



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA:

“MITIGACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS MEDIANTE UN SISTEMA DE ROTACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE EMPAQUE DE REBANADOS DE UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO.”

AUTOR: BYRON RODRIGO AGUILAR CASCO

DIRECTORA: ING. JEANETTE DEL PILAR UREÑA AGUIRRE MSC.

IBARRA, 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	1004024392	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	AGUILAR CASCO BYRON RODRIGO	
DIRECCIÓN:		Hacienda Zuleta Km 24 Vía Olmedo	
EMAIL:		braguilarc@utn.edu.ec	
TELÉFONO FIJO:		2 662222	TELÉFONO MÓVIL: 0985394330
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:		“MITIGACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS MEDIANTE UN SISTEMA DE ROTACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE EMPAQUE DE REBANADOS DE UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO.”	
AUTOR:		AGUILAR CASCO BYRON RODRIGO	
FECHA:		2019/08/08	
SÓLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:		<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO	
TÍTULO POR EL QUE OPTA:		INGENIERO INDUSTRIAL	
ASESOR /DIRECTOR:		ING. JEANETTE DEL PILAR UREÑA MSC.	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 08 días del mes de Agosto de 2019

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Byron Rodrigo Aguilar Casco



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Byron Rodrigo Aguilar Casco, con cédula de identidad Nro. 100402439-2, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: "MITIGACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS MEDIANTE UN SISTEMA DE ROTACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE EMPAQUE DE REBANADOS DE UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO.", que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 08 días del mes de Agosto de 2019

Byron Rodrigo Aguilar Casco

Cédula: 1004024392



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Ing. Ureña Jeanette del Pilar MSc., directora de la Tesis de Grado desarrollada por el señor estudiante Byron Rodrigo Aguilar Casco.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Tesis de grado titulado: "MITIGACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS MEDIANTE UN SISTEMA DE ROTACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE EMPAQUE DE REBANADOS DE UNA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO.", ha sido realizado en su totalidad por el señor estudiante Aguilar Casco Byron Rodrigo bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ing. Ureña Jeanette del Pilar MSc.

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado:

A Dios por ser quien me dio la salud y la fuerza para poder seguir con mi propósito de formarme como una persona profesional

A mis padres por ser las personas quienes me formaron como una persona de bien sabiéndome dar consejos y su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos de la vida

A mi esposa por ser quien me apoyo de manera incondicional brindándome su apoyo y alentándome para poder concluir con este trabajo de investigación

A mis tutores internos y externos quienes supieron colaborar conmigo con el estudio investigativo dedicándome parte de su tiempo al igual que sus conocimientos para que pueda cumplir con los objetivos trazados.

Byron Rodrigo Aguilar Casco



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser quien me dio la salud y la fuerza para poder seguir con mi propósito de formarme como una persona profesional

A mis padres por ser las personas quienes me formaron como una persona de bien sabiéndome dar consejos y su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos de la vida

A mi esposa por ser quien me apoyo de manera incondicional brindándome su apoyo y alentándome para poder concluir con este trabajo de investigación

A mi tutor interno y externo quienes supieron colaborarme con el estudio investigativo dedicándome parte de su tiempo al igual que sus conocimientos para que pueda cumplir con los objetivos trazados.

Byron Rodrigo Aguilar Casco

ÌNDICE GENERAL

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	ii
2. CONSTANCIAS	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÌNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
RESUMEN	xvi
SUMMARY	xvii
CAPÍTULO I	1
1. Introducción	1
1.1 Problema	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance	2
1.4 Justificación	3
1.5 Metodología	3
1.5.1 Métodos de estudio	3
1.5.2 Identificación y Análisis de riesgos ergonómicos de los procesos en el área de rebanados. .	6
1.5.3 Priorización de riesgos ergonómicos por repetitividad.....	6
1.5.4 Tabulación del Cuestionario nórdico.....	7
1.5.5 Estudio de tiempos y movimientos.....	8
1.5.6 Determinación del nivel de riesgo.....	8

1.5.7 propuesta y evaluación de intervención ergonómica.	9
CAPÍTULO II.....	11
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Generalidades de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.	11
2.1.1 Definiciones.	11
2.2 Ergonomía.....	15
2.2.1 Definiciones.	16
2.2.2 Objetivos de la ergonomía.	16
2.2.3 Áreas de especialización y temas de estudio de la ergonomía.	17
2.3 Etapas para un estudio ergonómico.	21
2.3.1 Análisis del trabajo y de las demandas de la tarea.	21
2.3.2 Análisis de la capacidad y características personales.....	22
2.3.3 Análisis de las condiciones de trabajo.	22
2.3.4 Evaluación de la carga de trabajo.....	23
2.3.5 Toma de medidas correctivas.....	23
2.4 Factores ergonómicos.	23
2.4.1 Factores de riesgo ergonómicos relacionados con los DME.....	24
2.4.2 Factores de riesgo relacionados con TME en hombros.....	24
2.4.3 Factores de riesgo relacionados TME en la mano y la muñeca.	25
2.5 Macro ergonomía.	26
2.6. Riesgo disergonómicos.	26
2.7 Factores de riesgo disergonómicos.	26
2.8 Cuestionario Nórdico.	27
2.9 Estudio de tiempos y movimientos para ergonomía.	28
2.10 Método ergonómico determinado para el análisis del estudio.	29
2.10.1 Método OCRA “Occupational Repetitive Action Norma”.	29
2.10.2 Elementos descriptivos de la tarea y de la organización del trabajo.....	32
2.10.3 Multiplicador de duración del trabajo repetitivo.....	33
En los casos en los que el tiempo neto de trabajo repetitivo en el turno tenga una duración menor de 420 minutos o mayor de 481 minutos, se deberá corregir el valor de la puntuación final del OCRA Check-list según la duración efectiva de la tarea. El objetivo es ponderar el índice final de riesgo por el tiempo efectivo de trabajo repetitivo o tiempo de exposición.....	33
2.10.4 Factor tiempo de recuperación.	34
2.10.6 Factor de frecuencia de acciones.....	35

2.10.7 Cálculo de la acción técnica dinámica.	36
2.10.8 Cálculo de las acciones técnicas estáticas.	37
2.10.9 La presencia de posturas forzadas.	38
2.11 Términos a tener en cuenta antes de realizar la evaluación.	39
2.12 Movimientos repetitivos.	43
2.12.1. Valoración de los movimientos repetitivos.	44
2.12.2 Efectos sobre la salud y los principales TME a causa de movimientos repetitivos.	44
2.13 Rotación laboral.	46
2.13.1 Rotación de puestos de trabajo desde diferentes perspectivas.	47
2.13.2 Ventajas y desventajas de la rotación laboral.	48
CAPÍTULO III	51
DIAGNOSTICO SITUACIONAL	51
3.1 Descripción del proceso productivo.....	51
3.1.1 Preparación de Salmuera.....	51
3.1.2 Inyección y Tenderizado.....	52
3.1.3 Masajeo.....	52
3.1.3 Embutición.....	52
3.1.4 Cocción.....	53
3.1.5 Acondicionamiento.....	53
3.1.6 Empaque.....	53
3.1.7 Diagrama del proceso productivo.....	54
3.2 Subproceso: Área de empaque.....	55
3.2.1 Diagrama subproceso de empaque.....	56
3.2.3 Determinación del objeto de estudio área de empaque de rebanados.....	57
3.3 Aplicación del cuestionario nórdico.....	57
3.4 Estudio de tiempos y movimientos.....	60
3.5 Cálculo de Índice OCRA Check List.....	65
3.5.1 Multiplicador de duración.....	65
3.5.2 Multiplicador de recuperación.....	68
3.5.3 Factor frecuencia.....	69
3.5.4 Factor fuerza.....	71
3.5.5 Factor postura.....	73
3.5.6 Determinación de factores complementarios.....	79

3.5.7 Resumen de la evaluación.....	80
3.6 Diseño de la propuesta.	86
CAPÍTULO IV.....	89
4. PROPUESTA.....	89
4.1 Introducción.	89
4.2 Descripción del caso de estudio.	90
4.2.1 Fase 1: Detección de la necesidad.....	90
4.2.2 Fase 2: Aprobación de apoyo por parte de la alta dirección y trabajadores.	90
4.2.3 Fase 3: Selección de los puestos a rotar.	91
4.2.4 Fase 4: Selección de los trabajadores a rotar.	91
4.2.5 Fase 5: Elección de los criterios para el sistema de rotación.	92
4.2.6 Fase 6: Definición y valoración del sistema de rotación.....	93
4.2.7 Fase 7: Determinación del número y duración de las rotaciones y pausas.	98
4.2.8 Fase 8: Resultados de la implantación y seguimiento del sistema de rotación.	99
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES.....	107
Bibliografía	108

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama de bloques para la aplicación de la metodología de intervención ergonómica.....	5
<i>Figura 2.</i> Conjunto básico de variables antropométricas	20
<i>Figura 3</i> Factores que intervienen en el cálculo del índice OCRA Check-list	32
<i>Figura 4.</i> Abducción, Flexión y extensión del brazo.....	40
<i>Figura 5.</i> Pronación, Supinación, Flexión y Extensión	41
<i>Figura 6.</i> Flexión, Extensión, Desviación Radial y Desviación Ulnar o Cubital.....	41
<i>Figura 7.</i> Tipos de agarre (Pinza, Gancho y Palmar)	42
<i>Figura 8.</i> Marca de embutidos Jamón y Mortadela.....	51
<i>Figura 9.</i> Diagrama de bloques elaboración de Jamón línea diaria.....	54
<i>Figura 10.</i> Diagrama de bloques sub proceso empaque rebanado	56
<i>Figura 11.</i> Molestias por sección corporal.	58
<i>Figura 12.</i> Molestias en el tiempo	59
<i>Figura 13.</i> Duración del episodio.	59
<i>Figura 14.</i> Atribución de las molestias.....	60
<i>Figura 16.</i> Cuadro resumen de la 1 ronda de rotación.	63
<i>Figura 17.</i> Cuadro resumen de la 2 ronda de rotación.	64
<i>Figura 18.</i> Área de empaque de rebanados	65
<i>Figura 19.</i> Distribución de los tiempos de la jornada laboral efectiva puesto de empaque	67
<i>Figura 20.</i> Distribución de los tiempos de recuperación en la jornada de trabajo	68
<i>Figura 21.</i> Determinación de factor de frecuencia para empaque de rebanados.....	71
<i>Figura 22.</i> Determinación del factor fuerza para empaque de rebanados	72
<i>Figura 23.</i> Determinación del factor postura de hombros, codo, mano, muñeca (derecha).....	77
<i>Figura 24.</i> Determinación del factor postura de hombros, codo, mano, muñeca (Izquierda) ...	78

<i>Figura 25. Determinación de los factores complementarios</i>	<i>79</i>
<i>Figura 26. Determinación del índice de exposición a tareas repetitivas.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 27. Distribución de estaciones de trabajo Fuente: Autor</i>	<i>93</i>
<i>Figura 28: Valoración OCRA Check-list extremidad derecha.</i>	<i>94</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Principales TME</i>	15
Tabla 2. <i>Principales factores de riesgo disergonómicos</i>	27
Tabla 3 <i>Evaluación valores finales del índice OCRA Check-list.</i>	31
Tabla 4 <i>Multiplicador de duración del trabajo repetitivo Multiplicador de duración del trabajo repetitivo</i>	34
Tabla 5 <i>Multiplicador de recuperación Multiplicador de recuperación.</i>	35
Tabla 6 <i>Puntuaciones intermedias del factor frecuencia Puntuaciones intermedias del factor frecuencia.</i>	37
Tabla 7 <i>Puntuaciones del factor de frecuencia estática Puntuaciones del factor de frecuencia estática.</i>	38
Tabla 8 <i>Rangos de porcentaje equivalentes Rangos de porcentaje equivalentes.</i>	39
Tabla 9. <i>TME más representativos por exposición a movimientos repetitivos.</i>	45
Tabla 10 <i>Datos producción área de empaque de rebanados</i>	57
Tabla 11 <i>Porcentaje de trabajadores área empaque de rebanados.</i>	58
Tabla 12 <i>Matriz de toma de tiempos y movimientos</i>	61
Tabla 13. <i>Tiempos programados y no programados durante la jornada laboral.</i>	66
Tabla 14. <i>Evaluación de las acciones técnicas en extremidad derecha.</i>	69
Tabla 15 <i>Evaluación de las acciones técnicas en extremidad izquierda.</i>	70
Tabla 16. <i>Evaluación de las posturas forzadas para hombros empaque de rebanados.</i>	73
Tabla 17. <i>Evaluación de las posturas forzadas para hombros empaque de rebanados.</i>	74
Tabla 18. <i>Evaluación de posturas forzadas para muñeca en empaque de rebanados</i>	75
Tabla 19. <i>Evaluación de las posturas forzadas para muñeca en empaque de rebanados</i>	76
Tabla 20 <i>Síndrome de túnel carpiano mano</i>	83
Tabla 21 <i>Enfermedad de quervain</i>	84

Tabla 22 <i>Tendinitis en hombro</i>	85
Tabla 23 <i>Tendinitis en mano-muñeca</i>	86
Tabla 24 <i>Descripción de los trabajadores a intervenir en el sistema de rotación.</i>	91
Tabla 25 <i>Cálculo del índice OCRA Check-list mediante la ponderación.</i>	95
Tabla 26 <i>Número y duración de las rotaciones y pausas.</i>	98
Tabla 27 <i>Número y duración de las rotaciones y pausas.</i>	99
Tabla 28 <i>Antes y después del análisis</i>	99

RESUMEN

El presente estudio analiza los puestos de trabajo del área de empaque de rebanados de una industria dedicada a la producción y comercialización de embutidos ubicada en la ciudad de Quito. Inicialmente, se identificaron los posibles síntomas musculoesqueléticos mediante la aplicación de un cuestionario nórdico. Identificando como principal riesgo la presencia alta de movimientos repetitivos en extremidades superiores en los trabajadores por lo que es necesario un estudio de tiempos y movimientos. Posteriormente, se realizó, una evaluación más detallada empleando el método OCRA Check-list para determinar el índice del nivel riesgo y se obtuvo como resultado que existe un nivel de riesgo alto en esta área, por lo que se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento ya que sin tomar estas medidas las molestias pueden transformarse en Trastornos Musculo Esqueléticos (TME) y catalogarse como enfermedades profesionales. Para lo cual se diseñará una propuesta que contribuya en la mitigación del riesgo ergonómico misma que consiste en un sistema de rotación de puestos de trabajo aprovechando su efectividad y costo de implantación sin que implique nuevas contrataciones o maquinaria nueva.

SUMMARY

This study analyzes the jobs in the sliced packing area of an industry dedicated to the production and marketing of sausages located in the city of Quito. Initially, possible musculoskeletal symptoms were identified by applying a Nordic questionnaire. Identifying as a main risk the high presence of repetitive movements in upper limbs in the workers, so a study of times and movements is necessary. Subsequently, a more detailed evaluation was performed using the OCRA Check-list method to determine the risk level index and it was obtained that there is a high level of risk in this area, so it is recommended to improve the position, medical supervision and training since without taking these measures the discomfort can transform into Musculoskeletal Disorders (TME) and be classified as occupational diseases. For which a proposal will be designed that contributes to the mitigation of ergonomic risk itself, which consists of a system of rotation of jobs, taking advantage of its effectiveness and cost of implementation without implying new hires or new machinery

CAPÍTULO I

1. Introducción

1.1 Problema

Las industrias de embutidos están expuestas a grandes cambios, ya que al ser una cadena alimenticia se expone a altos índices de competitividad con otras compañías en la misma línea productiva para ello deben mejorar de manera continua sus productos, lo que conlleva a exponer al trabajador a un mayor ritmo laboral sin medir el nivel de riesgo que esto ocasiona. Siendo una de ellas la línea de empaquetado, en donde laboran 5 empleados en la jornada matutina, puestos de trabajo que nunca han sido evaluados en temas ergonómicos.

Los trabajadores del área de empaquetado de rebanados se encuentran expuestos a los Trastornos Musculo Esqueléticos (TME) que afectan de manera directa a la empresa generando pérdidas económicas, de tiempo y perjudicando la salud de los empleados. Hay que tener en cuenta que esto representa en muchos casos un aumento de morbilidad en el departamento médico por lo que la actividad de los trabajadores del área analizada se ve afectada en corto y largo plazo.

Los TME pueden afectar a cualquier trabajador, si no se toman medidas correctivas en base a la normativa legal en materia de ergonomía y seguridad, al igual que si no realizan medidas de evaluación de riesgos adecuada, y se adopta medidas de prevención apropiadas basadas en orientación y mejoramiento laboral, y se verifique que tales medidas conserven su eficacia.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo general.

Analizar los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos mediante metodologías especializadas para establecer acciones de control en el área de rebanados de una industria de embutidos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer la base conceptual sobre riesgos ergonómicos por movimiento repetitivo, para disponer de un marco teórico y bibliográfico, que sirva de fundamentación en la investigación.
- Establecer el diagnóstico actual de los posibles riesgos ergonómicos relacionados con movimientos en el área de empaque de rebanados de una industria de embutidos
- Aplicar la metodología de evaluación ergonómica adecuada, para determinar el riesgo ergonómico al cual se encuentran expuestos los trabajadores en el área de empaquetado.
- Proponer un sistema de rotación de puestos de trabajo el cual disminuya el riesgo ergonómico.

1.3 Alcance

El desarrollo de esta propuesta, se centra en el área de Ergonomía y Seguridad en el trabajo, lo cual permitirá identificar y determinar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en el área de empaque de rebanados, en el cual, se encuentran laborando 5 empleados que realizan su actividad en una jornada de 8 horas diarias cabe mencionar que dicho estudio se realiza en el turno de la mañana, el análisis se enfocará en determinar el grado de exposición a posibles TME en una estación de trabajo, por lo que es necesario la evaluación y validación del sistema de rotación propuesta por el departamento médico de la industria.

1.4 Justificación

La presencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) y origen de posibles enfermedades profesionales en el área de empaque de rebanados de las industrias de embutidos, es el principal motivo por el cual se ha considerado realizar un estudio de la situación actual de trabajo haciendo énfasis en la exposición a movimientos repetitivos a los cuales están expuestos los trabajadores de dicha área.

En el código del trabajo capítulo V en su artículo 410, se establecen las obligaciones respecto de la prevención de riesgos, e indican que “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.” Con lo descrito anteriormente los empleadores deben brindar ambientes laborales seguros y saludables, por tanto a partir de esto se opta por realizar un estudio para identificar los riesgos ergonómicos existentes en la área de empaque de rebanados, ya que anteriormente no se realizó ninguna intervención ergonómica considerando que es un área de alta exposición a movimientos repetitivos y puede generar TME, afectando a la industria de manera económica no solo por el tema de contratación de un nuevo empleado sino por la disminución de los niveles de producción, calidad y competitividad además de la integridad física y social del empleado afectado. (Código del Trabajo, 2005)

Por lo tanto, la presente investigación se fundamenta en validar un sistema de rotación de puestos de trabajo.

1.5 Metodología

1.5.1 Métodos de estudio

El presente trabajo presenta varios tipos de estudio como el descriptivo, transversal y correlacional, se consideró que es un estudio descriptivo debido a que se lo realizará en un

escenario natural, esto significa que no sufre ningún tipo de alteración por parte del investigador. Permite identificar en el estudio de puestos los principales factores como frecuencia, número de acciones, ciclos, tiempos programados y no programados, pausas etc. Para determinar el índice de riesgo al que se encuentra expuesto.

El estudio transversal se enfoca en el análisis de una enfermedad y sus variables que la ocasionan en una población determinada en este caso los TME ocasionados por movimientos repetitivos en el área de empaque con un objeto de estudio de 5 empleados.

Y, es correlacional ya que busca causa-efecto entre los TME y los movimientos repetitivos.

Para desarrollar un estudio correcto de la metodología de intervención ergonómica debemos tomar en cuenta una serie de pasos que se detallan en la figura 1.

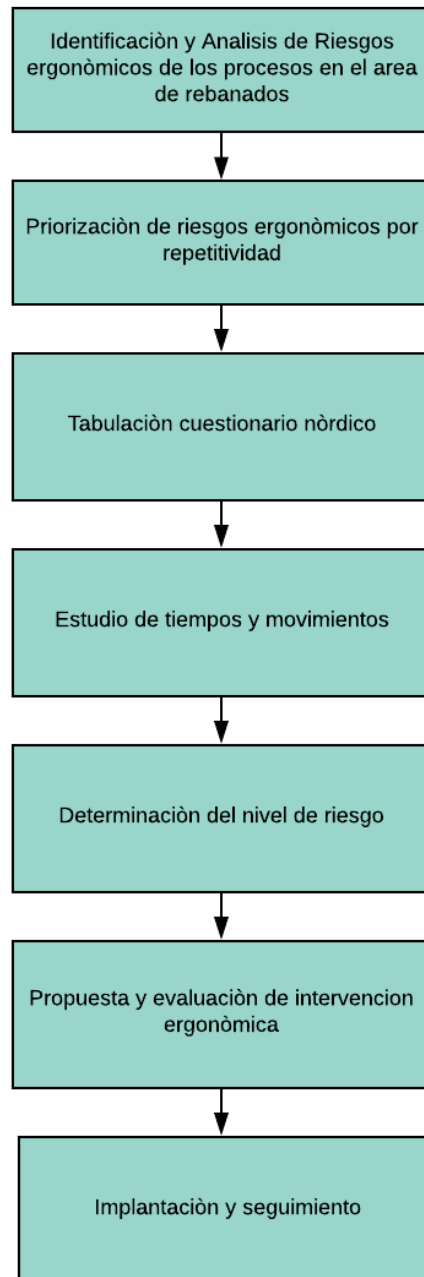


Figura 1. Diagrama de bloques para la aplicación de la metodología de intervención ergonómica

Elaborado por: Investigador

1.5.2 Identificación y Análisis de riesgos ergonómicos de los procesos en el área de rebanados.

Como se menciona en la figura 1 la cadena productiva para la elaboración de embutidos abarca varios factores como el bienestar y la satisfacción de los trabajadores, así mismo la preservación física y mental del trabajador, se analizó las distintas áreas de trabajo y consigo sus procesos permitiendo identificar cual área expone más al trabajador con referencia al tipo de estudio que se va a realizar y más aún cuando no se ha intervenido con temas ergonómicos.

Se definió al área de producción de rebanados como la primera opción de análisis ya que uno de sus sub procesos que está presentando mayores molestias musculoesqueléticas a los trabajadores por exposición a movimientos repetitivos y necesita una intervención de estudio rápida para descartar o tomar medidas de acción ya que al no tener estudios no podemos definir con exactitud si el problema se adopta en la Industria o fuera de ella.

1.5.3 Priorización de riesgos ergonómicos por repetitividad.

Una vez determinado el proceso de estudio se define al área de empaque de rebanados como el sub proceso de análisis ya que dicha actividad contiene gran cantidad de movimientos repetitivos por la acción de tomar las colchas de la banda transportadora y colocarlas en las buchacas en una sola estación de trabajo durante una jornada de 8 horas diarias, además de que será la primera intervención ergonómica que se realizará en esta área.

Al no contar con datos estadísticos de posibles TME, no disponemos de una visión del índice de riesgo ergonómico por repetitividad al que se encuentra expuesto el trabajador al realiza la actividad de empaque de rebanados.

