



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

T E S I S

Análisis ergonómico en una Procesadora de Alimentos bajo la NOM-036-1-STPS-2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA

JOSÉ MIGUEL BLANCAS HERRERA

Directora

Dra. Mayra Rivera Anaya

Codirector

Dr. Sergio Blas Ramírez Reyna

Comité tutorial

Dr. José Ramón Corona Armenta

Dr. Oscar Montaña Arango

Cd. del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. Mayo 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Dirección

Office of the Director

Mineral de la Reforma, Hgo., a 18 de junio de 2026

Número de control: ICBI-D/1138/2026

Asunto: Autorización de impresión.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UA EH

Con Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio, le comunico que el Jurado asignado al egresado de la Licenciatura en Ingeniería Industrial **José Miguel Blancas Herrera**, quien presenta el trabajo de titulación "**Análisis ergonómico en una Procesadora de Alimentos bajo la NOM-036-1-STPS-2018**", ha decidido, después de revisar fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; dicho trabajo en la reunión de sinodales, **autorizar la impresión del mismo**, una vez realizadas las correcciones acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: Dr. Sergio Blas Ramírez Reyna

Secretario: Dr. José Ramón Corona Armenta

Vocal: Dra. Mayra Rivera Anaya

Suplente: Dr. Oscar Montaña Arango

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

Dr. Gabriel Vergara Rodríguez
Director del ICBI



GVR/MMM

"Amor, Orden y Progreso"



Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo
Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P 42184
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 40001
direccion_icbi@uaeh.edu.mx, vergara@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza y la capacidad en cada uno de los días que se lo pedí y no dejó que mis sueños llegaran a su fin.

A mi papá, Miguel Ángel, por creer en mí desde el primer día en que inició esta aventura.

A mi mamá, Araceli, por creer en mí, aun en los momentos que yo dudaba del proceso.

A mi hermano, Leonardo, por ser uno de mis motivos para querer ser mejor.

A cada una de las personas que formó parte de este camino, que creyeron en mí y fueron pieza fundamental para mi desarrollo profesional; a quienes me brindaron oportunidades, me orientaron y me enseñaron hasta llegar a este punto.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores, directora de tesis y sinodales, por tomarse el tiempo de analizar y validar este trabajo en más de una ocasión, por su orientación y los consejos que me dieron, por los buenos momentos que pasamos y su intención de transmitir el conocimiento a las distintas generaciones de alumnos y profesionistas en formación.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: CONTEXTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 Antecedentes	4
1.1.1 La seguridad y salud en el trabajo.....	4
1.2 Procesadora de alimentos.....	5
1.3 Contexto de la organización.....	6
1.3.1 Organigrama de la organización	6
1.4 Planteamiento del problema.....	9
1.5 Objetivo general.....	10
1.5.1 Objetivos específicos	10
1.6 Justificación	10
1.7 Hipótesis	11
1.8 Preguntas de investigación.....	11
1.9 Relevancia del estudio	11
1.9.1 Alcance y limitaciones	12
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	13
2.1 Ergonomía.....	13
2.1.1 Objetivo de la ergonomía	14
2.2 Seguridad y salud en el trabajo	14
2.3 Las PyMEs en México	14
2.3.1 Clasificación de las empresas por número de trabajadores.....	15
2.4 Turismo gastronómico	15
2.5 Eventos de gastronomía populares del estado.....	17
2.6 Mercado consumidor	18

2.7 Análisis FODA.....	19
2.8 Almacenes.....	20
2.9 Producción	21
2.10 Accidentes y enfermedades en el área de trabajo.....	22
2.11 Normativa aplicada en México	25
2.12 Prima de riesgo (IMSS)	28
2.13 Beneficios por determinar el nivel de riesgo ergonómico en una organización.....	29
2.14 Flujograma del proceso.....	29
2.15 Diagrama de procesos	31
2.16 Identificación de las actividades que conllevan factores de riesgo ergonómico	32
2.17 Apéndice 1 estimación del riesgo por de actividades que impliquen levantamiento/descenso de cargas	34
2.17.1 Peso de la carga y frecuencia	34
2.17.2 Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda	35
2.17.3 Región de levantamiento vertical.....	35
2.17.4 Torsión y flexión lateral del torso	36
2.17.5 Restricciones posturales.....	36
2.17.6 Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción).....	37
2.17.7 Superficie de trabajo	37
2.17.8 Otros factores ambientales	38
2.17.9 Estimación del nivel de riesgo	39
2.18 Evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas en equipo	41
2.18.1 Peso de la carga.....	41
2.18.2 Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda en equipo.....	41
2.18.3 Región de levantamiento vertical en equipo	42
2.18.4 Torsión y flexión lateral del torso en equipo.....	43
2.18.5 Restricciones posturales en equipo	43
2.18.6 Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción) en equipo	44
2.18.7 Superficie de trabajo en equipo.....	44
2.18.8 Otros factores ambientales	45
2.18.9 Comunicación, coordinación y control	45
2.18.10 Estimación del nivel de riesgo en equipo.....	46
2.19 Apéndice 2 estimación del riesgo de actividades que impliquen empujar o jalar cargas con el uso de equipo auxiliar.....	48
2.19.1 Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga.....	48

2.19.2 Postura.....	51
2.19.3 Acoplamiento de la mano-carga.....	52
2.19.4 Patrón de trabajo	52
2.19.5 Distancia por viaje	53
2.19.6 Condición del equipo auxiliar	53
2.19.7 Superficie de trabajo	54
2.19.8 Obstáculos a lo largo de la ruta	55
2.19.9 Otros factores	55
2.19.10 Estimación del nivel de riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar	56
2.20 Método NIOSH.....	58
2.20.1 Distancia horizontal	58
2.20.2 Distancia vertical.....	59
2.20.3 Factor de desplazamiento vertical.....	60
2.20.4 Ángulo de asimetría	61
2.20.5 Factor de frecuencia	62
2.20.6 Factor de agarre.....	63
2.20.7 Constante de carga	63
2.20.8 Determinación del peso máximo recomendado e índice de levantamiento	64
CAPÍTULO 3 ENFOQUE DE LA METODOLOGÍA Y APLICACIÓN DE LA NORMA	65
3.1 Enfoque de la metodología	65
3.1.2 Fases y orden del enfoque metodológico de la presente investigación.....	66
3.2 Matriz FODA de la organización	68
3.3 Aplicación del flujograma de proceso las actividades evaluadas.....	69
3.3.1 Actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	69
3.3.2 Actividad “Surtido de Materia Prima”	72
3.3.3 Actividad “Cocción de Guisado”	77
3.4 Aplicación del diagrama de procesos de las actividades evaluadas	79
3.4.1 Actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	79
3.4.2 Actividad “Surtido de Materia Prima”	81
3.4.3 Actividad “Cocción de Guisado”	84
3.5 Apéndice 1 apartado A1.2 estimación del riesgo de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	86
3.5.1 Peso de la carga y frecuencia	86
3.5.2 Determinación de la distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda.....	88

3.5.3 Determinación del levantamiento vertical	90
3.5.4 Determinación de la torsión y flexión lateral del torso	91
3.5.5 Restricciones posturales	92
3.5.6 Acoplamiento mano-carga	93
3.5.7 Superficie de trabajo	94
3.5.8 Otros factores ambientales	94
3.6 Aplicación método de NIOSH	95
3.6.1 Distancia horizontal (HM)	96
3.6.2 Distancia vertical (VM)	96
3.6.3 Factor de desplazamiento vertical (DM).....	96
3.6.4 Ángulo de asimetría	97
3.6.5 Factor de frecuencia	98
3.6.6 Factor de agarre.....	99
3.6.7 Constante de carga	100
3.7 Apéndice 2 apartado AII.5 estimación del riesgo de la actividad “Surtido de Materia Prima”	101
3.7.1 Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga.....	101
3.7.2 Postura.....	101
3.7.3 Acoplamiento de la mano-carga.....	102
3.7.4 Patrón de trabajo	102
3.7.5 Distancia por viaje	102
3.7.6 Condición del equipo auxiliar	103
3.7.7 Superficie de trabajo	103
3.7.8 Obstáculos a lo largo de la ruta	104
3.7.9 Otros factores	104
3.8 Apéndice 1 apartado AI.4 estimación del riesgo de la actividad “Cocción de Guisado”	105
3.8.1 Peso de la carga.....	105
3.8.2 Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda	105
3.8.3 Región de levantamiento vertical.....	106
3.8.4 Torsión y flexión lateral del torso	106
3.8.5 Restricciones posturales.....	107
3.8.6 Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción).....	107
3.8.7 Superficie de trabajo	108
3.8.8 Otros factores ambientales	108
3.8.9 Comunicación, coordinación y control	108
CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y RECOMENDACIONES	109

4.1 Actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	109
4.1.1 Resultados	109
4.1.2 Método NIOSH para actividad de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	110
4.1.3 Recomendaciones.....	112
4.2 Actividad “Surtido de Materia Prima”	113
4.2.1 Resultados	113
4.2.2 Recomendaciones.....	114
4.3 Actividad “Cocción de Guisados”	115
4.3.1 Resultados	115
4.3.2 Recomendaciones.....	116
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES	117
5.1 Conclusiones de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	117
5.2 Conclusiones de la aplicación del método NIOSH para la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	117
5.3 Conclusiones de la actividad “Surtido de Materia Prima”	118
5.4 Conclusión de la actividad “Cocción de Guisados”	118
5.5 Conclusión general de la investigación.....	119
REFERENCIAS.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los sectores productivos	2
Figura 2. Ubicación del Estado de Hidalgo	5
Figura 3. Organigrama de la organización en que se realiza la investigación.	7
Figura 4. Tipos de almacenes.....	20
Figura 5. Clasificación de las normas STPS	25
Figura 6. Gráfica para operaciones de levantamiento.....	34
Figura 7. Distancia horizontal levantamiento individual	35
Figura 8. Región de levantamiento vertical individual	35
Figura 9. Torsión y flexión lateral del torso individual.....	36
Figura 10. Restricciones posturales	36
Figura 11. Superficie de trabajo	37
Figura 12. Factores ambientales.....	38
Figura 13. Peso de la carga actividad en equipo	41
Figura 14. Distancia horizontal levantamiento en equipo.....	42
Figura 15. Región de levantamiento vertical en equipo.....	42
Figura 16. Comunicación, coordinación y control.....	45
Figura 17. Referencia para determinar el valor de la postura	51
Figura 18. Referencia para determinar el acoplamiento de la carga	52
Figura 19. Referencia distancia horizontal y vertical método NIOSH	59
Figura 20. Referencia distancia horizontal y vertical método NIOSH.	60
Figura 21. Referencia ángulo de asimetría método NIOSH	61
Figura 22. Fases y orden del proceso cuantitativo.....	65
Figura 23. Flujograma de proceso de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.	70
Figura 24. Flujograma del proceso de la actividad “Surtido de Materia Prima”	73
Figura 25. Flujograma del proceso de la actividad “Cocción de Guisado”.	78
Figura 26. Aplicación de formato de carga individual	87
Figura 27. Distancia horizontal levantamiento individual	89
Figura 28. Evaluación del levantamiento vertical individual.....	90
Figura 29. Evaluación de la torsión y flexión lateral del torso individual	91
Figura 30. Evaluación de las restricciones posturales individual	92
Figura 31. Evaluación del acoplamiento mano-carga individual	93

Figura 32. Superficie de trabajo en la que se realiza la actividad	94
Figura 33. Evaluación de la distancia horizontal método NIOSH	96
Figura 34. Evaluación del ángulo de asimetría método NIOSH	97
Figura 35. Representación gráfica de la postura adoptada.....	101
Figura 36. Evaluación de la distancia horizontal entre manos y parte inferior de la espalda	105
Figura 37. Evaluación de la región de levantamiento vertical	106
Figura 38. Evaluación de la torsión y flexión lateral del torso	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las empresas de acuerdo a su número de trabajadores.....	15
Tabla 2. Pueblos con sabor.....	16
Tabla 3. Eventos gastronómicos en Hidalgo	17
Tabla 4. Estructura del FODA de una organización.....	19
Tabla 5. Clasificación de accidentes y enfermedades	23
Tabla 6. Ejemplos condiciones peligrosas e inseguras.....	24
Tabla 7. Simbología de flujograma del proceso.....	30
Tabla 8. Simbología diagrama de procesos.....	31
Tabla 9. Pesos máximos permitidos para manipulación	32
Tabla 10. Clasificación de riesgo	34
Tabla 11. Acoplamiento de carga	37
Tabla 12. Estimación del riesgo	39
Tabla 13. Interpretación de nivel de riesgo	40
Tabla 14. Acciones para el nivel de riesgo.....	40
Tabla 15. Ejemplo de un equipo auxiliar pequeño.....	49
Tabla 16. Ejemplo de un equipo auxiliar mediano.....	49
Tabla 17. Ejemplo de un equipo auxiliar grande.....	50
Tabla 18. Determinación del valor de la postura.....	51
Tabla 19. Determinación del valor del acoplamiento de la mano-carga en uso de equipos auxiliares	52
Tabla 20. Determinación del patrón de trabajo	53
Tabla 21. Determinación de la distancia por viaje	53
Tabla 22. Determinación de la condición del equipo.....	54
Tabla 23. Determinación de la superficie de trabajo con uso de equipo auxiliar.....	54
Tabla 24. Determinación de los obstáculos a lo largo de la ruta.....	55
Tabla 25. Determinación de otros factores con uso de equipo auxiliar.....	56
Tabla 26. Formato estimación del riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar.	56
Tabla 27. Factor de frecuencia método NIOSH.	62
Tabla 28. Factor de agarre método NIOSH.....	63
Tabla 29. Fases del enfoque metodológico de la investigación.	66
Tabla 30. FODA de la organización en que se realiza la investigación	68
Tabla 31. Diagrama de proceso de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	80

Tabla 32. Diagrama de procesos de la actividad “Surtido de Materia Prima”	82
Tabla 33. Diagrama de proceso de la actividad “Cocción de Guisado”	85
Tabla 34. Frecuencia de levantamiento de cajas	86
Tabla 35. Estimación del riesgo de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”	109
Tabla 36. Estimación del riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar actividad “Surtido de Materia Prima”	113
Tabla 37. Estimación del riesgo en equipo actividad “Cocción de Guisados”	115

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **TME (Trastorno musculoesquelético):** Aquella lesión y enfermedad del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo causadas por la exposición laboral a factores de riesgo ergonómico.
- **PYME:** Pequeñas y medianas empresas.
- **IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **STPS:** Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- **Ergonomía:** Ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno.
- **NOM:** Normas Oficiales Mexicanas.
- **FODA:** Herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas).
- **Diagrama de procesos:** Representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades en un proceso.
- **Flujograma del proceso:** Herramienta gráfica que permite visualizar secuencias de pasos y acciones necesarias.
- **Accidente de trabajo:** Suceso repentino que acontece durante las actividades laborales y altera su orden regular.
- **Enfermedad de trabajo:** Deterioro gradual de la salud, resultado de una actividad continua a factores nocivos en el medio ambiente laboral.
- **Prima de riesgo:** Porcentaje de cotización que los patrones deben pagar al Instituto Mexicano del Seguro Social para cubrir el Seguro de Riesgos de Trabajo.
- **Factor de riesgo ergonómico:** Cualquier característica del trabajo, herramienta o entorno laboral que aumenta la probabilidad de sufrir un TME.
- **Manejo manual de cargas:** La actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales.
- **Equipo auxiliar:** Los vehículos de una, dos o más ruedas, sin locomoción propia, que se utilizan como apoyo para la carga manual en el transporte de material.
- **POE (Personal Ocupacionalmente Expuesto):** Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a factores de riesgo ergonómico
- **Nivel de riesgo:** La jerarquización de la probabilidad de que ocurra un daño.
- **Cargas:** Cantidad de recetas que se deberán surtir.
- **Formato de surtido de Materia Prima:** Documento que indica el número de cargas que habrá que surtir.
- **Formato de surtido de bolsa:** Documento que indica las cantidades de bolsa que se deberán colocar.
- **Liberación de tarimas:** Proceso de análisis en el que se determina que la tarima tiene todo lo requerido para pasar a la siguiente fase del proceso.

RESUMEN

El presente documento aborda metodologías de análisis de los procesos, con el objetivo de comprender cada una de las actividades evaluadas, asimismo, se valoran los puntos críticos dentro de las actividades para proteger al personal ocupacionalmente expuesto, además de recomendar las acciones correctivas en función de los resultados de estimación del riesgo.

Adentrándose en los temas de ergonomía que se indican dentro de la NOM 036 1 STPS 2018, analizando actividades con dicha metodología en las instalaciones empresa procesadora de alimentos ubicada en el Estado de Hidalgo, evaluando los movimientos conforme a los apéndices de la norma. En ese mismo enfoque, también se aborda la metodología de un método alternativo para complementar a la normativa antes mencionada, llamado ecuación de NIOSH.

Asimismo, se menciona la importancia de controlar los TME dentro de una organización ante una institución como lo es el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Además, se describen las características de la empresa en función de su tamaño, categorizándola dentro de las de una pyme y resaltando la importancia de las mismas en el territorio nacional.

ABSTRACT

This document addresses process analysis methodologies, aiming to understand each of the evaluated activities and to assess critical points within them in order to protect occupationally exposed personnel. It also recommends corrective actions based on the risk assessment results.

Delving into the ergonomics topics outlined in NOM-036-1-STPS-2018, the document analyzes activities using this methodology at a food processing company in the State of Hidalgo, evaluating movements according to the standard's appendices. Following this same approach, it also addresses an alternative method to complement the aforementioned standard, known as the NIOSH equation.

Furthermore, the document discusses the importance and consequences of not controlling musculoskeletal disorders (MSDs) within an organization such as the Mexican Social Security Institute (IMSS), defining the company's characteristics in terms of size and categorizing it as an SME, and emphasizing the importance of SMEs within the national context.

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el año 2022 se alcanzó la cifra de ocho mil millones de habitantes en el mundo. Es por ello que las necesidades básicas del de las personas, deben ser consideradas como derechos humanos (Sacio, 2013). Es necesario señalar que todos los derechos fundamentales satisfacen, de alguna u otra manera, las necesidades básicas (Salazar Pizarro, 2013). Al hablar en materia de las necesidades básicas del ser humano, la seguridad y salud cobran gran relevancia en los tiempos actuales, debido a que hoy en día un entorno seguro crea las condiciones para que la salud prevalezca y se fortalezca. Un entorno laboral seguro no solo protege a los empleados, sino que también fomenta su bienestar general (Escobar Ibarra y Sánchez Palma, 2024).

La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1946). Si nos enfocamos en la alimentación es inevitable hablar del papel que la industria alimentaria juega en la actualidad.

La industria alimentaria abarca un conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado de productos alimenticios (Berkowitz, 2012). En México se relaciona con las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas (Navarrete-Reynoso, Arredondo-Hidalgo y González-Rosas, 2015).

Una publicación del Instituto Mexicano del Seguro Social llamada “Nutrición” menciona que, la alimentación es la elección, preparación y consumo de alimentos, lo cual tiene mucha relación con el entorno, las tradiciones, la economía y el lugar en donde vives. Evoluciona con el tiempo, y en ella influyen muchos factores socioeconómicos que interactúan de manera compleja (Organización Mundial de la Salud, s.f.); garantizar la inocuidad es fundamental debido a que la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural menciona que, la inocuidad encierra todos aquellos procesos de buenas prácticas en campo y mar para evitar que los alimentos dañen nuestra salud a través de plagas y enfermedades.

Atucha y Lacaze (2018), clasifica a los sectores productivos en tres:

Sector Primario: actividades ligadas a la transformación del medio natural agricultura, ganadería, pesca, caza, silvicultura y minería.

Sector Secundario: actividades ligadas a la transformación de insumos para la producción de bienes finales, como la industria manufacturera.

Sector Terciario: prestación de servicios, se incluye actividades tales como comercio y reparaciones, transporte, almacenamiento.

Para complementar la información anterior, se muestra la Figura 1 que desglosa los sectores productivos de la siguiente manera.

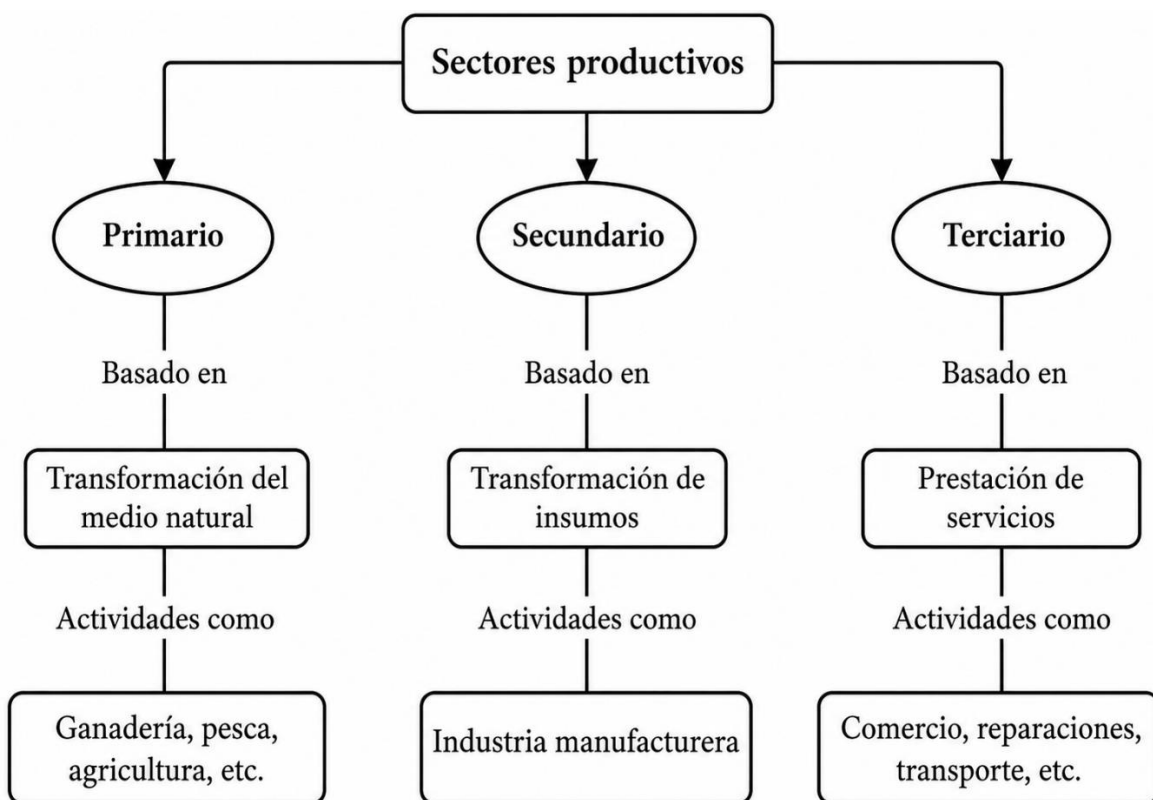


Figura 1. Clasificación de los sectores productivos.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Atucha y Lacaze (2018).