Es por ello que se tomó como una opción viable la aplicación del cuestionario nórdico mismo que nos sirve para tener una idea clara y rápida de información sobre los posibles

síntomas musculoesqueléticos como: dolor, fatiga o di confort en distintas zonas corporales que inicialmente no han llevado a generar una enfermedad al igual que una visita al médico.

Su fiabilidad se encuentra en un nivel de aceptable ya que las respuestas de los empleados tienden a ser contestadas con confianza al no estar expuestos a represarías y bajo el anonimato.

El resultado nos permite determinar el nivel de riesgo de manera proactiva y actuar de manera precoz.

1.5.4 Tabulación del Cuestionario nórdico.

Para la recolección de datos con referencia a molestias musculoesqueléticas, se aplica el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Kuorinka, el cual nos permite obtener sintomatología musculoesquelética inicial, esta información nos permite estimar el riesgo de manera proactiva.

La prevalencia de lesiones musculoesqueléticas de la muestra, es evaluado mediante el examen físico clínico específico para patología musculoesquelética, en los siguientes segmentos corporales analizados:

- Cuello: dolor cervical o inter escapular alto.
- En hombro: síndrome de pinzamiento de hombro.
- Miembro superior: codo: signos de epicondilitis humeral lateral, bursitis del olecranon.
En muñeca y mano: tenosinovitis de Quervain con prueba de Finkelstein positiva, signos de epicondilitis medial (síndrome del pronador flexor), Síndrome anterior de los interóseos (dificultad para el movimiento de oposición de los dedos), signo del dedo en gatillo, síndrome de túnel del carpo (S. de Tinel, Phalen) signos de pulgar del esquiador
- En la espalda baja: signo de Schober, signo de Lasegué, Maniobra de Gowers - Bragard,
- En miembro inferior: signo de elongación crural, reflejo aquiliano.

1.5.5 Estudio de tiempos y movimientos.

OCRA Check-list contiene una serie de requisitos que deben ser recopilados en una base de datos. Para lo cual se recurre a Microsoft Excel con el diseño de una matriz que permitirá ingresar tiempos y movimientos de un escenario productivo ya que el software de evaluación necesita un cuadro resumen de los principales factores que intervienen mismo que deben ser analizados de manera individual.

Para realizar la recopilación de datos debemos tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Informar a los trabajadores del área de estudio de manera general antes de iniciar el turno que se va a realizar un estudio en base a los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos a los cuales están expuestos. Dicho estudio los expondrá a preguntas y filmaciones.
- Observar todas las interacciones del escenario de trabajo
- Realizar filmaciones las mismas que ayudaran a una posterior verificación
- Toma de fotografías para verificar ángulos de posturas
- Datos de las actividades del puesto de trabajo
- Duración del turno de trabajo en minutos oficial y efectivo.
- Número y duración en minutos de pausas oficiales y efectivas.
- Duración en minutos de otras tareas no repetitivas.

1.5.6 Determinación del nivel de riesgo.

El método ergonómico a utilizar viene bajo tutela de la empresa, ya que al estar ligada con el CENEA está brinda software específico para cada tarea esto con el fin ayudara a determinar el índice de exposición de manera más relativa.

Para aplicación de dicho método se necesita tener en claro varios criterios como:

- Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNR)

- Tiempo Neto del Ciclo de trabajo (*TNC*)
- Factor de Recuperación (*FR*)
- Factor de Frecuencia (*FF*)
- Factor de Fuerza (*FFz*)
- Factor de Posturas y Movimientos (*FP*)

1.5.7 propuesta y evaluación de intervención ergonómica.

1.5.7.1 Propuesta

Con el índice de riesgo que OCRA Check-list se puede definir propuestas que mejor se acoplen a la empresa desde el punto de vista social, económico, y tecnológico.

Definiendo que un sistema de rotación es la mejor opción para disminuir el nivel de riesgo ya que no contrae mayores gastos para la empresa al utilizar todos los recursos ya existentes.

1.5.7.2 Evaluación

Para el diseño de la rotación debemos ejecutar una serie de fases:

- Fase 1: Detección de la necesidad.
- Fase 2: Obtención del apoyo de la dirección y de los trabajadores.
- Fase 3: Selección de puestos a rotar.
- Fase 4: Selección de trabajadores a rotar.
- Fase 5: Elección de los criterios para la generación de la agenda de rotación.
- Fase 7: Definición y valoración de la propuesta del sistema de rotación
- Fase 8: Determinación del número y duración de las rotaciones y pausas.
- Fase 9: Implantación y seguimiento de la agenda de rotación.
- Fase 10: Disminución del índice de exposición

1.5.7.3 Implantación y seguimiento.

Implantación

La implantación de un sistema de rotaciones es una intervención ergonómica de bajo coste y de rápida explotación, además su impacto en los empleados la organización es positiva y contribuye en aspectos tales como el aumento de la motivación de los empleados, la disminución de las lesiones músculo-esqueléticas, una mayor flexibilidad de la plantilla, el aumento de la productividad, la mejora de la calidad de los productos, etc.

Seguimiento

La constitución de un equipo de seguimiento permitirá apoyar y controlar el proceso de cambio. Además, todas las partes implicadas deberían estar representadas: la dirección, los trabajadores, los representantes de los trabajadores, los técnicos, consultores externos, etc.

El equipo deberá establecer las vías para la toma de decisiones consensuadas, transmitir la información relativa al proyecto entre los diferentes ámbitos de la organización, facilitar la comunicación entre los diferentes niveles y resolver conflictos. Todas ellas acciones fundamentales para que el proceso de cambio sea exitoso.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

En referencia al acuerdo Ministerial 174 Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas define en su artículo 1. (Acuerdo N° 174, 10 enero 2008)

Además, en la decisión 584-2006 en su artículo 11 literal k establece fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

2.1.1 Definiciones.

Seguridad y Salud en el Trabajo: Se denomina a la ciencia y técnica multidisciplinaria la cual se encarga de realizar la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, todo ello en favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, de esta forma se desarrolla el crecimiento económico y la productividad en la organización.

Peligro: se determina al riesgo inminente que se tiene en la mayoría de operaciones normales o cambios de factores físicos o humanos al ser desarrollar una actividad o circunstancia.

Condiciones de medio ambiente de trabajo: Se denomina a los, agentes o factores que presentan gran influencia en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Incidente: Es el suceso que se da en el curso del trabajo o en relación con él, cuándo una persona no sufre lesiones por lo que solo se dan cuidados de primeros auxilios.

Accidente de trabajo: Viene a ser todo suceso imprevisto y repentino que se presenta en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo. Se anotará como accidente de trabajo, si la lesión o perturbación provoca la pérdida de una o más de una jornada laboral.

Enfermedad profesional: Consiste en la afectación que puede ser aguda o crónica, que se da por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que provoca la incapacidad.

Ergonomía: Consiste en la técnica mediante la cual adapta el trabajo al hombre, siempre observando sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el objetivo de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y de esta forma sin perjudicar la salud.

Riesgo ergonómico. Condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño (ISTAS, s.f).

“Constituyen factores de riesgos laboral, por cuanto cada persona tiene una capacidad de tolerancia y resistencia a los diferentes elementos que pueden causar un accidente o enfermedad laboral” (Chinchilla, 2018, pág. 271).

Trabajo repetitivo: La repetitividad de las acciones realizadas durante el trabajo, es uno de los factores que más se asocian a los TME de las extremidades superiores; otros factores son: las posturas adoptadas o la fuerza ejercida por dichas extremidades, así como, la ausencia de pausas adecuadas durante la jornada de trabajo (INSHT, 2018).

El trabajo pesado se define como una o más tareas que, por separado o en conjunto, pueden sobrecargar el sistema muscular y esquelético de un empleado. Este tipo de trabajo a menudo implica un trabajo físico pesado y prolongado que requiere mucha fuerza y energía. Este tipo de trabajo a menudo incluye levantar, cargar y empujar.

Trastornos musculo esqueléticos (TME): relacionados con el trabajo son el problema de salud más común, las más frecuentes se localizan en la espalda, el cuello y las extremidades superiores. Las causas son múltiples, desde factores físicos, hasta factores organizativos y psicosociales, aunque son los factores físicos o biomecánicos los mejor descritos (INSHT, 2018).

Las lesiones o dolor en el sistema musculoesquelético humano, incluidas las articulaciones, los ligamentos, los músculos, los nervios, los tendones y las estructuras que soportan las extremidades, el cuello y la espalda. Los TME pueden surgir de un esfuerzo repentino (por ejemplo, levantar un objeto pesado), o pueden surgir al hacer los mismos movimientos repetidamente, la tensión repetitiva, o por la exposición repetida a la fuerza, vibración o postura incómoda. Las lesiones y el dolor en el sistema musculoesquelético causados por eventos traumáticos agudos, como un accidente automovilístico o una caída, no se consideran trastornos musculoesqueléticos.

Los TME pueden afectar muchas partes diferentes del cuerpo, incluyendo la parte superior e inferior de la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades (brazos, piernas, pies y manos) (Alvarez, 2007).

Los diagnósticos más comunes son las tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgias, lumbalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y disminución o incapacidad funcional de la zona anatómica afectada (Ulzurrun, Jiménez, Macaya, & Izquierdo, 2007).

Desorden musculoesqueléticos (DME): se entiende como desorden musculoesqueléticos causadas o agravadas por múltiples factores de tipo individual, psicosocial, organizacional y ambiental del trabajo. Los DME generan gran cantidad de casos de discapacidad.

Principales TME en el cuerpo humano.

Se puede indicar que existen factores que permiten existan trastornos a nivel musculoesqueléticos los cuales siempre son por el desarrollo de actividades repetitivas en el trabajo como son: uso de fuerza, posturas inadecuadas y falta de reposo (Acosta, 2002).

En la tabla 1 muestra los principales TME de origen laboral que no son más que alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla, además describe las funciones principales que cumplen como sus lesiones.

Tales trastornos afectan principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las inferiores.

Tabla 1. Principales TME

Elemento	Función	Lesiones más comunes
Huesos	Confiere la estructura corporal y ayuda al movimiento.	Fracturas Osteoartritis Crecimiento óseo de articulaciones
Ligamentos	Mantiene unidos los huesos rodean los discos intervertebrales	Distensiones Desgarros Hernia discal
Articulaciones	Conexiones lubricadas entre los huesos para permitir deslizarse unos sobre otros	Artritis (Inflamación) Artrosis (Degeneración)
Músculos	Fibras contráctiles que originan los movimientos corporales	Distensión (tirón) Desgarros Fatiga muscular
Tendones	Cordones forrados de vainas que unen los músculos a los huesos	Tendinitis (tendones) Bursitis (vainas)
Vasos sanguíneos	Permite el transporte de oxígeno y azúcar a los tejidos.	Várices Hemorroides
Nervios	Conecta los músculos y órganos periféricos con el cerebro	Dolor Entumecimiento

Fuente: Gutiérrez, 2011

Clasificación de los trastornos musculo esqueléticos (TME).

Agudas y dolorosas: pueden causarse por un esfuerzo intenso y corto, que genera una lesión estructural y funcional. Ejemplo: (TAPIA, 2016).

Desgarro de un Músculo al levantar mucho peso. Crónicas y duraderas: pueden causarse por esfuerzos permanentes y producen dolor y disfunción que aumentan con el tiempo y la exposición. Ejemplo: desgarro de ligamentos por esfuerzos repetidos.

2.2 Ergonomía.

La ergonomía es la ciencia de adaptar las condiciones del lugar de trabajo y las demandas laborales a la capacidad de la población trabajadora. El objetivo de la ergonomía es reducir el

estrés y eliminar las lesiones y trastornos asociados con el uso excesivo de los músculos, la mala postura y las tareas repetidas. Un programa de ergonomía en el lugar de trabajo puede apuntar a prevenir o controlar lesiones y enfermedades al eliminar o reducir la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo de TME mediante controles de ingeniería y administrativos.

2.2.1 Definiciones.

De acuerdo a lo que se indica por la Ergonomics Research Society que la define “como el estudio científico de los factores humanos en relación con el ambiente de trabajo y el diseño de los equipos (máquinas, espacio de trabajo, etc)” (Alvarez, 2007, pág. 23).

La ergonomía es el estudio de la eficiencia de las personas en su entorno de trabajo. Por eso, el diseño ergonómico busca crear el lugar de trabajo más eficiente y al mismo tiempo brindar comodidad a las personas que lo integran.

La ergonomía es una disciplina que se encarga del estudio del entorno del trabajador y su interacción con el mismo, con el fin de mejorar sus condiciones adaptando sus puestos y maquinaria de forma saludable y segura con el fin de optimizar el sistema Hombre Maquina Ambiente (INSHT, 2018).

2.2.2 Objetivos de la ergonomía.

Los objetivos del estudio de la ergonomía es optimizar la integración del hombre y la máquina para mejorar el ritmo de trabajo y la precisión. Implica el diseño de: Un lugar de trabajo debe cumplir con los requisitos de la fuerza laboral.

La mayoría de las personas han oído hablar de ergonomía y piensan que tiene algo que ver con los asientos o con el diseño de los controles e instrumentos de los automóviles. Es mucho más la ergonomía, es la aplicación de información científica relacionada con los seres humanos al diseño de objetos, sistemas y entornos para uso humano. La ergonomía entra en todo lo que

involucra a las personas. Los sistemas de trabajo, el deporte y el ocio, la salud y la seguridad deben incluir principios de ergonomía si están bien diseñados.

El alcance de la ergonomía ¿Por qué el grabador de video es uno de los artículos domésticos más frustrantes para operar? ¿Por qué algunos asientos de automóvil te dejan dolorido después de un largo viaje? ¿Por qué algunas estaciones de trabajo informáticas confieren fatiga ocular y fatiga muscular? Tales irritaciones e inconvenientes humanos no son inevitables: la ergonomía es un enfoque que pone las necesidades y capacidades humanas en el centro del diseño de sistemas tecnológicos.

El objetivo es garantizar que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, con el equipo y las tareas alineadas con las características humanas. La ergonomía tiene una amplia aplicación a las situaciones domésticas cotidianas, pero existen implicaciones aún más importantes para la eficiencia, la productividad, la seguridad y la salud en los entornos laborales. Por ejemplo: (Acosta, 2002).

Diseñar equipos y sistemas que incluyen computadoras, para que sean más fáciles de usar y menos propensos a causar errores en la operación, especialmente importante en operaciones de alto estrés y críticas para la seguridad, como las salas de control.

Diseñar tareas y trabajos para que sean efectivos y tengan en cuenta las necesidades humanas como las pausas de descanso y los patrones de cambio sensibles, así como otros factores como las recompensas intrínsecas del trabajo en sí.

2.2.3 Áreas de especialización y temas de estudio de la ergonomía.

Existen muchas áreas de especialización dentro de esta disciplina. De acuerdo a la IEA estas se encuentran clasificadas en lo siguiente;

2.2.3.1 Ergonomía física:

La ergonomía física trata sobre las respuestas del cuerpo humano a las demandas físicas y fisiológicas del trabajo. Las lesiones por esfuerzo repetitivo debido a la repetición, la vibración,

la fuerza y la postura son los tipos más comunes de problemas y, por lo tanto, tienen implicaciones de diseño.

La ergonomía física se ocupa del impacto de la anatomía, la antropometría, la biomecánica, la fisiología y el entorno físico en la actividad física. Las áreas de enfoque en ergonomía física incluyen las consecuencias del movimiento repetitivo, el manejo de materiales, la seguridad en el lugar de trabajo, la comodidad en el uso de dispositivos portátiles, el diseño del teclado, las posturas de trabajo y el entorno de trabajo (Saravia, 2006).

2.2.3.1.1 Biomecánica.

Constituye la disciplina que se encarga del estudio del cuerpo y sus partes tomándolo como si se tratara de un sistema mecánico, es por ello que se basa en el estudio de todas las partes del cuerpo que se las compara con estructuras mecánicas y así se las estudia.

Se pueden determinar las siguientes analogías: (Viladot, 2001).

- Huesos: palancas, elementos estructurales
- Masa muscular: volúmenes y masas
- Articulaciones: cojinetes y superficies articuladas
- Tejidos de recubrimiento de las articulaciones: lubricantes
- Músculos: motores, muelles
- Nervios: mecanismos de control y retroalimentación
- Órganos: suministro de energía
- Tendones: cuerdas
- Tejidos: muelles
- Cavidades corporales: globos

2.2.3.1.2 Antropometría.

La antropometría ofrece información sobre el desarrollo humano promedio. Esto entrega a los fabricantes de sillas datos que pueden usar para diseñar asientos más cómodos, por ejemplo.

Los fabricantes de escritorios pueden construir escritorios que no obligan a los trabajadores a encorvarse en posiciones incómodas, y los teclados pueden diseñarse para reducir la probabilidad de lesiones por esfuerzo repetitivo como el síndrome del túnel carpiano.

El diseño ergonómico se extiende más allá del cubículo promedio; cada automóvil en la calle ha sido construido para acomodar al conjunto más grande de la población basado en un rango antropométrico (Wolfgang & Vedder, s,f).

Variables antropométricas.

Una variable antropométrica es una característica medible del cuerpo que puede definirse, estandarizarse y referirse a una unidad de medida. Las variables lineales generalmente se definen por puntos de referencia que se pueden trazar con precisión en el cuerpo como se muestra en la figura 2. Los puntos de referencia generalmente son de dos tipos: esquelético-anatómico, que se puede encontrar y rastrear mediante la presencia de prominencias óseas a través de la piel, y puntos de referencia virtuales que se encuentran simplemente como distancias máximas o mínimas utilizando las ramas de un calibrador. (Wolfgang & Vedder, s,f)

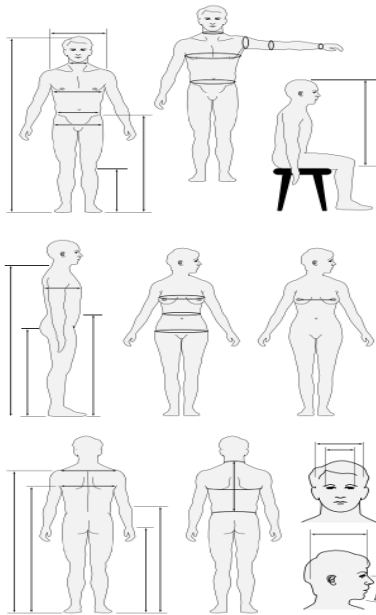


Figura 2. Conjunto básico de variables antropométricas

Fuente: Wolfgang & Vedder, s,f

2.2.3.2 Ergonomía cognitiva.

La ergonomía cognitiva es especialmente importante en el diseño de sistemas complejos, de alta tecnología o automatizados. Una interfaz de usuario de teléfono celular mal diseñada puede no causar un accidente, pero puede causar una gran frustración por parte del consumidor y resultar en un fracaso comercial impulsado por el mercado. Sin embargo, un diseño de interfaz deficiente en equipos industriales automatizados puede resultar en una disminución de la producción y la calidad, o incluso en un accidente potencialmente mortal.

Los sistemas automatizados complejos crean desafíos de diseño interesantes, y la investigación y el análisis posterior al accidente indican que el rol humano en los sistemas automatizados debe considerarse de cerca. La automatización puede resultar en un aumento de los requisitos de vigilancia y vigilancia del operador, requisitos complejos de toma de decisiones y otros problemas que pueden aumentar la probabilidad de errores y accidentes (Saravia, 2006).

2.2.3.3 Ergonomía organizacional.

Es aquella que estudia la optimización de los sistemas socio técnicos, tomando en cuenta las estructuras organizativas, los procesos y las políticas.

Temas: comunicación, gestión de recursos humanos, diseño de tareas, horarios de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía comunitaria, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas de trabajo, organizaciones virtuales, teletrabajo y gestión de la calidad.

La visión pública dominante de la ergonomía se centra solo en el dominio físico, y la mayoría de los productos y servicios ergonómicos caen en este campo. Mientras tanto, con la evolución del lugar de trabajo automatizado, los dominios de la ergonomía cognitiva y organizativa están ganando importancia gradualmente. La ergonomía organizacional, que combina elementos de los dominios tanto físicos como cognitivos, comprende el más nuevo de estos campos (Saravia, 2006).

2.3 Etapas para un estudio ergonómico.

Se puede mencionar que lo fundamental al realizar un análisis ergonómico consiste en realizar el diseño del sistema de trabajo, para que este sea verdaderamente eficiente, seguro y saludable para la mayoría de empleados que forman parte de él.

2.3.1 Análisis del trabajo y de las demandas de la tarea.

Para este motivo se debe realizar un análisis del ambiente que rodea al trabajador y no se debe tomar en cuenta elementos como la edad, sexo, preparación. Es por ello que al realizar un adecuado análisis se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Observación del trabajo realizado
2. Identificación de las tareas (Principales y Secundarias)
3. Identificación de las operaciones realizadas en cada tarea
4. Medición de la duración de las operaciones

5. Análisis de las exigencias demandas de las operaciones

2.3.2 Análisis de la capacidad y características personales.

Si bien se encuentra ya realizado el análisis de las exigencias que deberá tener el puesto o área de trabajo es necesario seleccionarlos esto se realiza no con el objetivo de determinar ciertas características de los trabajadores sino al contrario el propósito es adecuar el área de trabajo el cual debe estar de acuerdo a las características:

Entre los datos es preciso determinar:

- Edad
- Sexo
- Formación
- Conocimiento y experiencias
- Capacidad física y mental
- Dimensiones corporales
- Estado de salud

2.3.3 Análisis de las condiciones de trabajo.

Dentro de los objetivos de este estudio se encuentra las disposiciones legales, medios técnicos y humanos con los que se encuentra al momento o los que se cuenta.

Es por ello que para realizar su estudio y determinar en qué grado se encuentran es necesario realizar el análisis de los diferentes factores ergonómicos entre los cuales estas: físico, cognitivos, organizacionales ya que una vez elegido los factores determinaremos los instrumentos, métodos y equipos necesarios para la obtención de los datos.

2.3.4 Evaluación de la carga de trabajo.

Consiste en analizar que carga de trabajo tiene es decir una carga física y mental del empleado en una tarea repetitiva, este tipo de análisis conlleva a un coste alto al ser analizado de manera global con datos de forma aproximada.

2.3.5 Toma de medidas correctivas.

Cuando se realiza este tipo de investigación se pretende llegar a determinar los riesgos que se encuentran en cada área de trabajo dentro de lo que tiene que ver con el aspecto ergonómico y es fundamental realizar el rediseño del sistema por cuanto este no es eficiente, seguro y saludable como se requiere. Además, es necesario conversar con los empleados sobre los datos de sus molestias que presentan los mismos en su jornada de trabajo puesto que se deberá tomar medidas correctivas en base a toda esta información.

2.4 Factores ergonómicos.

Las lesiones suelen ser causadas por la carga física de algún tipo - acciones iniciadas por los músculos, huesos, tendones y articulaciones. La carga puede ser muy corta e intensa, cíclica, prolongado, o una combinación de estos. Los diferentes factores que determinan las demandas de las tareas involucradas la postura adoptada, la cantidad de fuerza requerida, la duración de la carga y los Factores Ambientales como la temperatura y la humedad son factores ergonómicos.

Esto es una definición limitada del término ergonomía, que también puede cubrir muchos otros aspectos del trabajo medio ambiente como factores psicosociales y gestión de sistemas. El factor ergonómico a estudiar en esta investigación son los movimientos repetitivos generados en el área de empaque de rebanados de una industria de embutidos.