En México, la industria alimentaria se destaca por su importancia estratégica, debido a que se encarga de suministrar éstos a una población creciente y satisface nuevas necesidades de consumo (Navarrete-Reynoso, Arredondo-Hidalgo y González-Rosas, 2015). De acuerdo al glosario del Sistema de Clasificación de Modelos de Actividad, el INEGI clasifica a la industria alimentaria como unidades económicas dedicadas principalmente a la elaboración, conservación y envasado de productos alimentarios para consumo humano y para animales.

Basado en la clasificación anterior, para el caso de estudio de la presente investigación, incluiremos a la empresa en que se realiza el presente trabajo en la categoría de industria manufacturera; de la cual hasta el día de hoy en México existen un promedio de 233,585 establecimientos con actividad dentro de la industria alimentaria; De acuerdo a una publicación de la Secretaría de Economía llamada Información Económica y Estatal de Hidalgo, en el Estado existen un total de 7611 de establecimientos con actividad dentro de la industria alimentaria, lo cual representa el 9.4% del PIB estatal de acuerdo dicha publicación.

Bajo ese contexto, hablar de seguridad y salud es uno de los puntos clave para la presente investigación. Las organizaciones demandan eficiencia y competitividad para permanecer en el mercado, motivo por el cual se debe desarrollar y mantener un activo sistema que valore al ser humano brindando mejores condiciones de trabajo (Cruz y Zeballos, 2021).

CAPÍTULO 1: CONTEXTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo explica el contexto de la seguridad y salud en el trabajo a través de los tiempos. Al resaltar su importancia y la relevancia que adopta según los cambios en la sociedad. Al mismo tiempo, se expone de manera concisa el giro y ubicación de la empresa donde se lleva a cabo la investigación, mostrando el organigrama organizacional, el problema que acontece en el lugar y los objetivos de la presente investigación.

1.1 Antecedentes

1.1.1 La seguridad y salud en el trabajo

La seguridad industrial tiene su origen desde que surge la necesidad de prevenir los accidentes de trabajo ya que todo empleado tiene un riesgo latente de sufrir algún daño o lesión durante y a causa del ejercicio de su trabajo (Universidad Nacional Autónoma de México, s.f).

Tomó mayor relevancia por la elevada incidencia de los accidentes, lesiones, enfermedades y muertes en el trabajo en la Revolución Industrial, que tuvo lugar en Europa, los Estados Unidos y algunas colonias europeas durante los siglos XVIII y XIX. Polvos minerales, fibras, metales tóxicos, agentes biológicos como el bacilo, radiaciones ionizantes y peligros físicos derivados de la utilización de maquinaria peligrosa, eran los agentes a los que los trabajadores se encontraban expuestos en la época (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019).

A principios del siglo XX ya se observaban respuestas a estos desafíos, como la instauración y aplicación de controles reglamentarios, el desarrollo de conocimientos especializados en los ámbitos de la ciencia, la medicina, la higiene y la ingeniería relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo. Destacados reformadores sociales, abogados y representantes de los trabajadores habían creado asociaciones, como la Asociación Internacional para la Protección Legal de los Trabajadores, logrando convenios internacionales para su bienestar.

La creación de la OIT en 1919, fue un punto de inflexión a favor tanto del movimiento para promover la justicia social como contribución a una paz universal y permanente, como para la protección de la clase trabajadora (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2017).

En la actualidad se establece que, en todos los trabajos, las empresas o industrias están obligadas a velar por la seguridad y salud de sus empleados, a través de la prevención de los riesgos laborales, con el fin de evitar accidentes y enfermedades a consecuencia de las tareas de los trabajadores (González-Hernández, Téllez-Hernández y Castillo-Castillo, 2021).

1.2 Procesadora de alimentos

La empresa en la que se llevó a cabo el estudio de investigación, radica en el Estado de Hidalgo, el giro de dicha empresa es la producción de alimentos que funcionan como relleno de un producto alimenticio típico de la región, de igual forma, es la encargada de distribuir esos alimentos a cada una de las sucursales con las que cuenta en el interior de la República Mexicana.

La organización cuenta con un capital humano de 101 a 250 personas según datos de INEGI y con esas características, la empresa entra en la categoría de empresa mediana. Es por ello que el objetivo de la presente investigación, es generar una propuesta que permita reducir los riesgos ergonómicos en las actividades de manejo manual de carga en las áreas operativas de una empresa procesadora de alimentos, la Figura 2 muestra la ubicación del Estado en donde se lleva a cabo la investigación.

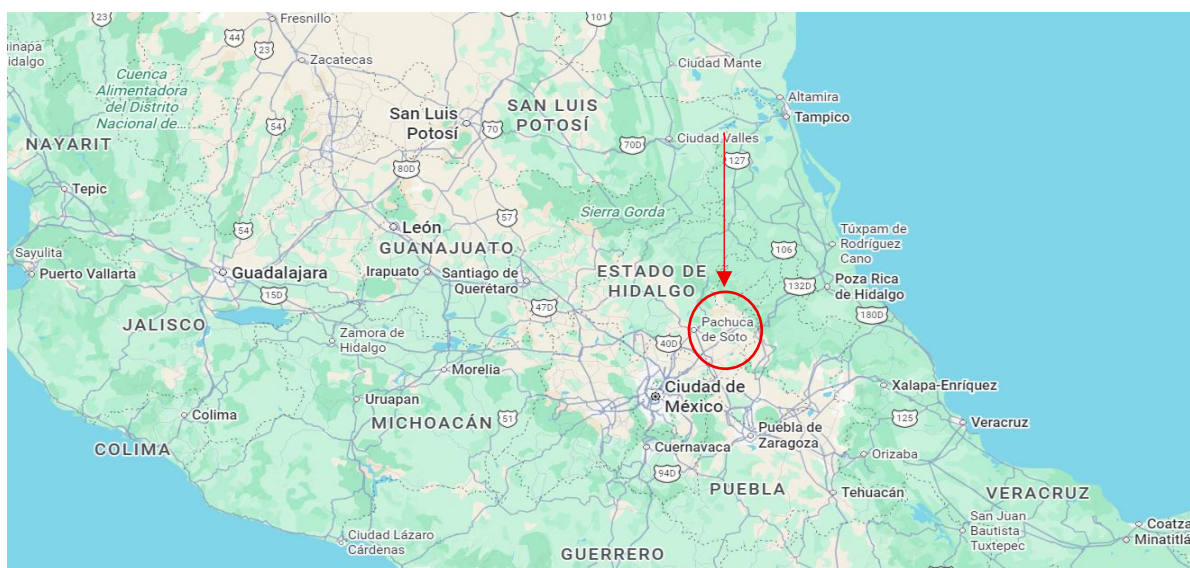


Figura 2. Ubicación del Estado de Hidalgo.

Fuente: Google Maps (2026).

1.3 Contexto de la organización

1.3.1 Organigrama de la organización

En cualquier tipo de empresa, la organización de la misma es parte fundamental de ésta (Pérez Gregorio, 2016).

Organigrama (órgano = órgano u organismo + grama = gráfico) es la gráfica que representa la organización de una empresa, o sea, su estructura organizacional, muestra su esqueleto y su constitución interna, pero no su funcionamiento ni su dinámica (Fonseca, 2010).

Es imprescindible que todos los componentes de la organización conozcan este organigrama para saber los roles de cada trabajador y a quién deben dirigirse en cada momento (Mero-Vélez, 2018).

En resumen, un organigrama muestra la estructura organizacional de una institución, en éste se muestran los distintos niveles jerárquicos, las áreas de la organización y departamentos. Sus características principales son:

- Reflejar quién depende de quién
- Visualizar las responsabilidades de cada área
- Entender como fluye la información de la organización
- Ayudar a que todos los colaboradores conozcan su lugar dentro de la empresa

Esta herramienta gráfica, es un apoyo para la planeación, coordinación y control en la organización, debido a que facilita la definición de las actividades y responsabilidades para cada uno de los colaboradores.

En la Figura 3 se muestra el organigrama organizacional de la empresa en donde se lleva a cabo el presente estudio, éste refleja la distribución actual de funciones, ya que muestra la relación que existe entre directivos, mandos intermedios y personal operativo.

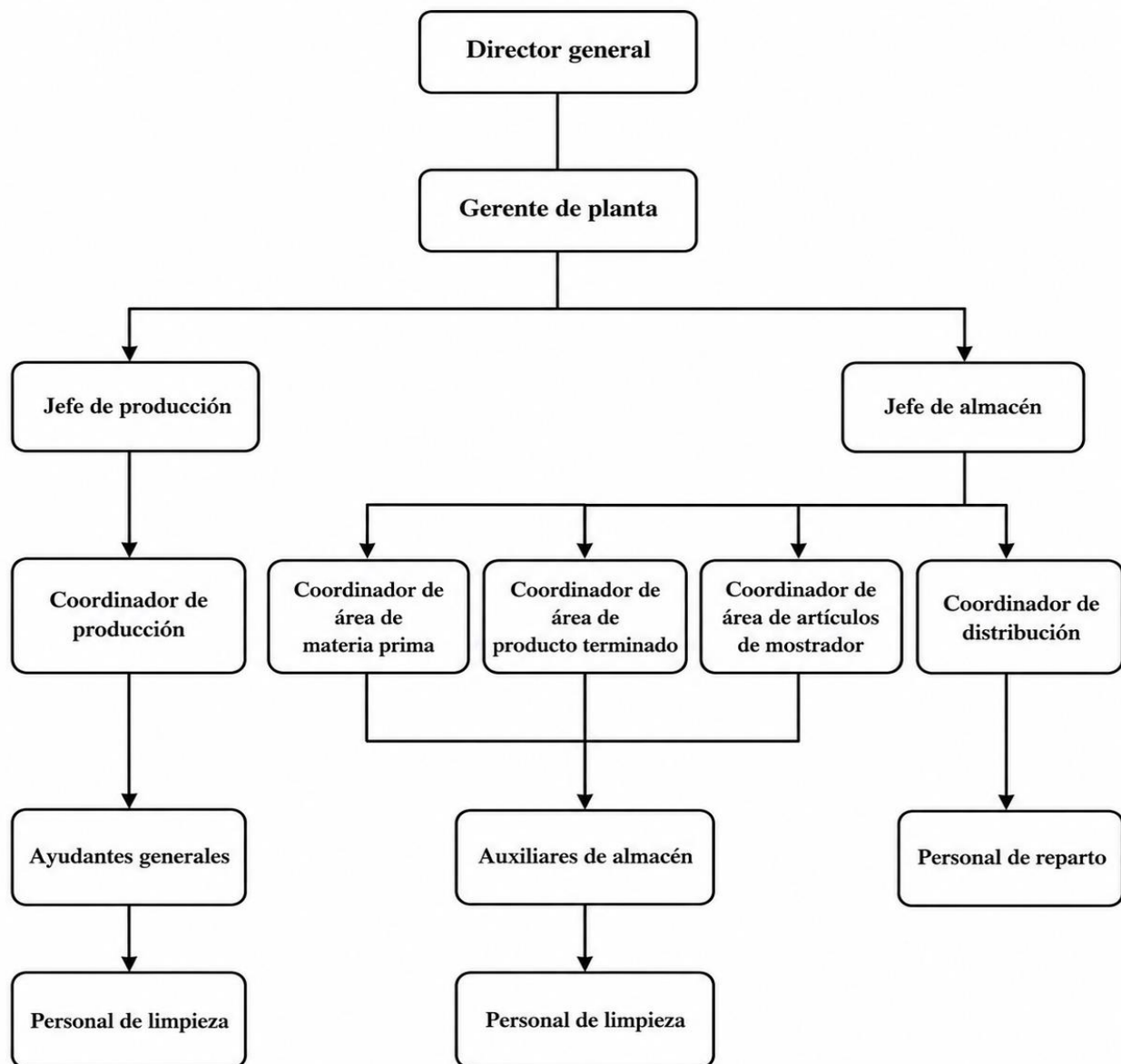
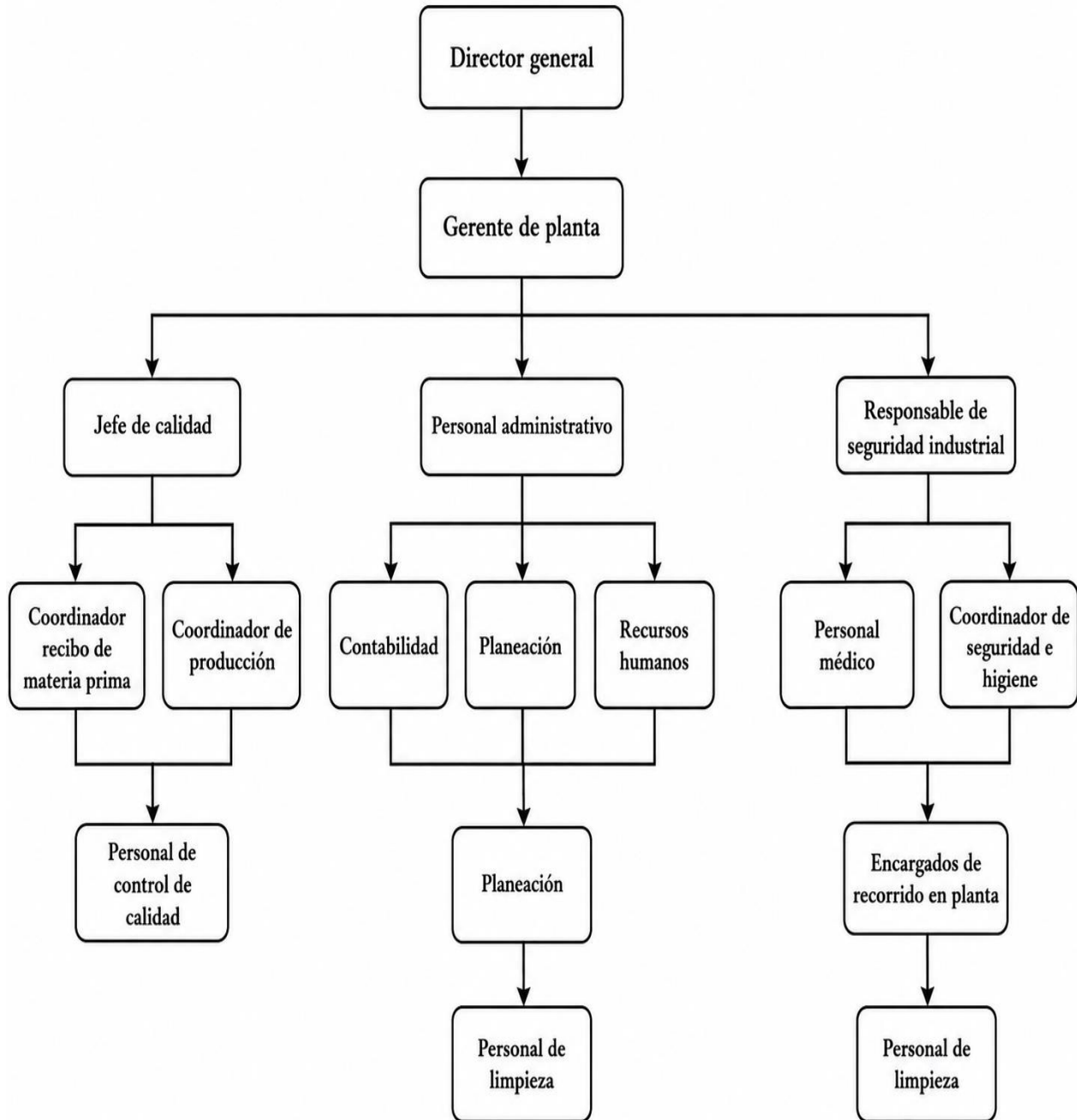


Figura 3. Organigrama de la organización en que se realiza la investigación.

Fuente: Elaboración propia (2026).

Continuación de la Figura 3. Organigrama de la organización en que se realiza la investigación.



Continuación de la Figura 3. Organigrama de la organización en que se realiza la investigación

Fuente: Elaboración propia (2026).

1.4 Planteamiento del problema

La manipulación de cargas es una actividad desde tiempos remotos. Una tarea bastante frecuente en todos los sectores de actividad y, en muchos casos, es responsable de la aparición de fatiga física o bien de lesiones (Ruiz, 2011). Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan una carga de enfermedad y económica considerable en el mundo, siendo el dolor lumbar una de las principales causas de discapacidad en la mayoría de los países (Ibarra-Villanueva y Astudillo-Cornejo, 2021).

La prevención de riesgos adquiere cada día mayor importancia dentro de las empresas; esto implica velar por mejores estándares de seguridad para los trabajadores (Sanhueza, 2009). El trabajo repetitivo tiene como principal factor de riesgo la alta frecuencia de movimientos de las extremidades superiores, a lo cual se agrega la postura, la fuerza y la falta de pausas (Ibarra-Villanueva y Astudillo-Cornejo, 2021).

La manipulación manual de carga es considerada como desplazamiento de objetos animados o inanimados de un lugar a otro, cuando los ambientes laborales no son ergonómicos se relacionan con excesivas tensiones físicas, dan lugar a la aparición de lesiones dorsolumbares (Carmona Portocarrero y Alvis Estrada, 2013).

El problema que acontece en la empresa donde se realiza la investigación, radica en la falta de un programa de ergonomía que indique las técnicas apropiadas para realizar el levantamiento, empuje o arrastre de los objetos que se manipulan día con día. Se ha podido observar la deficiencia que tienen al realizar sus actividades, pasando por desapercibido el problema que esto puede causar a su salud, ya que no se sigue la recomendación por parte de la norma al considerar los límites de peso que se pueden manipular en función de la edad y género.

1.5 Objetivo general

Analizar las actividades que permitan reducir los riesgos ergonómicos en las actividades de manejo manual de carga en las áreas operativas de una empresa procesadora de alimentos.

1.5.1 Objetivos específicos

- Definir las características generales de una empresa procesadora de alimentos en México.
- Definir el marco teórico y metodológico para realizar el análisis de las condiciones que permitan reducir riesgos en una empresa procesadora de alimentos.
- Conocer la normativa aplicada en México relacionadas con seguridad y salud ocupacional en México.

1.6 Justificación

La necesidad de un programa de ergonomía eficiente para que el factor humano pueda conservar su estado de salud óptimo, es fundamental para el desarrollo de las empresas, debido a que contar con un equipo de trabajo sano, impacta directamente a la productividad, clima laboral y sostenibilidad de la organización. El factor humano al sentirse valorado y cuidado, podría desarrollar un sentido de pertenencia y compromiso. Velar por el bienestar del personal, habla muy bien de la responsabilidad social de cualquier organización al contribuir a garantizar una buena calidad de vida de las personas y que, al culminar su vida laboral efectiva, no existan complicaciones por alguna mala práctica del manejo manual de cargas.

El tema a desarrollar en el presente documento, se centró en la evaluación y cumplimiento de la NOM STPS 036 1 2018 para el área operativa de una pyme procesadora de alimentos, evaluando, analizando y proponiendo mejoras en el ambiente laboral, con el propósito de prevenir alteraciones a la salud del equipo de trabajo, al determinar cuáles son las actividades de mayor riesgo y así mismo, minimizar el riesgo que éstas conllevan, reduciendo las alteraciones musculoesqueléticas.

Los resultados del presente proyecto, serán de utilidad para la organización en futuras evaluaciones de la rama de ergonomía, seguridad y salud laboral, así mismo como guía para implementar mejoras a lo largo del tiempo para este tipo de organización o de características similares que tengan como propósito el cuidar la salud de sus colaboradores.

1.7 Hipótesis

La exposición al manejo manual de cargas en las áreas operativas de una empresa procesadora de alimentos, cobra mayor relevancia al no ser uno de los factores de cuidado por parte del área de Seguridad Industrial, convirtiéndose en uno de los puntos de oportunidad para la organización.

1.8 Preguntas de investigación

¿Cuáles son las normas de seguridad y salud aplicadas en México?

¿Cuáles son las características que definen un mal manejo de cargas?

¿Qué métodos se adaptan al proceso en el centro de trabajo?

1.9 Relevancia del estudio

El trabajo presentado puede ser relevante para una variedad de sectores. En primera instancia, los encargados de la seguridad y salud laboral en organizaciones que, hallarán en este documento una herramienta valiosa para detectar, prevenir y corregir inconvenientes ergonómicos que surgen del manejo manual de cargas. De igual forma, las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) que buscan adherirse a la NOM-036-1-STPS-2018, podrán aprovechar la metodología y recomendaciones expuestas en este estudio. También servirá para especialistas en ergonomía, recursos humanos y prevención de riesgos laborales, así como para entidades y organismos reguladores que intentan fomentar el cumplimiento de las normas en los espacios de trabajo. Finalmente, puede actuar como

fuentes de consulta para investigadores y estudiantes que estén interesados en la seguridad y salud en el trabajo, regulaciones laborales en México y condiciones laborales en el ámbito productivo.

1.9.1 Alcance y limitaciones

La presente investigación documental, se realizó a través del apoyo de la biblioteca digital de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Así como de bibliografías de acceso libre consultadas de internet.

Así mismo, se encuentra delimitada en una empresa del Estado de Hidalgo, durante el periodo de marzo 2025 a mayo 2026.

Dentro del proceso de elaboración de la presente investigación, se realizaron las evaluaciones de sólo algunas actividades, esto debido a la aprobación de la empresa en cuestión, ya que sus procesos son considerados confidenciales para compartir con el público en general. Sin embargo, las actividades fueron evaluadas de manera presencial y los resultados son verídicos.