2.4.1 Factores de riesgo ergonómicos relacionados con los DME.

Las personas cada vez gastan más y más tiempo sentado para trabajar, para viajar y para relajarse. Cuantos más dispositivos de ahorro de trabajo realizan tareas manuales, cuantas más personas se sientan. Sentado tiene convertirse en la postura diaria predominante para una gran proporción de la sociedad occidental. Sentarse fundamentalmente cambia la postura y las exigencias y restricciones puestas en el sistema musculo esquelético. Cambia la curva espinal natural de una estructura de tres curvas a una sola curva, que altera profundamente las fuerzas biomecánicas y homeostasis fisiológica de la columna vertebral. Un número de efectos en otros sistemas del cuerpo también son causado por la postura sentada: (Juvencel, 2008).

- Circulación - reducido efecto de la bomba muscular de circulación, en particular retorno venoso de las extremidades inferiores
- Digestión - aumento de la presión abdominal, puede aumentar la incidencia de reflujo, estreñimiento y carcinoma
- Respiración - aumento de la presión de la cavidad torácica puede afectar la calidad de la respiración y la oxigenación.
- Inactividad física - puede considerarse como un factor de riesgo para la obesidad, osteoporosis y arteriosclerosis.

2.4.2 Factores de riesgo relacionados con TME en hombros.

Si bien la fatiga muscular, que puede causar molestias y dolor, constituye una base intuitiva y atractiva para el mecanismo de lesión y, por lo tanto, una base para las herramientas de análisis, su función en la causación del TME no está clara. Por ejemplo, la fatiga muscular es común después de un ejercicio vigoroso, y el ejercicio extenuante no siempre, o incluso a menudo, conduce a una lesión (aunque ciertamente puede provocar dolor temporal y malestar, cualquiera de los cuales puede afectar el rendimiento). Aunque la fatiga y la incomodidad

muscular localizada persistente se pueden vincular a un "estado de enfermedad", existe una falta de evidencia para generalizar esto en un modelo de TME, especialmente cuando se considera que la aparición de un TME puede durar desde horas hasta meses después de la exposición.

El riesgo de lesiones depende en la frecuencia de realizar la tarea, el nivel de esfuerzo requerido, la duración de la tarea, así como otros factores. No todos estos factores de riesgo estarán presentes en cada trabajo. Los empleadores, sin embargo, deben buscar estos factores mientras revisan y analizan trabajos, operaciones o puestos de trabajo para determinar cuáles factores de riesgo están presentes. Trabajos y tareas que tienen factores de riesgo múltiples tienen una probabilidad más alta de causar los trastornos musculoesqueléticos (MSDs siglas en ingles).

2.4.3 Factores de riesgo relacionados TME en la mano y la muñeca.

Dentro de los factores de riesgo está el que se produzca un trastorno nervioso que es provocado por la presión en el nervio mediano donde pasa desde el antebrazo a través del Túnel carpiano en la muñeca y en la mano. Cuando se irritan, las vainas que rodean los tendones en el estrecho túnel pueden hincharse y presionar contra el nervio. Los síntomas incluyen dolor en la parte frontal de la muñeca y mano, entumecimiento y hormigueo en el pulgar, los dos primeros dedos y la mitad del anillo dedo. Los síntomas a menudo son peores en la noche.

Estos síntomas son a menudo se tratan con terapia física y medicamentos antiinflamatorios, la cirugía puede ser necesaria, pero solo como último recurso.

La Federación Asturiana de Empresarios (FADE, 2014) Identifica los siguientes factores de riesgo físicos asociados con los trastornos musculoesqueléticos en la mano y la muñeca: las vibraciones de herramientas y máquinas que hacen vibrar la mano, los movimientos de torsión durante la mayor parte del día, los movimientos repetitivos del brazo, utilizar un teclado más de 4 horas diarias y realizar el trabajo en una posición desviada o doblada de la muñeca. Acorde

a los antes mencionado, se presentan los traumatismos que afectan la rotación de la muñeca y mano (González, 2007).

2.5 Macro ergonomía.

Es el resultado de la habilidad de fusionar los factores humanos / ergonomía con la psicología industrial / organizacional y la teoría de sistemas en una nueva forma de pensar y hablar sobre soluciones completas.

El estudio de la macro ergonomía surgió del auge de la tecnología a principios de los años ochenta. "Estaba claro que esta nueva tecnología iba a cambiar profundamente la naturaleza del trabajo en las próximas décadas", De acuerdo a lo que indica Hendrick en la reunión anual de HFS en 1980 en Los Ángeles determinó nuevas tecnologías, como el chip de silicio, las computadoras personales, la automatización, el aumento de la capacidad de las computadoras y otros materiales nuevos como la fibra óptica, como ejemplos de un mundo cambiante.

2.6. Riesgo disergonómicos.

Son lo que se considera como factores inadecuados que se presentan en los sistemas hombre-máquina esto tomándose en cuenta desde una perspectiva de diseño, construcción, operación, así como también de la ubicación de la maquinaria. Por lo que es muy importante tomar en cuenta, los conocimientos, la habilidad, las condiciones y las características de los operarios y de las interrelaciones con el entorno y el medio ambiente de trabajo, tales como: monotonía, fatiga, malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga física (RIMAC, s.f).

2.7 Factores de riesgo disergonómicos.

Son todos los factores que se pueden establecer en el área de trabajo, y que se encuentran definidos por lo que estos inciden de forma clara produciendo la probabilidad que el individuo que se encuentre desarrollado estas actividades desarrolle problemas al realizar cargas,

sobreesfuerzos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos tal como lo señala la tabla 2 (RIMAC, s.f).

Tabla 2. Principales factores de riesgo disergonómicos

Factores de riesgo	disergonomico
Posturas incomodidad o forzadas	Las manos por encima de la cabeza Codos por encima del hombro Espalda inclinada hacia adelante más de 30° Espalda en extensión más de 30° Cuello doblado / girado más de 30° Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante Estando sentado, espalda girada más de 30°
Levantamiento de carga frecuente	40 kg. una vez / día 5 kg. más de doce veces / hora 5 kg más de dos veces / minuto Menos de 3 kg. más de cuatro veces / min
Esfuerzo de mano y muñeca	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 kg.
Impacto repetido	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora

Fuente: González, 2007

2.8 Cuestionario Nórdico.

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista (Kuorinka, y otros, 1987).

Además, el Cuestionario Nórdico explora síntomas que han estado presentes a todo lo largo del año anterior a su aplicación y en el momento actual se ha ganado crédito y reconocimiento general ya que se considera un buen instrumento para la vigilancia de trastornos musculoesqueléticos, especialmente la versión modificada en la cual se incluye una escala numérica para la severidad de los síntomas. Aunque no podemos olvidar que la exploración física sigue siendo esencial para la valoración del diagnóstico clínico, el uso de este cuestionario se ha consagrado como un gran aliado en la detección y estudio de los trastornos musculoesqueléticos en el medio laboral ya que permite detectar la existencia de síntomas iniciales, otorgando un diagnóstico precoz. Es un cuestionario anónimo, las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado de forma autoadministrada o por un encuestador como parte de una entrevista. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que frecuentemente se detectan en diferentes actividades laborales.

Los objetivos que se buscan son dos:

- Mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas.
- Mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

2.9 Estudio de tiempos y movimientos para ergonomía.

Por medio del estudio de tiempos y movimientos se pueden determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen un proceso, así como analizar los movimientos que hace el operario para llevar a cabo la operación. De esta forma se evitan movimientos innecesarios que solo incrementan el tiempo de la operación (Castillo, 2005).

Garantizar el buen uso de recursos humanos y materiales en las operaciones productivas son metas que las empresas establecen como parte de sus operaciones diarias. Para conseguirlas,

es necesario primero identificar los elementos y/o procesos críticos que afectan directamente el nivel de productividad de las células o estaciones de trabajo, identificar oportunidades de mejora de condiciones de trabajo del operador para que sean ergonómicas y seguras (Vélez, Hernández, Melchor, & Figueroa, 2013).

Si muchas de las maquinas son alimentadas de manera manual, la gran mayoría de las operaciones son alimentadas en forma automatizada, siendo el tiempo de carga y descarga parte importante del tiempo ciclo, porque es una parte importante que no agrega valor real a la pieza, por lo que en las empresas la búsqueda de sistemas más efectivos nunca se detiene. De igual manera para las operaciones manuales, el manejo de materiales debe ser una forma de facilitar el trabajo al operador, de manera que su productividad se vea lo menos afectada posible por la fatiga (Vélez, Hernández, Melchor, & Figueroa, 2013).

Dado el énfasis actual que se pone en la ergonomía, se dio una nueva importancia a los temas de manejo de materiales. Esto se debe a que brindar una ergonomía apropiada en cualquier relación de un ser humano con un proceso implica equipos y/o métodos modificados (Maynhard & Zandin, 2008).

2.10 Método ergonómico determinado para el análisis del estudio.

En la época actual no se tiene una verdadera metodología ergonómica que sea calificada para el Ecuador es por ello que se utiliza para la presente investigación una herramienta internacional la cual ya se encuentra reconocida y que se especializa en los diversos temas de movimientos de manera repetitiva como lo constituye el OCRA Check-list que permite evaluar los movimientos repetitivos.

2.10.1 Método OCRA “Occupational Repetitive Action Norma”.

Este tipo de metodología permite realizar una definición siendo la actividad que se encuentra de forma repetitiva en los ciclos o mejor dicho el 50% del tiempo del ciclo se encuentra siendo

ejecutada independientemente de la duración que se da en el ámbito laboral o en el desarrollo de acciones. Es por ello que se indica a continuación las principales aplicaciones del método OCRA que son:

- Indica un verdadero análisis de forma detallada de las principales factoras que se presentan como riesgo físico-mecánico en la organización en lo referente a trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores.
- Se presenta en un lenguaje sencillo en los referentes a los métodos tradicionales en referencia al análisis de la tarea esto contribuye a que tanto los técnicos como los colaboradores se encuentra realmente familiarizados con el método y de esta forma mejora los procedimientos en el trabajo.
- Determina la mayoría de las tareas de forma repetitiva que se dan en el ámbito laboral que son de manera compleja, así como las estimaciones del nivel de riesgo.

De esta forma se especifican a continuación los pasos que se deben dar al momento de evaluar los riesgos ergonómicos biomecánicos intrínsecos en el desarrollo repetitivo de los colaboradores en la respectiva área de rebanados.

Este tipo de metodología está realizada para evaluar los movimientos repetitivos que se dan tanto en las extremidades superiores así como de manera específica en las articulaciones: Hombro, Codo, Muñeca y Mano.

Se define a la evaluación de acuerdo a las correlaciones encontradas en varios factores los cuales inciden de forma directa en el riesgo, tomando en cuenta las posturas repetitivas en el miembro superior o extremidad, siendo el caso de la frecuencia de acción, la fuerza, el estereotipo, algunos factores adicionales o complementarios y todos aquellos calculados en proporción con la duración de la tarea repetitiva durante la jornada.

Al tomarse encuentra el tiempo de recuperación en la jornada habitual de trabajo constituye otro de los factores que se hallan presente en la evaluación, esto depende de la duración tanto en minutos como en la cantidad de la jornada de trabajo.

Tabla 3 Evaluación valores finales del índice OCRA Check-list.

ÍNDICE CALCULADO	NIVEL	RIESGO
<7.5		Aceptable
7.6-11		Muy leve
11.1-14		Leve
14.1-22.5		Medio
>25.5		Alto

Fuente: Colombini, Daniela. El método OCRA Check-list, versión actualizada. Editorial h FactorsHumans. Barcelona – España 2012.

La Tabla 3, indica la clasificación del índice calculado mediante el método OCRA Check-list en uno de los 5 niveles de riesgo, siendo mayor el riesgo a mayor el valor del índice. A continuación, se describe las fases de evaluación del indicador OCRA Check-list según la actualización propuesta en el libro El método OCRA Check-list Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.

El método OCRA Check-list se compone de cinco partes dedicadas al análisis de los factores de riesgo, que son los siguientes: Cuatro factores de riesgo principales: ausencia de tiempo de recuperación, Frecuencia de movimientos, Uso de fuerza y Posturas forzadas, Factores de riesgo complementarios: Vibración transmitida al sistema mano – brazo, Ambiente frío inferior a 0°C, Trabajo de precisión, Contragolpes, Uso de guantes inadecuados, Otros. También considera la duración neta del trabajo repetitivo para evaluar el riesgo según el tiempo de exposición.

La figura 3, muestra la relación entre los seis factores para el cálculo del Índice OCRA Check-list. Como se puede observar, los factores de frecuencia, fuerza, postura y factores complementarios se suman, y este valor es multiplicado por los factores multiplicadores de recuperación y de duración.

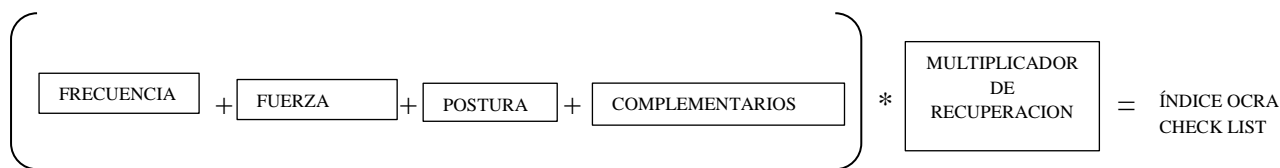


Figura 3 Factores que intervienen en el cálculo del índice OCRA Check-list

Fuente: Colombini, Daniela. El método OCRA Check-list, versión actualizada. Editorial h FactorsHumans. Barcelona – España 2012.

2.10.2 Elementos descriptivos de la tarea y de la organización del trabajo

La primera parte del OCRA Check-list recoge una breve descripción del puesto de trabajo y del trabajo desarrollado, por lo cual es conveniente recoger la siguiente información:

- ¿Cuántos puestos de trabajo idénticos al descrito están presentes?;
- ¿En cuántos turnos están ocupados dichos puestos?;
- ¿Cuántos trabajadores en total (considerando el número de puestos idénticos y los turnos de trabajo), diferenciados por género (hombres o mujeres) trabajan en el puesto analizado?;
- ¿Cuál es el porcentaje de tiempo de utilización real del puesto de trabajo por turno?

Puede suceder que un puesto de trabajo sólo esté activo durante una porción del turno.

Antes de afrontar el análisis de los diversos factores de riesgo, es fundamental, para una valoración del riesgo precisa, estimar el tiempo neto de trabajo repetitivo, como en el caso del cálculo del Índice OCRA Check-list. El esquema ilustrado en la primera parte del OCRA Check-list puede ayudar al analista a calcular este dato, que se obtiene restando al tiempo total del turno (tiempo por el cual se le paga al trabajador) los siguientes tiempos:

- La duración efectiva de las pausas, ya sean oficiales o no;

- La duración efectiva de la pausa para comer (si está incluida en la duración del turno y por tanto es retribuida);
- La duración estimada del trabajo no repetitivo.

En el caso que no esté prevista una distribución programada de las pausas, es importante analizar el “comportamiento modal” de los trabajadores (consensuado con los distintos interlocutores de la empresa) sobre el uso de las pausas fisiológicas u otras pausas, para considerar su duración en el OCRA Check-list. En el caso que las pausas que se realizan varíen entre días, se tomará el esquema de pausas más frecuentes.

Para completar la estimación del tiempo neto de trabajo repetitivo, se debe recoger también la siguiente información:

- El inicio real del horario de trabajo en el puesto, considerando los minutos perdidos en llegar al puesto de trabajo, para vestirse o en la asignación de tareas.
- El número y la duración media efectiva de las pausas programadas u otras interrupciones (comportamiento modal de los trabajadores).
- El horario real de abandono del puesto de trabajo para ir a comer o para irse al vestuario.

2.10.3 Multiplicador de duración del trabajo repetitivo.

En los casos en los que el tiempo neto de trabajo repetitivo en el turno tenga una duración menor de 420 minutos o mayor de 481 minutos, se deberá corregir el valor de la puntuación final del OCRA Check-list según la duración efectiva de la tarea. El objetivo es ponderar el índice final de riesgo por el tiempo efectivo de trabajo repetitivo o tiempo de exposición.

Tabla 4 *Multiplicador de duración del trabajo repetitivo* *Multiplicador de duración del trabajo repetitivo*

TIEMPO DE TRABAJO NETO REPETITIVO	MULTIPLICADOR DE LA DURACIÓN
60-120	0.500
121-180	0.650
181-240	0.750
241-300	0.850
301-360	0.925
361-420	0.950
421-480	1.000
≥480	1.500

Fuente: Colombini, Daniela. El método OCRA Check-list, versión actualizada. Editorial h FactorsHumans. Barcelona – España 2012.

En la Tabla 4, se establece la variación del multiplicador de la duración con respecto al tiempo neto del trabajo repetitivo, como se puede observar, a mayor tiempo neto de trabajo repetitivo mayor es el multiplicador, por tanto, aumenta el riesgo ergonómico evaluado para el puesto de trabajo respectivo.

2.10.4 Factor tiempo de recuperación.

Se define por tiempo de recuperación aquél tiempo en el que existe principalmente una sustancial inactividad física de la extremidad superior. Como ya se ha definido anteriormente, como tiempo de recuperación se puede considerar:

Las pausas de trabajo, ya sean oficiales o no, incluyendo la pausa para comida (si es que está incluida en el horario retribuido de trabajo);

Los periodos suficientemente largos de actividad laboral que comporten un reposo sustancial de los grupos musculares. Ejemplo: Tareas de control visual;

Los periodos dentro del ciclo que comportan unos reposos absolutos de los grupos musculares. Estos periodos de recuperación dentro del ciclo (como el control visual o el tiempo de espera máquina), para considerar c

Tabla 5 *Multiplicador de recuperación Multiplicador de recuperación.*

Nº DE HORAS SIN RECUPERACIÓN ADECUADA	MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN
0	1.00
1	1.05
2	1.12
3	1.20
4	1.33
5	1.48
6	1.70
7	2.00
8	2.50

Fuente: Colombini, Daniela. El método OCRA Check-list, versión actualizada. Editorial h FactorsHumans. Barcelona – España 2012.

La Tabla 5, muestra la variación del factor multiplicador de recuperación en función del tiempo, como puede verse, a mayor cantidad de horas sin recuperación adecuada por exposición a trabajo repetitivo, el factor de multiplicación aumenta.

2.10.6 Factor de frecuencia de acciones.

Debido a que el desarrollo de un trastorno Músculo tendinoso está significativamente vinculado a la frecuencia de movimientos, el dato de la frecuencia de acciones es un importante estimador del riesgo por sobrecarga biomecánica.

Una propuesta aplicable en terreno para medir la frecuencia de los eventos mecánicos de la extremidad superior durante el ciclo es medir, de forma analítica, o bien, identificar y estimar, el número de acciones técnicas en un ciclo y normalizarlo posteriormente a las unidades temporales (número de acciones técnicas / minuto = frecuencia de las acciones técnicas).

Cabe mencionar que la acción técnica no corresponde con un único movimiento articular de mano, muñeca, codo u hombro, si no con la composición del movimiento de uno o varios segmentos articulares que son necesarios para satisfacer el cumplimiento técnico de una operación laboral simple como: coger, posicionar, rotar, empujar, entre otros.

Como ejemplo, se puede mencionar las acciones técnicas de coger y/o posicionar, que son las más frecuentes y que requieren la participación de varios movimientos (flexión, extensión, desviación) de varios segmentos articulares de la extremidad superior (dedos, muñeca, codo y hombro).

Con el análisis de forma independiente de las acciones técnicas dinámicas y estáticas, de la fuerza requerida, de las posturas forzadas (posturas y movimientos de cada uno de los grupos articulares de la extremidad superior), y, por último, de los factores complementarios físicos y socio organizativos, se obtendrá la valoración general de la exposición al riesgo por movimientos repetitivos de una extremidad superior.

2.10.7 Cálculo de la acción técnica dinámica.

El proceso de valoración es bastante sencillo, pero para garantizar la fiabilidad del resultado final, se debe prestar atención a varios aspectos que lo preceden:

- Se recuerda que el conteo de acciones técnicas es independiente para la extremidad derecha y la extremidad izquierda. No se puede utilizar un valor medio entre ambas extremidades porque, en función del nivel de exposición, el trabajo puede comportar diferente probabilidad de desarrollar un trastorno en una extremidad o en la otra;
- Es indispensable distinguir la exposición de cada una de las extremidades para establecer una relación causal entre riesgo-trastorno y para orientar en una reinserción o reubicación laboral correcta. Según el objetivo del análisis, es posible evaluar solo una extremidad y valorar a posteriori la necesidad de evaluar la otra.

Para realizar el primer mapa de riesgo, es aconsejable analizar solo la extremidad más exigida, la cual es normalmente la dominante.

- Para el conteo de las acciones técnicas se debe seguir detalladamente los criterios establecidos. No es necesario escribir el nombre de cada una de las acciones técnicas, pero sí definir de forma correcta el número de ellas presentes en el ciclo de trabajo.
- Una vez obtenido el número de las acciones técnicas en un ciclo (independiente por cada extremidad), se podrá calcular la frecuencia de acciones como acciones técnicas por minuto, según la siguiente fórmula:

$$Atm = \frac{\text{Número de acciones}}{\text{Segundos empleados}} * 60$$

Tabla 6 Puntuaciones intermedias del factor frecuencia Puntuaciones intermedias del factor frecuencia.

FRECUENCIA	Sección A	Sección B
	Puntuación relativa al factor frecuencia cuando se presente la posibilidad de breves interrupciones	Puntuación relativa al factor frecuencia cuando se presente la posibilidad de breves interrupciones
<22.5	0	0
22.5-27.4	0.5	0.5
27.5-32.4	1	1
32.5-37.4	2	2
37.5-42.4	3	4
42.5-47.4	4	5
47.5-52.4	5	6
52.5-57.4	6	7
57.5-62.4	7	8
62.5-67.4	8	9
67.5-72.4	9	10
>72.4	9	10

Fuente: Colombini, Daniela. El método OCRA Check-list, versión actualizada. Editorial h FactorsHumans. Barcelona – España 2012

La Tabla 6, muestra la variación del factor frecuencia considerando si existe o no posibilidad de breves interrupciones. Como puede observarse, a mayor cantidad de acciones técnicas por minuto (frecuencia) el factor aumenta y más aún si no hay posibilidad de breves interrupciones.

2.10.8 Cálculo de las acciones técnicas estáticas.

Las acciones técnicas estáticas son aquellas que requieren mantener o sostener un objeto en la mano por parte importante del tiempo del ciclo. En la plantilla OCRA Check-list se divide

la valoración en dos escenarios con dos puntuaciones establecidas, 2.5 para acciones técnicas estáticas que estén presentes durante más de la mitad del tiempo del ciclo y 4.5 para acciones técnicas estáticas que estén presentes por casi todo el tiempo del ciclo.

Para el cálculo de las acciones técnicas estáticas, se seguirá el siguiente procedimiento:

- Identificar en el ciclo las acciones que requieran mantener cogido constantemente objetos o herramientas por un tiempo igual o superior a 5 segundos consecutivos;
- Determinar el tiempo total de sostenimiento o agarre sumando la duración de las acciones técnicas identificadas;
- Calcular el porcentaje de tiempo que representa el tiempo total de sostenimiento respecto al tiempo total de ciclo neto (o cadencia);
- Determinar la puntuación a partir de los intervalos de duración relativa.

Tabla 7 Puntuaciones del factor de frecuencia estática Puntuaciones del factor de frecuencia estática.

% Tiempo total de sostenimiento Vs. Tiempo total del ciclo neto	Puntuación
0%-50%	0
51%-80%	2.5
81%-100%	4.5

Fuente: Colombini, Daniela. El método OCRA Check-list, versión actualizada. Editorial h FactorsHumans. Barcelona – España 2012.

Según se puede ver en la Tabla 7, a mayor porcentaje de tiempo de acciones estáticas Vs. El tiempo total del ciclo neto, mayor es la puntuación para la evaluación del método.

2.10.9 La presencia de posturas forzadas.

La descripción precisa de las principales posturas y movimientos forzados requeridos durante la actividad, se considera un elemento de predicción de la localización articular de la patología Músculo tendinosa relacionada con el trabajo. En la valoración del factor postural se identifican y cuantifican temporalmente, únicamente aquellas posturas y/o movimientos que se

consideran forzados, es decir, cuando la articulación trabaja en un área superior al 50% de su rango articular máximo. En la ficha del OCRA Check-list se muestran los segmentos articulares y las correspondientes posturas forzadas que se consideran.

La valoración del factor postural se lleva a cabo a partir de los siguientes pasos:

- Identificación de las posturas y movimientos forzados de forma independiente para la articulación escapulo humeral (hombro), el codo, la muñeca y la mano (tipo de agarre y movimientos de los dedos), tanto para la izquierda como para la derecha,
- Si la articulación trabaja en un área forzada, se deberá estimar su duración relativa al tiempo de ciclo (usando los valores de 1/3, 2/3 y 3/3 del tiempo de ciclo o tiempo del ciclo observado). En el caso de la articulación del hombro, se utiliza una mayor precisión con rangos temporales de 1/10 del tiempo de ciclo.
- Para evitar confusión, en la Tabla 8 se indican los rangos de porcentaje temporal que equivalen con 1/3, 2/3 y 3/3 del tiempo.

Tabla 8 Rangos de porcentaje equivalentes Rangos de porcentaje equivalentes.

DURACIÓN RELATIVA DE POSTURA FORZADA AL TIEMPO DE CICLO	%TEMPORAL
1/3	25%-50%
2/3	51%-80%
3/3	80%

Fuente: Colombini, Daniela. El método OCRA Check-list, versión actualizada. Editorial h FactorsHumans. Barcelona – España 2012.

En la Tabla 8, se muestran los rangos de porcentaje del trabajo de una articulación en un área forzada y su proporción relativa al tiempo total del ciclo y su equivalente en fracción.

2.11 Términos a tener en cuenta antes de realizar la evaluación.

- a) Frecuencia de acciones. - Consiste en el número de acciones de carácter técnico que se dan por minuto. Este tipo de frecuencia muy elevada es la que afecta el apareamiento

de forma directa el inicio de patologías musculo esqueléticas y es necesario discriminar para especificar la frecuencia lo que conlleva a especificar las acciones técnicas dinámicas que se realizan en el ciclo, permitiendo contabilizarlas y además es necesario el cálculo de las mismas siendo el 50% del rango articular, que es el rango a partir del cual existe penalización en función del tiempo, determinándose las posturas forzadas una vez realizado el OCRA Check-list son:

- b) Brazo (hombro). - En referencia al brazo se puede precisar que la evaluación depende tanto de la identificación del tiempo que dura una postura en particular la cual se ve forzada en este momento de tiempo y que sobrepasa los límites establecidos. Es por ello que se establecen las siguientes evaluaciones para la postura en lo que al brazo se refiere: la flexión del hombro por encima de los 80° , la extensión del hombro por encima de los 20° , y la abducción del hombro por encima de los 80° tal como se muestra en la figura 4.

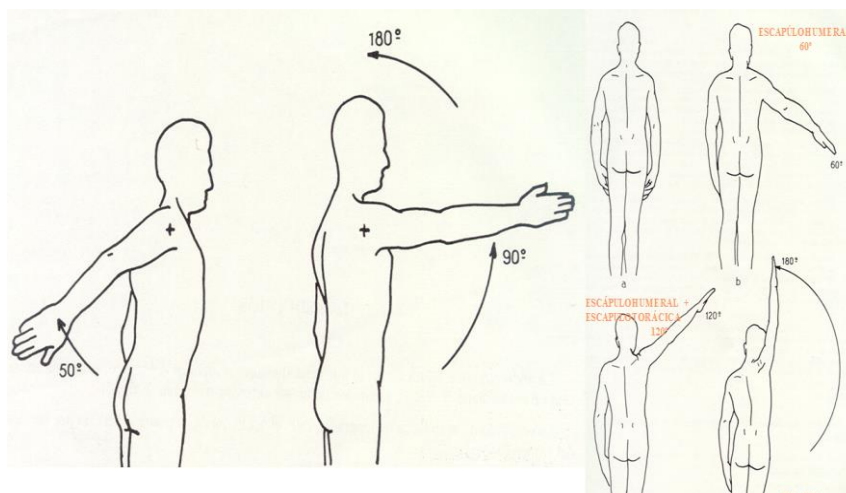


Figura 4. Abducción, Flexión y extensión del brazo

Fuente: GÓMEZ, 2016

- c) Codo. - Se puede identificar al codo dentro de los criterios de evaluación que presentan una diferencia, así como también en donde se puede manifestar un problema musculoesquelético, este tipo de problema se presenta más cuando se encuentra en movimiento donde presenta un mayor riesgo que con respecto a las demás

articulaciones. Aquí se presentan las siguientes posturas las cuales se dan tanto en la evaluación como la flexión, la extensión, la pronación y la supinación.

Se indica además que, dentro de los movimientos del codo, que se los considera como forzados los que pasan de los 60° de amplitud es por ello que se pasa tanto de una pronación a una supinación, y de una flexión a una extensión como se muestra en la figura 5.

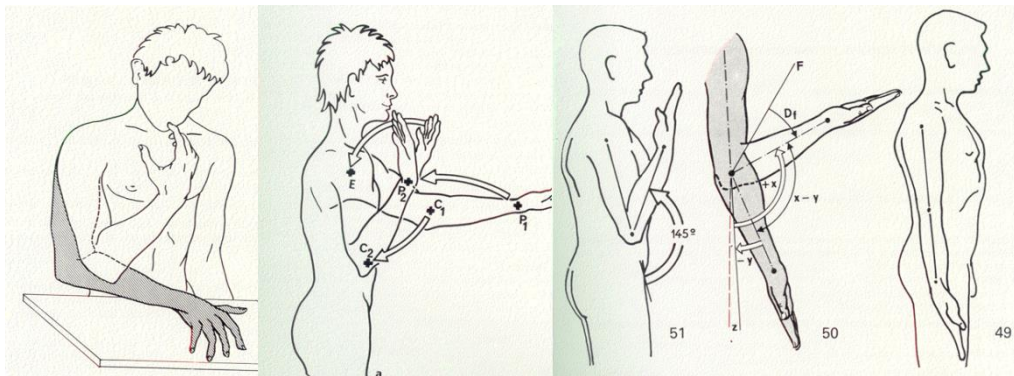


Figura 5. Pronación, Supinación, Flexión y Extensión

Fuente: GÓMEZ, 2016

d) Muñeca. -Dentro de las posturas que se dan en la muñeca de la mano se presentan para la evaluación y que son penalizadas constituyen las siguientes: la extensión superior de 45°, la desviación radial superior a 20° y la desviación ulnar o cubital superior a 15°, la flexión superior de 45° como se muestra en la figura 6.

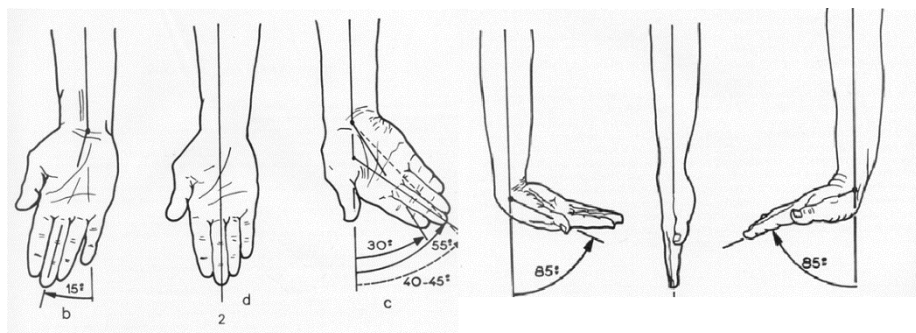


Figura 6. Flexión, Extensión, Desviación Radial y Desviación Ulnar o Cubital.

Fuente: GÓMEZ, 2016

- e) Mano. - Cuando se realizan movimientos de agarre este produce que la postura cambie y estos movimientos repetitivos que se dan en la mano se los conoce como de agarre de precisión que implican riesgo, por lo que es muy forzado como se muestra en la figura 7.

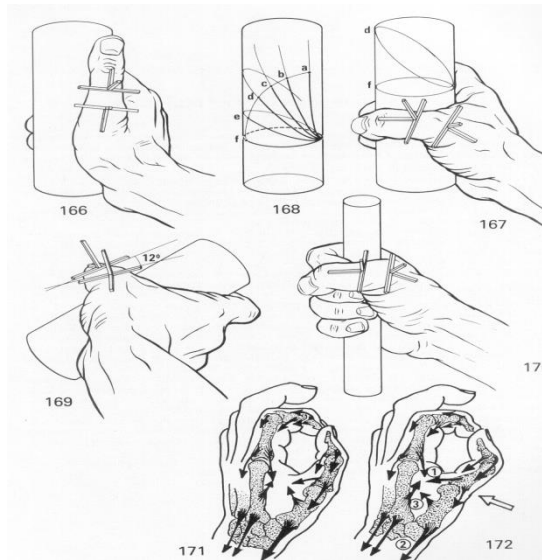


Figura 7. Tipos de agarre (Pinza, Gancho y Palmar)

Fuente: GÓMEZ, 2016

- f) Tiempo de recuperación. - Constituye la identificación del periodo de descanso sucesivo a un esfuerzo o actividad la cual se ha producido por movimientos de manera repetitiva de los miembros superiores en los que se han restituido los tejidos. Es por ello que al decir tiempo de recuperación se debe comprender un tiempo que no inactivo sino al contrario donde la actividad es menor.
- g) Factores adicionales. - Se indica para aquellos que presentan relación causal con los trastornos músculo-esqueléticos, que se presentan en los miembros tanto superiores y los inferiores producidos por la carga excesiva de trabajo, estos factores adicionales pueden ser tanto las vibraciones, las superficies frías, los entornos fríos, la presión local, así como también se producen en las manos cuando se las usa como herramientas.
- **Acciones técnicas.** -Se especifica como acciones técnicas a toda aquella acción elemental que es imprescindible para que se completen tanto las operaciones dentro de

un ciclo de trabajo, así como de aspecto dinámico, este tipo de operaciones pueden ser alcanzar, coger, colocar. Estas pueden ser acciones de carácter estático y acciones de carácter dinámico.

- **Ciclo de trabajo.** -El ciclo de trabajo constituyen las acciones técnicas de forma mecánica las cuales presentan duración relativa breve, que se vienen dando de la misma forma o que se repiten, Además se indica que un ciclo de trabajo está dado por el desarrollo o elaboración de un conjunto de piezas que se encuentran constituidas en un formato mayor.
- **Repetitividad.** - Consiste en la característica que se da a una tarea específica sobre la que una persona se encuentra siempre repitiéndola, constituyendo un mismo ciclo en las actividades o acciones técnicas y movimientos establecidos, es por ello que se determina que una tarea repetitiva presenta ciclos de trabajo cuando por al menos el 50% de lo que representa el tiempo del ciclo se ejecuta el mismo movimiento o acciones en el trabajo,
- **Tiempo de ciclo.** - Se establece al espacio de tiempo cuando un operador inicia un ciclo de trabajo hasta cuando el ciclo vuelve a comenzar.

2.12 Movimientos repetitivos.

Se conoce a los movimientos de forma repetitiva en los ambientes de trabajo, esto permite que los músculos huesos, así como las articulaciones y diferentes nervios del cuerpo se encuentren expuestos. Se especifica de acuerdo a estudios e investigaciones realizadas que se considera una actividad como repetitiva cuando esta se da o dura menos de 30 segundos o también, cuando los movimientos se repiten en un porcentaje del 50% en la acción del ciclo de trabajo.

2.12.1. Valoración de los movimientos repetitivos.

Las afecciones causadas por movimientos repetitivos suelen ser temporales o permanentes los cuales afectan de manera directa a los músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos que son por causa de estar expuestos constantemente a una actividad repetida.

Las actividades en cadena son las principales fuentes de lesiones por movimientos repetitivos estos puede ser dolorosa, causar adormecimiento, con pérdida de movilidad, flexibilidad y fuerza en la zona comprometida, pasando por la torpeza de movimientos hasta llegar incluso a una pérdida total de funcionalidad (Gutierrez, 2011).

2.12.2 Efectos sobre la salud y los principales TME a causa de movimientos repetitivos.

Cuando los TME se presentan en los miembros superiores, no se los toma en cuenta por parte de los empleados, estos también no son tomados en cuenta por el departamento de salud y seguridad donde laboran lo que puede afectar de forma importante la integridad física, así como mental en los trabajadores.

Entre los TME más representativos por exposición a movimientos repetitivos se encuentran detallados en la tabla 9. (Repositorio.ug.edu.ec, 2016)

Tabla 9. TME más representativos por exposición a movimientos repetitivos.

LESIONES TENDINOSAS, TENDINITIS, TENOSINOVITIS	
Síndrome de supra espinoso	Epitrocleitis
Tendinitis Bicipital	Tenosinovitis estenosante De Dequervain
Epicondilitis	Dedo de gatillo o en resorte
LESIONES NERVIOSAS O NEUROPATIAS COMPRENSIVAS	
Síndrome del nervio cubital en el canal epitrocleo olecraneano	Síndrome de túnel carpiano
Síndrome del pronador redondo	Síndrome del canal de guyon
LESIONES DEL HOMBRO	
Tendinitis de supra espinoso	Durante un esfuerzo o caída
Tendinitis bicipital	Dolor localizado en la cara anterior y posterior del hombro en la cara deltoidal
Afecciones periarticulares	El dolor suele incrementar por las noches
Lesiones del manguito rotador	Debilidad del hombro e imposibilidad de levantamiento
LESIONES DEL CODO	
Codo de tenista	Síndrome del nervio cubital en el canal del epitrocleo
Codo de golfista	Higromas agudos y crónicos

Fuente: Repositorio.ug.edu.ec, 2016

- **La tendinitis.**

Constituye la inflamación que se presenta por la inflamación a nivel del tendón por realizar actividades repetitivas esto se origina tanto en el hombro, muñeca, codo, rodilla o talón ocasionada por el sobreesfuerzo constante a un trabajo. Si la sobreutilización persiste, se comprende que un tendón lesionado y afectado por la inflamación, podrá ser aún más vulnerable a la sobrecarga (Simoneau, St-Vincent, & Chicoine, (s,f)).

- **Tenosinovitis.**

Se puede determinar a la inflamación simultánea de un tendón y de la vaina sinovial que lo recubre. Se indica que la vaina sinovial se trata en cierta forma de manguitos lubricantes que recubren el tendón en un espacio en el que puede deslizarse libremente la molestia se presenta

cuando, líquido sinovial que segrega la vaina del tendón es insuficiente ocasionando una fricción y por ende se inflama y causa ardor (Simoneau, St-Vincent, & Chicoine, (s,f)).

- **Síndrome de túnel carpiano.**

Cuando se habla de lo que es el túnel carpiano se debe tomar en cuenta que es la cavidad donde entran los tendones, los nervios, así como los vasos sanguíneos, estos elementos constituyen la articulación de la muñeca. Se puede especificar que el síndrome del túnel carpiano es una afectación que se da en los nervios cuando estos se encuentran comprimidos, además presentan una verdadera inflamación que se presenta en los tendones más cercanos, presentándose por lo general en el espacio que se encuentra limitado en el túnel carpiano.

Cuando se ve afectado el nervio esto determina que exista entumecimiento, así como una debilidad muscular.

- **Síndrome del canal de Guyon.**

Está dado por la compresión del nervio cubital esto tiene un efecto sobre la mano.

- **Tendinitis del manguito de rotadores.**

Se especifica que el manguito de los rotadores se encuentra constituido por cuatro tendones los cuales se unen en la articulación del hombro, es por ello que las presencias de lesiones se dan cuando existen trabajos donde los codos se encuentran en una posición elevada o en los que los ligamentos en el trabajo se sosiegan, este tipo de actividades genera problemas al realizar movimientos y alza de pesos (Mondelo & Gregori, 2010).

2.13 Rotación laboral.

Si bien la rotación en el ámbito laboral conlleva al mejoramiento y que exista un verdadero bienestar de los empleados, siempre que se tomen estrategias organizacionales y que presenten un carácter laboral, con el uso de actividades en las que el trabajador alterna el desarrollo de la

fuerzas y esfuerzos, estas serán distribuidas en las actividades que conllevan diversos esfuerzos tanto musculares en la jornada laboral de acuerdo a lo siguiente:

Mediante la alternación periódica de los trabajadores a diferentes actividades o puestos de trabajo focalizándose en estabilizar el sobreesfuerzo que generan diversos factores de riesgo (fuerza, precisión, posición, repetición, ruido, temperatura, fatiga, entre otras), con la intención de obtener agendas de rotación que balanceen la carga laboral y mejoren el rendimiento organizacional (Holman, 2013).

2.13.1 Rotación de puestos de trabajo desde diferentes perspectivas.

2. 13.1.1 La rotación y el aprendizaje.

Cuando existe una notable rotación en los empleados en las funciones esto conlleva a que se especialice en alguna de ellas, puesto que se tiene amplia experiencia en el desempeño de alguna de ellas y está dispuesto a ser ubicado en la que lo ubiquen.

Ello contribuye a los empresarios ya que determinan el modo de operación de cada trabajador para determinar las fallas y mejorarlas de manera productiva, rotar a un trabajador muchas veces es de motivación ya que puede verlo desde el punto de vista de un ascenso al igual que sacarlo de una monotonía laboral (Cuesta, Diego, Gonzáles, & Alcaide, 2009).

2.13.1.2 La rotación y la productividad.

Cuando se habla de rotación y productividad se hace énfasis en la no especialización de funciones por parte de los empleados esto disminuye el coste de capacitaciones, así como también de preparaciones.

El criterio se basa en un desempeño laboral de diversas actividades en distintas estaciones esto como resultado genera que los empleados contribuyan con ideas de mejoramiento productivo, pero no todos los empleados pueden verlos desde ese punto ya que otros por

ejemplo relacionan a la productividad con un bienestar óptimo de salud (Cuesta, Diego, Gonzáles, & Alcaide, 2009).

2.13.1.3 La rotación y los trastornos músculo-esqueléticos (TME).

Al realizarse la rotación se indica que este método busca disminuir la mayoría de problemas y TME los que son siempre producidos en el área de trabajo donde se desempeñan actividades que son monótonas, que por lo regular se dan en las cadenas de producción.

La rotación tiene un bajo coste potencial de implementación, pero sus resultados serán eficientes siempre y cuando esta se aplique de manera correcta es decir La efectividad de la rotación de puestos depende, en parte, de cómo se balancee la carga biomecánica entre las diferentes partes del cuerpo. Si un trabajador rota de un trabajo que exige excesivo estrés en la parte baja de la espalda a otro que también lo exige, el esquema o agenda de rotación puede resultar ineficiente como mecanismo de control del riesgo de lesiones (Cuesta, Diego, Gonzáles, & Alcaide, 2009).

2.13.1.4 La rotación como método de rehabilitación de TME.

Las reinsersiones de los trabajadores a sus actividades laborales mediante una rotación adecuada pueden ser eficientes ya que con una correcta rotación se puede determinar un puesto con las características del accidentado en recuperación y de esta manera rehabilitarlo hasta que pueda llegar a su puesto anterior (Cuesta, Diego, Gonzáles, & Alcaide, 2009).

2.13.2 Ventajas y desventajas de la rotación laboral.

Ventajas y beneficios que trae la rotación para las organizaciones, tales como: (TAPIA, 2016).

Ventajas y beneficios.

- La practicidad y rapidez en su aplicación
- El bajo costo de implementación

- El aumento de la productividad, el desarrollo de habilidades, experiencias y competencias de los trabajadores
- El entrenamiento, el ascenso y promoción de empleados,
- La generación de motivación e innovación,
- La reducción de afecciones en el sistema musculo esquelético,
- La disminución de tasa de contratación y despido de personal,
- La reducción del aburrimiento y la monotonía,
- La reducción del absentismo,
- El desarrollo de capacidad al cambio
- La mejora del ambiente de trabajo
- La reducción en la carga psicológica
- Mejora el manejo del estrés
- La percepción del trabajo y aspectos psicosociales del trabajador
- La información entre estaciones de trabajo
- La gestión del conocimiento
- El capital intelectual
- El trabajo en equipo
- La flexibilidad en las labores

Desventajas.

- la disminución en los niveles de calidad
- la falta de compromiso y cooperación entre los puestos de trabajo
- la dificultad en la programación de rotación laboral que balance la carga laboral y la variabilidad de los riesgos
- los costos de entrenamiento y preparación del personal

- las diferencias en las compensaciones económicas de los trabajadores
- involucrar trabajadores con lesiones o incapacidades o restricciones medicas
- el desarrollo de curvas de aprendizaje
- la resistencia y miedo al cambio de los trabajadores “cultura laboral”

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO SITUACIONAL

Identificación y análisis de riesgos ergonómicos de los procesos en el área de rebanados, la industria de estudio se dedica a la producción y comercialización de productos alimenticios, agrícolas, de salud y nutrición animal. 33 eran la cantidad de marcas que manejaba esta industria hasta 2016 en 2017 estas se redujeron a 30.

Entre sus marcas tenemos a la de línea diaria jamón y mortadela



Figura 8. Marca de embutidos Jamón y Mortadela

Fuente: Pronaca, 2017

3.1 Descripción del proceso productivo.

Un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En el caso de estudio se enfoca en la elaboración de un bien (embutidos), mismo que para su elaboración debe seguir una serie de procesos como se detalla en la figura 8.

3.1.1 Preparación de Salmuera.

Consiste en diluir en agua la sal nitrificante y los condimentos, se pesa en un contenedor agua con hielo en función al requerimiento de fórmula, posteriormente se adicionan los

condimentos y la sal nitrificante; esta mezcla se agita por un tiempo de 20 minutos. 49 Para este proceso es necesario un operario y se lo realiza de forma continua para las siguientes preparaciones en función de la necesidad de inyección.

3.1.2 Inyección y Tenderizado.

Consiste en incorporar la salmuera a la carne de brazo de cerdo por medio de una máquina inyectora (aguja hipodérmica). Para este producto el porcentaje de inyección es del 100% del peso de la materia prima cárnica, es decir que por cada kg de materia prima cárnica se debe añadir un kg de salmuera.

A continuación de la máquina inyectora se encuentra un tenderizador que permite mediante una acción mecánica destruir las estructuras conectivas que envuelven lo músculos y las fibras musculares individuales con el objetivo de favorecer la extracción de las proteínas miofibrilares durante el masajeo sucesivo, mejorando de esta manera el rendimiento en cocción y textura de la tajada de producto terminado

3.1.3 Masajeo.

La carne inyectada con salmuera es introducida en un bombo con paletas, las cuales golpean el músculo para permitir la completa incorporación de la salmuera en la carne, generando de esta manera una masa de jamón.