Las evidencias fotográficas obtenidas para la presente investigación, se añadieron en la evaluación de las actividades de “Surtido de Cajas con Materia Prima” y “Cocción de Guisado”. Para la actividad de “Surtido de Materia Prima” por ser considerada confidencial, se realizaron dibujos representativos como evidencia para este documento.

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

Este capítulo se adentra en puntos clave de la investigación, tales como la ergonomía y su importancia, la seguridad y salud en el trabajo, las características de las PyMes y su clasificación en función de las mismas.

De igual manera, se definen las características que se deben incluir para poder realizar una matriz FODA y las características de las áreas en las que se realizan las evaluaciones de la presente investigación. Así mismo, se indican las peculiaridades y diferencias entre un accidente y una enfermedad, una condición peligrosa e insegura y la normativa que es aplicada en México para evaluar el manejo manual de cargas.

2.1 Ergonomía

El presente estudio se embarca dentro del ámbito de la ergonomía; la cual proviene de la combinación del idioma griego, *ergon* = trabajo y *nomos* = regla, orden, hábito, ley o doctrina; uno de los antecedentes más antiguos del pensamiento ergonómico se encuentra en los Códigos de Hammurabi, rey de Babilonia (ca. de 1700 años a.C.) cuando introdujo una serie de medidas de configuración laboral, entre las cuales se mencionan: una planificación y control de la producción (Rivas Roque, 2007).

Particularmente la presente investigación está enfocada al manejo manual de cargas en el almacén y área de producción de una pyme procesadora de alimentos, esto debido a la relevancia que cobra la seguridad y salud en el trabajo en los tiempos actuales.

La ergonomía, es la ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno, según la definición oficial de la International Ergonomics Association (IEA). Conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades, limitaciones físicas y mentales de la persona (Barrios, del Llano, Muñoz, Valle, Medina y Solís, 2022); es una disciplina científica que estudia la relación existente entre el hombre y la máquina la cual identifica pautas fundamentales para la organización de tareas y que dan como resultado la disminución de alteraciones musculoesqueléticas (Elkefi, Sabra, Marie Hajjar, Idriss-Wheeler y Aref, 2025).

2.1.1 Objetivo de la ergonomía

El objetivo de la ergonomía es mejorar la vida del usuario, se concreta básicamente a la reducción de riesgos posibles y un incremento del bienestar y confort (Sánchez, 2017); además de la prevención de daños en la salud, considerando ésta en sus tres dimensiones; física, mental y social (González Maestre, 2007). Al mismo tiempo para minimizar los atributos, condiciones o exigencias en el medio ambiente laboral ya que, la actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar, se considera manejo manual de cargas (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2018).

2.2 Seguridad y salud en el trabajo

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es un factor clave para un desarrollo sostenible; actualmente, se reconoce que compartir conocimientos y experiencias sobre las causas, consecuencias y formas de prevenir los riesgos laborales mejorará significativamente la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

2.3 Las PyMEs en México

Las PyMEs son Pequeñas y Medianas Empresas, con un número no muy grande de trabajadores y con una facturación moderada (Sánchez, 2015).

En el ámbito de las PyMEs, una infografía de INEGI clasifica a estas organizaciones por el número capital humano con el que cuentan, la siguiente tabla muestra la información de forma específica.

2.3.1 Clasificación de las empresas por número de trabajadores

Para analizar el tamaño de empresa en el cual se realizan actividades, INEGI proporciona la siguiente información plasmada en la Tabla 1.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Microempresa	De 1-10	De 1-10	De 1-10
Pequeña empresa	De 11-50	De 11-50	De 11-50
Mediana empresa	De 51-250	De 51-250	De 51-250

Tabla 1. Clasificación de las empresas de acuerdo a su número de trabajadores.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009).

Basado en lo proporcionado por la Tabla 1, la empresa de estudio en la presente investigación, es considerada una empresa mediana. La importancia de las PyMEs es reconocida como pieza fundamental de la economía por su aportación a la generación de empleos, crecimiento económico y reducción de la pobreza (Apud y Meyer, 2003). Según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, en México hay un aproximado de 6,085,146 de establecimientos que cuentan con el número de colaboradores para ser clasificados como PyME, siendo el Estado de México quien destaca al tener más de estos establecimientos. Por otra parte, el Estado de Hidalgo cuenta con un total de aproximadamente 159,394 establecimientos con las características de una PyME.

2.4 Turismo gastronómico

El Estado de Hidalgo destaca por su gastronomía, por ende, al contar con platillos emblemáticos como la barbacoa, los pastes, el zacahuil y bebidas como el pulque, el Estado se convierte en un foco latente para los turistas. En consiguiente, fortalecen la intención de visitar y degustar la cocina tradicional del Estado (Secretaría de Turismo del Estado de Hidalgo, 2024).

Para que un municipio sea considerado un “Pueblo con Sabor” debe tener ciertas consideraciones, que van desde el reconocimiento, técnicas en la preparación de alimentos, conservando la elaboración tradicional de los platillos típicos de la región (Romero, Martínez y Franco, 2023). Algunos de los municipios que se consideran como “Pueblos con Sabor” se muestran en la Tabla 2 exponiendo de igual manera su platillo emblemático según el programa.

Municipio	Platillo
Apan	Enchilada apánense
Cuautepec	Pescado en hoja
Francisco I. Madero	Pollo a la disco con gualumbos
Huasca de Ocampo	Gorditas de pansa
Metztitlán	Trucha al mixiote
Mineral de la Reforma	Tamal de recaudo
Mixquiahuala	Enchiladas aguadas
San Agustín Metzquitlán	Tamales de Xala
San Felipe Orizatlán	Torta de mantequilla queso
Santiago de Anaya	Conejo en salsa de xoconostle
Tasquillo	Molo de Ts’umi
Tepeapulco	Ancas de rana en chile verde
Tezontepec de Aldama	Tamal de pescado en penca
Tizayuca	Cocol, nata y quesos
Tlahuelilpan	Totomoxtle de caracoles
Zacualtipán	Tamal de bola de Xala

Tabla 2. Pueblos con sabor.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Romero, Martínez y Franco (2023).

2.5 Eventos de gastronomía populares del estado

Para la Real Academia Española (RAE), la gastronomía es entendida como el arte de preparar buena comida, la afición al buen comer o el conjunto de platos y usos culinarios propios de un determinado lugar.

La riqueza gastronómica del Estado de Hidalgo, es un reflejo de su identidad cultural y a su misma vez, un impulso importante para el turismo local. Diversos municipios dan a conocer su gastronomía mediante festivales, ferias y eventos, donde destacan sus productos típicos. No solo fomentando la economía regional, sino que también al turismo, atrayendo a interesados del auténtico sabor hidalguense. La Tabla 3, muestra los eventos de gastronomía que se llevan a cabo en el estado y sus características.

Evento	Lugar	Fecha	Platillo destacado
Festival internacional del paste			
	Real del Monte	Octubre	Paste
Muestra Gastronómica de Santiago de Anaya	Santiago de Anaya	Abril	Cocina tradicional otomí
Festival de la Barbacoa del Valle del Mezquital	Ixmiquilpan	Junio	Barbacoa y salsas
Festival del Pulque y la Gastronomía Típica	San Agustín Tlaxiaca	Marzo	Pulque y antojitos regionales
Festival del Pulque y Gastronomía	Tunititlán, Chilcuautla	Mayo	Pulque y cocina local

Tabla 3. Eventos gastronómicos en Hidalgo.
Fuente: Elaboración propia adaptado de Romero, Martínez y Franco (2023).

Continuación Tabla 3, muestra los eventos de gastronomía que se llevan a cabo en el estado y sus características.

Evento	Lugar	Fecha	Platillo destacado
Festival del Tlacoyo y la Gordita	Chilcuaautla	Junio	Tlacoyos y gorditas
Festival de la Barbacoa (feria de Actopan)	Actopan	Julio	Barbacoa y Ximbó
Festival del Vino, Queso, Mezcal y Asado	Tecozaautla	Agosto	Vino, queso, mezcal y carne asada

Continuación de la Tabla 3. Eventos gastronómicos en Hidalgo

Fuente: Elaboración propia adaptado de Romero, Martínez y Franco (2023).

2.6 Mercado consumidor

El producto final en cuestión, es un platillo tradicional del Estado de Hidalgo que puede ser de un sabor dulce o salado, dependiendo del relleno que el consumidor elija. Principalmente, se dirige a adultos, jóvenes y trabajadores de entre 20 y 50 años, que requieren opciones rápidas de alimentación durante su jornada laboral o en espacios urbanos. Bajo ese contexto, el producto cumple satisfaciendo necesidades específicas tales como:

- Comida rápida al alcance del cliente
- Opción económica en comparación con otros productos del segmento
- Cuenta con una variedad de sabores
- Ideal para personas foráneas que desean conocer alimentos típicos de la región

El nicho de personas a las que va dirigido el producto, está caracterizado por ser:

- Turistas gastronómicos que visitan la región
- Trabajadores u oficinistas que usualmente comen fuera
- Familias que compran comida lista para el hogar
- Consumidores en apps de entrega a domicilio

2.7 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa (Riquelme Leiva, 2016). Permite llevar a cabo diagnósticos en las organizaciones, lo cual es una condición para intervenir profesionalmente en la formulación e implantación de estrategias y su seguimiento para efectos de evaluación y control (Sarli, González y Ayres, 2015).

Dicha herramienta nos ayuda a desarrollar una estrategia de acción que sea solida en el futuro, este análisis ofrece una perspectiva nítida sobre los beneficios que se pueden capitalizar, así como sobre las dificultades que es necesario abordar para alcanzar un avance constante. (Talancón, 2007); define conforme a la Tabla 4 los rubros de la matriz FODA para el análisis de situacional de una organización.

Fortalezas	Debilidades
Alguna función que la organización realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal con ciertos atributos psicológicos y la evidencia de su competencia, o bien, los recursos considerados valiosos y la misma capacidad competitiva de la organización.	Un factor que hace vulnerable a la organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, lo que la coloca en una situación débil. Lo que provoca una capacidad deficiente para alcanzar sus objetivos y esto hace que la organización se posicione en desventaja frente a la competencia.
Oportunidades	Amenazas
Aquellas fuerzas ambientales de carácter externo no controlables por la organización, pero que representan elementos potenciales de crecimiento o mejoría. La oportunidad en el medio es un factor de gran importancia que permite de alguna manera moldear las estrategias de las organizaciones.	Son lo contrario de las oportunidades, y representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero que representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales.

Tabla 4. Estructura del FODA de una organización.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Talancón (2007).

2.8 Almacenes

La materia prima de una empresa puede ser el producto final o acabado de otra, y así sucesivamente hasta llegar a las personas que consumirán formando lo que se denomina cadena de suministro (Flamarique, 2018).

La palabra almacén sugiere una instalación específica para el albergue de productos de diferente naturaleza, como materiales, productos comerciales, herramientas en general, mobiliario, etcétera (Tejero, 2008).

Las empresas normalmente necesitan almacenes (independientes, externos o en las propias instalaciones de la compañía) de materias primas, de producto final o acabado y de materiales auxiliares (Flamarique, 2018).

La Figura 4 define la tipología de almacenes según Tejero (2008).

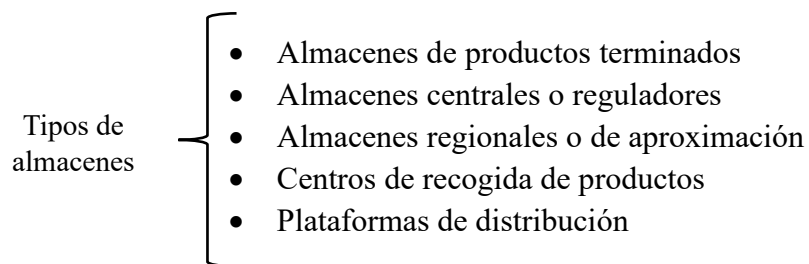


Figura 4. Tipos de almacenes.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Tejero (2008).

- **Almacenes de productos terminados:** Son instalaciones anexas a una fábrica y tienen como misión albergar los productos fabricados, una vez pasados los controles de calidad preceptivos.
- **Almacenes centrales o reguladores:** Tienen como misión recoger todo o parte de los flujos de entrada (producción, importaciones, devoluciones, etc.) para distribuirlos posteriormente a otros almacenes.
- **Almacenes regionales o de aproximación:** Estos almacenes albergan un pequeño stock que tiene por misión abastecer a una determinada zona o región con objeto de dar un

servicio lo más rápidamente posible. Se abastecen desde los almacenes centrales o reguladores.

- **Centros de recogida de productos:** Estos almacenes no tienen la consideración de puntos de stocks, ya que su misión no es la de anticipar la demanda, sino la de recibir productos procedentes de devoluciones o entregas para su rehabilitación, reparación, etc.
- **Plataforma de distribución:** Conceptualmente no tiene la consideración de almacén, ya que es una mera unidad de tránsito donde las mercancías se reciben ya debidamente empaquetadas con destino a punto de venta, el punto más importante de este concepto es que las mercancías permanecen en él un tiempo medido en términos de horas, no existiendo almacenamiento de productos en el sentido de inventarios anticipados.

De acuerdo con Tejero (2008), en *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. El almacén en el que se realizó la presente investigación, se puede definir como un almacén de tipo central o regulador, debido a que cumple con las características de almacenar productos de entradas, estas entradas son los insumos para poder preparar los alimentos, que posteriormente pasan al área de producción y se convierte en producto terminado, siendo enviadas al almacén de producto terminado, cabe destacar que el almacén antes mencionado, es un área anexa en la planta, independiente del almacén de materia prima.

2.9 Producción

Se entiende por producción a la adición de valor a un bien, producto o servicio. Producir es extraer o modificar los bienes con el objeto de volverlos aptos para satisfacer ciertas necesidades (Tawfik, Chauvel y Araiza, 1984).

El proceso productivo está referido a la utilización de recursos operacionales que permiten transformar la materia prima en un resultado deseado, que bien pudiera ser un producto terminado (Medina, Atencio, Romero y Castro, 2002).

Los procesos productivos se clasifican de la siguiente manera según Andrada (2021).

- **Producción por proyectos:** cuando el cliente demanda un producto exclusivo e individualizado. Por ejemplo, una vivienda.

- **Producción por lotes:** Se producen lotes pequeños de productos diferentes, pero que tienen similitudes entre ellos. Por ello, se producen de forma parecida hasta un momento determinado donde se le aplican sus cualidades propias.
- **Producción en masa:** Se utiliza la tecnología para **mecanizar y automatizar** los procedimientos. Además, requieren un gran número de recursos humanos para fabricar una amplia cantidad de productos a un precio bajo y en el menor tiempo posible.
- **Producción continua:** Sirve para crear productos que alimentan a otras empresas. Por ejemplo, los químicos o el acero. La principal característica es que no se detiene para maximizar el rendimiento y acabar con costes extras derivados de iniciar y parar el proceso.

El tipo de proceso productivo en la empresa que se realizó la investigación, empata con la definición de producción por lotes, esto debido a los guisados que se realizan, su variedad, similitud dentro del proceso e identificación.

2.10 Accidentes y enfermedades en el área de trabajo

Según la NOM 019 STPS 2011 que habla acerca de la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene:

Un accidente de trabajo está definido como toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente.

Una enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

La Real Academia Española por su parte lo define como:

- **Accidente:** Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas.
- **Enfermedad:** Estado producido en un ser vivo por la alteración de la función de uno de sus órganos o de todo el organismo.

En la Tabla 5 se clasifican algunos tipos de accidentes y enfermedades que pueden enfrentar los trabajadores; de acuerdo a lo que menciona Mejia, Cárdenas y Gomero-Cuadra, (2015). Considerando que un accidente de trabajo es todo suceso repentino que acontece durante las actividades laborales, mientras que una enfermedad es el deterioro gradual de la salud, resultado de una actividad continua a factores nocivos en el medio ambiente laboral.

Accidente	Enfermedades
• Caídas de distintos niveles por superficies irregulares, mojadas o uso de escaleras • Golpes con objetos en movimiento o estantes • Atrapamientos en maquinaria o estantería • Cortaduras con herramientas o materiales • Lesiones por manejo inadecuado de montacargas o patines hidráulicos	• Lumbalgias y lesiones de la espalda por manejo manual de cargas • Trastornos musculoesqueléticos por movimientos repetitivos • Alergias o irritaciones por polvo • Dermatitis por contacto con ciertos materiales químicos

Tabla 5. Clasificación de accidentes y enfermedades.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Mejia, Cárdenas y Gomero-Cuadra (2015).

Así mismo, es importante mencionar la definición de condición insegura y condición peligrosa, la NOM 019 STPS 2011, les da el siguiente significado:

Una condición insegura es, aquella que derivan de la inobservancia o desatención de las medidas establecidas como seguras, y que pueden conllevar la ocurrencia de un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo.

Una condición peligrosa es, aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales, que pueden provocar un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo.

En resumen, una condición peligrosa es aquella que tiene el potencial de convertirse en un accidente o enfermedad de trabajo, pero que por sí sola no es un peligro constante, mientras que una condición insegura implica un riesgo directo para la seguridad o salud de los trabajadores y requiere corrección inmediata para prevenir accidentes.

Para hacerlo más explícito, la Tabla 6 muestra algunos ejemplos de estas condiciones inseguras y los actos que las convierten en peligrosas;

Condiciones peligrosas	Condiciones inseguras
• Piso ligeramente húmedo por limpieza reciente • Herramienta con desgaste moderado • Escalera con un peldaño flojo • Cable eléctrico sin protección completa pero fuera de paso • Iluminación tenue en el pasillo • Señalización de advertencia incompleta	• Correr o caminar apresuradamente sin precaución • Usarla sin revisar su estado antes de trabajar • Subir cargado objetos pesados que dificulten el equilibrio • Jalarlo o moverlo sin desconectar la corriente • Transportar cargas sin visibilidad adecuada • Ignorar instrucciones o no usar el equipo de protección

Tabla 6. Ejemplos condiciones peligrosas e inseguras.
Fuente: Elaboración propia adaptado de Kayser (2007).

La prevención de riesgos laborales tiene la finalidad de determinar anticipadamente los riesgos que se producen en el ambiente de trabajo (Cruz y Zeballos, 2021). De acuerdo a López Torres, González Muñoz, Colunga Rodríguez y Oliva López (2014), las lesiones músculo-esqueléticas tienen un creciente impacto a nivel mundial y son la principal causa de dolor y discapacidad; debido a su alta prevalencia y a su asociación con otras morbilidades.

En México, según datos del sistema de consulta de INEGI, hay un aproximado de 61,055,321 personas económicamente activas, lo que representa un reto. Un boletín del 2017 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), muestra que las consultas que empresarios y trabajadores han realizado para conocer y cumplir con la normatividad en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo ascendieron en un 48 por ciento.

2.11 Normativa aplicada en México

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) a través del Marco Normativo, hace un hincapié en un total de 41 normas de seguridad y salud aplicables para los centros de trabajo, la Figura 5 muestra como son divididas en las diferentes categorías.

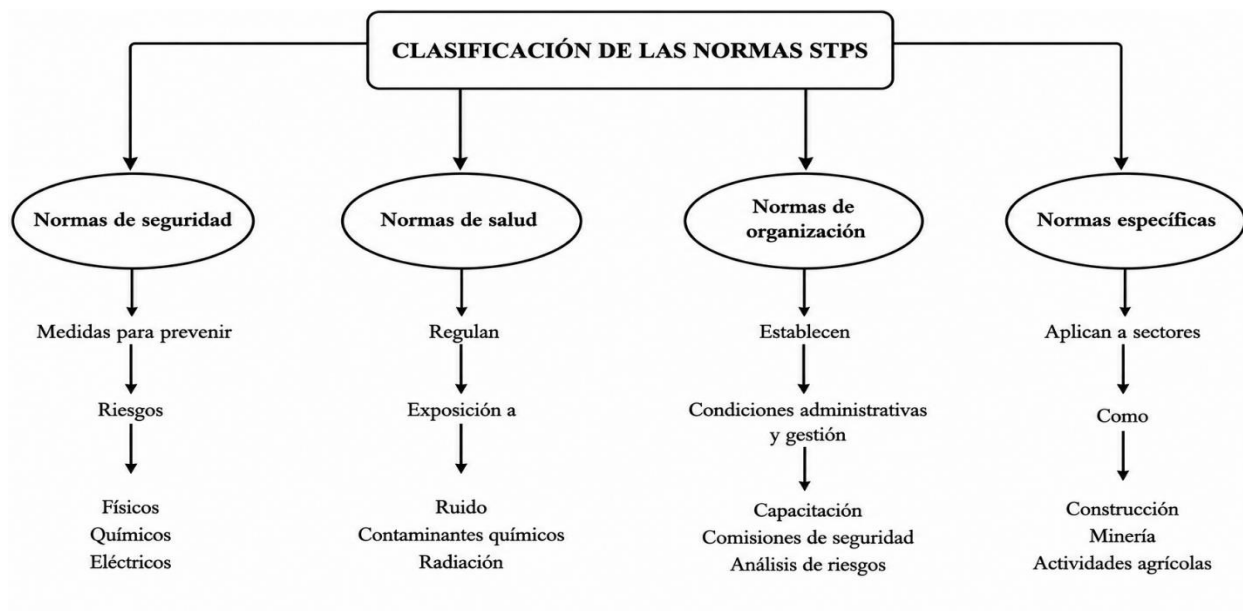


Figura 5. Clasificación de las normas STPS.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2025).