La capacidad de este bombo es de 1000 kg y el tiempo de masajeo es de 240 minutos. En casos de alta demanda se puede utilizar un bombo adicional para duplicar la capacidad en este proceso.

3.1.3 Embutición.

La masa de jamón resultante del proceso de masajeo es embutida en una máquina diseñada para este fin, la tripa utilizada para esta embutición es impermeable por lo que no se generan

pérdidas en el proceso de cocción. La embutición se la realiza en piezas de jamón de 7.6 kg cada una.

3.1.4 Cocción.

El jamón embutido es sometido a un proceso de cocción en marmitas hasta que el producto alcance los 71°C que es la temperatura a la cual se garantiza que se eliminaron todos los microorganismos patógenos y luego es enfriado con agua a temperatura ambiente hasta que la temperatura sea de 50°C.

Para este proceso se requiere de un operario y la capacidad es de 243.2 Kg por hora. El proceso de cocción se lo realiza en bach, se disponen de cinco marmitas para este fin y la capacidad de cada marmita es de 32 piezas de jamón embutidas (cada pieza de 7.6 Kg). El tiempo de cada bach es de cinco horas.

3.1.5 Acondicionamiento.

Consiste en bajar la temperatura del producto de 50°C hasta que llegue a una temperatura inferior a 12°C y el tiempo en cámara hasta alcanzar esta temperatura es de doce horas. Hasta este momento el producto se encuentra en piezas de 7.6 kg almacenados en cámaras de refrigeración.

3.1.6 Empaque.

El tren de empaque consiste en una rebanadora y un termo-formador al vacío. Las piezas de jamón de 7.6 kg son alimentadas en la máquina rebanadora y esta corta el jamón y apila en porciones de 85 gramos (5 rebanadas), en cada cargada se pueden alimentar dos piezas de 5 jamón a la vez. Estas porciones son transportadas mediante una banda y son alimentadas manualmente en la máquina termo formadora. La velocidad de la máquina termo formadora trabaja a una velocidad nominal de 11.5 ciclos por minuto y en cada ciclo se generan nueve paquetes de jamón de 85 gramos.

En el proceso de empaque el producto se encuentra cocido y libre de microorganismos patógenos de tal forma que es apto para el consumo humano, por lo tanto, es indispensable garantizar que el personal y máquinas que están en contacto con el alimento mantengan las condiciones de limpieza que eviten contaminar el producto.

3.1.7 Diagrama del proceso productivo.

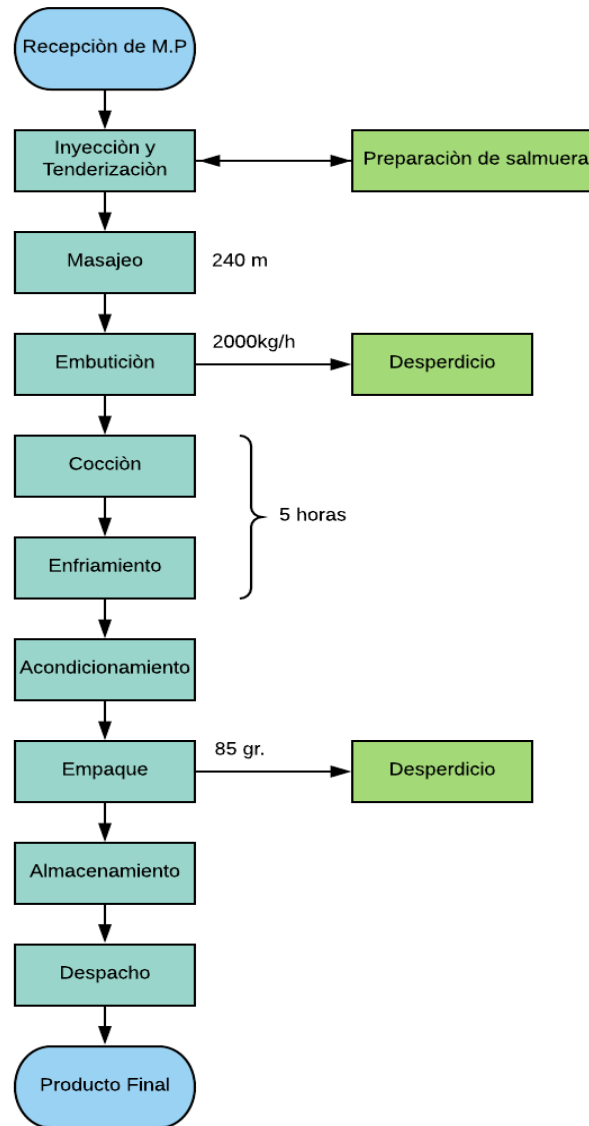


Figura 9. Diagrama de bloques elaboración de Jamón línea diaria

Fuente: Planta procesadora de embutidos

3.2 Subproceso: Área de empaque.

El subproceso de empaquetado de rebanados se lo realiza en la maquina Weber 5000 dicho subproceso contiene las siguientes actividades que se detallan en la figura 9:

- **Recepción de tacos de jamón.**

El operador encargado de manipular la maquina rebanadora recibe los tacos de Jamón en el área de despacho de MP de producción y los conduce asía la rebanadora.

- **Inspección de la calidad del producto.**

Realiza un control de calidad con referencia a la contextura del taco de Jamón verificando si cumple con los parámetros establecidos y si este está correcto lo coloca en el rebanador caso contrario lo coloca en desperdicios (harina aviar).

- **Alimentación de piezas de jamón a la rebanadora.**

La rebanadora se encarga de realizar el corte esta distribuye en grupos de 1 loncha que contiene 6 rebanadas.

- **Empaque manual de los rebanados a la termo formadora.**

Los trabajadores del área de empaque se encargan recoger las lonchas que son transportadas por medio de una banda y colocarlas en las buchacas

- **Inspección de los rebanados que se encuentran en la termo formadora.**

Se realiza una inspección de calidad misma que consiste en observar inconsistencias como si la porción de la rebanada está completa.

- **Sellado.**

Una vez colocadas las lonchas en las buchacas estas ingresan a la selladora misma que se encarga de realizar las codificaciones como fecha de producción y caducidad, lote, hora etc.

- **Despacho.**

El producto terminado es puesto en jivas y enviado a través de una cinta transportadora hacia el área de pre despachos.

3.2.1 Diagrama subproceso de empaque.

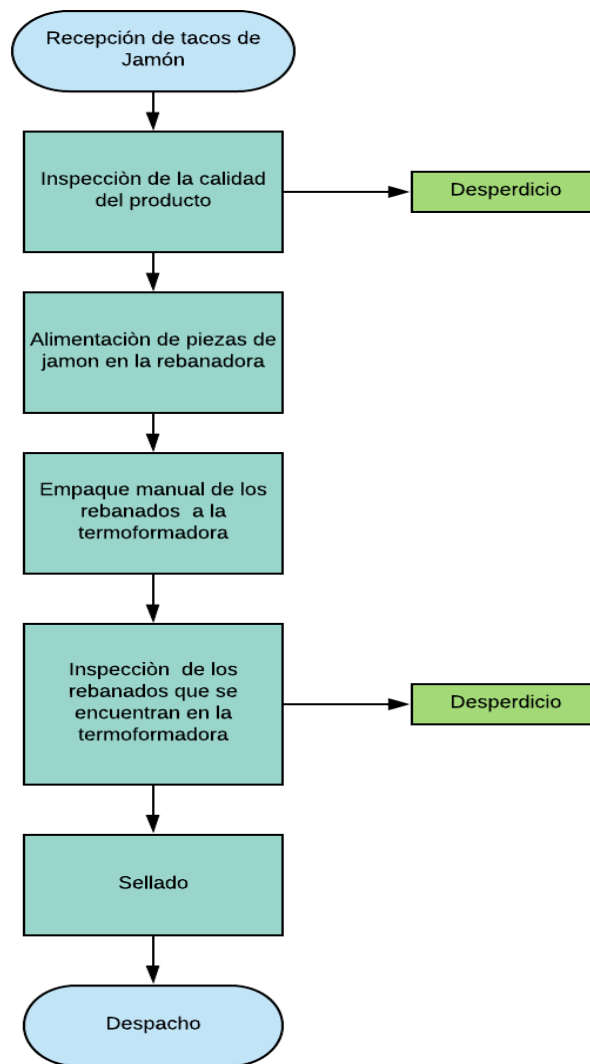


Figura 10. Diagrama de bloques sub proceso empaque rebanado

Fuente: Planta procesadora de embutidos.

3.2.3 Determinación del objeto de estudio área de empaque de rebanados.

Para aplicar el cuestionario nórdico debemos tener en cuenta el objeto de estudio y para ello definir ciertos criterios como se detalla en el apartado 3.2.3.1

3.2.3.1 Datos de producción.

En la tabla 10 muestra los factores tanto físicos como materiales que intervienen en la producción.

Tabla 10 Datos producción área de empaque de rebanados

ÀREA DE EMPAQUE DE REBANADOS		
Nº Trabajadores	Edad	Sexo
5	23-28	3 mujeres-2 hombres
Cantidad de paquetes elaborados de mortadela línea diaria		
40420		
Jornada de producción		
5:00 am-13:00 pm		
RITMO DE TRABAJO		
Ciclo de trabajo	Cantidad de paquetes elaborados	
12.7 s	9	
1m	120	
1h	6858	
6h	40460	

Fuente: Industria de embutidos

3.3 Aplicación del cuestionario nórdico.

Al no contar con datos estadísticos de posibles TME, no disponemos de una visión del índice de riesgo ergonómico por repetitividad al que se encuentra expuesto el trabajador al realiza la actividad de empaque de rebanados.

Es por ello que recurrimos al cuestionario nórdico mismo que nos sirve para tener una idea clara y rápida de información sobre los posibles síntomas musculo-esqueléticos tal como lo detalla en el ANEXO I.

Tabla 11 Porcentaje de trabajadores área empaque de rebanados.

GÉNERO	<i>f</i>	%
Femenino	2	40%
Masculino	3	60%
TOTAL	5	100%

Fuente: Cuestionario nórdico

La tabla 11, muestra que el mayor índice de molestias musculo esqueléticas por sección corporal corresponde a la muñeca con el 100% de los encuestados, en segundo lugar, las molestias que afectan al hombro con el 80% de los encuestados y en tercer lugar al cuello con el 60%.

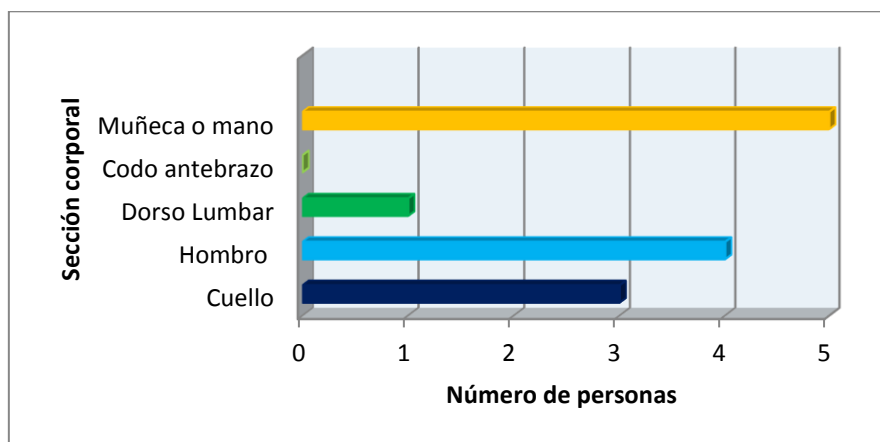


Figura 11. Molestias por sección corporal.

Fuente: Cuestionario nórdico

La figura 11, muestra que el 80% de trabajadores del área de empaque de rebanados han sufrido molestias en los últimos 7 días. Ninguno de los trabajadores, ni jefes de sección reportó al departamento médico para que se realice una asistencia médica y posterior rehabilitación en caso de necesitarlo con el fin de mejorar su estado de salud esto por temor de despidos. El 40% ha realizado su trabajo con dificultad por las molestias presentadas.

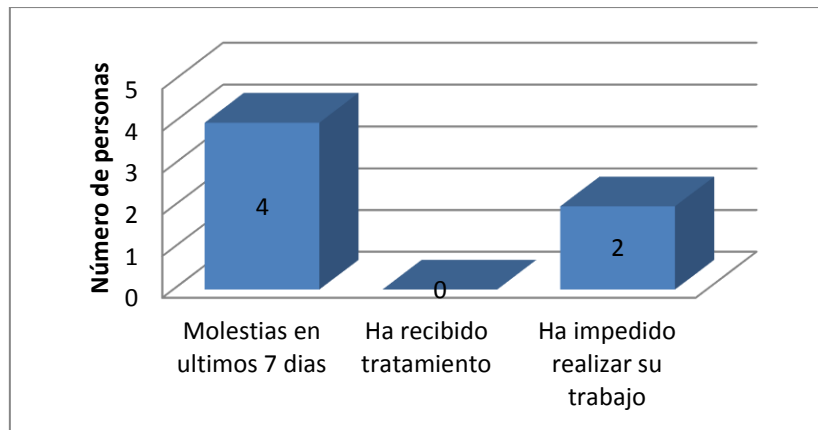


Figura 12. Molestias en el tiempo

Fuente: Cuestionario nórdico

Cada episodio ha tenido una duración de 1-7 días para 4 trabajadores (80%), de 1-4 semanas para 1 trabajador (20%) como lo describe la figura 12.

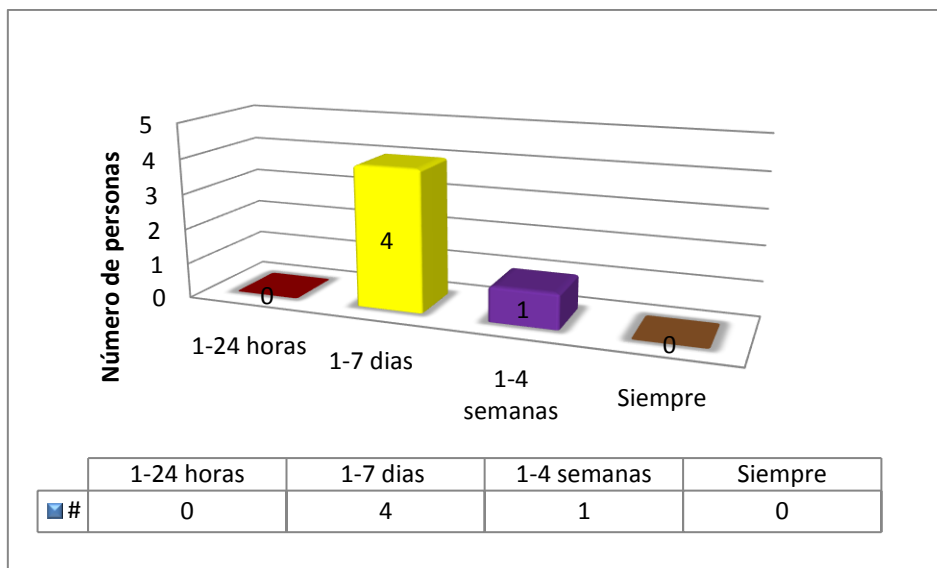


Figura 13. Duración del episodio.

Fuente: Cuestionario nórdico

El 80 % de los trabajadores atribuyen a que las principales molestias se dan por los contantes movimientos repetitivos que toma realizar la actividad de coger las lonchas de rebanadas y colocarlas en las buchacas, el 20% expresa que debe al estrés térmico ocasionado por las constantes jornadas en un solo puesto de trabajo tal como lo muestra la figura 13.

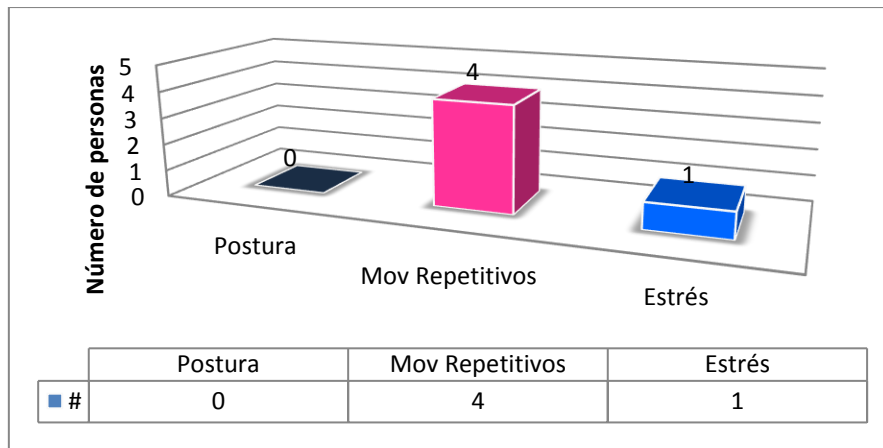


Figura 14. Atribución de las molestias.

Fuente: Industria procesadora de embutidos

3.4 Estudio de tiempos y movimientos.

Para poder realizar un estudio de este tipo y que tenga un grado de confianza al momento de ingresar los datos al software OCRA Check-list se diseñó una matriz con ayuda de Excel 2010, misma que contribuirá para ingresar la cantidad de movimientos que realiza el trabajador, así como tiempos programados y no programados que lleva realizar la actividad de empaque.

Posterior se determinará la jornada laboral efectiva, el número total de paquetes de jamón, los ciclos reales, en este punto tenemos que tomar en cuenta que si el tiempo de ciclo neto observado tiene una diferencia de más del 5% del ciclo neto calculado se debe volver a realizar la toma de tiempos y movimientos, ya que la cantidad de minutos no justificados serían más de 15 minutos dichos datos podemos observar en la tabla 12.

Tabla 12 Matriz de toma de tiempos y movimientos

RANGO DE REDONDEO		RONDA I				
0.5 < 0.5 > 1		N° REPETICION - MOVIMIENTOS	TIEMPO INICIO	CANTIDAD EN SEGUNDOS	PAROS	TIEMPO FIN
1	2	5:25:00	39		39	
2	2		11		50	
3	2		46		96	
4	2		9		105	
5	2		22		127	
6	2		61		188	
7	2		12		200	
8	2		46		246	
9	2		56		302	
10	2		17		319	
11	2		49		368	
12	2		60		428	
13	2		76		504	
14	2		61		565	
15	2		62		627	
16	2		25		652	
17	2		120		772	
18	2		67		839	
19	2		101		940	
20	2		61		1001	
DESINFECCIÓN			111	0:01:51	0:16:41	5:41:41
						5:43:32
						50
NUMERO DE REPETICIONES	20	40				
CANTIDAD DE MOVIMIENTOS	2					
PAROS	PROGRAMADOS	111	111	0:01:51		
	NO PROGRAMADOS	0				
MINUTOS TRABAJADOS	0:16:41			0:16:41		
RITMO DE TRABAJO MIN/MAX	1001	50				
	20					
CANTIDAD DE BUTACAS LLENAS	20	80		COLOCADAS EN LA SECCION 1		
	4					

Fuente: Industria procesadora de embutidos

La tabla 12, muestra el diseño de la matriz para la recolección de datos referentes a toma de tiempos y movimientos de cada sección de trabajo, mismo que está comprendido de una columna donde especifica la cantidad de repeticiones que se dan seguida de una columna donde determina el número de movimientos que toma realizar la acción de coger las lonchas de la banda transportadora y colocarlas en las buchacas al igual que coger las lonchas de las gavetas y colocarlas en las buchacas, seguidamente se ingresa la hora de inicio de la actividad, de la misma manera se ingresa el tiempo de duración del ciclo es decir el tiempo que toma en realizar la acción al igual que los paros estos siendo interrupciones programadas o no programadas que se dan en la jornada laboral, finalmente se suma todo los tiempos de ciclo determinado el total de minutos que permaneció en la sección al igual que la cantidad de buchacas llenas.


RONDA 1											
OPERARIO 1	PUES.	HORA		PAROS			MINUTOS TRABAJADOS	TOTAL PAROS	MINUTOS EN LA SECCION	CANTIDAD DE MOVIMIENTO	CANTIDAD DE BUCHACAS LLENAS
		INICIO	FIN	DESINF.	ALIM ENT.	DESCANSO					
		05:25:00	05:41:41	00:01:51			00:16:41	00:01:51	00:18:32	40	80
	1	05:43:32	06:26:55	00:02:11			00:43:23	00:02:11	00:45:34	3324	1662
	2	06:29:06	07:01:26				00:32:20		00:32:20	2660	2237
	2	07:01:26	07:49:26			00:48:00	00:00:00	00:48:00	00:48:00		
	2	07:49:26	08:25:30	00:01:20			00:36:04	00:01:20	00:37:24	1804	
	3	08:26:50	09:15:00	00:02:32			00:48:10	00:02:32	00:50:42	3516	1758
	4	09:15:00	09:48:00	00:01:00		00:33:00	00:33:00	00:34:00	01:07:00		
	TOTAL			00:08:54		01:21:00	03:29:38	01:29:54	04:59:32	11344	5737
			01:29:54								
					04:59:32	HORAS TOTAL INCLUIDO TRABAJADOS + PAROS + DESINFECCIONES					

Figura 15. Cuadro resumen de la 1 ronda de rotación.

Fuente: Industria procesadora de embutidos

La Figura 15, Determina la primera ronda establecida en la jornada laboral misma que detalla ciertos criterios tomados en cuenta tales como: la descripción del puesto, la hora de inicio de la actividad, la hora de finalización de permanencia en la sección, al igual que el tiempo que toma al trabajador realizar una desinfección tanto de su área de trabajo como en su indumentaria, además del tiempo que conlleva ciertos paros estos pudiendo ser programados o no programados esto nos permitirá tener una visión del total de minutos de permanencia en la sección al igual que la cantidad de movimientos realizados y el numero de buchacas llenas para comprobar si la medición se realizó de manera correcta.

RONDA 2										
PUESTO	HORA		PAROS			MINUTOS TRABAJADOS	PAROS	MINUTOS EN LA SECCION	CANTIDAD DE MOVIMIENTO	CANTIDAD DE BUCHACAS LLENAS
	INICIO	FIN	DESINF.	ALIM. ENT.	N-P					
1	09:49:00	10:29:40	00:01:51			00:40:40	00:01:51	00:42:31	96	96
2	10:31:31	11:13:54	00:01:31			00:42:23	00:01:31	00:43:54	3324	1662
3	11:15:25	12:17:48	00:03:00		00:14:00	00:48:23	00:17:00	01:05:23	3324	2237
FIN SEC.	00:02:50	12:20:38								
TOTAL			00:06:22	00:14:00		02:11:26		02:31:48	6744	3995
				00:20:22						
				02:31:48						
										HORAS TOTAL INCLUIDO TRABAJADOS + PAROS + DESINFECCIONES

Figura 16. Cuadro resumen de la 2 ronda de rotación.

Fuente: Industria procesadora de embutidos

La figura 16, muestran un cuadro resumen de los tiempos y movimientos tomados en cada sección de trabajo como se detalló en la figura 16 con la excepción de que esta es la segunda vez que pasa por la misma estación de trabajo.

3.5 Cálculo de Índice OCRA Check List.

Puesto de trabajo: Empaque de rebanados



Figura 17. Área de empaque de rebanados

Fuente: Industria procesadora de embutidos

Una vez que realizamos el estudio de tiempos y movimientos en una jornada laboral efectiva procedemos a validar los datos obtenidos para con ayuda del OCRA Check-list identificar el nivel del índice de riesgo ergonómico al cual se encuentran expuestos los trabajadores del área de empaque de rebanados y determinar si es necesario una intervención rápida para lo cual procedemos a analizar varios criterios que se detallan a continuación.

3.5.1 Multiplicador de duración.

Se realiza la verificación de los tiempos y movimientos en una jornada laboral estimada en el puesto de empaque de rebanados.

Tabla 13. *Tiempos programados y no programados durante la jornada laboral.*

Minutos trabajados	05:41:04
Vestimenta	00:05:00
Llegar al área de trabajo	00:03:00
Desocupación	00:10:00
Preparación puesto	00:04:00
Alimentación	00:48:00
Paro desinfección	00:15:16
Paro cambio de film	00:00:00
Paro cambio de lote	00:00:00
Necesidades biológicas	00:14:00
Limpieza final turno	00:40:16
Total	08:00:36

Fuente: Planta procesadora de embutidos

En la tabla 13, se puede observar la distribución de los tiempos que intervienen en la jornada laboral. Además, tener en cuenta que, si el trabajo oficial como efectivo es mayor o igual a 480, nos sirve, para poder determinar el multiplicador de trabajo neto de tiempo repetitivo.

A. RESUMEN DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO EN UNA JORNADA MEDIA REPRESENTATIVA			
DURACIÓN DEL TURNO (min) OFICIAL	480	DURACIÓN DEL TURNO (min) EFECTIVO	458
TIEMPO DE TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.) (min)			55
Nº DE PAUSAS EFECTIVAS EN EL TURNO, CON DURACION IGUAL O SUPERIOR A 8 MINUTOS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) (considerada como recuperación)			1
Nota: Corresponden al tiempo que el colaborador utiliza para ir a l baño			
TIEMPO EFECTIVO TOTAL DE TODAS LAS PAUSAS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) en minutos			14
TIEMPO EFECTIVO DE LA PAUSA PARA COMER SI ESTA INCLUIDA EN EL TURNO (PAGADA) en minutos			48
SI EXISTE UNA PAUSA PARA COMER DE POR LO MENOS 30 MINUTOS (FUERA DEL HORARIO LABORAL) U OTRAS INTERRUPTIONES DE LA ACTIVIDAD (COMO TRANSLADARSE A OTRAS SEDES CON UNA DURACIÓN DE MÁS DE 30 MINUTOS), INDICAR EL NÚMERO.			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REPETITIVO			
¿Hay ciclos reales? Escribir el número de unidades / trabajadores / turnos	10854	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	341,0
¿Hay ciclos reales? Escribir el tiempo de ciclo observado (en segundos)	1,80	Tiempo de ciclo neto calculado (segundos)	1,89
No hay un ciclo real pero se repiten siempre las mismas acciones: Escribir (en segundos), el tiempo de observacion representativo.		% de diferencia entre el tiempo de ciclo observado y el tiempo de ciclo establecido	5%
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo			
		Minutos no justificadas	15
CALCULO AUTOMATICO			
Nº HORAS SIN ADECUADA RECUPERACION			
4,5			
MULTIPLICADOR DE RECUPERACION			
1,40			
CALCULO MANUAL			
Nº HORAS SIN RECUPERACION ADECUADA			
MULTIPLICADOR DE DURACION			
0,925			

Figura 18. Distribución de los tiempos de la jornada laboral efectiva puesto de empaque

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

En la figura 18, se puede evidenciar los tiempos netos de trabajo repetitivo en una jornada media representativa oficial que tiene un promedio de 480 minutos esto sin tomar en cuenta el tiempo que les toma en vestirse llegar al área de trabajo, preparar el puesto y esperar a que la maquina empiece su funcionamiento, una vez sumado estos tiempos tenemos que la duración del turno efectivo nos da un promedio de 458 minutos siendo este menor a 480 por consiguiente el factor de multiplicación tanto para brazo izquierdo como derecho es de 1.40.

3.5.2 Multiplicador de recuperación.

En la figura 19, se muestra una distribución de las pausas de trabajo para comer o actividades diferentes que no competen a la actividad, estos tiempos son verificados por parte del investigador en el área de empaque de rebanados esto con el fin de determinar el factor de recuperación.

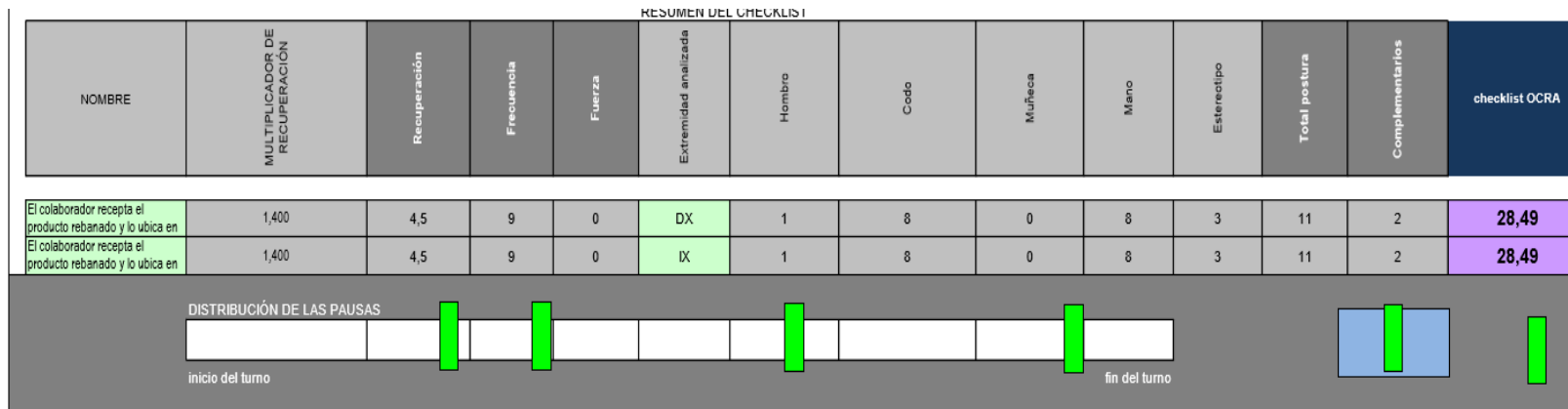


Figura 19. Distribución de los tiempos de recuperación en la jornada de trabajo



Fuente: Industria Procesadora de embutidos

Se determina que 4 horas corresponden a una recuperación, y 4 son las horas establecidas para la jornada laboral sin ningún tipo de intervención recuperativa, con un factor de recuperación de 4

3.5.3 Factor frecuencia.

Un ciclo de trabajo implica coger las lonchas de rebanado que caen de la banda transportadora y color en las buchacas, al igual que coger de las gavetas y colocarlas en las buchacas. Para realizar un análisis más veraz utilizamos el programa KINOVEA mismo que permite estudiar los movimientos de las imágenes y videos en tiempos reducidos.

Tabla 14. Evaluación de las acciones técnicas en extremidad derecha.

Espera a que la loncha que es transportada por la banda caiga en la palma.	Coloca la loncha de rebanado en la Buchaca.
	



Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

Datos:

- Tiempo total del ciclo: 00:40:00 (1.6 segundos)
- N° acciones contabilizadas en el ciclo: 2 acciones por ciclo
- Calculo de acciones técnicas por minutos $Atm = \frac{\text{Número de acciones}}{\text{Segundos empleados}} * 60$

En la tabla 14, se determina las principales acciones técnicas realizadas con la extremidad derecha mismas que son analizadas en un ciclo que conlleva colocar una loncha en la buchacas determinado que esta actividad conlleva un total de 2 acciones técnicas en 1.6 segundos, con un total de 80 acciones en un minuto. Dicho valor numérico servirá para determinar el factor de frecuencia para la extremidad superior derecha del índice OCRA Check-list.

Tabla 15 Evaluación de las acciones técnicas en extremidad izquierda.

<p>Una vez que la mano derecha recibe la loncha esta pasa a la mano izquierda ya que la buchaca está llena</p>	<p>Coloca la loncha en la buchaca y si esta se encuentra ocupada, coloca la loncha en la parte frontal de la máquina empacadora</p>
	

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

Datos:

- Tiempo total del ciclo: 00:40:00 (1.9 segundos)
- N° acciones contabilizadas en el ciclo: 2 acciones por ciclo
- Calculo de acciones técnicas por minutos $Atm = \frac{N\grave{u}mero\ de\ acciones}{Segundos\ empleados} * 60$

En la tabla 15, se determina las principales acciones técnicas realizadas con la extremidad derecha mismas que son analizadas en un ciclo que conlleva colocar una loncha en la buchaca determinado que esta actividad conlleva un total de 2 acciones técnicas en 1.9 segundos, con un total de 63 acciones por minuto. Dicho valor numérico servirá para determinar el factor de frecuencia para la extremidad superior izquierda del índice OCRA Check list

C. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO Y PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN DE MEJORAS (describe la extremidad más penosa o ambas si son simétricas)									
Extremidad analizada		DX <input type="checkbox"/>		IX <input type="checkbox"/>		BILATERAL <input checked="" type="checkbox"/>			
		N. ACCIONES				FRECUCIA			
FRECUCIA: acciones dinámicas	Indicar el número de acciones técnicas observadas por separado para la extremidad izquierda y derecha	derecha	2	63,7	izquierda	2	63,7		
	Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (> 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.	derecha			izquierda				
				NO	SI				
		¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES? (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)		X					
				DERECHA		IZQUIERDA			
				NO	SI	NO	SI		
FRECUCIA: acciones estáticas	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación?. (Coloque una "X")			X		X			
	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del periodo de observación?. (Coloque una "X")			X		X			
								FRECUCIA	
								PUNTAJACIÓN DE FRECUENCIA	
								9,0	9,0
								DX	IX

Figura 20. Determinación de factor de frecuencia para empaque de rebanados

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

En la figura 20, muestra que el índice OCRA Check list determina que el factor de frecuencia para extremidad superior derecha es de 9 y para extremidad superior izquierda es de 9.

3.5.4 Factor fuerza.

Se realizó la entrevista a 5 empleados del área de empaquetado de rebanados los mismos que dan a conocer que su actividad no toma realizar mayor fuerza a la establecida.

		MENOS DE 1/3 DEL TIEMPO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO	7	
FUERZA EXTREMIDAD DERECHA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:						8	0,0
Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0
Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA								0,0
		MENOS DE 1/3 DEL TIEMPO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO	7	
FUERZA EXTREMIDAD IZQUIERDA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:						8	0,0
Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0
Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA								0,0

Figura 21. Determinación del factor fuerza para empaque de rebanados





Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

El factor de fuerza no se considera ya que la actividad no toma un esfuerzo mayor mismo que es evidenciado en la jornada laboral y por parte de los empleados

3.5.5 Factor postura.

Para determinar el riesgo de factor postura se considera únicamente las posturas forzadas en mano, codo, muñeca y hombro tanto en extremidad derecha e izquierda.





Tabla 16. Evaluación de las posturas forzadas para hombros empaque de rebanados

		HOMBRO DERECHO		HOMBRO IZQUIERDO	
ACTIVIDAD	FOT. REFERENCIA	OBSERVACIÓN	FOT. REFERENCIA	OBSERVACIÓN	
Coger las lonchas		Los brazos se encuentran sobre una superficie de trabajo, sin hombros elevados no se identifica riesgo		Los brazos se encuentran sobre una superficie de trabajo, sin hombros elevados no se identifica riesgo	
	Colocar las lonchas en las buchacas		Los brazos se encuentran sobre una superficie de trabajo, sin hombros elevados no se identifica riesgo		Los brazos se encuentran sobre una superficie de trabajo, sin hombros elevados no se identifica riesgo

Fuente: Industria Procesadora de embutidos

En la tabla 16, se determina el nivel de postura forzada para hombro derecho e izquierdo determinando que todo el tiempo los brazos permanecen sobre una superficie de trabajo descartando la posición de hombros elevados lo que demuestra que no se identifica ningún tipo de riesgo.



Tabla 17. Evaluación de las posturas forzadas para hombros empaque de rebanados

		CODO DERECHO		CODO IZQUIERDO	
ACTIVIDAD	FOT. REFERENCIA	OBSERVACIÓN	FOT. REFERENCIA	OBSERVACIÓN	
Coger las lonchas		EL codo realiza ejercicios de pronosupinación casi todo el tiempo que abarca realizar la actividad. El codo se encuentra formando un ángulo recto de 90°		El tiempo que se realiza la actividad es todo el tiempo. El codo forma un ángulo recto de 90°	
Colocar las lonchas en las buchacas		La actividad se desempeña casi todo el tiempo el codo se encuentra extendido unos 15°		El tiempo que se realiza la actividad es todo el tiempo. El codo forma un ángulo recto de 90°	

Fuente: Autor

En la tabla 17, se identifica que el codo realiza actividades de pronosupinación con un nivel de actividad de casi todo el tiempo además de que no se encuentra realizando extensiones forzadas



Tabla 18. Evaluación de posturas forzadas para muñeca en empaque de rebanados

		OBSERVACIÓN	
ACTIVIDAD	FOT. REFERENCIA	MUÑECA DERECHA	MANO DEDO DERECHO
Coger las lonchas		La actividad que realiza es casi todo el tiempo. No se adoptan posturas extremas de extensión, flexión o desvío radio ulnar	Tipo de agarre: presa palmar
Colocar las lonchas en las buchacas		La actividad que realiza es casi todo el tiempo. No se adoptan posturas extremas de extensión, flexión o desvío radio ulnar	Tipo de agarre: presa palmar

Fuente: Industria Procesadora de embutidos

Tabla 18, se determina las posturas forzadas para la muñeca y el tipo de agarre de manos que realiza. El riesgo no es alto ya que no realiza acciones extremas pero el tiempo de exposición es casi todo el tiempo utilizando el tipo de agarre presa palmar para coger las lonchas de la banda transportadora y colocarlas en las buchacas.

Tabla 19. Evaluación de las posturas forzadas para muñeca en empaque de rebanados

OBSERVACIÓN			
ACTIVIDAD	FOT. REFERENCIA	MUÑECA IZQUIERDA	MANO DEDO IZQUIERDO
Coger las lonchas		La actividad que realiza es casi todo el tiempo. No se adoptan posturas extremas de extensión, flexión o desvío radio ulnar	Tipo de agarre: presa palmar
Colocar las lonchas en las buchacas		La actividad que realiza es casi todo el tiempo. No se adoptan posturas extremas de extensión, flexión o desvío radio ulnar	Tipo de agarre: presa palmar

Fuente: Industria Procesadora de embutidos





La tabla 19, establece las condiciones de postura forzadas para muñeca y el tipo de agarre que realiza para la extremidad superior izquierda misma que determina que la actividad se realiza casi todo el tiempo es decir más del 80% del tiempo con un tipo de agarre presa palmar.

POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP.DX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO		APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO		CASI TODO EL TIEMPO				DX
	La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)								X			8,0
	El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema											1,0
	Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital											0,0
	El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación								X			8,0
ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg			entre 9 y 15 segundos			igual o inferior a 8 seg.		X		3,0
	repeticón de las mismas acciones técnicas				la mayoría de las veces (más de la mitad)			casi todo el tiempo		X		3,0
NOTA												11,0

Figura 22. Determinación del factor postura de hombros, codo, mano, mueca (derecha)

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

La figura 22, determina la postura forzada de la extremidad sup. Dx tomando en cuenta que la mano sujeta las lonchas que cae de la banda transportadora de modo presa palmar casi todo el tiempo, al igual que el codo realiza acciones de prono supinación casi todo el tiempo dando un total del porcentaje de postura forzada para extr Dx de un 11%.

POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. IX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO				IX
	La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)					X				8,0
	El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema									1,0
	Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital									0,0
	El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación					X				8,0

ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		entre 9 y 15 segundos		igual o inferior a 8 seg.	X		3,0	
	repetición de las mismas acciones técnicas			la mayoría de las veces (más de la mitad)		casi todo el tiempo	X		3,0	
NOTA									11,0	P. POSTURA IX

Figura 23. Determinación del factor postura de hombros, codo, mano, muñeca (Izquierda)

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

La figura 23, determina la postura forzada de la extremidad sup. Ix tomando en cuenta que la mano sujeta las lonchas que cae de la banda transportadora de modo presa palmar casi todo el tiempo, al igual que el codo realiza acciones de pronosupinación casi todo el tiempo dando un total del porcentaje de postura forzada para extr Ix de un 11%.

3.5.6 Determinación de factores complementarios.

Los factores complementarios corresponden a factores físicos y socio organizativos propios del puesto de trabajo evaluado.

FACTORES COMPLEMENTARIO	Uso de martillo o mazos para golpear	más de la mitad del tiempo						2	
	Uso de las manos para dar golpes	frecuencia de al menos 10 veces / hora							
	Se emplean herramientas vibradoras (Excluido los destornilladores cuando no provocan contragolpes)	más de la mitad del tiempo							
	Otros: especificar sólo los que figuran en el comentario adjunto	más de la mitad del tiempo							
Factores Físicos									
Factores Socio-organizativos	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina	ritmo impuesto con la posibilidad de ajustar la velocidad		ritmo impuesto: en el trabajo en línea la velocidad de desplazamiento es muy lenta		ritmo impuesto: sin la posibilidad de ajustar la velocidad de movimiento	X		
NOTA:									
								P. COMPLEMENTARIOS	
								2,0	2,0

Figura 24. Determinación de los factores complementarios

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

En la figura 24, se determinan los factores complementarios para las extremidades derecha e izquierda del puesto de trabajo empaque de rebanados es 2. Se determina que el ritmo es impuesto: sin la posibilidad de ajustar la velocidad de movimiento es decir los trabajadores deben acoplarse al ritmo operativo.

3.5.7 Resumen de la evaluación.

Una vez generado los resultados tanto los multiplicadores y factores se proceden a realizar el cálculo del Índice OCRA Check List tanto en extremidad superior derecha, como extremidad superior izquierda, tal como lo detalla la figura 25.

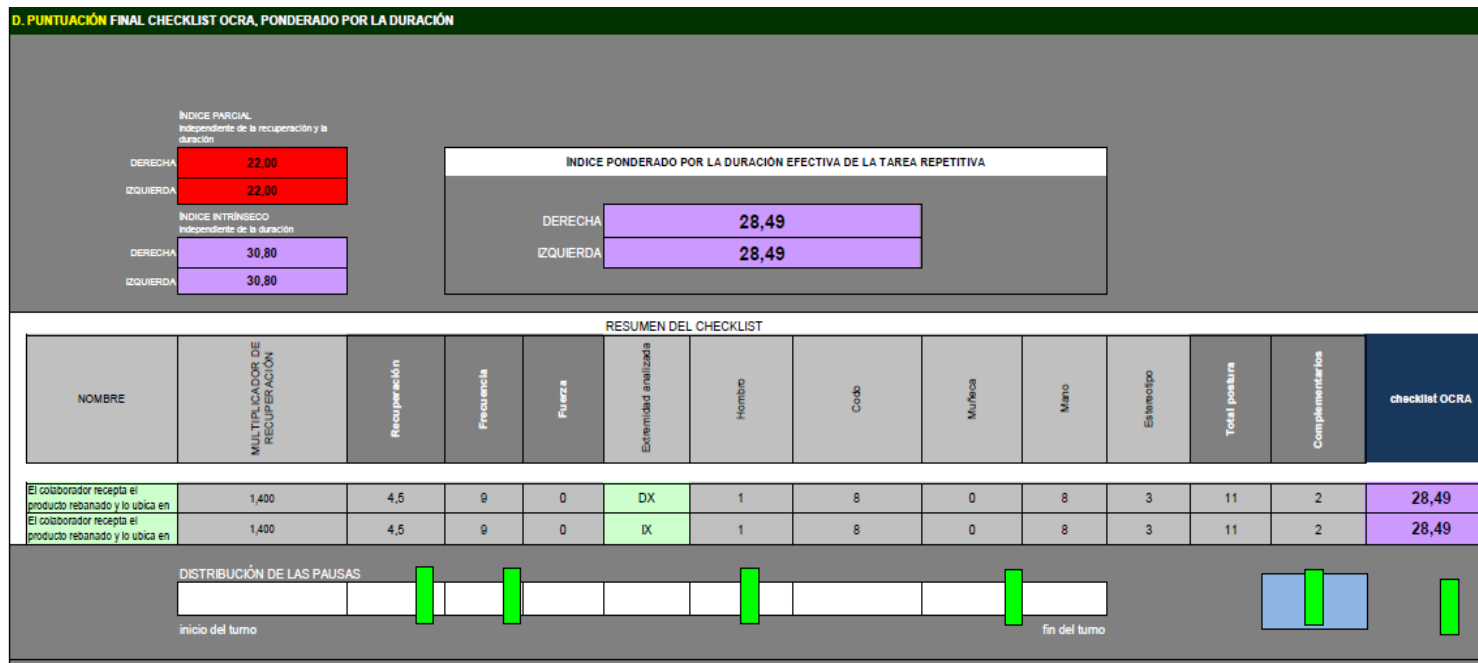


Figura 25. Determinación del índice de exposición a tareas repetitivas

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

Una vez determinado los seis factores para el cálculo del índice OCRA Check-list como son: factor de frecuencia, fuerza, postura y factores complementarios se suman y este valor es multiplicado por los factores multiplicadores de recuperación y duración.

- Frecuencia: 9
- Fuerza: 0
- Postura: 11

- Complementarios: 2
- Multiplicador de recuperación: 1.4
- Duración: 0.9

$$\text{índice OCRA Check-list} = (9 + 0 + 11 + 2) * (1.4) * (0.9) = 28.49$$

Determinamos que el grado de exposición a movimientos repetitivos por parte de los trabajadores del área de empaque se encuentra en un margen del **28.49%** el mismo que concierne a un riesgo inaceptable, además de que la jornada contiene 4 horas las cuales no tiene ningún tipo de recuperación este dato es proporcionalmente a el turno correspondiente a la mañana en un solo puesto.

Al no tomar medidas ante el nivel de riesgo calculado la empresa no solo se está perjudicando económicamente, sino que está poniendo en riesgo la integridad física y psicológica del trabajador, ya que al estar expuesto a este nivel de riesgo y con primeros síntomas de adormecimiento de la muñeca, hormigueo, y pérdida de fuerza se da un pronunciamiento de la tendinitis que es catalogada a nivel internacional como una enfermedad profesional ocasionada por el constante movimiento repetitivo.

Para ello implementar un sistema de rotación es la mejor alternativa tanto por sus costos de implantación y ejecución.

Definición de patologías de acuerdo a la exposición de los resultados obtenidos.

Una vez definido el índice de riesgo procedemos a establecer posibles TME, con ayuda del cuestionario nórdico, ya que al no contar con historiales clínicos anteriores de los trabajadores y sin haber realizado ningún examen médico no podemos definir con exactitud el TME

Para definir el TME tomamos en cuenta la sintomatología científica, con la descrita por los empleados y procedemos a dar una relación entre ambas además de tomar en cuenta las más frecuentes en estudios científicos tal como lo describe en la tabla 20,21,22,23.