Normas de seguridad:

- NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales e instalaciones
- NOM-004-STPS-1999 Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
- NOM-005-STPS-1998 Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas
- NOM-006-STPS-2023 Almacenamiento y manejo de materiales mediante el uso de maquinaria
- NOM-009-STPS-2011 Trabajos en altura
- NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión y calderas
- NOM-022-STPS-2015 Electricidad estática
- NOM-027-STPS-2008 Soldadura y corte
- NOM-029-STPS-2011 Mantenimiento de instalaciones eléctricas
- NOM-033-STPS-2015 Trabajos en espacios confinados
- NOM-034-STPS-2016 Acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad

• Normativas de salud:

- NOM-010-STPS-2014 Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral
- NOM-011-STPS-2001 Ruido
- NOM-012-STPS-2012 Radiaciones ionizantes
- NOM-013-STPS-1993 Radiaciones no ionizantes
- NOM-014-STPS-2000 Presiones ambientales anormales
- NOM-015-STPS-2001 Condiciones térmicas elevadas o abatidas
- NOM-024-STPS-2001 Vibraciones
- NOM-025-STPS-2008 Iluminación
- NOM-035-STPS-2018 Factores de Riesgo Psicosocial
- NOM-036-STPS-2018 Factores de riesgo ergonómico. Parte 1: Manejo manual de cargas

- **Normativas de organización:**

- NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal
- NOM-018-STPS-2015 Comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas
- NOM-019-STPS-2011 Comisiones de seguridad e higiene
- NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad
- NOM-028-STPS-2012 Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas
- NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud

- **Normativas específicas:**

- NOM-003-STPS-1999 Plaguicidas y fertilizantes
- NOM-007-STPS-2000 Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas
- NOM-008-STPS-2013 Aprovechamiento forestal maderable
- NOM-016-STPS-2001 Operación y mantenimiento de ferrocarriles
- NOM-023-STPS-2012 Trabajos en minas subterráneas y a cielo abierto
- NOM-031-STPS-2011 Construcción
- NOM-032-STPS-2008 Minas subterráneas de carbón
- NOM-037-STPS-2023 Teletrabajo-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo

Para el estudio de la presente investigación, nos centramos en la NOM 036 1 STPS 2018, factores de riesgo ergonómico. Un riesgo ergonómico es el conjunto de atributos, condiciones o exigencias en el entorno del puesto de trabajo, que inciden en aumentar la probabilidad de que el trabajador desarrolle una lesión o una patología (Bojaca Intencipa y Naranjo Pérez, 2020).

La exposición al factor de riesgo ergonómico y en consecuencia a los desórdenes musculoesqueléticos, son algunos de los problemas más importantes en el ámbito de seguridad y salud en el trabajo (Bojaca Intencipa y Naranjo Pérez, 2020).

Un artículo de la OMS llamado “Protección de la Salud de los Trabajadores”, menciona que, las personas económicamente activas pasan aproximadamente una tercera parte de su tiempo en el lugar de trabajo. Bajo ese contexto, la ergonomía adopta un rol importante en la vida laboral. Los

objetivos de la ergonomía son promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas (Apud y Meyer, 2003).

2.12 Prima de riesgo (IMSS)

En el territorio nacional, el patrón funge como el responsable directo por los riesgos de trabajo y siniestros que llegasen a ocurrir en los centros de trabajo, así mismo es el encargado de brindarle atención médica. Es por ello que, para cumplir ante la ley, el patrón debe dar de alta a sus trabajadores en el IMSS y pagar una prima de riesgo anualmente.

La prima sobre la cual el patrón paga el Seguro de Riesgos de Trabajo se fija, de inicio, en función de la actividad que realiza la empresa (Ramírez, Tavera, Silva y Maldonado, 2018).

El Seguro de Riesgos de Trabajo, otorga a los trabajadores afiliados al IMSS y a sus familias prestaciones en caso de que se incapaciten o fallezcan a causa de un accidente o enfermedad de trabajo (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2019).

El asegurado que sufra un riesgo de trabajo tiene derecho a las siguientes prestaciones:

- Asistencia Médica, quirúrgica y farmacéutica
- Servicio de hospitalización
- Aparatos de prótesis y ortopedia
- Rehabilitación
- Servicios de carácter preventivo
- Subsidio por incapacidad temporal para el trabajo
- Indemnización global
- Pensión por incapacidad permanente parcial
- Indemnización global
- Pensión por incapacidad permanente total
- Asignaciones familiares y ayuda asistencial
- Pensión
- Ayuda para gastos de funeral

El aumento o reducción de la prima de riesgos que paga el patrón al IMSS, está en función del número de accidentes, enfermedades o incidentes de trabajo en los que la empresa se encontró envuelta a lo largo del año trabajado.

2.13 Beneficios por determinar el nivel de riesgo ergonómico en una organización

Son objetivos de la ergonomía aumentar la eficiencia, eficacia y productividad del trabajo y lograr la satisfacción y bienestar de los trabajadores, garantizando su salud y seguridad (Tamayo, Rodríguez y Rodríguez, 2020).

En primer lugar, reduce la probabilidad de lesiones laborales, lo que a su vez disminuye los costos relacionados con bajas laborales y tratamientos médicos. De igual forma, mejora la moral de los trabajadores al proporcionarles un entorno de trabajo más seguro y cómodo, lo que puede resultar en una mayor retención de empleados y una reducción en la rotación de personal (Mejía Bone, 2024).

2.14 Flujograma del proceso

Estas representaciones gráficas son ideales para abordar cuestiones técnicas y metodológicas en los procesos. Permiten visualizar secuencias de pasos y acciones necesarias, facilitando la autocorrección y la planificación (Ginestra, 2025).

Describe la manera en que fluye la información, materiales o tareas, con el objetivo de entender, analizar y mejorar los procedimientos dentro de una organización en base a las decisiones que se toman durante las actividades. La Tabla 7 muestra la simbología que adoptan estos diagramas.

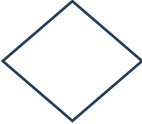
Figura	Descripción
	Ovalo Indica el inicio o el fin de cualquier actividad.
	Flecha Indica la secuencia o el flujo del proceso.
	Rectángulo Indica una operación durante el proceso.
	Rombo Indica una toma de decisión durante el proceso.
	Continuación Indica la continuación del flujograma por cambio de página.

Tabla 7. Simbología de flujograma del proceso.
Fuente: Elaboración propia adaptado de García Criollo (2005).

2.15 Diagrama de procesos

Para mejorar un trabajo se debe saber exactamente en qué consiste. Un diagrama de procesos es la representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades en un proceso (García Criollo, 2005).

Dicha representación es una herramienta fundamental para las organizaciones, debido a que los diagramas de flujo de procesos a los que se expone un artículo (Benjamin W. Niebel y Andris Freivalds, 2009).

Además de la identificación de redundancias, cuellos de botella e ineficiencias dentro del proceso, permite la estandarización de métodos y capacitación para el personal, nos ayuda a mejorar la comunicación entre las áreas donde hay interacción y tener una mejor toma de decisiones. La Tabla 8 muestra la simbología aplicada en este tipo de diagramas.

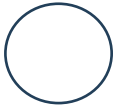
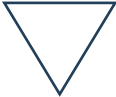
Figura	Descripción
Operación	
	Indica cualquier actividad, por ejemplo: clavar, pintar, agarrar, taladrar, etc.
Transporte	
	Indica el movimiento de la materia prima o cambio de estación, mover y transportar.
Almacenaje	
	Se guarda o protege la materia prima o el producto terminado.
Demora	
	Se interfiere o retrasa el paso siguiente.
Inspección	
	Se verifica la calidad o la cantidad del producto.

Tabla 8. Simbología diagrama de procesos

Fuente: Elaboración propia adaptado de García Criollo (2005).

2.16 Identificación de las actividades que conllevan factores de riesgo ergonómico

La normativa NOM-036-1-STPS-2018 en su apartado 7.3, hace hincapié en dos apéndices, donde cada uno de ellos se enfoca en una parte específica y puntual respecto a las características del trabajo que se realice.

El primero de ellos hace mención de trabajos que impliquen movimientos de cargas tales como:

- Levantar
- Bajar
- Transportar

Para efectos de la presente investigación, se realizó la estimación de nivel de riesgo, bajo las recomendaciones del apéndice 1 para la actividad de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”, debido a que se ha determinado que cumple con las características definidas por dicho apéndice.

En la Tabla 9 proporcionada por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, se aprecia el peso máximo de la masa que un individuo puede manipular, en función de su edad y género.

Masa máxima (Kg)	Genero	Edad
7	Femenino	Menores de 18
	Masculino	
15	Femenino	Mayores de 45
20	Femenino	Entre 18 y 45
	Masculino	Mayores de 45
25	Masculino	Entre 18 y 45

Tabla 9. Pesos máximos permitidos para manipulación.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

El segundo hace mención de trabajos que impliquen movimientos de cargas tales como:

- Empujar
- Jalar
- Arrastrar

Para la presente investigación, se realizó la estimación de nivel de riesgo, bajo las recomendaciones del apéndice 2 para la actividad de “Surtido de Materia Prima”, debido a que dicha actividad tiene las características que el apéndice 2 analiza.

La NOM 036 1 STPS 2018, también proporciona la evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas en equipo, que entra dentro de las características del apéndice 1. Si el peso de la masa es mayor al que la persona debería de cargar, se deberá optar por realizar la carga en grupo de trabajo, es decir, entre dos o más personas, para reducir el riesgo de un trastorno musculoesquelético (TME).

Para la actividad de “Cocción de Guisado” se aplicó dicha metodología de estimación de riesgo debido a las características de la misma.

Así mismo, la normativa aconseja tener en consideración los siguientes puntos antes de empezar a aplicar el método:

- a) Utilizar el tiempo que sea necesario para observar la actividad. Asegurar que lo observado sea representativo del procedimiento normal de trabajo;
- b) Involucrar a los trabajadores, supervisores del trabajo o encargados de seguridad y salud en el trabajo durante el proceso de evaluación;
- c) Identificar el tipo de actividad, si es levantamiento/descenso con un solo trabajador, levantamiento/descenso en equipo, o transporte de cargas. Si el proceso involucra una combinación de estas actividades considerar todas;
- d) Analizar este Apéndice antes de realizar la estimación del nivel de riesgo;
- e) Seguir la guía de evaluación para determinar el nivel de riesgo para cada factor de riesgo identificado, y
- f) Clasificar el nivel de riesgo conforme a la Tabla 10:

Bajo - Aceptable: No se requieren acciones correctivas. El riesgo es nulo o aunque es bajo, se considera aceptable

Medio - Posible: Se requieren acciones correctivas a corto plazo. Aunque no existe una situación de riesgo alto se deben examinar las actividades con mayor detalle.

Alto - Significativo: Se requieren acciones correctivas pronto. Se puede exponer a una proporción significativa de trabajadores a correr el riesgo de un trastorno musculoesquelético laboral.

Muy alto o inaceptable: Se requieren acciones correctivas inmediatamente. Dichas operaciones pueden representar un riesgo grave de lesiones, deben examinarse minuciosamente y ser mejoradas.

Tabla 10. Clasificación de riesgo.

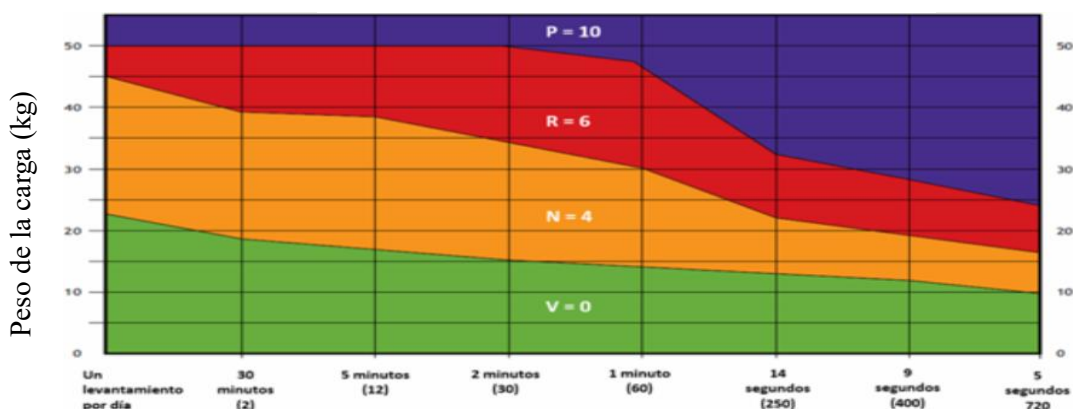
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17 Apéndice 1 estimación del riesgo por de actividades que impliquen levantamiento/descenso de cargas

2.17.1 Peso de la carga y frecuencia

Para la estimación del riesgo de actividades que impliquen levantamiento y descenso de cargas, se deberá determinar el peso de la carga y la frecuencia con la que se realiza la actividad. Para ello, la NOM 036 1 STPS 2018 presenta una gráfica que se aprecia en la Figura 6.

Gráfica para operaciones de levantamiento



Un traslado por cada
(Levantamiento por hora)

Figura 6. Gráfica para operaciones de levantamiento

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17.2 Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda

Para determinar la distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda es necesario observar la tarea y examinar la distancia horizontal que existe entre las manos del trabajador y la parte inferior de su espalda, considerando tres tipos de condiciones como se muestra en la Figura 7.

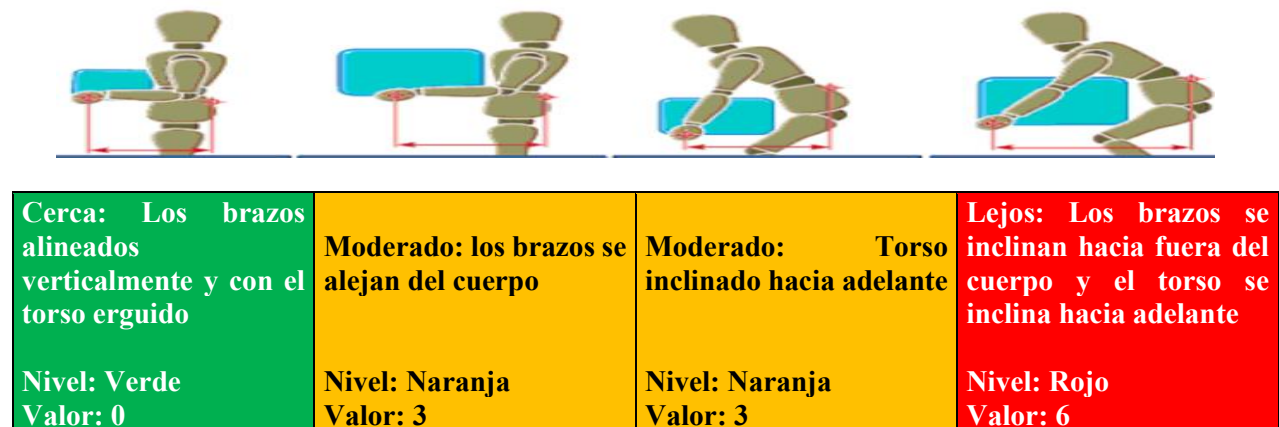


Figura 7. Distancia horizontal levantamiento individual

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17.3 Región de levantamiento vertical

Para determinar la región de levantamiento vertical se requiere observar la posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa, como se muestra en la Figura 8 y siempre considerar el "peor de los casos".



Figura 8. Región de levantamiento vertical individual

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17.4 Torsión y flexión lateral del torso

Se deberá observar el torso del trabajador a medida que levanta la carga. Si el torso se tuerce en relación con las caderas y los muslos o el trabajador se inclina hacia un lado a medida que levanta la carga, el color de la banda es naranja. Si el torso se tuerce y se dobla hacia un lado a medida que se levanta la carga, el color de la banda es rojo, así como lo indica la Figura 9.



Figura 9. Torsión y flexión lateral del torso individual.
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17.5 Restricciones posturales

- I. Si los movimientos del trabajador no están obstaculizados, la banda será de color verde;
- II. Si el trabajador adopta posturas incómodas o forzadas durante el levantamiento de una carga debido al espacio disponible (por ejemplo, espacio estrecho entre el pallet y una tolva de descarga) el color de la banda será naranja;
- III. Si la postura es severamente restringida, el color de la banda será rojo (por ejemplo, trabajo en áreas confinadas como una bodega). La Figura 10 muestra lo anterior mencionado e indica los valores para cada uno de los casos.

Sin restricciones posturales	Postura restringida	Postura severamente restringida
Nivel: Verde Valor: 0	Nivel: Naranja Valor: 1	Nivel Rojo Valor: 3

Figura 10. Restricciones posturales.
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17.6 Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)

Este factor considera las propiedades geométricas y de diseño de la carga que se va a manejar, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, La Tabla 11 muestra las características para cada uno de los tipos de agarre que se pueden presentar en distintas situaciones.

Buen agarre	Agarre regular	Mal agarre
Contenedores con elementos de sujeción, como asas o manijas bien diseñados, aptos para este propósito. Partes holgadas que permiten un agarre cómodo.	Contenedores con asas o manijas mal diseñadas. El material permite hacer un agarre con la mano en pinza. Los dedos deben estar sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga.	Contenedores de diseño deficiente. Partes holgadas, objetos irregulares, voluminosos o difíciles de manejar. Sacos no rígidos (como bultos de arena o cemento) cargas impredecibles.
Nivel: Verde	Nivel: Naranja	Nivel: Rojo
Valor: 0	Valor: 1	Valor: 2

Tabla 11. Acoplamiento de carga.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17.7 Superficie de trabajo

Este factor considera las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie y se valorará según como se indica en la Figura 11.

Piso seco, limpio y en buenas condiciones de mantenimiento.	Piso seco, pero en malas condiciones, desgastado o irregular.	Piso contaminado/húmedo o desnivelado, superficie inestable o calzado inadecuado.
Nivel: Verde Valor: 0	Nivel: Naranja Valor: 1	Nivel: Rojo Valor: 2

Figura 11. Superficie de trabajo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.17.8 Otros factores ambientales

Para determinar este rubro, se deberá observar el ambiente de trabajo y valorar si la actividad se realiza bajo condiciones como:

- Temperaturas extremas
- Circulación de aire
- Iluminación extrema

La Figura 12 indica la valoración que se deberá determinar, en función de las condiciones en las que se realiza la actividad.

Sin factores de riesgo presentes Nivel: Verde Valor: 0	Un factor de riesgo presente Nivel: Naranja Valor: 1	Dos o más factores de riesgo presentes. Nivel: Rojo Valor: 2
--	--	--

Figura 12. Factores ambientales.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Al ser identificadas las valoraciones de cada uno de los puntos anteriores, se procede a realizar el llenado del formato que determinará el nivel del riesgo al que se encuentra expuesto el personal al llevar a cabo sus actividades.

2.17.9 Estimación del nivel de riesgo

Para estimar el nivel de riesgo se deberá registrar el color y valor obtenido en cada uno de los factores analizados para cada tipo de actividad en la Tabla 12.

FACTORES DE RIESGO	Levantar		Transportar		Equipo	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso y ascenso de la carga/frecuencia de transporte						
Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda						
Región de levantamiento vertical						
Torsión y flexión lateral del torso; Carga asimétrica sobre el torso (transporte)						
Restricciones posturales (posturas incómodas, forzadas o restringidas)						
Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)						
Superficie de trabajo						
Otros factores ambientales						
Distancia de transporte						
Obstáculos en la ruta (sólo en transporte)						
Comunicación, coordinación, y control (sólo manejo manual de cargas en equipo)						
Puntuación						
Nivel de riesgo						

Tabla 12. Estimación del riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Determinar el nivel de riesgo conforme a la Tabla 13.

NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD	PUNTAJE TOTAL
Bajo - Aceptable	No se requieren acciones correctivas	0 a 4
Medio - Posible	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12
Alto significativo	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20
Muy Alto - Inaceptable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 32

Tabla 13. Interpretación de nivel de riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Definir las acciones, conforme al nivel de riesgo obtenido, de acuerdo con la Tabla 14.

NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
Bajo - Aceptable	Sólo se requiere seguimiento a los grupos más vulnerables, como mujeres en periodo de gestación o trabajadores menores de edad.
Medio - Posible	Se debe examinar las tareas con mayor detalle, mediante la aplicación de una evaluación específica, o bien implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Alto significativo	Se requiere una acción rápida, por lo que se deben establecer medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Muy Alto - Inaceptable	Se deben detener las actividades e implementar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

Tabla 14. Acciones para el nivel de riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Si el nivel de riesgo resulta ser Medio-Posible o mayor, se procederá a realizar una evaluación específica de la actividad, para obtener los puntos clave a corregir.

2.18 Evaluación del riesgo de operaciones de manejo manual de cargas en equipo

Para realizar una manipulación de cargas entre dos o más personas, la normativa proporciona los rubros que se deberán evaluar al momento de realizar la actividad. Todo esto en su apartado AI.4.

2.18.1 Peso de la carga

Se deberá registrar el peso del objeto a cargar y el número de operadores que realizan la actividad, la Figura 13, muestra la cantidad de personas que deberán realizar la carga en función del peso de la misma, mostrando distintos casos y la valoración para cada uno de ellos.

2 personas < 35 3 personas < 40 Nivel: Verde Valor: 0	2 personas ≥ 35 y < 50 3 personas ≥ 40 y < 75 4 personas ≥ 40 y < 100 Nivel: Naranja Valor: 4	2 personas ≥ 50 y < 85 3 personas ≥ 75 y < 125 4 personas ≥ 100 y < 170 Nivel: Rojo Valor: 6	2 personas ≥ 85 3 personas ≥ 125 4 personas ≥ 170 Nivel: Morado Valor: 10
--	--	---	--

Figura 13. Peso de la carga actividad en equipo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.2 Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda en equipo

Para determinar este rubro de la estimación de riesgo, se deberá prestar atención a la distancia horizontal que existe entre las manos de cada trabajador y la parte inferior de su espalda.

La Figura 14 muestra cada uno de los casos posibles y su valoración en función de las posturas adoptadas al momento de realizar la actividad.



Figura 14. Distancia horizontal levantamiento en equipo
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.3 Región de levantamiento vertical en equipo

Para determinar la valoración de este rubro de la estimación de riesgo, se deberá observar la posición de las manos del trabajador al inicio del levantamiento y a medida que la operación progresa. La Figura 15 muestra cada uno de los casos que se pueden presentar y otorga una puntuación en función de la técnica adoptada.



Figura 15. Región de levantamiento vertical en equipo
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.4 Torsión y flexión lateral del torso en equipo

Para este punto de la estimación de riesgo, se deberán observar algunos puntos de la técnica al momento de levantar la carga. La Figura 9 muestra la valoración que se deberá asignar a la movilidad del torso, siendo verde cuando no hay o hay poca torsión y flexión, amarillo si hay torsión o flexión lateral y rojo si hay torsión y flexión.