Tabla 20 Síndrome de túnel carpiano mano

SINDROME DE TUNEL CARPIANO	
FACTORES DE RIESGO	Individual
	Edad 35 años- 42 años
	sexo Frecuenta en mujeres
	Aspecto antropométrico IMC
	Laboral
	Repetitividad en miembros superiores
	Fuerza
	Flexión y extensión de dedos
DIAGNOSTICO	Específico
	Dolor en los tres dedos por donde recorre el nervio medio
	Adormecimiento de la mano
	Hormigueo
TRATAMIENTO	Exámenes confirmatorios
	Electromiografía
	Conservador
	Control del dolor con administración de esteroides orales
	Inmovilización del segmento afectado con férula de uso nocturno, la evidencia científica reporta mejoría en 4 semanas.
	Ultrasonido efectivo a corto plazo y satisfactorio a mediano Tratamiento plazo
	Infiltración con corticoides si la sintomatología persiste a pesar de las medidas adoptadas descritas anteriormente durante por lo menos 1 año según la evidencia clínica
	Disminuir las actividades de fuerza, repetitividad, flexión, extensión de manos, pronación, supinación y desviación radial de manos
	Quirúrgico
	Es quirúrgico cuando el examen de electrodiagnóstico es moderado o severo con evidente compromiso nervioso
Persistencia de sintomatología y limitación funcional Después de 6 a 12 semanas del tratamiento quirúrgico el trabajador retornará a sus actividades y realizará un programa de rehabilitación en este lapso de tiempo para acelerar su recuperación.	

Elaborado por: *investigador*

Tabla 21 *Enfermedad de quervain*

ENFERMEDAD DE QUERVAIN	
	Individual
	Edad 30 años- 60 años
FACTORES DE RIESGO	sexo Frecuenta en mujeres
	Laboral
	Repetitividad en miembros superiores
	Posturas forzadas
	Desviación Radial
	Específico
	Dolor sensible o inflamación sobre la estiloides radial
DIAGNOSTICO	Dolor incrementa en los movimientos de abducción y extensión del pulgar
	Exámenes confirmatorios
	Rx Simple de muñeca
	Conservador
	Manejo farmacológico de analgésicos antiinflamatorios durante 1 o 2 semanas
TRATAMIENTO	Inmovilización de la muñeca con Férula si la evolución es aguda con ligera extensión de la muñeca y el pulgar en abducción
	Disminuir movimientos que impliquen fuerza o repetición
	Quirúrgico
	Persistencia de síntomas
	Persistencia de sintomatología y limitación funcional

Elaborado por: *investigador*

Tabla 22 Tendinitis en hombro

TENDINITIS HOMBRO	
FACTORES DE RIESGO	Individual
	30 años- 60 años
	Edad
	Frecuenta en mujeres
	sexo
	Laboral
	Postura decaída y con hombros adelantados como cerrando el pecho sería una de las más lesivas que causarían la tendinitis de hombro
	Malas posturas prolongadas en el tiempo. Como por ejemplo si dormimos toda la noche apoyados sobre el brazo.
	Movimientos repetitivos
DIAGNOSTICO	Específico
	Dificultad para alzar brazo o sostenerlo.
	Dolor en la realización de movimientos activos del hombro
	Debilidad
	Dolor en región de hombro
	Exámenes confirmatorios
	Test de movilidad y fuerza.
TRATAMIENTO	Conservador
	Ejercicio físico encaminado a devolver la fuerza a los músculos que conforman el manguito rotador, normalmente se trabajan más los músculos de la parte anterior dejando atrás los posteriores, esto es indispensable para devolver el equilibrio muscular en la articulación del hombro.
	Higiene articular de hombro, enseñando al paciente a evitar los movimientos repetitivos que inciden en esta patología
	Quirúrgico
	Termoterapia y crioterapia, dependiendo de la cronicidad de la patología

Elaborado por: *investigador*

Tabla 23 *Tendinitis en mano-muñeca*

TENDINITIS MANO-MUÑECA	
FACTORES DE RIESGO	Individual
	Edad todas las edades
	sexo Frecuenta en mujeres
	Laboral
	la sobrecarga muscular debido a una acción repetitiva
	la repetición exagerada de un mismo movimiento, lo que lleva a la inflamación del tendón.
	Movimientos repetitivos
DIAGNOSTICO	Específico
	dolor en los dedos de la mano en el lado palmar
	mano adormecida
	Temblores
	Exámenes confirmatorios
	Rx mano
TRATAMIENTO	Conservador
	Descanso adecuado ayudará a aliviar el dolor y reducir la inflamación
	analgésicos o la administración de inyecciones de esteroides
	Quirúrgico

Elaborado por: *investigador*

3.6 **Diseño de la propuesta.**

En casi la totalidad de los puestos de trabajo de empaque de rebanados se evidencia la realización de tareas con exposición a movimientos repetitivos en gran parte de la jornada de trabajo lo que causa fatiga muscular, dolor y tensión en grupos musculares especialmente de cuello, espalda y miembros superiores, se ha visto la necesidad de implementar un sistema de rotación de puestos de trabajo que potencie a esta estrategia para disminuir el riesgo de adquirir enfermedades profesionales relacionadas con la exposición a este factor de riesgo.

Adicionalmente se considerando que la actividad manual ocasiona un nivel de riesgo importante, se decidió implementar el programa de calistenia laboral en el área de empaque de rebanados, las partes afectadas y los factores involucrados al realizar esta actividad son:

Cuello (realiza posturas prolongada de flexión), miembros superiores (flexo-extensión de codos, pronosupinación de manos y agarre en pincho) miembros inferiores (las actividades se las realiza de pie) y duración (la exposición a tareas repetitivas es de aproximadamente el 70% de la jornada laboral)

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1 Introducción.

Toda empresa está obligada a velar por la salud y seguridad del trabajador tal como lo establece la Constitución de la República del Ecuador, artículo 326 numeral 5, donde fundamenta “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la República del Ecuador)

Por lo antes mencionado y con el índice de riesgo de un 28, nivel inaceptable y con la acción recomendada de mejorar el puesto, supervisión médica inmediata y entrenamiento, se realiza la propuesta tomando en cuenta los recursos necesarios y el coste que este tenga un sistema de rotación de puestos de trabajo mismo que disminuirá el nivel de riesgo de exposición a movimientos repetitivos.

Un sistema de rotación no conlleva a un equipamiento y rediseño de los puestos de trabajo, Al contrario, su implantación se lo realiza con los recursos operativos existentes, lo que significa que su costo aplicativo es bajo y a su vez ayuda a prevenir TME con la disminución del tiempo de incidencia o de afección para sufrir la enfermedad esto gracias a que los músculos trabajan menos cargados y por consiguiente sufren menos lesiones teniendo como resultado la disminución de absentismo por algún tipo de molestia muscular esquelética.

Además, ayuda a que el trabajador salga de la monotonía laboral, ya que al estar mucho tiempo en su puesto esto genera confianza y que preste menos atención en las tareas y sea propenso a sufrir alguna lesión. Con la rotación ayudara a desarrollar nuevas habilidades para

desenvolverse en cualquier puesto siendo capaz de cubrir un ausentismo laboral sin inconvenientes.

4.2 Descripción del caso de estudio.

La aplicación de la rotación ayuda a disminuir la monotonía en su puesto de trabajo a su vez contribuye a que el empleado sea capaz de ocupar cualquier área ya que estará capacitado para ejecutar cualquier tarea.

Para el diseño de un sistema de rotación efectivo es necesario realizar un estudio de tiempos y movimientos de cada estación de trabajo ya que La rotación no hace desaparecer el riesgo si no que lo ‘distribuye’ entre varios trabajadores

4.2.1 Fase 1: Detección de la necesidad.

La industria dedicada a la producción y comercialización de embutidos en el área de empaque de rebanados determino la necesidad de implantar un sistema de rotación de puestos de trabajo como resultado al alto índice de exposición que tiene esta área VER capítulo III con referencia a movimientos repetitivos y la posible aparición de TME.

4.2.2 Fase 2: Aprobación de apoyo por parte de la alta dirección y trabajadores.

El apoyo por parte de la alta dirección para la ejecución del sistema de rotación fue esencial, ya que se enmarco en un plan de mejoramiento ergonómico que tiene como objetivo la reducción del índice de riesgo y la aparición de TME por repetitividad.

En el plan de rotación se decidió que los trabajadores que intervengan serán tomados en cuenta únicamente personal antiguo, ya que existe un compromiso más fiable por su experiencia.

Además, para que el sistema de rotación obtenga su aprobación y ejecución se creó un equipo de trabajo mismo que está conformado por el supervisor del departamento de seguridad y salud ocupacional, un médico, jefe de sección y un trabajador estos dos últimos encargados de llevar el cumplimiento del programa

4.2.3 Fase 3: Selección de los puestos a rotar.

Para determinar los puestos a rotar se desarrolló una evaluación ergonómica de movimientos repetitivos en 5 estaciones de trabajo mismos que tendrán una secuencia y distribuirán el nivel de riesgo de manera positiva.

4.2.4 Fase 4: Selección de los trabajadores a rotar.

Los trabajadores seleccionados para este estudio deben estar ejerciendo su actividad mayor a 1 año, además de su aceptación para acogerse a los distintos cambios que se puedan dar en su lugar de trabajo.

El personal seleccionado pertenecerá a la misma área y cargo laboral, esto con el fin de no realizar nuevas contrataciones y capacitaciones.

Tabla 24 Descripción de los trabajadores a intervenir en el sistema de rotación.

Cargo	Empacador de embutidos	
Sexo	Femenino	2
	Masculino	3
Jornada laboral	5:00-13:00	
Años experiencia	3	
Promedio de edad	23-25	

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

4.2.5 Fase 5: Elección de los criterios para el sistema de rotación.

- La presencia elevada de movimientos repetitivos en el puesto de empaque de rebanados
- La monotonía laboral al encontrarse 8 horas en una sola sección de trabajo y ejerciendo la misma actividad.

4.2.6 Fase 6: Definición y valoración del sistema de rotación.

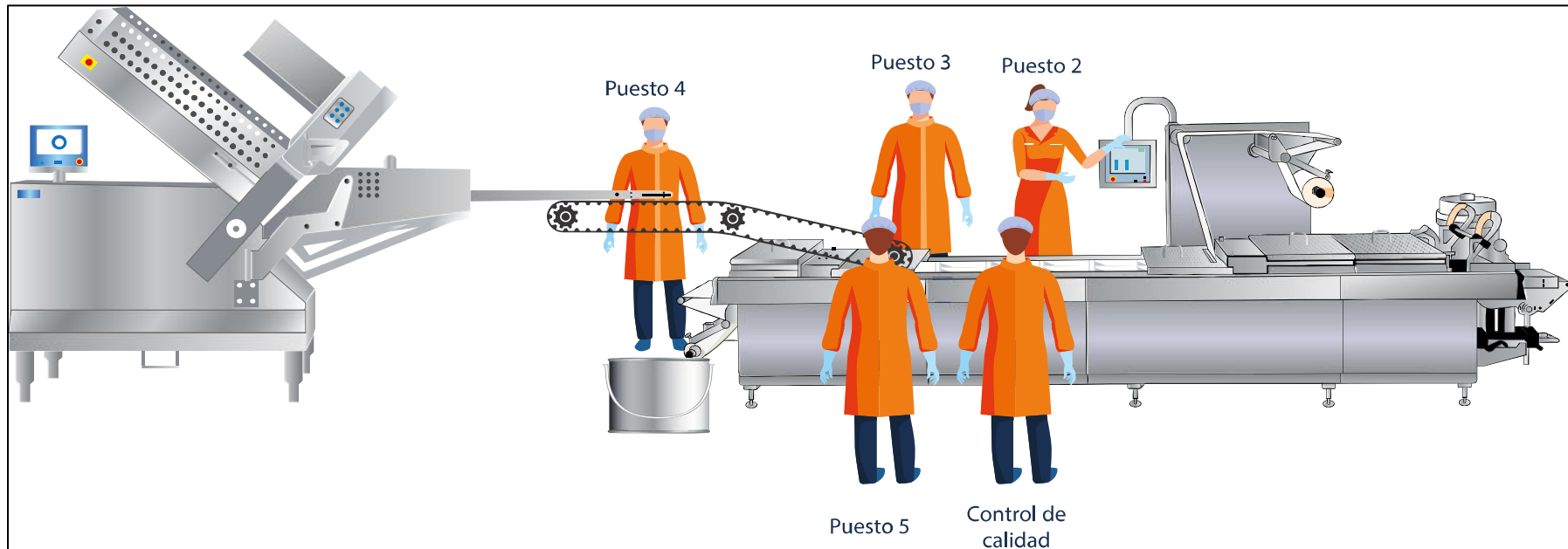


Figura 26. Distribución de estaciones de trabajo
Fuente: Autor

La figura 26, muestra de manera didáctica como se encuentra distribuida las estaciones de trabajo de manera secuencial, para al momento de dar a conocer la implementación esta se realice de la manera más eficiente sin tener confusiones a que puesto dirigirse posterior a la desinfección, además la figura se la colocara en la máquina de empaque para que los trabajadores sepan a qué puesto dirigirse o si un trabajador nuevo se integra este no tenga inconvenientes.

Valoración.

Línea o área: **REBANADOS**

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) **341** min **Extrem. DERECHA**

TNTR (min)	Factor mult.	Tiempo de ciclo (s)	Acciones Técnicas					N°	Nombre del PPTT	Tiempo de recuperación			Fuerza						Hombro		Codo		Muñeca		Mano		Estereotipo	Total postura	Compl. Fis.-Mec	Compl. Socio-org	Índice riesgo	N° turnos	N° PPTT	Expuestos total					
			dinámicas			estáticas				N° Horas sin rec.	Factor mult.	Factor Frec.	Borg 3-4		Borg 5-6-7		Borg 8-9-10		Factor	Tiempo forzado	Factor	Tiempo forzado	Factor	Tiempo forzado	Factor														
			N° acc.	acc/min	Inter. seg	%	seg						%	seg	%	seg	%	seg								%									Factor				
341	0,93	10	3	18,0		4,0	40	P1	REBANADOS CALIDAD	4	1,33	0		0		0		0	0			0		0		0		0		0		3	3	0	0	3,69	3	1	3,00
341	0,93	1,45	2	82,8			0	P2	REBANADOS EMPAQUE	4	1,33	10		0		0		0	0			0		0		0		0		0		3	3	0	0	15,99	3	1	3,00
341	0,93	1,24	2	96,8			0	P3	REBANADOS EMPAQUE	4	1,33	10		0		0		0	0			0		0		0		0		0		3	3	0	0	15,99	3	1	3,00
341	0,93	25	3	7,2		20,0	80	P4	REBANADOS RECUPERADOR	4	1,33	2,5		0		0		0	0			0		0		0		0		1,5	1,5	0	0	4,92	3	1	3,00		
341	0,93	1,15	2	104,4			0	P5	REBANADOS EMPAQUE	4	1,33	10		0		0		0	0			0		0		0		0		0		3	3	0	0	15,99	3	1	3,00

Figura 27: Valoración OCRA Check-list extremidad derecha.

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

Con la toma de tiempos y movimientos y ayuda del **OCRA Check-list** nos permite calcular el índice de riesgo para la extremidad derecha de cada estación de trabajo como o define la figura 27.

Tabla 25 Cálculo del índice OCRA Check-list mediante la ponderación.

Puesto	Actividad	Porcentaje de tiempo en el área	Índice de Riesgo OCRA Check-list Extremidad derecha	Índice de Riesgo OCRA Check-list Extremidad Izquierda
Calidad	Controlar que las lonchas estén colocadas de manera correcta al igual que sin desperfectos (incompletas).	17%	3.69	6.77
2	Coger las lonchas de la gaveta y colocarlas en las buchacas	14%	15.99	15.99
3	Coger las lonchas de banda transportadora y colocarlas en las buchacas	34%	15.99	15.39
4	Puesto de recuperación: se encarga de recoger las lonchas que caen al piso o están en desperfectos	10%	4.92	1.85
5	Coger las lonchas de banda transportadora y colocarlas en las buchacas	25%	15.99	15.99
			RIESGO LEVE	RIESGO LEVE
NIVEL RIESGO AL FINAL DE LA JORNADA		100%	12,79	12.80

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

La tabla 25, muestra que tipo de actividad realizara el operario en cada estación de trabajo al igual que el porcentaje de tiempo que se encontrara en dicha estación, en la Figura 28 nos muestra Índice de Riesgo OCRA Check-list Extremidad derecha mismo

que se calculó con datos proporcionados en el estudio de tiempos y movimientos de igual forma se realizó para extremidad izquierda.

La ponderación se la utilizó en vista de que el software determinado para este estudio no permite calcular el índice de riesgo en las 5 estaciones de trabajo como es lo deseado, esto dificultando tener un dato preciso, es por ello que se recurre a la ponderación que no es más que el cálculo de los porcentajes del índice de riesgos de cada estación.

Al evaluar el sistema de rotación se determina que el nivel de riesgo se reduce en una cantidad considerable de un 13 % mismo que es considerado como inaceptable leve.

Descripción de la tabla 26.

- **Ronda:** Número de veces que ingrese a la misma sección de trabajo.
- **Puesto:** Estará identificado con números del 1 al 5 mismo que serán las estaciones a rotar, el número de veces que ingrese nuevamente al puesto 1 dependerá de la duración de la jornada laboral.
- **Hora:** Se encuentra bajo dos parámetros la hora de inicio estará sumada más los paros que se hayan realizado durante la permanencia en la sección a excepción de la primera hora, Fin de la permanencia en la sección esta determina a qué momento debe dirigirse a realizar las desinfecciones.
- **Paros:** tiempos que interfieren en la producción tales como desinfecciones, alimentación, y descansos.
- **Total, de paros:** sumatoria de todas las interrupciones sin importar su origen.
- **Minutos en la sección:** define el tiempo de permanencia sumada todas las interrupciones.
- **Minutos trabajados:** define el tiempo real dedicada únicamente a la actividad

- **Cantidad de movimientos:** total de acciones que toma realizar la actividad de coger lonchas de la banda o gaveta y colocarlas en las buchacas.
- **Cantidad de buchacas llenas:** Permite determinar el número de paquetes que realiza en la sección.

Interpretación: Tabla 26.

Puesto 1 el trabajador ingresa a laborar en horario de 5:00 am esto tomando en cuenta que 25 minutos se realiza distintas tareas por lo que el inicio de su actividad laboral que concierne a repetitividad inicia a las 5:25 am, en este lapso no tiene ningún paro en la actividad. Al cumplirse 40 minutos la sirena de desinfección suena de manera automática a las 5:41 am lo que significa que el trabajador debe realizarse una desinfección tanto corporal como de su área de trabajo que dura 1m:51s. El trabajador está expuesto a el constante movimiento repetitivo un total de 16m: 41s.

Para ingresar al siguiente puesto se suma el tiempo se fin se la sección más el tiempo de desinfección ingresando al puesto 2 a las 5:43 am. todos los puestos se basan en el mismo criterio de lectura.

4.2.7 Fase 7: Determinación del número y duración de las rotaciones y pausas.

Repetición 1.

Tabla 26 Número y duración de las rotaciones y pausas.

PUESTOS	HORA		PAROS			MINUTOS DE EXPOSICIÓN
	INICIO	FIN	DESINF.	ALIMENT.	DESCANSO	
1	5:25:00	5:41:41	0:01:51			0:15:41
2	5:43:32	6:26:55	0:02:11			0:41:12
3	6:29:06	7:01:26		SALE AL DESAYUNO		0:32:20
	7:01:26	7:49:26		0:48:00		0:00:00
3	7:49:26	8:25:30	0:01:20			0:36:04
4	8:26:50	9:15:00	0:02:32			0:48:10
5	9:15:00	9:48:00	0:01:00		0:33:00	0:33:00
TOTAL			0:08:54		1:21:00	3:29:38

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

Repetición 2.

Tabla 27 Número y duración de las rotaciones y pausas.

PUESTO	HORA		PAROS			MINUTOS DE EXPOCICIÓN
	INICIO	FIN	DESINF.	ALIMENT.	N-P	
1	9:49:00	10:29:40	0:01:51			0:40:40
2	10:31:31	11:13:54	0:01:31			0:40:52
3	11:15:25	12:17:48	0:03:00		0:14:00	0:45:23
FIN DE SECCIÓN	0:02:50	12:20:38				
TOTAL			0:06:22		0:14:00	2:06:55

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

4.2.8 Fase 8: Resultados de la implantación y seguimiento del sistema de rotación.

El sistema de rotación se aplica en sentido anti horario mismo que se lo realizara cada 40 minutos aprovechando la sirena de desinfección que se activa de manera automática iniciando por control de calidad y finalizando en el puesto 5 esto mientras dure la jornada laboral.

Mejora.

Tabla 28 Antes y después del análisis

La empresa no cuenta con datos estadísticos sobre posibles TME en área de empaque.

Se determinó que las extremidades afectadas por el constante movimiento repetitivo son de

- Muñeca 100%
- Hombro con el 80%
- Cuello con el 60%.

Principales molestias

- Hormigueo
- Adormecimiento
- Dolor constante

No se ha realizado ningún estudio ergonómico.	Se aplicó herramientas de evaluación ergonómicas (estudio de tiempos y movimientos, OCRA Check-list) para determinar el índice de riesgo y tomar acciones en base a los resultados.
---	---

Se visualiza que el área de empaque de rebanados está expuesta a movimientos repetitivos exagerados teniendo como dato adicional que el trabajador permanece 8 horas en una sola estación de trabajo.	Se propone diseñar un sistema de rotación de puestos de trabajo mismo que mitigue el riesgo ergonómico y a su vez fortalezca varios aspectos de los empleados.
---	--

Índice de riesgo se encuentra en un 28% lo que significa que es un riesgo inaceptable y necesita una rápida intervención.	Al aplicar el sistema de rotación se distribuye el índice de riesgo mismo que disminuye a un 13% lo que significa que es inaceptable leve.
--	---

No se realiza ejercicios de estiramiento al iniciar la jornada laboral.	Para contribuir de manera más eficiente y prevenir lesiones por la contracción de músculos al iniciar la jornada se dota de un tríptico de calistenia específicamente para ejercicios que implican repetitividad.
---	---

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos

En la Figura 25, determinación del índice de exposición a tareas repetitivas es de un 28% mismo que determina como riesgo inaceptable y se necesita una intervención rápida siendo el sistema de rotación la mejor opción para mitigar este riesgo el cual al validar disminuye de manera considerable tal como muestra la Tabla 25 Cálculo del índice OCRA Check-list mediante la ponderación en un índice de riesgo del 13%.