Poca o ninguna torsión o flexión lateral del torso	Torsión o flexión lateral del torso	Torsión y flexión lateral del torso
Nivel: Verde Valor: 0	Nivel: Naranja Valor: 1	Nivel: Rojo Valor: 2

Figura 9. Torsión y flexión lateral del torso.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.5 Restricciones posturales en equipo

Para este rubro se deberán valorar los movimientos del trabajador, la Figura 10 muestra la clasificación de cada uno de los posibles casos, siendo de color verde cuando los movimientos del trabajador no están obstaculizados, si el espacio es reducido o se adoptan posturas incómodas el color será naranja y rojo si las posturas son severamente restringidas, como un espacio confinado.

Sin restricciones posturales	Postura restringida	Postura severamente restringida
Nivel: Verde Valor: 0	Nivel: Naranja Valor: 1	Nivel Rojo Valor: 3

Figura 10. Restricciones posturales

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.6 Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción) en equipo

Este factor considera las propiedades geométricas y de diseño de la carga que se va a manejar, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica en la Tabla 11.

Buen agarre	Agarre regular	Mal agarre
Contenedores con elementos de sujeción, como asas o manijas bien diseñados, aptos para este propósito. Partes holgadas que permiten un agarre cómodo.	Contenedores con asas o manijas mal diseñadas. El material permite hacer un agarre con la mano en pinza. Los dedos deben estar sujetos a 90 grados bajo el contenedor o la carga.	Contenedores de diseño deficiente. Partes holgadas, objetos irregulares, voluminosos o difíciles de manejar. Sacos no rígidos (como bultos de arena o cemento) cargas impredecibles.
Nivel: Verde	Nivel: Naranja	Nivel: Rojo
Valor: 0	Valor: 1	Valor: 2

Tabla 11. Acoplamiento de carga.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.7 Superficie de trabajo en equipo

Este rubro analiza las condiciones de la superficie en la que se llevan a cabo las actividades, la Figura 11 especifica los posibles tipos de superficie y le otorga una valoración a cada uno de ellos.

Piso seco, limpio y en buenas condiciones de mantenimiento.	Piso seco, pero en malas condiciones, desgastado o irregular.	Piso contaminado/húmedo o desnivelado, superficie inestable o calzado inadecuado.
Nivel: Verde Valor: 0	Nivel: Naranja Valor: 1	Nivel: Rojo Valor: 2

Figura 11. Superficie de trabajo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.8 Otros factores ambientales

Este rubro analiza el ambiente de trabajo, la Figura 12 valora los posibles escenarios que se pueden presentar al realizar actividad, por ejemplo, si la operación se lleva a cabo en condiciones como temperaturas extremas, fuertes circulaciones de aire, iluminación extrema (demasiado oscuro o brillante).

Sin factores de riesgo presentes Nivel: Verde Valor: 0	Un factor de riesgo presente Nivel: Naranja Valor: 1	Dos o más factores de riesgo presentes. Nivel: Rojo Valor: 2
--	--	--

Figura 12. Factores ambientales.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.9 Comunicación, coordinación y control

Este rubro analiza la comunicación que existe entre los trabajadores al momento de levantar la carga, haciendo referencia a la coordinación para realizar un levantamiento parejo y equilibrado para cada uno de los involucrados. La Figura 16 muestra la valoración para cada uno de los posibles escenarios que se pueden presentar al observar la actividad.

Bien Nivel: Verde Valor: 0	Regular Nivel: Naranja Valor: 1	Malo o deficiente Nivel: Rojo Valor: 3
--------------------------------------	---	--

Figura 16. Comunicación, coordinación y control.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.18.10 Estimación del nivel de riesgo en equipo

Para estimar el nivel de riesgo se deberá registrar el color y valor obtenido en cada uno de los factores analizados para cada tipo de actividad en la Tabla 12.

FACTORES DE RIESGO	Levantar		Transportar		Equipo	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso y ascenso de la carga/frecuencia de transporte						
Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda						
Región de levantamiento vertical						
Torsión y flexión lateral del torso; Carga asimétrica sobre el torso (transporte)						
Restricciones posturales (posturas incómodas, forzadas o restringidas)						
Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)						
Superficie de trabajo						
Otros factores ambientales						
Distancia de transporte						
Obstáculos en la ruta (sólo en transporte)						
Comunicación, coordinación, y control (sólo manejo manual de cargas en equipo)						
Puntuación						
Nivel de riesgo						

Tabla 12. Estimación del riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Determinar el nivel de riesgo conforme a la Tabla 13.

NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD	PUNTAJE TOTAL
Bajo - Aceptable	No se requieren acciones correctivas	0 a 4
Medio - Posible	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12
Alto significativo	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20
Muy Alto - Inaceptable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 32

Tabla 13. Interpretación de nivel de riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Definir las acciones, conforme al nivel de riesgo obtenido, de acuerdo con la Tabla 14.

NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
Bajo - Aceptable	Sólo se requiere dar seguimiento a los grupos más vulnerables, como mujeres en periodo de gestación o trabajadores menores de edad.
Medio - Posible	Se debe examinar las tareas con mayor detalle, mediante la aplicación de una evaluación específica, o bien implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas
Alto - Significativo	Se requiere una acción rápida, por lo que se deben establecer medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Muy Alto - Inaceptable	Se deben detener las actividades e implementar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

Tabla 14. Acciones para el nivel de riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Si el nivel de riesgo resulta ser Medio-Posible o mayor, se procederá a valorar la actividad con una evaluación específica o la aplicación de medidas de control.

2.19 Apéndice 2 estimación del riesgo de actividades que impliquen empujar o jalar cargas con el uso de equipo auxiliar

2.19.1 Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga

Para iniciar con la estimación del riesgo, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos;

- Analizar el tipo de equipo auxiliar que se está utilizando al momento de realizar la actividad y el peso de la carga.
- Evaluar la masa total y si se mueve más de un equipo
- Conocer y determinar la carga total manipulada, tanto la masa del equipo y la de las cargas.
- Evaluar el equipo con la carga de mayor masa que se puede manipular

Las Tablas 15, 16 y 17 son las guías de referencia para poder identificar el tamaño y tipo de equipo auxiliar que podría estar siendo usado para la actividad evaluada, de igual manera determina el color y puntuación para este rubro de la estimación de riesgo en función del peso de la masa manipulada.

Pequeño con una o dos ruedas: Carretillas, contenedores con ruedas o diablos de carga. Con este equipo el trabajador soporta parte de la carga.

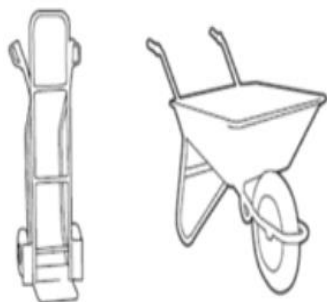


Tabla 15. Ejemplo de un equipo auxiliar pequeño según la norma

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Menos de 50 kg	Bajo	0
De 50 kg a 100 kg	Medio	2
De 100 kg a 200 kg	Alto	4
Más de 200 kg	Muy alto	8
La carga excede la capacidad nominal del equipo (peso máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

Mediano, con tres o más ruedas fijas y/o ruedas móviles (rodajas): Jaulas con ruedas, contenedores con ruedas.



Tabla 16. Ejemplo de un equipo auxiliar mediano según la norma

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Menos de 250 kg	Bajo	0
De 250 kg a 500 kg	Medio	2
De 500 kg a 750 kg	Alto	4
Más de 750 kg	Muy alto	8
La carga excede la capacidad nominal del equipo (peso máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

Grande, dirigible o sobre rieles: Patines o sistema de rieles superiores.



Menos de 600 kg	Bajo	0
De 600 kg a 1000 kg	Medio	2
De 1000 kg a 1500 kg	Alto	4
Más de 1500 kg	Muy alto	8
La carga excede la capacidad nominal del equipo (peso máximo recomendado por el fabricante)	Inaceptable	

Tabla 17. Ejemplo de un equipo auxiliar grande según la norma

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Se deberá catalogar como inaceptable, si el peso de la carga manipulada excede la capacidad nominal del equipo auxiliar en cualquiera de los casos y se recomienda reducir el peso de la carga o proporcionar el equipo adecuado para manipular el peso.

2.19.2 Postura

Para este rubro del análisis, se deberá observar la posición de las manos y del cuerpo durante la manipulación de la carga, la Tabla 18 y la Figura 17 ayudan a determinar las características y puntuación para considerar la actividad como buena, razonable o pobre.

Buena	Razonable	Pobre o deficiente
El torso se encuentra verticalmente en su mayor parte, y	El cuerpo está inclinado en la dirección del esfuerzo, o	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con la espalda contra la carga
El torso no está erguido, y	El torso está visiblemente flexionado o torcido, o	El torso está severamente flexionado o torcido, o
Las manos están entre la cadera y la altura del hombro	Las manos están por debajo de la altura de la cadera	Las manos están detrás o en un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro
0	3	6

Tabla 18. Determinación del valor de la postura
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

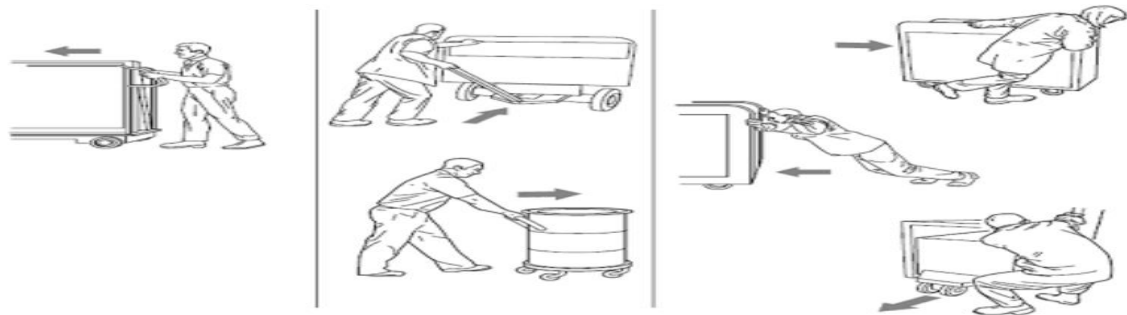


Figura 17. Referencia para determinar el valor de la postura
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.3 Acoplamiento de la mano-carga

Para determinar este rubro de la estimación de riesgo, se deberá prestar atención al agarre de las manos cuando están en contacto con la carga durante el empuje o el arrastre de la misma. La Tabla 19 determina el valor, el tipo de agarre y las características para denominarlo como bueno, razonable o pobre, así mismo, la Figura 18 muestra ejemplos para cada uno de los tipos de agarre.

Buena	Razonable	Pobre o deficiente
Hay manijas o azas, que permiten un cómodo agarre para aplicar fuerza para jalar o un cómodo agarre completo de la mano para empujar	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos que sujetan a 90°, o contacto parcial de la mano para empujar	No hay asas o el contacto de la mano es incómodo
0	1	2

Tabla 19. Determinación del valor del acoplamiento de la mano-carga en uso de equipos auxiliares
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

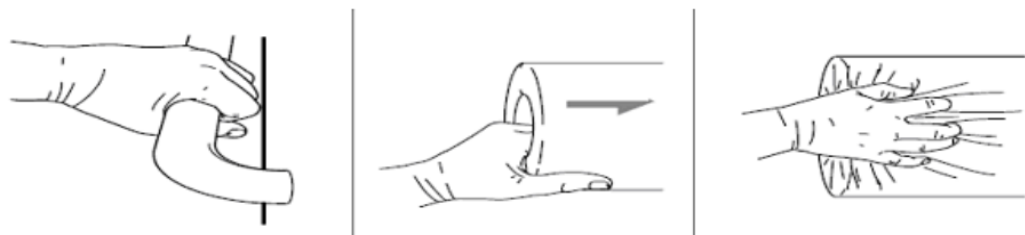


Figura 18. Referencia para determinar el acoplamiento de la carga
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.4 Patrón de trabajo

La determinación de este rubro en la estimación de riesgo, consistirá en la observación e identificación de la repetitividad en la actividad. La Tabla 20 brinda la información para lo anterior mencionado, indicando las características de un patrón de trabajo bueno, razonable o pobre y al mismo tiempo, la valoración según sea el caso.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
El trabajo no es repetitivo (menos de cinco traslados por minuto), y	El trabajo es repetitivo, pero	El trabajo es repetitivo, y
El ritmo de trabajo es fijado por el trabajador	Hay oportunidades para descansar o de recuperarse a través de descanso formales e informales o a través de la rotación de trabajo	No hay descansos formales/informales u oportunidad de rotar los puestos de trabajo
0	1	3

Tabla 20. Determinación del patrón de trabajo

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.5 Distancia por viaje

Determinar este rubro de la estimación de riesgo, estará ligado al cálculo de la distancia recorrida desde el principio y hasta el final en un solo viaje además de realizar la estimación con el recorrido de mayor distancia. La Tabla 21 muestra la determinación la valoración de la distancia en función de los metros recorridos.

Corta	Media	Larga
10 m o menos	Entre 10 m y 30 m	Más de 30 m
0	1	3

Tabla 21. Determinación de la distancia por viaje

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.6 Condición del equipo auxiliar

La condición del equipo auxiliar, estará en función del mantenimiento brindado al mismo y la frecuencia de este. La Tabla 22 ayudará a determinar si la condición del equipo es bueno, razonable o pobre y brinda la puntuación según sea el caso.

Bueno	Razonable	Pobre
El mantenimiento está planificado y es preventivo, y	El mantenimiento ocurre sólo cuando surgen problemas, o	El mantenimiento no está planificado (no hay un sistema claro en su lugar), o
El equipo está en buen estado de conservación	El equipo está en un estado razonable de conservación	El equipo está en un mal estado de conservación
0	2	4

Tabla 22. Determinación de la condición del equipo
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.7 Superficie de trabajo

Para determinar la condición de la superficie de trabajo, la Tabla 23 describe las características de una superficie buena, razonable o pobre y define la puntuación que se brindará según se el caso de estudio.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Seco y limpio, y	En mayor parte seco y limpio (humedad o escombros en algunas áreas), o	Contaminado (mojado o con escombros en varias áreas), o
Nivelado y	En pendiente (inclinación entre 3° y 5°), o	Pendiente pronunciada (inclinación superior a 5°), o
Firme, y	Razonablemente firme bajo los pies (por ejemplo, alfombrado), o	Suave o inestable bajo los pies (grava, arena, barro), o
Buen estado (no dañado o irregular)	Mala condición (daños menores)	Muy mal estado (daño severo)
0	1	4

Tabla 23. Determinación de la superficie de trabajo con uso de equipo auxiliar.
Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.8 Obstáculos a lo largo de la ruta

Para este rubro de la estimación, se deberá verificar la ruta que se seguirá y se deberá considerar si el equipo se mueve a través de cables, bordes elevados, rampas, escalones, puertas bloqueadas, espacios confinados, curvas y esquinas. La Tabla 24 muestra la valoración que se deberá asignar en función de la presencia de alguno de estos factores.

Bueno	Razonable	Pobre o deficiente
Sin obstáculos	Un tipo de obstáculo, pero sin escalones o rampas empinadas	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos
0	2	3

Tabla 24. Determinación de los obstáculos a lo largo de la ruta

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.9 Otros factores

Para determinar este rubro de la estimación, se deberán considerar si;

- El equipo auxiliar o la carga son inestables
- La carga es grande y obstruye la vista del trabajador
- Si el equipo auxiliar o la carga presentan bordes afilados, está caliente o es potencialmente dañina al tacto
- Existen malas condiciones de iluminación
- Hay temperaturas extremas (calientes, frías o humedad)
- Hay ráfagas de viento o movimientos fuertes de aire
- Si el EPP o vestimenta hacen que el uso del equipo auxiliar sea complicado

La Tabla 25 determina el valor de este rubro en función de la presencia de los factores anteriores.

Bueno	Razonable	Deficiente
No hay otros factores presentes	Un factor presente	Dos o más factores presentes
0	1	2

Tabla 25. Determinación de otros factores con uso de equipo auxiliar.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.19.10 Estimación del nivel de riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar

Para estimar el nivel de riesgo se deberá registrar el color y valor obtenido en cada uno de los factores analizados para cada tipo de actividad en la Tabla 26.

FACTORES DE RIESGO	Equipo pequeño		Equipo mediano		Equipo grande	
	Color	Valor	Color	Valor	Color	Valor
Peso de la carga						
Postura						
Acoplamiento mano-carga						
Patrón de trabajo						
Distancia por viaje						
Condición del equipo auxiliar						
Superficie de trabajo						
Obstáculos a lo largo de la ruta						
Otros factores						
Puntuación						
Nivel de riesgo						

Tabla 26. Formato estimación del riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Determinar el nivel de riesgo conforme a Tabla 13.

NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD	PUNTAJE TOTAL
Bajo - Aceptable	No se requieren acciones correctivas	0 a 4
Medio - Posible	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 a 12
Alto significativo	Se requieren acciones correctivas pronto	13 a 20
Muy Alto - Inaceptable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 a 32

Tabla 13. Determinación de nivel de riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Definir las acciones, conforme al nivel de riesgo obtenido, de acuerdo con la Tabla 14.

NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
Bajo - Aceptable	Sólo se requiere dar seguimiento a los grupos más vulnerables, como mujeres en periodo de gestación o trabajadores menores de edad.
Medio - Posible	Se debe examinar las tareas con mayor detalle, mediante la aplicación de una evaluación específica, o bien implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas
Alto - Significativo	Se requiere una acción rápida, por lo que se deben establecer medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.
Muy Alto - Inaceptable	Se deben detener las actividades e implementar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

Tabla 14. Determinación de acción para el factor de riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

2.20 Método NIOSH

Desarrollado en 1981 por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) de los Estados Unidos, se ha convertido en un método ampliamente utilizado en todo el mundo para evaluar la capacidad de carga del trabajador (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2025).

Es uno de los principales métodos usados para clasificar riesgo en estaciones de trabajo a partir de actividades de levantamiento y descenso de cargas es el método NIOSH (Inzunza, Henríquez, Arias, Navarro, Henríquez y Álvarez, 2022).

Permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (Recommended Weight Limit, RWL) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de problemas de salud (Combarros Arias, 2013).

Este método se basa en calcular el Índice de Levantamiento (IL), una estimación relativa que permite medir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas asociadas al levantamiento manual de cargas.

La ecuación de NIOSH maneja siete variables, las cuales son:

- Distancia Horizontal (HM)
- Distancia vertical (VM)
- Factor de desplazamiento vertical (DM)
- Angulo de asimetría (AM)
- Factor de frecuencia (FM)
- Factor de agarre (CM)
- Constante de carga (LC)

2.20.1 Distancia horizontal

Este factor, hace referencia al valor en cm de la distancia que existe entre el punto medio de los tobillos y las manos mientras se está llevando a cabo el levantamiento del objeto.

Se tomará como referencia la Figura 19 publicada por Márquez Díaz y Mórelo Gómez, (2024).

$$HM = 25/H$$

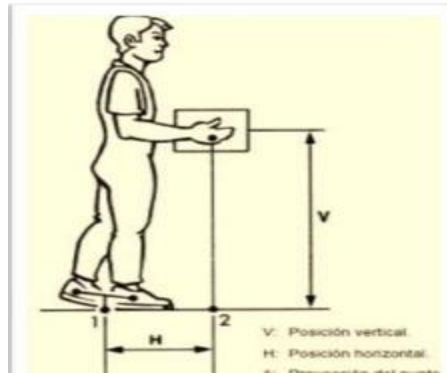


Figura 19. Referencia distancia horizontal y vertical método NIOSH.

Fuente: Márquez Díaz y Mórelo Gómez (2024).

Los valores permitidos para H, son un intervalo de entre 25 y 63 cm, lo que propone la siguiente restricción:

$$\text{Si } H \leq 25 \text{ cm entonces ; } HM = 1$$

$$\text{Si } H > 63 \text{ cm entonces ; } HM = 0$$

2.20.2 Distancia vertical

Este factor, hace referencia a la distancia en centímetros que existe entre el nivel del suelo hasta el punto donde se realiza el agarre de la carga manipulada.

De igual manera, se tomará como referencia la Figura 20 publicada en la investigación de Márquez Díaz, C. E., y Mórelo Gómez, M. A, (2024); para observar de manera gráfica lo que significa distancia vertical.

$$VM = (1 - 0.003|V - 75|)$$

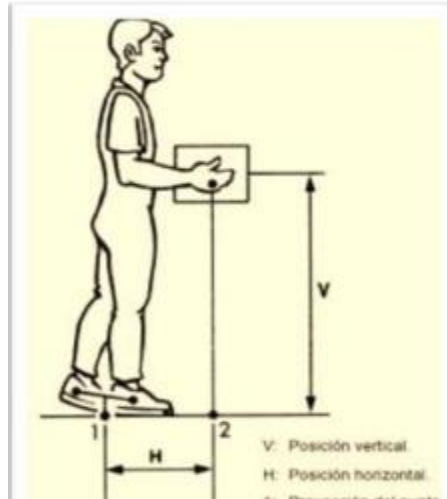


Figura 20. Referencia distancia horizontal y vertical método NIOSH.

Fuente: Márquez Díaz y Mórelo Gómez (2024).

Así mismo, este factor cuenta con un par de restricciones para determinar su valor, las cuales son:

Si $V \leq 75 \text{ cm}$ entonces: $VM = 1$

Si $V > 175 \text{ cm}$ entonces; $VM = 0$

2.20.3 Factor de desplazamiento vertical

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{D}$$

Este factor hace referencia a la diferencia que existe entre las alturas de las posiciones verticales de la carga, tanto de su origen como de su destino de levantamiento, todo esto medido en centímetros.

$$D = |V1 - V2|$$

De igual manera este factor cuenta con un par de restricciones para determinar su valor, las cuales son:

Si $D < 25 \text{ cm}$ entonces; $DM = 1$

Si $D > 175 \text{ cm}$ entonces; $DM = 0$

2.20.4 Ángulo de asimetría

$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

Donde A hace referencia al grado de movimiento del torso mientras se manipula una carga al momento de ser levantada.

El ángulo de asimetría (A) se mide siempre en el origen del levantamiento. Si se requiere control significativo en el destino, entonces se medirá también en el destino del levantamiento.

Se tomará como referencia la Figura 21 publicada en la investigación de Márquez Díaz y Mórolo Gómez, (2024); para observar de manera gráfica lo que significa el ángulo de asimetría.



Figura 21. Referencia ángulo de asimetría método NIOSH.

Fuente: Márquez Díaz y Mórolo Gómez (2024).

La restricción para esta variable del método es:

$$\text{Si } A > 135^\circ; \text{ entonces } AM = 0$$

2.20.5 Factor de frecuencia

Este factor hace referencia al número de levantamientos que se realizan a lo largo de un minuto, así como la determinación de la duración de la actividad, que se clasificará como:

- Corta duración: Tareas con una duración de hasta una hora.
- Duración moderada: Tareas con una duración de más de una hora, pero menos de dos horas.
- Larga duración: Tareas con una duración que van de dos hasta ocho horas.

Para la determinación de este factor, el método NIOSH requiere de tres datos, los cuales son, la duración de la actividad, frecuencia de levantamiento y la altura de levantamiento.

Una vez conociendo dichos datos, el método utiliza la Tabla 27 en donde se deberá ubicar el factor frecuencia.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤ 1 HORA		> 1-2 HORAS		> 2 - 8 HORAS	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 27. Factor de frecuencia método NIOSH.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Márquez Díaz y Mórolo Gómez (2024).

2.20.6 Factor de agarre

Este factor hace referencia a la calidad con la que se cuenta para realizar el agarre entre el objeto y la mano del operador. Clasificando este tipo de agarre en tres posibles situaciones.

Agarre bueno: Estos son dispositivos que cuentan con un diseño especializado para su manipulación, tales como asas, agarraderas o cualquier adaptación para que su transporte sea cómodo y óptimo.

Agarre regular: Este es aquel dispositivo que cuenta con agarraderas o asas que no se consideran óptimas para realizar la actividad o por el simple hecho de realizar la manipulación con los dedos y la mano formando un ángulo de 90°.

Agarre malo: Este dispositivo es aquel que cuenta con un mal diseño para su manipulación, debido a que son objetos voluminosos e irregulares que provocan que el dispositivo sea únicamente sostenido a presión de las manos.

Así mismo, este factor se encuentra determinado por dos variables, las cuales son la identificación del tipo de agarre con el que se cuenta y la posición vertical de la carga.

La Tabla 28 muestra el valor que CM tomara en función del valor de V.

AGARRE	V<75	V≥75
BUENO	1.00	1.00
REGULAR	0.95	1.00
MALO	0.90	0.90

Tabla 28. Factor de agarre método NIOSH.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Márquez Díaz y Mórolo Gómez (2024).

2.20.7 Constante de carga

Finalmente, la ecuación de NIOSH define el peso máximo aceptable para la población, siendo la cantidad de 23 kg tanto como para hombres y mujeres. Debido a que es la cantidad que el 75% de personal femenino puede manipular y el 90% de personal masculino puede manipular.

2.20.8 Determinación del peso máximo recomendado e índice de levantamiento

Donde el peso máximo recomendado se calculará de la siguiente manera;

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

Con los datos definidos se puede determinar el índice de levantamiento.

$$IL = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Dependiendo del valor que se determine, se podrá definir lo siguiente para la actividad evaluada:

$$\text{Si } IL \leq 1$$

La actividad puede ser llevada a cabo por la mayoría de los colaboradores sin la aparición de problemas.

$$\text{Si } IL \text{ está entre } 1 \text{ y } 3$$

La actividad puede causar problemas a un sector de los colaboradores, se debe estudiar el ambiente del puesto de trabajo y realizar modificaciones.

$$\text{Si } IL \geq 3$$

La actividad causará problemas a la mayor cantidad de colaboradores, por lo tanto, requiere modificaciones inmediatas.

CAPÍTULO 3 ENFOQUE DE LA METODOLOGÍA Y APLICACIÓN DE LA NORMA

El presente capítulo, incluye la definición del enfoque de la metodología y las características en cada una de las fases de la misma. De igual manera, la aplicación de la normativa, analizando los datos y evidencias recolectadas para lograr definir la estimación del riesgo de las actividades observadas.

3.1 Enfoque de la metodología

El enfoque metodológico para la presente investigación fue definido como cuantitativo, ya que sus características corresponden a las descritas por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010) quienes definen el enfoque de la siguiente manera:

Es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. A continuación, se presenta la Figura 22 que muestra las fases y el orden del proceso cuantitativo.

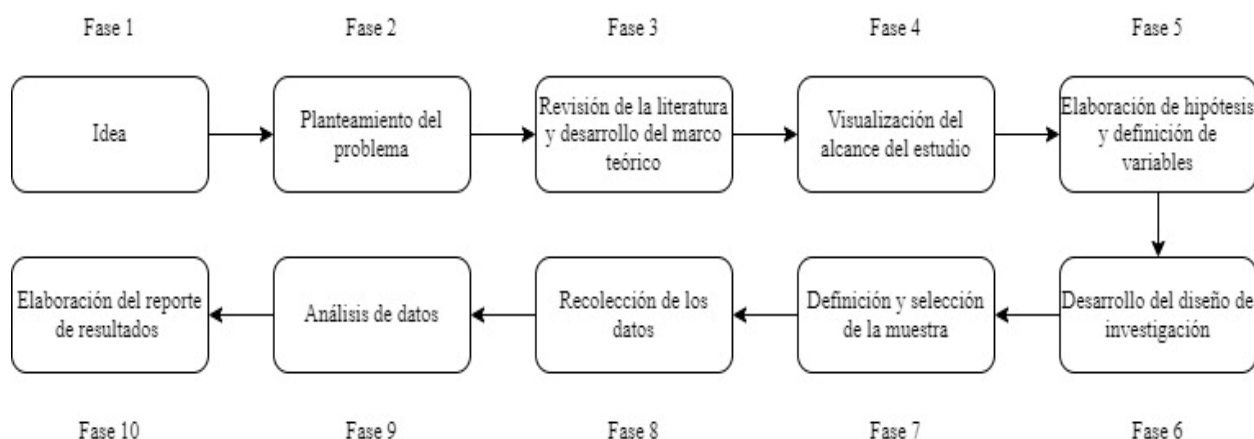


Figura 22. Fases y orden del proceso cuantitativo.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010).

3.1.2 Fases y orden del enfoque metodológico de la presente investigación

La Tabla 29 muestra las fases del enfoque metodológico aplicado en la presente investigación, tomando como referencia la Figura 22 llamada Fases y orden del proceso cuantitativo.

NÚMERO DE FASE	¿EN QUÉ CONSISTE?	APLICACIÓN
Fase 1	Idea	Realizar la estimación de riesgo en las actividades de manejo manual de cargas.
Fase 2	Planteamiento del problema	Definir la situación en la que se encuentra la empresa para poder establecer medidas de control.
Fase 3	Revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico	Definir puntos y conceptos clave de la investigación de igual manera la relevancia del estudio.
Fase 4	Visualización del alcance del estudio	Establecer el alcance que tendrá la investigación y limitaciones con las que se lidiaron mientras se realizó el trabajo.
Fase 5	Elaboración de hipótesis y definición de variables	Establecer la idea central de la investigación y la normativa que aplica para el análisis.

Tabla 29. Fases del enfoque metodológico de la investigación.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010).

Continuación de Tabla 29. Fases del enfoque metodológico de la investigación.

NÚMERO DE FASE	¿EN QUÉ CONSISTE?	APLICACIÓN
Fase 6	Desarrollo del diseño de investigación	Establecer el enfoque metodológico y análisis de la normativa vigente aplicable.
Fase 7	Definición y selección de la muestra	Observar las áreas que tienen mayor número de consultas médicas por consecuencia del manejo manual de cargas para analizar el proceso.
Fase 8	Recolección de los datos	Observar la técnica de manejo manual de cargas de los colaboradores en las áreas de atención y evaluar conforme a la normativa y actividad que se realiza.
Fase 9	Análisis de los datos	Definir la estimación del riesgo de las actividades conforme a lo analizado en las actividades definidas.
Fase 10	Elaboración del reporte de resultados	Documentar los resultados, recomendaciones y conclusiones de lo evaluado para identificar los puntos de oportunidad.

Continuación de la Tabla 29. Fases del enfoque metodológico de la investigación.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010).

3.2 Matriz FODA de la organización

A continuación, se presenta el análisis FODA de la organización en la cual se llevó a cabo el estudio, cada uno de los rubros han sido determinados por la experiencia adquirida en el lugar mientras se llevaba a cabo la investigación. La Tabla 30 muestra cada uno de los rubros mencionados en el apartado 2.7 análisis FODA.

Fortalezas	Debilidades
• Reconocimiento del público • Precio accesible • Experiencia en la rama • Solvencia económica • Rentabilidad • Amplio número de sucursales • Estrategias de motivación al personal • Reconocimiento en gran parte del estado • Variedad de sabores • Buen marketing en sus plataformas digitales	• Percepción de sabor comercial en comparación de un producto artesanal • Criticas en redes sociales sobre la inconsistencia de calidad en sus sucursales • Falta de adaptación al intentar internacionalizarse • Costos operativos altos por expansión o franquicias • No se considera un alimento saludable • Mala planeación de su producción ocasionalmente • Cargas de trabajo irregulares • Habilidades blandas deficientes por parte de la coordinación
Oportunidades	Amenazas
• Incursionar en el mercado internacional • Apoyo de instituciones (patrocinios deportivos) • Posicionamiento como símbolo cultural del estado de Hidalgo • Aceptación en varios estados de la república	• Competencia de marcas locales con sabores diferentes y proceso más artesanal • Cambio de hábitos alimenticios de las personas • Inflación y alza en los precios de los insumos • Poca o nula capacitación para su personal ocupacionalmente expuesto • Falta de sentido de pertenencia en algunas áreas de la planta • Rotación de personal constante

Tabla 30. FODA de la organización en que se realiza la investigación

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.3 Aplicación del flujograma de proceso las actividades evaluadas

3.3.1 Actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”

La Figura 23 describe de manera breve la manera en que se lleva a cabo la actividad de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”. El “Formato de Surtido de Bolsa” es una hoja que detalla las cantidades solicitadas de bolsa para el almacenamiento de los guisados, dicho formato es proporcionado por el coordinador o jefe de almacén.

La bascula empleada para los pesos, es exclusivamente para completar la cantidad solicitada, debido a que cada caja contiene 25 kg de producto. Un ejemplo para el uso de la báscula, es cuando la cantidad solicitada es de 55 kg, para este caso se debe abrir una tercera caja y completar los 5 kg faltantes pesándolos en la báscula.

Antes de iniciar con el surtido, el colaborador debe solicitar la presencia de Control de Calidad para que personal de dicha área, verifique que efectivamente se está surtiendo lo solicitado. Así mismo el colaborador que se encarga de surtir la bolsa, debe asegurarse de que tiene producto a primera instancia, si no es así, necesita solicitar al montacarguista que coloque tarimas de producto a primer nivel del rack. Hecho eso, puede empezar con el surtido de lo solicitado.

Finalmente, tiene que solicitar a Control de Calidad la liberación de lo colocado en la tarima, una vez liberada, se emplea la tarima con el producto, finalizando con la actividad.

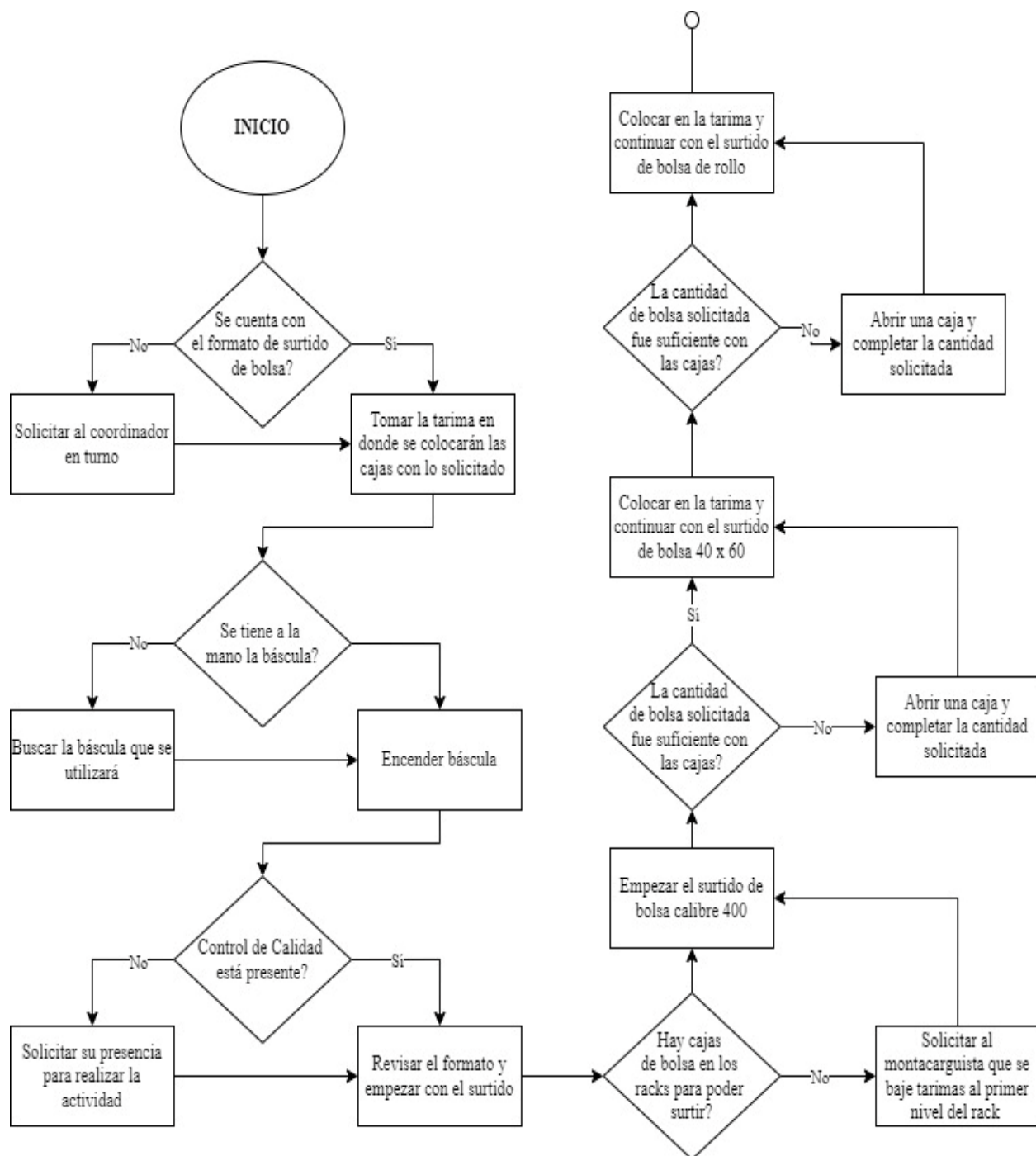
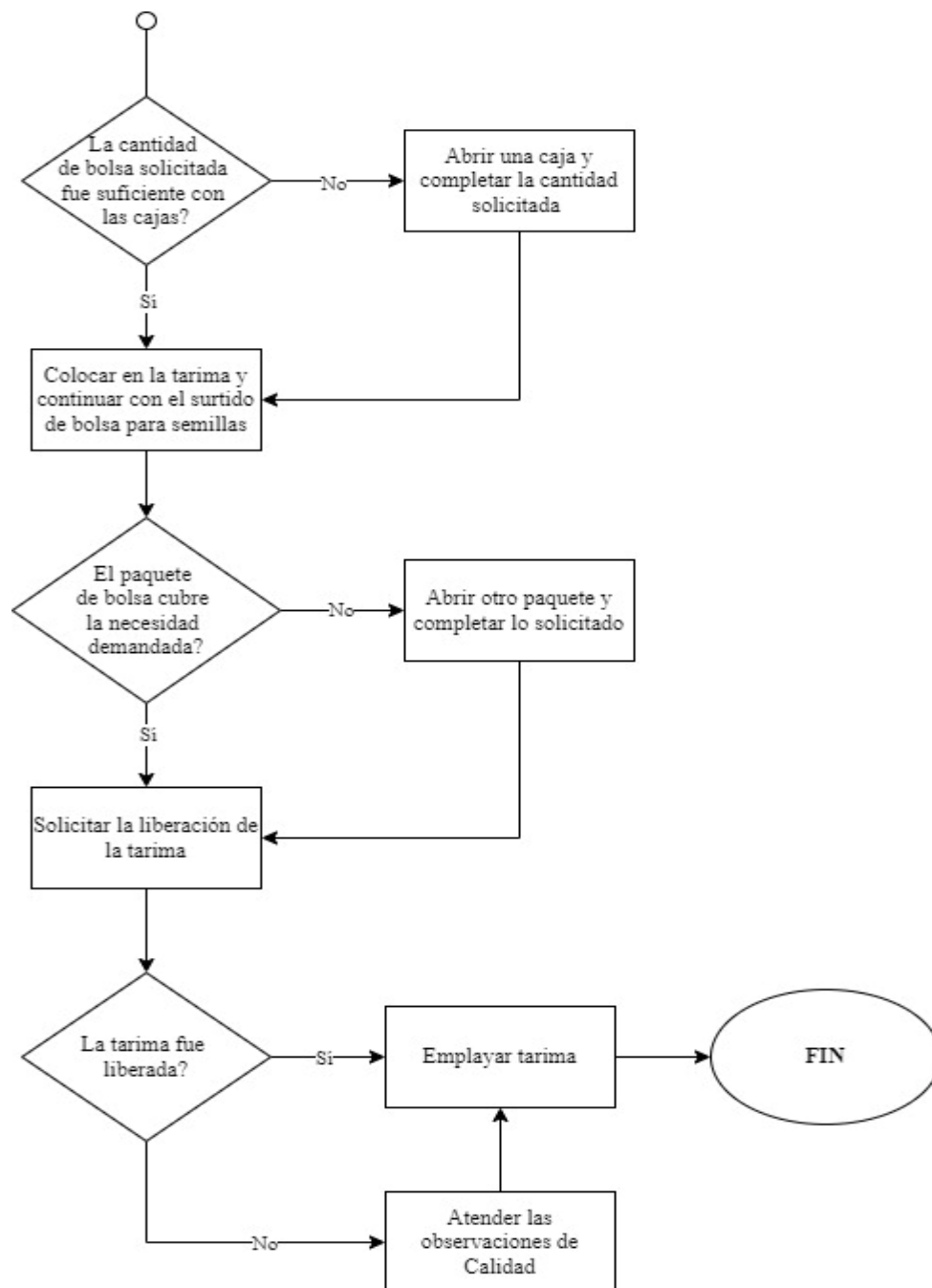


Figura 23. Flujograma de proceso de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Continuación de la Figura 23. Flujograma de proceso de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.



Continuación de la Figura 23. Flujograma de proceso de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.3.2 Actividad “Surtido de Materia Prima”

La Figura 24 describe de manera breve la manera en que se lleva a cabo el procedimiento para la actividad de “Surtido de Materia Prima”.

El programa de planeación es el documento que detalla lo que se debe preparar para la producción del día siguiente y en que cantidades. Ese documento es proporcionado directamente por el coordinador o en su defecto, por el jefe del almacén.

Por limitación de espacio en los pasillos de materia prima, el montacarguista debe optimizar sus tiempos, debido a que en dichos pasillos es donde los almacenistas transitan al realizar el surtido de materia prima. Es por ello que, antes de empezar a surtir la materia prima, los almacenistas deben identificar todo aquel producto que necesitan y no tienen al alcance, una vez hecha la identificación, deben notificar al montacarguista para que pueda bajar los productos.

Al ser hecha la identificación y la notificación al montacarguista, el almacenista se debe aproximar al área de recibo de proveedores. En dicho lugar se encuentran tarimas que los colaboradores puedan utilizar. En dado caso de no ser así, de igual forma, se deberá solicitar al montacarguista que traiga las tarimas del almacén de producto terminado.

Es anormal que no se disponga de materia prima suficiente o que haya una existencia nula de cualquiera de los artículos. Ligeramente más común es que no se pueda completar la receta por artículos insuficientes, si ese llega a ser el caso, la situación necesita ser reportada al coordinador, él debe saber si el producto llega en el transcurso del día o si será al día siguiente.

Una vez terminado el surtido de la materia prima, se necesita notificar al personal de Control de Calidad, para que “libere” las tarimas, el proceso de liberación consta de revisar cada una de las tarimas e identificar que todas vayan con los artículos requeridos. Control de Calidad determina si faltan o sobran artículos, lo cual debe ser corregido. Una vez que todo esté bien, se procede a emplear cada una de las tarimas, ya que cada una de ellas, serán transportadas al área de producción por la tarde. Finalmente, se procede a realizar el inventario de existencias del producto que quedó al finalizar el surtido, en dado caso de no contar con los formatos, se tienen que solicitar al coordinador. Al ser realizado, se tiene entregar al coordinador para que pueda evaluarlo, si es el caso de que hay diferencias, él lo hará saber a los almacenistas, los cuales deben corroborar

los artículos que se les hayan notificado, si no hubo diferencias, se procede con la limpieza del área, una vez hecha, su turno terminó.