Tabla 29 Plan de vigilancia epidemiológica para mejorar la calidad de vida de los trabajadores

1. OBJETIVO:		Desarrollar actividades encaminadas a la prevención y control del riesgo de presentar molestias del sistema musculo esquelético a fin de contrarrestar los factores de riesgo que afectan la salud de los Funcionarios, hacer seguimiento en el tiempo y reducir la probabilidad de que se desarrollen enfermedades laborales.														
2. ALCANCE:		Las actividades están dirigidas a los Funcionarios a nivel nacional utilizando los medios disponibles de intervención tanto para actividades colectivas (pausas activas) como para las actividades de intervención individual.														
ACCIONES	ALCANCE (quienes)	RESPONSABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
Desarrollo de los programas e informes sobre DME, con el fin de generar un PVE con relación a TME por repetitividad.	Fuentes de Información actualizada	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo						1							1	
									1							1
Realización de inspecciones de puesto de trabajo en las distintas áreas de producción y priorizar las de mayor riesgo en la industria de embutidos.	Servidores identificados con mayor riesgo de desarrollar desordenes musculo esqueléticos (DME)	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico						1							1	
									1							1
Coordinación y logística para la aplicación encuesta sintomatología.	A nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico						1							1	
									1							1
Aplicación y acompañamiento de la encuesta de sintomatología	A nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico							1						1	
										1						1
Identificar el área de trabajo con mayor riesgo de desarrollar desordenes musculo esqueléticos (DME) basados en el informe de la encuesta entregada	A nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico								1					1	
											1					1
Intervenir los servidores que requieran seguimiento en DME, con apoyo de proveedor externo CENEA	Área de empaque de rebanados	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico								1					1	
											1					1
Lanzamiento de la estrategia en base a un programa de rotación laboral y formación de líderes de "Pausas Saludables"	Área de empaque de rebanados	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1				1	
												1				1
Selección y formación de trabajadores que ingresan al estudio de puestos de rotación además de la determinación de Líderes de Pausas Saludables	Trabajadores con experiencia en el área	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1				1	
												1				1
Seguimiento a la estrategia de rotación y Pausas Saludables en los trabajadores del área de empaque de rebanados.	trabajadores del área de empaque de rebanados	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico										1			1	
												1				1
Visitas de inspección programadas al área de empaque, con el fin de identificar el cumplimiento de las actividades y generar recomendaciones y/o acciones de mejora	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico										1			1	
													1			1
Consolidación e informe general sobre las inspecciones realizadas al puesto de trabajo.	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico										1			1	
Consolidar y presentar al área SST informe de las inspecciones DME	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el										1			1	

priorizadas, indicando posibles mejoras.		Trabajo Departamento medico													
Seguimiento a los servidores registrados en el PVE -DME- con respecto a la participación en el sistema de rotación y de pausas saludables y talleres del programa.	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
											1			1	
Refuerzos presenciales y personalizados en salud musculo esquelética *manejo de puntos de presión* (Higiene postural, antebrazo y codo; hombro; muñeca y mano; columna, miembros inferiores y levantamiento de cargas).	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
											1			1	
Talleres biomecánicos y de actividad física	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
											1			1	
Taller de refuerzo higiene postural	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
Taller de Miembros Superiores (Incluye realización de ejercicios)	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
											1			1	
Taller de columna (Incluye realización de ejercicios)	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
Taller de Manos (Incluye realización de ejercicios)	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
											1			1	
Capacitación en Normas Básicas en el levantamiento de cargas	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
Elaboración material informativo y publicitario complementario para los programas y talleres.	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
											1			1	
Envío de información a nivel nacional relacionada con los programas establecidos en autocuidado y salud del sistema musculo esquelético ("ALERTAS" o "ESCUELAS" o "TALLERES")	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
Acompañamiento mes de la salud	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico									1			1	
Gimnasia Laboral (Pausas saludables)	Nivel de industria	Área de Seguridad y Salud en el Trabajo Departamento medico										1		1	
												1		1	
TOTAL ACTIVIDADES PROGRAMADAS			0	0	0	0	0	3	3	2	4	11	1	0	24
TOTAL ACTIVIDADES REALIZADAS			0	0	0	0	0	3	3	2	2	6	1	0	17
Gráfico 1- CUMPLIMIENTO / EFICACIA			#### ##	#### ##	#####	#### ##	#####	100%	100%	100%	50%	55%	100%	#### ##	71%

Fuente: Industria Procesadora de Embutidos



Figura 29 Cumplimiento en la ejecución de actividades

Fuente: Industria Procesadora de Embutido

Indicador de cumplimiento

Formula: $(\text{ACTIVIDADES REALIZADAS} / \text{ACTIVIDADES PROGRAMADAS}) \times 100$

Meta: cumplimiento 100%

Meta alcanzada: 71%

Propuesta 2.

En casi la totalidad de los puestos de trabajo de empaque de rebanados se evidencia la realización de tareas con exposición a movimientos repetitivos en gran parte de la jornada de trabajo lo que causa fatiga muscular , dolor y tensión en grupos musculares especialmente de cuello espalda y miembros superiores, a pesar de existir una rotación semanal de máquinas y diaria entre puestos se ha visto la necesidad de implementar un programa de calistenia laboral que potencie esta estrategia para disminuir el riesgo de adquirir enfermedades profesionales relacionadas con la exposición a este factor de riesgo.

Considerando que la actividad manual ocasiona un nivel de riesgo importante, se decidió implementar el programa de calistenia laboral en el área de empaque de rebanados las partes afectadas y los factores involucrados al realizar esta actividad son:

Cuello (realiza posturas prolongada de flexión), miembros superiores (flexo-extensión de codos, pronosupinación de manos y agarre en pincho) miembros inferiores (las actividades se las realiza de pie) y duración (la exposición a tareas repetitivas es de aproximadamente el 70% de la jornada laboral).

Tomando en cuenta lo antes mencionado desarrollaremos un programa de calistenia mismo que será dirigido a los trabajadores del área de empaque de rebanados con enfoque a repetitividad en extremidades superiores.

Esto con la iniciativa de mejorar el ambiente laboral ya que los empleados manifiestan que al momento de ingresar muchas veces llegan estresados o con dolencias en ciertas articulaciones como cuello, manos o espalda para ello.

Desarrollamos un tríptico que servirá de manera didáctica para el aprendizaje de ejercicios de estiramiento, esta actividad se la desarrollara en la hora de ingreso a la jornada laboral ya que se tiene un tiempo de 15 minutos de desocupación y serán aprovechados para esta actividad.

Los encargados de socializar y dar a conocer como se realizan de manera correcta estos ejercicios estarán coordinados por el medico ocupacional de la Industria y el jefe de sección. Cabe mencionar que además de que se realiza una demostración en conjunto se dotara de un tríptico a cada trabajador para que puedan no solo aplicarlo al momento de ingresar a laborar, sino que también al momento de terminar una actividad diferente.

Dicho tríptico no solo puede ser aplicado en el área de empaque, sino que en otras áreas que incluyan repetitividad como departamento de contabilidad, gerencia etc.

CONCLUSIONES

- Analizamos una gran cantidad de información bibliográfica, la cual ayudó a la validación y sustentación de la mitigación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos mediante un sistema de rotación de puestos de trabajo dando como resultado una disminución de enfermedades laborales.
- A través de la realización de un diagnóstico inicial aplicando la herramienta del cuestionario Nórdico, en el cual se detectó que los trabajadores presentan los síntomas de hormigueo en las manos, dolor en los brazos y adormecimiento de los hombros y muñecas los cuales afectan a la salud de los trabajadores y al buen desenvolvimiento en sus actividades laborales.
- Mediante la recolección de datos y aplicación de la metodología OCRA Check List, se definió el nivel de riesgo ergonómico en el área de empaque de rebanados el cual presenta un índice de 28% que según el nivel de riesgo es inaceptable y se necesita una intervención rápida para evitar patologías de TME.
- Por medio de la aplicación de la rotación de puestos de trabajos, los riesgos laborales y patologías de TME disminuyeron a un índice de 13% que se define como un nivel inaceptable leve.

RECOMENDACIONES

- Fundamentar teóricamente la investigación en estudios anteriores para validar la investigación.
- Aplicar el cuestionario nórdico para tener un diagnóstico inicial de las patologías que actualmente presentan los trabajadores.
- Se recomienda aplicar la metodología OCRA – CHECK LIST para observar el índice de riesgo y así poder tomar decisiones correctivas ante la presencia de riesgos.
- Se recomienda proponer una rotación de puesto para así evitar riesgos laborales y patologías de TME.

Bibliografía

- Acuerdo N° 174. (10 enero 2008). Acuerdo Ministerial 174 Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. Quito.
- Acosta, G. (2002). La ergonomía desde la visión sistémica. Bogotá: Universidad de Colombia.
- Alvarez, X. (2007). Ergonomía y Psicología Aplicada: Manual para la Formación del Especialista. Madrid España: Lex Nava.
- Castillo, O. (2005). Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de Producción de una industria manufacturera de Ropa. Guatemala: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA .
- Chinchilla, R. (2018). Salud y Seguridad en el Trabajo. Costa Rica: Universidad a Distancia.
- Código del Trabajo. (16 de Diciembre de 2005). Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Constitución de la Republica del Ecuador . (s.f.). Obtenido de [http://servicios.agricultura.gob.ec/transparencia/2018/Agosto2018/a2\)%20Base%20legal%20que%20la%20rige%20a%20la%20instituci%C3%B3n/CRE.pdf](http://servicios.agricultura.gob.ec/transparencia/2018/Agosto2018/a2)%20Base%20legal%20que%20la%20rige%20a%20la%20instituci%C3%B3n/CRE.pdf)
- Cuesta, S. A., Diego, J. A., Gonzáles, M., & Alcaide, J. (2009). Análisis de la rotación de puestos de trabajo desde diferentes perspectivas. Aeipro, 12.
- GÓMEZ, G. (2016). Análisis de la evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en extremidades superiores en los puestos de trabajo de retoque e inspección de la línea de lavado de camisas de una empresa de lavandería. CASO LAVANDERÍAS ECUATORIANAS C.A. Quito.
- González, D. (2007). Ergonomia Psicosocial. Barcelona: FC Editorial.
- Gutiérrez, A. (2011). Guía técnica para el análisis de exposicion factores riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional. Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.
- Holman, M. (2013). Diseño de un modelo para la rotación laboral que prevengan los riesgos ergonómicos en actividades repetitivas,manipulación de carga y posturas forzadas.(Maestría). Cartagena de Indias.
- INSHT. (03 de 12 de 2018). Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=13b3dd9e308c0510VgnVCM1000008130110aRCRD>

- INSHT. (2018). Obtenido de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Qu%C3%A9%20es%20Ergonom%C3%ADa.pdf>
- INSHT. (2018). Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=41df4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- ISTAS. (s.f). Obtenido de <http://www.istas.net/web/cajah/M3.FactoresRiesgosYCausas.pdf>
- Juvencel, M. (2008). Ergonomia básica aplicada a la medicina de trabajo. Madrid: Dias de Santos.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., & Andersson, G. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.*
- Martínez, B., Santo Domingo, S., Bolea, M., & Casalod, Y. (2014). Validación del cuestionario nórdico musculo esquelético estandarizado en la población española.
- Maynhard, H. B., & Zandin, K. b. (2008). Manual del ingeniero industrial (Vol. I). McGraw-Hill.
- Mondelo, P., & Gregori, E. (2010). Ergonomia 1 Fundamentos. Barcelona: UPC.
- Pronaca. (2017). Obtenido de <http://www.memoriapronaca.com/2017/es/wp-content/uploads/memoria-sostenibilidad-pronaca-2017.pdf>
- Repositorio.ug.edu.ec. (2016). <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21345/1/Ing.%20Ind.%20Intriago%20Espinoza%20Mar%C3%ADa%20Elo%C3%ADsa%20APP.pdf>. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21345/1/Ing.%20Ind.%20Intriago%20Espinoza%20Mar%C3%ADa%20Elo%C3%ADsa%20APP.pdf>
- RIMAC. (s.f). Obtenido de http://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf
- Saravia, M. (2006). Ergonomia de concepción: Su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales. Bogotá: Universidad Javerina.
- Simoneau, S., St-Vincent, M., & Chicoine, D. ((s,f)). Lesiones por movimientos repetitivos. Comprendelas para prevenirls. Canadá: Eves.
- Ulzurrun, M., Jiménez, A., Macaya, M., & Izquierdo, J. (Octubre de 2007). INSHL. Obtenido de INSHL: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME.pdf>


Vélez, J., Hernández, S., Melchor, M., & Figueroa, V. (2013). Estudio de tiempos para mejorar la productividad de las líneas de producción en una planta de autopartes de Celaya. México: Instituto Tecnológico de Celaya.

Viladot, A. (2001). Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Barcelona: Relligats.

Wolfgang, L., & Vedder, J. (s,f). ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf?fbclid=IwAR1pQMS6KIbOPZsL2HUJm_zYWKLZvZbMpK5SxbSvzeTzqxIp8LUnLICIo6s

ANEXOS

ANEXO 1 Evaluación Check-list Ocra



ERGOepm-OCRACheckAuto

Evaluación automática de tareas repetitivas con checklist OCRA

Modelo clásico

V 21-11-2011 Copyright© epm International Ergonomics School - Daniela Colombini, Enrique Alvarez-Casado, Marco Cerbai

EMPRESA		DEPARTAMENTO	EMPAQUE			
SECCIÓN O ÁREA:	EMPAQUE EMBUTIDOS REBANADOS	Nº. EMPLEADOS	2	Hombres	3	Mujeres
Breve descripción de la tarea	El colaborador receipta el producto rebanado y lo ubica en la buchaca.					

PRESENCIA DE TAREA REPETITIVA = el término no es sinónimo de presencia de riesgo. La evaluación debe realizarse cuando la tarea este organizada en ciclos, independientemente de su duración o cuando la tarea se caracteriza por la repetición de las mismas acciones.

	SI	X
	NO	

En caso afirmativo, rellene lo siguiente:

A. RESUMEN DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO EN UNA JORNADA MEDIA REPRESENTATIVA

DURACIÓN DEL TURNO (min) OFICIAL	480	DURACIÓN DEL TURNO (min) EFECTIVO	458
TIEMPO DE TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.) (min)			55
Nº DE PAUSAS EFECTIVAS EN EL TURNO, CON DURACION IGUAL O SUPERIOR A 8 MINUTOS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) (considerada como recuperación)			1
<small>Nota: Corresponden al tiempo que el colaborador utiliza para ir a l baño</small>			
TIEMPO EFECTIVO TOTAL DE TODAS LAS PAUSAS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) en minutos			14
TIEMPO EFECTIVO DE LA PAUSA PARA COMER SI ESTA INCLUIDA EN EL TURNO (PAGADA) en minutos			48
<small>SI EXISTE UNA PAUSA PARA COMER DE POR LO MENOS 30 MINUTOS (FUERA DEL HORARIO LABORAL) U OTRAS INTERRUPTIONES DE LA ACTIVIDAD (COMO TRANSLADARSE A OTRAS SEDES CON UNA DURACION DE MÁS DE 30 MINUTOS), INDICAR EL NÚMERO.</small>			

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REPETITIVO			
¿Hay ciclos reales? Escribir el número de unidades / trabajadores / turnos	10854	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	341,0
¿Hay ciclos reales? Escribir el tiempo de ciclo observado (en segundos)	1,80		
No hay un ciclo real pero se repiten siempre las mismas acciones: Escribir (en segundos), el tiempo de observacion representativo.		Tiempo de ciclo neto calculado (segundos)	1,89
¿Existe presencia de tiempos de recuperacion dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo		% de diferencia entre el tiempo de ciclo observado y el tiempo de ciclo establecido	5%

Minutos no justificados

15

CALCULO AUTOMATICO	
Nº HORAS SIN ADECUADA RECUPERACION	4,5
MULTIPLICADOR DE RECUPERACION	1,40
CALCULO MANUAL	
Nº HORAS SIN RECUPERACION ADECUADA	
MULTIPLICADOR DE DURACION	0,925

B. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TURNO DE TRABAJO Y LAS PAUSAS

EL COLABORADOR INGRESA Y PROCEDE A ARMAR EL PUESTO DE TRABAJO, INICIA CON EL ABASTECIMIENTO DE PRODUCTO Y AL FINALIZAR EL TURNO PROCEDE A REALIZAR LA LIMPIEZA DEL PUESTO DE TRABAJO Y DEL ÁREA. LAS PAUSAS QUE REALIZA ESTAN DEFINIDAS PARA DESINFECCIÓN UN TOTAL DE 30 MINUTOS DURANTE EL TURNO, 40 MINUTOS DE ALIMENTACIÓN, 60 MINUTOS DE LIMPIEZA, 20 MINUTOS DE ARMADO DEL PUESTO DE TRABAJO Y 20 MINUTOS PARA IR AL SSI+H





C. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO Y PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN DE MEJORAS (describa la extremidad más penosa o ambas si son simétricas)

Extremidad analizada		DX	IX	BILATERAL	
		N. ACCIONES		FRECUCIA	
FRECUCIA: acciones dinámicas	Indicar el número de acciones técnicas observadas por separado para la extremidad izquierda y derecha	derecha	2	63,7	63,7
	Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (> 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.	derecha			
	¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES? (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)		NO	SI	
			X		
FRECUCIA: acciones estáticas	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación?. (Coloque una "X")	DERECHA		IZQUIERDA	
		NO	SI	NO	SI
		X		X	
	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del periodo de observación?. (Coloque una "X")	X		X	





FRECUCIA

PUNTUACIÓN DE FRECUENCIA

9,0	9,0
DX	IX

HOMBRO	CODO	MUÑECA	MANO						DX
BRAZO EN ALTO	FLEXO-EXTENSIÓN Y PRONO-SUPINACIÓN	FLEXO-EXTENSIÓN Y DESVIACIONES RADIO-ULNAR	LA MANO SUJETA CON LOS DEDOS EN (PINZA, PRESA PALMAR O GANCHO)						
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP.DX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO			
	La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)					X			8,0
	El brazo se mantiene casi a la altura del hombro o en otra postura extrema								1,0
	Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital								0,0
	El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación					X			8,0
ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup.15 seg		entre 9 y 15 segundos		igual o inferior a 8 seg.	X		3,0
	repetición de las mismas acciones técnicas			la mayoría de las veces (más de la mitad)		casi todo el tiempo	X		3,0
NOTA									11,0

P. POSTURA DX

POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. IX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO			IX
	La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)					X			8,0
	El brazo se mantiene casi a la altura del hombro o en otra postura extrema								1,0
	Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital								0,0
	El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación					X			8,0
ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		entre 9 y 15 segundos		igual o inferior a 8 seg.	X		3,0
	repetición de las mismas acciones técnicas			la mayoría de las veces (más de la mitad)		casi todo el tiempo	X		3,0
NOTA									11,0

P. POSTURA IX

		MENOS DE 1/3 DEL TIEMPO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO	7		
FUERZA EXTREMIDAD DERECHA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:						8	0,0	
Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1- 2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0	
Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción	1- 2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0	
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA								0,0	P. FUERZA DX
		MENOS DE 1/3 DEL TIEMPO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO	7		
FUERZA EXTREMIDAD IZQUIERDA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:						8	0,0	
Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1- 2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0	
Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción	1- 2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo		0,0	
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA								0,0	P. FUERZA IX

FACTORES COMPLEMENTARIO	Uso de martillo o mazos para golpear	más de la mitad del tiempo						2	P.COMPLEMENTARIOS
	Uso de las manos para dar golpes	frecuencia de al menos 10 veces / hora							
	Factores Físicos	Se emplean herramientas vibratoras (Excluido los destornilladores cuando no provocan contragolpes)				más de la mitad del tiempo			
	Otros: especificar sólo los que figuran en el comentario adjunto	más de la mitad del tiempo							
Factores Socio-organizativos	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina	ritmo impuesto con la posibilidad de ajustar la velocidad		ritmo impuesto: en el trabajo en línea la velocidad de desplazamiento es muy lenta		ritmo impuesto: sin la posibilidad de ajustar la velocidad de movimiento	X	2	
NOTA:								2,0	2,0

D. PUNTUACIÓN FINAL CHECKLIST OCRA, PONDERADO POR LA DURACIÓN

ÍNDICE PARCIAL
independiente de la recuperación y la duración

DERECHA	22,00
IZQUIERDA	22,00

ÍNDICE INTRÍNSECO
independiente de la duración

DERECHA	30,80
IZQUIERDA	30,80

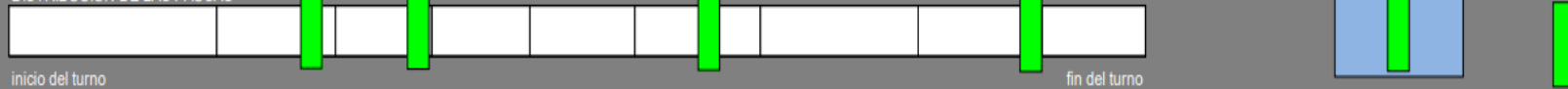
ÍNDICE PONDERADO POR LA DURACIÓN EFECTIVA DE LA TAREA REPETITIVA

DERECHA	28,49
IZQUIERDA	28,49

RESUMEN DEL CHECKLIST

NOMBRE	MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Extremidad analizada	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Estercotipo	Total postura	Complementarios	checklist OCRA
El colaborador resecta el producto rebanado y lo ubica en	1,400	4,5	9	0	DX	1	8	0	8	3	11	2	28,49
El colaborador resecta el producto rebanado y lo ubica en	1,400	4,5	9	0	IX	1	8	0	8	3	11	2	28,49

DISTRIBUCIÓN DE LAS PAUSAS



Notas y observaciones

n° dcha.	ACCIONES TECNICAS DERECHA
1	Coger grupo de lonchas que cae de la banda
1	Colocar grupo de lonchas en buchaca
2	

n° izda	ACCIONES TECNICASE IZQUIERDA
1	Coger grupo de lonchas que cae de la banda
1	Colocar grupo de lonchas en buchaca
2	

ANEXO 2 Matriz de toma de tiempos y movimientos

RANGO DE REDONDEO
0.5 < 0.5 > 1

RONDA					
N° REPETICION - MOVIMIENTOS		TIEMPO INICIO	CANTIDAD EN SEGUNDOS	PAROS	TIEMPO FIN

		DESINFECCIÓN				
--	--	--------------	--	--	--	--

NUMERO DE REPETICIONES		
CANTIDAD DE MOVIMIENTOS		

PAROS	PROGRAMADOS		
	NO PROGRAMADOS		

MINUTOS TRABAJADOS		

RITMO DE TRABAJO MIN/MAX		

CANTIDAD DE BUTACAS LLENAS		COLOCADAS EN LA SECCION

ANEXO 3 Cuestionario nórdico

1. DATOS DE INFORMACION															
Area de trabajo: _____															
Puesto de trabajo: _____															
Tiempo de trabajo: años _____ meses _____															
Genero: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>			Edad: _____ años			Lateralidad: D <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/>									
	CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		CODO O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO						
1. ¿Ha tenido molestias en?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	AMBOS <input type="checkbox"/>			
Si se contesta NO a la pregunta 1, se finaliza la encuesta															
2. ¿Desde hace cuanto tiempo?	< a 1 año <input type="checkbox"/>	1 - 5 años <input type="checkbox"/>	6 - 10 años <input type="checkbox"/>	> a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/>	1 - 5 años <input type="checkbox"/>	6 - 10 años <input type="checkbox"/>	> a 11 años <input type="checkbox"/>	< a 1 año <input type="checkbox"/>	1 - 5 años <input type="checkbox"/>	6 - 10 años <input type="checkbox"/>	> a 11 años <input type="checkbox"/>			
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
Si se contesta NO a la pregunta 4, se finaliza la encuesta															
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	8 - 30 días <input type="checkbox"/>	> 30 días no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	8 - 30 días <input type="checkbox"/>	> 30 días no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	8 - 30 días <input type="checkbox"/>	> 30 días no seguidos <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>			
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	1 - 7 días <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>			
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
10. Pongale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11. ¿A que atribuye estas molestias?	Trabajo <input type="checkbox"/>	Deportes <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		Trabajo <input type="checkbox"/>	Deportes <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		Trabajo <input type="checkbox"/>	Deportes <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		Trabajo <input type="checkbox"/>	Deportes <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>