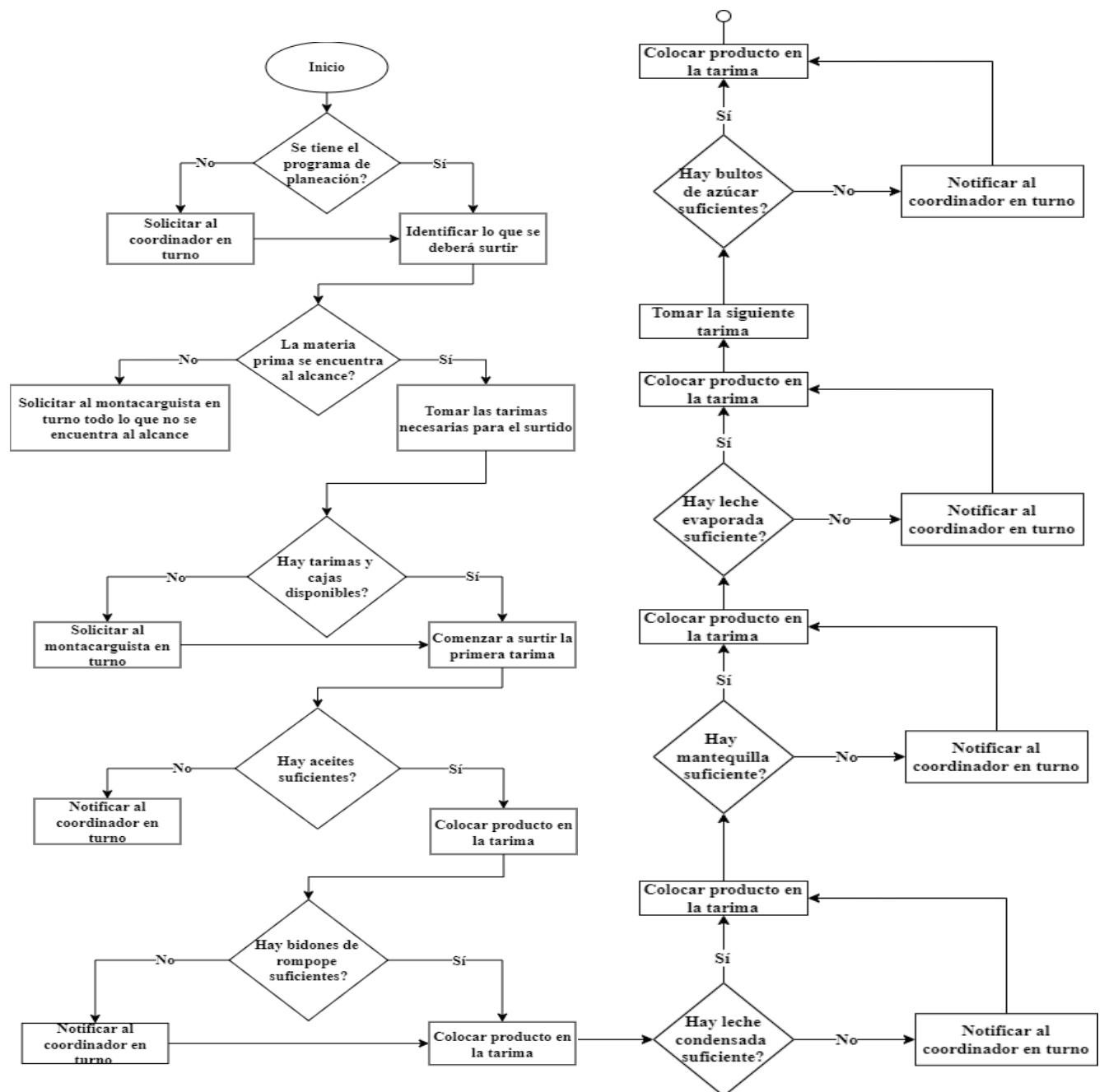
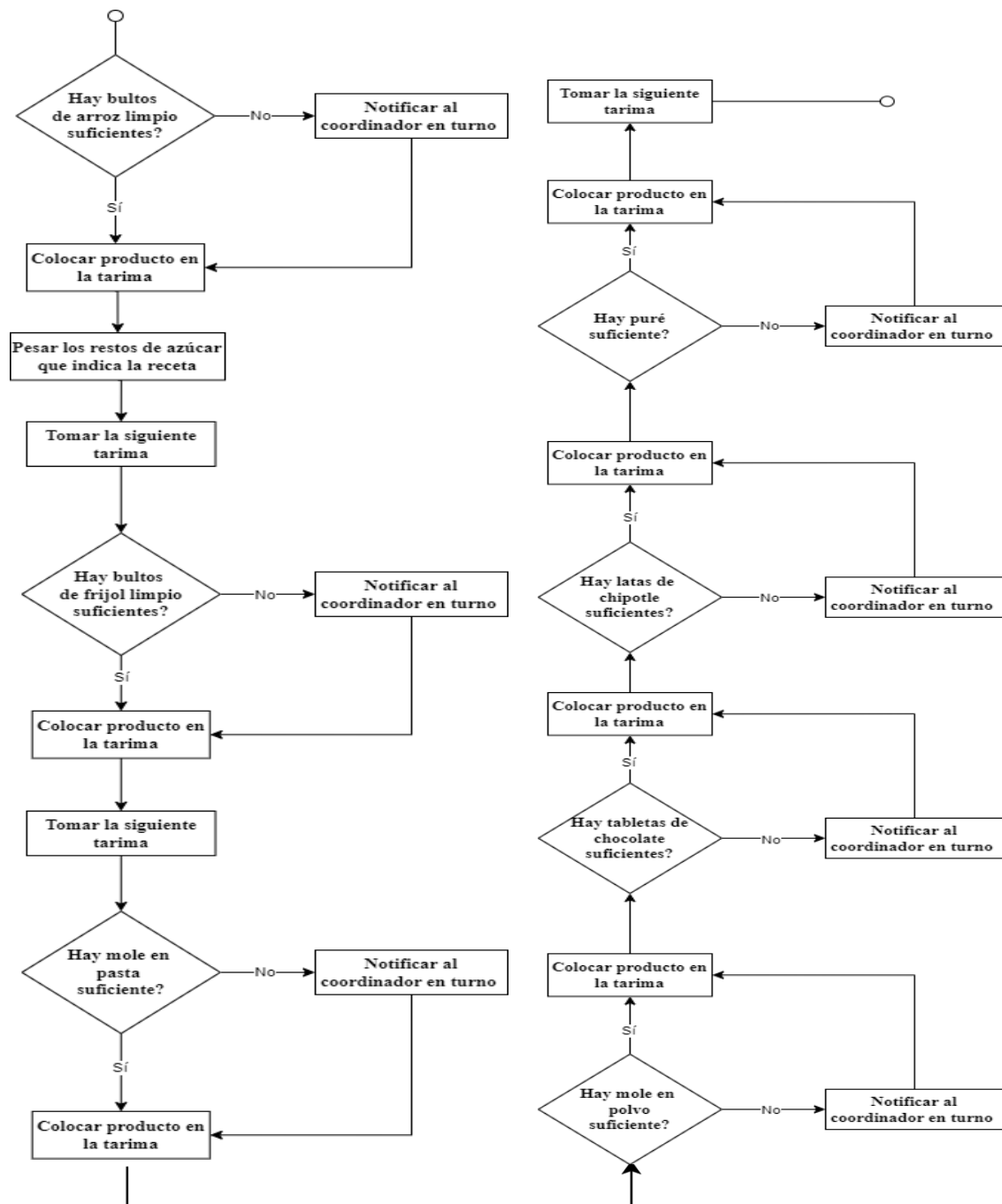


Figura 24. Flujograma del proceso de la actividad “Surtido de Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

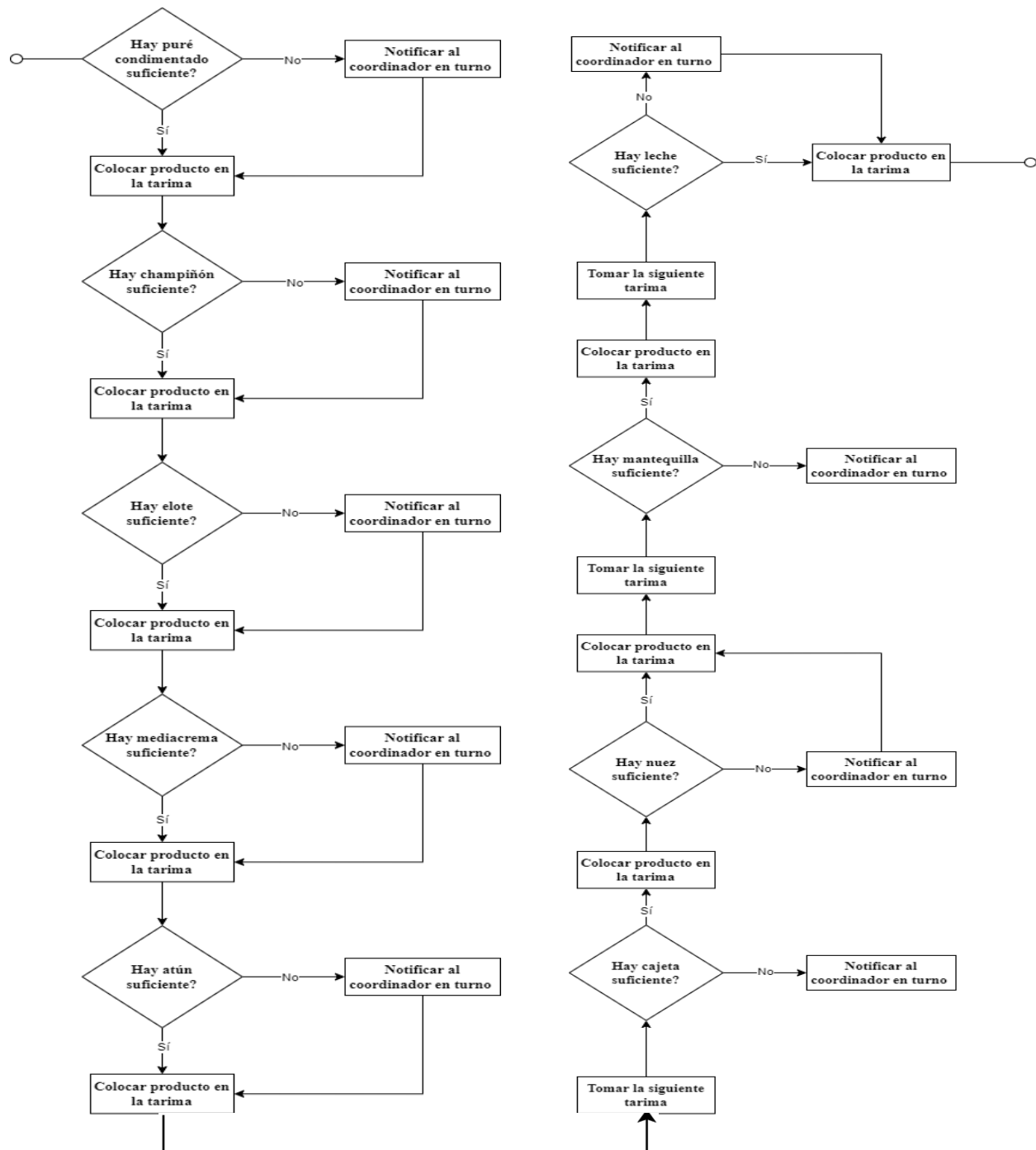
Continuación de la Figura 24. Flujograma de proceso de la actividad “Surtido de Materia Prima”.



Continuación de la Figura 24. Flujograma del proceso de la actividad “Surtido de materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

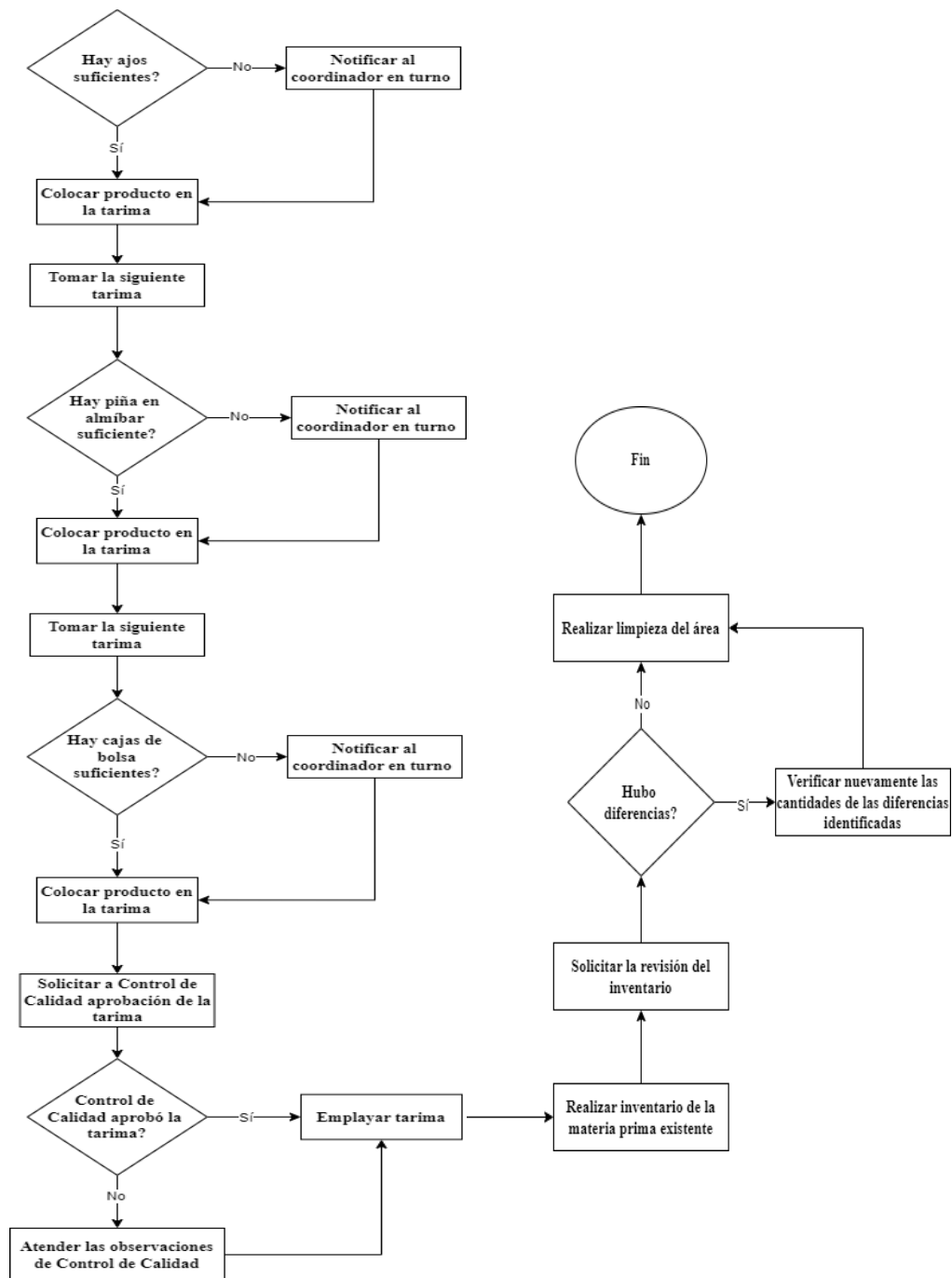
Continuación de la Figura 24. Flujograma de proceso de la actividad “Surtido de Materia Prima”.



Continuación de la Figura 24. Flujograma del proceso de la actividad “Surtido de materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Continuación de la Figura 24. Flujograma de proceso de la actividad “Surtido de Materia Prima”.



Continuación de la Figura 24. Flujograma del proceso de la actividad “Surtido de materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.3.3 Actividad “Cocción de Guisado”

En la Figura 25 se presenta el flujograma de la actividad “Cocción de Guisado” la cual inicia a partir de la recepción de la materia prima por parte del almacén, se verifica si las cantidades solicitadas son las mismas que se mandaron, si no es el caso se debe notificar al encargado de producción para que se mande el faltante.

En dado caso que no sea la situación anterior, se procede a encender la mezcladora y se debe esperar a que alcance la temperatura óptima, si no llega a la temperatura ideal, es preciso esperar un periodo de tiempo más prolongado, en caso contrario, se coloca la materia prima dentro de la mezcladora, así como sus complementos. Estos complementos son materiales para potenciar el sabor del guisado tales como sal, consomé, aceite, etc.

Realizado lo anterior, se inicia con la actividad, registrando la hora de inicio, una vez pasado el tiempo requerido de cocción, se solicita la verificación del guisado para su posterior aprobación y si fue aprobado, se tiene que registrar la hora final (momento en que fue aprobado) y se continua con el retiro del mismo de la mezcladora para finalmente realizar su la limpieza, llegando al final del proceso.

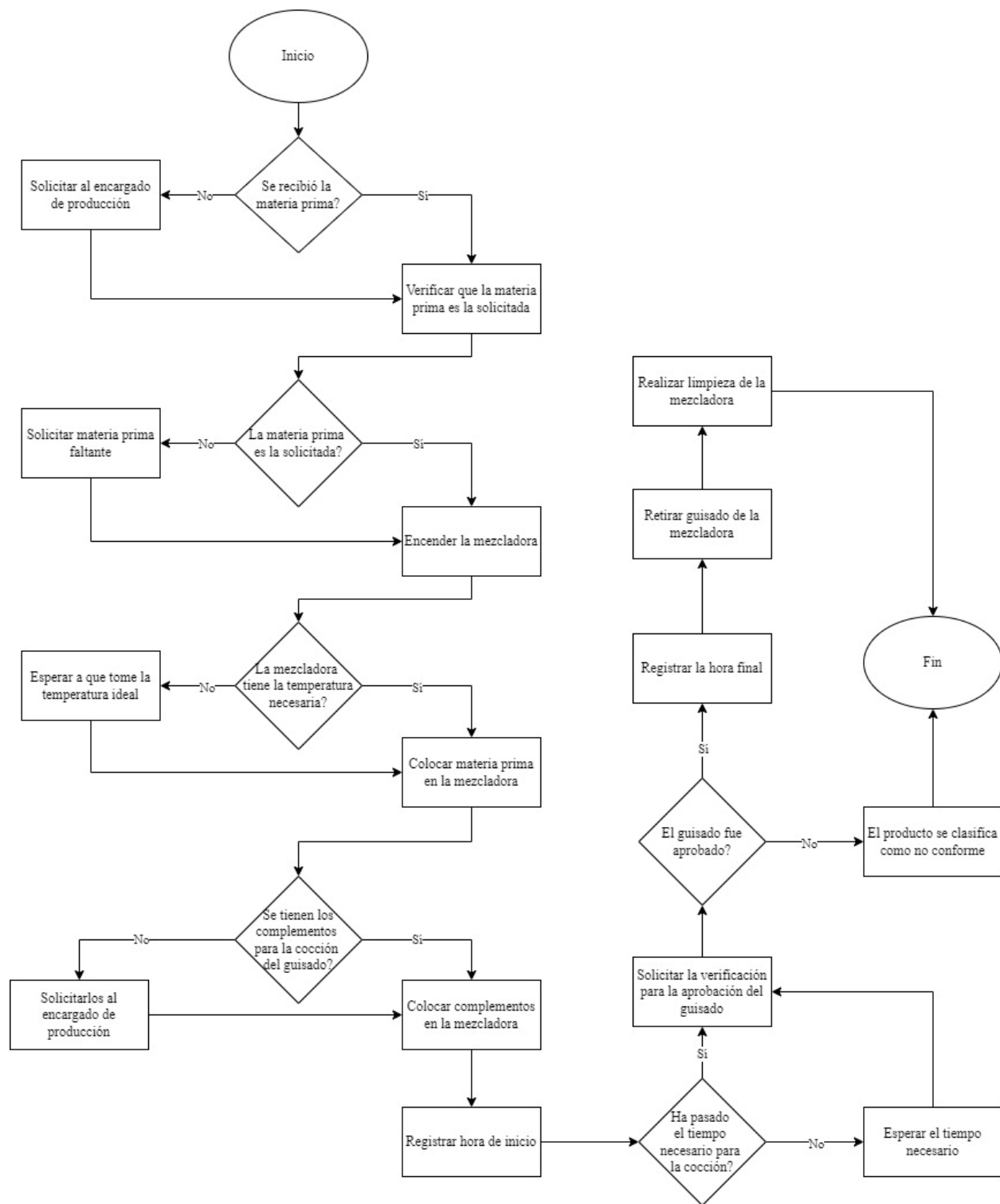


Figura 25. Flujograma del proceso de la actividad “Cocción de Guisado”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.4 Aplicación del diagrama de procesos de las actividades evaluadas

3.4.1 Actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”

Para la aplicación del diagrama de procesos en la actividad de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”, se parte del “Formato de Surtido de Bolsa” el cual incluye las cantidades y especificaciones de las bolsas que se manejan para el almacenamiento de guisados.

Mencionado en lo anterior y contando con el “Formato de Surtido de Bolsa”, se coloca la tarima para poner los solicitado, posteriormente se solicita la presencia del personal de Control de Calidad para que pueda validar que lo colocado es lo solicitado.

Para empezar, se enciende la báscula que validará que los pesos sean los correctos, se deberán colocar las cantidades en función de lo indicado en el formato y pesar los restos para completar la cantidad demandada, recordando que cada caja tiene una cantidad de producto de 25 kg.

Para finalizar con el surtido, se colocan los rollos de bolsa solicitados por el formato de “Surtido de Bolsa” y la bolsa para semillas. Una vez hecho lo anterior, se tiene que solicitar la liberación de la tarima, actividad que realiza Control de Calidad.

Control Calidad realiza el llenado de su formato y confirma la liberación, una vez hecho lo anterior, se procede a emplear la tarima finalizando con la actividad.

La Tabla 31 muestra el diagrama de procesos de la actividad de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.

Diagrama de proceso de levantamiento y descenso de cajas con materia prima					
Descripción del método actual	SIMBOLO				
	○	⇒	D	□	△
Tomar el formato de surtido de bolsa	●				
Tomar tarima para colocar las cajas con lo solicitado	●				
Encender bascula para verificar los pesos solicitados	●				
Solicitar a control de calidad que verifique que las cosas se van a colocar en la tarima	●				
Revisar el formato de surtido de bolsa					●
Colocar bolsa de calibre 400 guisado	●				
Colocar bolsa 40 x 60 para guisado	●				
Colocar bolsa de rollo	●				
Colocar bolsa para semillas	●				
Solicitar la liberación de la tarima por parte de control de calidad	●				
Esperar que control de calidad registre las cantidades en su formato y se libere la tarima					●
Emplayar tarima	●				

Tabla 31. Diagrama de proceso de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.
Fuente: Elaboración propia (2025).

3.4.2 Actividad “Surtido de Materia Prima”

Todo el producto se encuentra almacenado en racks, los cuales se encuentran en distintos pasillos, siendo un total de tres (A, B y C) en los que se encuentra la materia prima para dicha actividad, lo que implica el uso de un equipo auxiliar de transporte para las tarimas, los almacenistas utilizan patines hidráulicos.

Para la aplicación del diagrama de procesos en la actividad de “Surtido de Materia Prima”, se parte del “Plan de Producción” el cual incluye el número de “cargas” que se deben realizar para la producción del siguiente día; cabe mencionar que una “carga” hace referencia al número de recetas que se tienen que surtir, debido a que cada receta tiene especificadas las cantidades de materia prima requerida.

Basado en lo anterior, una vez identificadas las “cargas” correspondientes, se puede determinar las cantidades de materia prima que se va a requerir para el surtido, posteriormente se procede a tomar las tarimas necesarias para la actividad.

El pasillo A es un pasillo donde encontraremos cajas de atún, botellas de media crema y botellas de leche evaporada. El pasillo donde se dejan las tarimas una vez cargadas, es el pasillo B, dicho pasillo cuenta con una variedad de semillas, como arroz, frijol, pepita, ajonjolí y cacahuete, al mismo tiempo también se encuentra sal, consomé de pollo, etc. El pasillo C es donde comienza el surtido, donde se puede encontrar la mayor cantidad de materia prima para la actividad, como rompopo, aceite vegetal, leche condensada, tabletas de chocolate, distintos tipos de puré, chipotle en lata, etc.

De igual forma, el almacén cuenta con cámaras refrigerantes, en donde se resguarda materia prima que necesita conservación en frío, es en la cámara A donde el almacenista debe entrar y colocar en una tarima las botellas de leche fresca requeridas por la receta de arroz con leche, una vez hecho lo anterior, se dirigirá a la cámara B, que es donde se resguardan los ajos que requieren las recetas, el almacenista tiene que tomar las cantidades especificadas y una vez hecho, va a regresar a la cámara A y colocar los ajos en la tarima de leche fresca. Finalizado lo anterior, el almacenista debe dejar la tarima en la cámara A para garantizar que el producto continúe en refrigeración.

El almacenista regresa al pasillo C y debe colocar las latas de piña en almíbar determinadas, una vez hecho, pone en una tarima las cajas de bolsa que requiera el programa de planeación, dicha tarima se debe emplear. Finalmente, se solicita a Control de Calidad la liberación de las demás tarimas y una vez obtenida la liberación, se emplean.

En la Tabla 32 se presenta el diagrama de proceso de la actividad de “Surtido de Materia Prima”. Dicha actividad comprende las actividades de empujar, jalar y arrastrar.

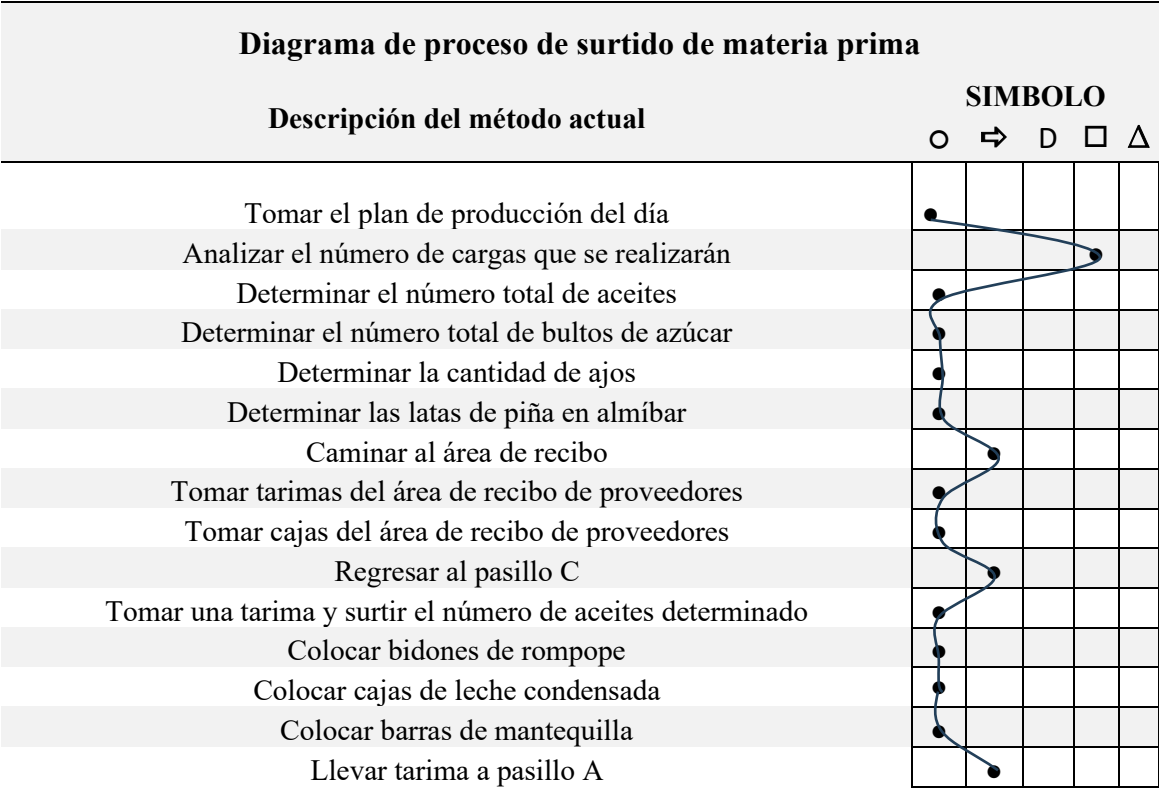


Tabla 32. Diagrama de procesos de la actividad “Surtido de Materia Prima”.
Fuente: Elaboración propia (2025).

Continuación de la Tabla 32. Diagrama de procesos de la actividad “Surtido de Materia Prima”.

Diagrama de proceso de surtido de materia prima	
Descripción del método actual	SIMBOLO
	○ ⇨ D □ Δ
Colocar cajas de leche evaporada	●
Llevar tarima al pasillo B	●
Tomar una nueva tarima	●
Surtir el número de bultos de azúcar	●
Colocar los costales de arroz	●
Pesar los restos de azúcar para completar la receta	●
Tomar una nueva tarima	●
Colocar los bultos de frijol	●
Tomar una nueva tarima	●
Regresar a pasillo C	●
Colocar botes de mole en pasta	●
Colocar bolsas de mole en polvo	●
Colocar tabletas de chocolate	●
Colocar cajas de chipotle	●
Colocar cajas de pure de tomate	●
Llevar tarima a pasillo B	●
Tomar una nueva tarima	●
Regresar a pasillo C	●
Colocar cajas de pure condimentado	●
Colocar cajas de champiñón	●
Llevar tarima a pasillo A	●
Colocar cajas de grano de elote	●
Colocar cajas de media crema	●
Colocar cajas de atún	●
Llevar tarima a pasillo B	●
Tomar una nueva tarima	●
Llevar tarima a pasillo C	●
Colocar cajas de cajeta	●
Colocar cajas de nuez	●
Llevar tarima a pasillo B	●
Tomar una nueva tarima	●
Regresar a pasillo C	●
Colocar barras de mantequilla	●

Continuación de la Tabla 32. Flujograma del proceso de la actividad “Surtido de Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Continuación de la Tabla 32. Diagrama de procesos de la actividad “Surtido de Materia Prima”.

Diagrama de proceso de surtido de materia prima	
Descripción del método actual	SIMBOLO
	○ ⇒ D □ Δ
Llevar tarima a pasillo B	
Tomar una caja y una tarima	
Ir a cámara de refrigeración A	
Colocar en la tarima cajas de leche	
Tomar la caja	
Ir a cámara de refrigeración B	
Colocar la cantidad de ajos determinada	
Llevar caja a cámara de refrigeración A	
Regresar a pasillo C	
Tomar una nueva tarima	
Colocar latas de piña en almíbar	
Llevar tarima al inicio del pasillo C	
Tomar una nueva tarima	
Llevar tarima a pasillo C	
Esperar la liberación de tarimas por parte de control de calidad	
Emplayar tarimas	

Continuación de la Tabla 32. Flujograma del proceso de la actividad “Surtido de Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.4.3 Actividad “Cocción de Guisado”

A continuación, se describe de manera breve la manera en la que se lleva a cabo el procedimiento de la actividad “Cocción de Guisado”, así mismo en la Tabla 33 se muestra el diagrama de proceso; el cual inicia una vez estén liberadas las tarimas de materia prima del área de almacén, las tarimas son transportadas al área de producción. Una vez recibidas, se verifica que la tarima lleve lo que se solicitó, posteriormente cuando se ha confirmado que la materia prima se encuentra en la tarima, la misma se lleva al área de mezcladoras.

Con la materia prima lista, se realiza el encendido de la mezcladora y se espera hasta que el termómetro de la misma alcance la temperatura ideal para poder iniciar con la cocción del guisado, cuando alcanza la temperatura óptima, se agrega la materia prima, para realizar el guisado, así como los complementos para sazonar el mismo.

Se debe registrar la hora de inicio de cocción para poder tener el control y que el guisado cumpla con las especificaciones determinadas, una vez llegado el tiempo estimado, se realiza la aprobación. Si el guisado fue liberado, se registra la hora de aprobación y si el guisado no es aprobado, se categoriza como producto no conforme y se lleva al área designada para el producto no conforme. Si el guisado es aprobado, se retira de la mezcladora para empaquetarlo y finalmente realizar la limpieza de la mezcladora.

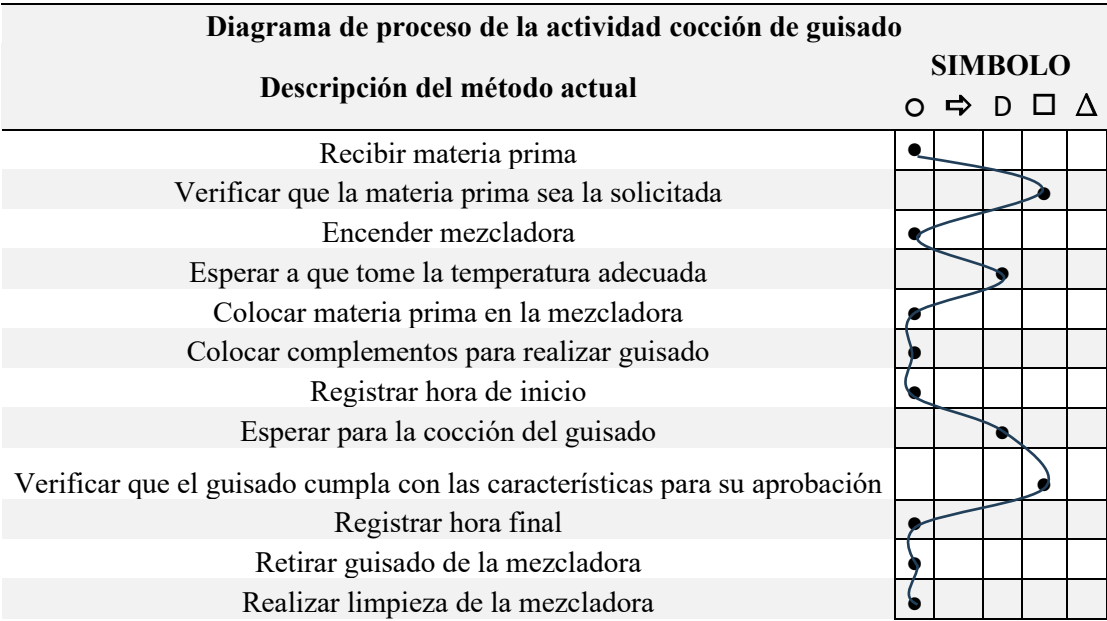


Tabla 33. Diagrama de proceso de la actividad “Cocción de Guisado”.
Fuente: Elaboración propia (2025).

3.5 Apéndice 1 apartado AI.2 estimación del riesgo de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”

3.5.1 Peso de la carga y frecuencia

Para este punto de la investigación, se ha identificado la actividad que conlleva una alta probabilidad de lesión al factor humano que la realice. Siendo esta actividad la de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”, describiéndose en el diagrama de procesos presentado en la Tabla 30; en este sentido, se ha determinado la estimación del riesgo para dicha actividad, como lo estipula la normativa vigente en su apartado 7.3.

Se tomó una estimación del tiempo en que el operador levanta y coloca las cajas en la tarima que se lleva al área de producción, durante una semana laboral considerando 6 días; lo anterior mencionado se registró en la Tabla 34.

Repeticiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	6.31	8.13	9.64	8.65	8.18	7.91
2	3.84	5.2	3.56	3.76	4.13	6.91
3	1.49	3.02	2.89	2.93	2.21	3.34
4	4.65	3.64	5.34	4.37	4.83	6.22
5	3.92	5.12	4.88	4.87	5.03	4.73
6	5.2	4.1	4.76	6.51	5.98	4.93
7	6.49	4.67	6.16	5.98	5.46	5.87
8	6.9	6.43	5.61	7.23	6.59	5.71
9	3.55	2.94	4.46	3.66	4.28	3.68
10	58.71	64.25	67.37	56.64	61.83	58.22
11	2.06	10.31	6.46	4.33	3.63	4.25
12	24.13	38.98	31.54	29.46	26.82	29.14
13	2.91	3.25	4.68	3.12	3.36	12.57
14	3.47	2.67	3.96	4.66	3.88	2.58
15	4.65	3.21	5.29	4.96	4.91	3.64
16	20.24	14.36	16.76	19.66	22.45	20.87
17	3.47	3.65	13.57	9.82	6.81	5.31
18	32.51	28.64	40.23	31.94	31.43	20.15
PROMEDIO	10.81	11.81	13.18	11.81	11.77	11.45
PROMEDIO TOTAL	11.80					

Tabla 34. Frecuencia de levantamiento de cajas.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Con los datos obtenidos, se pudo realizar la estimación del riesgo como lo indica la normativa en el numeral 7.3. Dichos datos fueron recopilados en la Figura 26.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Analizando los resultados anteriores, se puede determinar que la actividad es de un nivel de riesgo alto – significativo, al obtener una valoración de 6 y ubicarse dentro del color rojo en la gráfica, como lo indica la Tabla 10.

Bajo - Aceptable: No se requieren acciones correctivas. El riesgo es nulo o aunque es bajo, se considera aceptable
Medio - Posible: Se requieren acciones correctivas a corto plazo. Aunque no existe una situación de riesgo alto se deben examinar las actividades con mayor detalle.
Alto - Significativo: Se requieren acciones correctivas pronto. Se puede exponer a una proporción significativa de trabajadores a correr el riesgo de un trastorno musculoesquelético laboral.
Muy alto o inaceptable: Se requieren acciones correctivas inmediatamente. Dichas operaciones pueden representar un riesgo grave de lesiones, deben examinarse minuciosamente y ser mejoradas.

Tabla 10 Clasificación de riesgo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

3.5.2 Determinación de la distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda

Posteriormente, se realizó la evaluación rápida, empezando por identificar la distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda. Esto hace referencia a que tan lejos se encuentra la carga del cuerpo, lo cual involucra a la altura de las manos con relación a la espalda baja, al momento de levantar o sostener una carga.

Bajo ese criterio, se procedió a realizar la estimación del riesgo en función de la distancia horizontal de la actividad de surtido de bolsa tomando de referencia la Figura 7 para evaluar la postura representada en la Figura 27.



Figura 27. Distancia horizontal levantamiento individual

Fuente: Elaboración propia (2025).

Una vez que el operador fue evaluado, se ha determinado que cuenta con una mala técnica para realizar dicha actividad. Debido a que se puede observar claramente que tiene una ligera curvatura en su postura, lo cual no debería de existir al momento de realizar el manejo de una carga, además se aprecia que no mantiene los brazos pegados al cuerpo.

Se clasificó a este punto de la evaluación con un nivel naranja, dándole una valoración de tres.

3.5.3 Determinación del levantamiento vertical

Este apartado de la norma, hace referencia a la posición que adoptan las manos durante el levantamiento de la carga, de igual manera al trayecto hasta el momento que el operador deposita la carga en su lugar de disposición final.

Bajo ese enfoque, se realizó la evaluación de la técnica del operador. La Figura 28 muestra evidencia para poder evaluar la actividad conforme a la Figura 8.

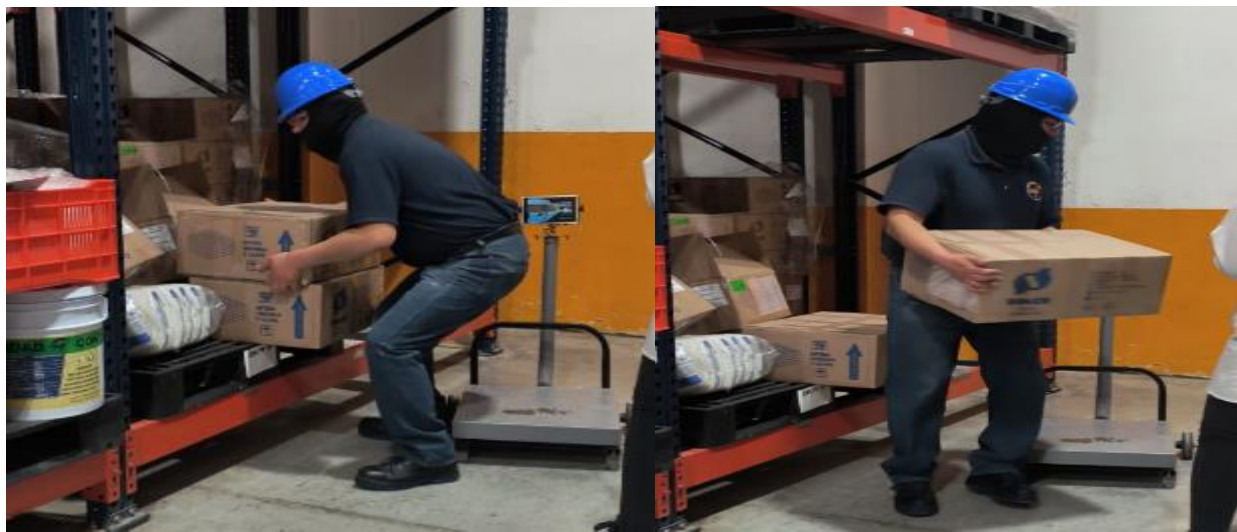


Figura 28. Evaluación del levantamiento vertical individual

Fuente: Elaboración propia (2025).

Al levantar la caja, se observa que encuentra por encima de las rodillas del operador, lo cual significa que sus manos no bajarán a más de esa altura de referencia.

Además, se muestra la evidencia de como el operador posiciona sus manos al momento de transportar la carga de punto A hacia punto B.

Observando que la posición de las manos se encuentra por debajo de la altura del codo. Ambas valoraciones ayudaron a determinar que la técnica que emplea el operador es correcta, clasificando al rubro de levantamiento vertical en un nivel de color verde y dándole un valor de cero.

3.5.4 Determinación de la torsión y flexión lateral del torso

Este apartado de la norma hace referencia a los giros o las inclinaciones laterales que realiza el tronco del operador mientras realiza un levantamiento, transporte o colocación de una carga.

Observando la actividad, se lograron tomar las evidencias. La Figura 29 muestra las características de la técnica del operador mientras realizaba la actividad.



Figura 29. Evaluación de la torsión y flexión lateral del torso individual

Fuente: Elaboración propia (2025).

Observando la actividad se ha podido determinar que el colaborador al llevar a cabo cada uno de los ciclos de carga, realiza movimiento de tronco, sin embargo, también realiza movimiento de pies, lo que lo hace girar sobre su mismo eje y no realiza inclinaciones laterales.

Determinada la técnica que el operador utiliza para realizar la actividad, conforme con la Figura 9, se concluye que hay poca torción lateral y horizontal del tronco, lo que se traduce a un nivel de riesgo verde y de igual manera, se le otorgando un valor de cero.

3.5.5 Restricciones posturales

Así mismo, cabe mencionar que los movimientos del trabajador se encontraron obstaculizados durante la operación, debido a que justo a un costado mantenía la presencia de una báscula que en ocasiones entorpecía su paso, de igual forma es importante mencionar que no se está llevando a cabo la actividad dentro de espacios confinados, sin embargo, en ocasiones el operador se posicionaba debajo del rack para tomar cajas, teniendo que saltar uno de los soportes horizontales del mismo. Para mostrar evidencia de lo antes mencionado, se muestra en la Figura 30.



Figura 30. Evaluación de las restricciones posturales individual

Fuente: Elaboración propia (2025).

Es por ello que, se determinó que el operador cuenta con restricciones posturales, debido a que él mismo se limita el espacio, lo cual según la Figura 10 equivale a un nivel de riesgo naranja y se valoró con una puntuación de uno para el rubro de restricciones posturales.

3.5.6 Acoplamiento mano-carga

Para determinar este factor, se tuvo en cuenta el material del que está hecha la caja, es preciso mencionar que dicha caja no cuenta con un acoplamiento para tener un buen agarre como lo son asas o manijas. Sin embargo, las propiedades del mismo empaque se prestan para que el operador lo sujete de tal forma que sus dedos forman un ángulo de noventa grados, lo que se traduce a un agarre regular según la Tabla 11. La evidencia se muestra en la Figura 31.



Figura 31. Evaluación del acoplamiento mano-carga individual

Fuente: Elaboración propia (2025).

Es por ello que se determinó que para este rubro el nivel de riesgo es de color naranja y tiene un valor de uno.

3.5.7 Superficie de trabajo

Para determinar este factor, es importante mencionar que el operador se encuentra trabajando sobre un piso limpio y seco, no se encuentra en malas condiciones, no tiene grietas o baches que pudieran obstaculizar su paso. Para evidencia de lo mencionado anteriormente, se muestra la Figura 32.

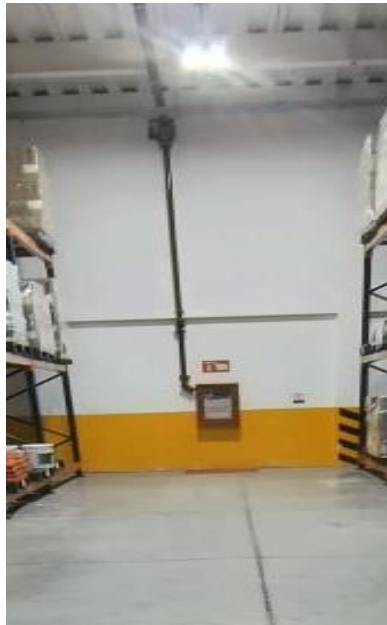


Figura 32. Superficie de trabajo en la que se realiza la actividad

Fuente: Elaboración propia (2025).

Para determinar el nivel de riesgo para este rubro basado en lo anterior, se consideró de color verde y el valor de cero como lo marca el apartado de la norma que se muestra en la Figura 11.

3.5.8 Otros factores ambientales

Es preciso mencionar que, el ambiente de trabajo en el cual se lleva a cabo la operación de levantamiento, no se encuentra dentro de un ambiente de temperaturas extremas que según la NOM-015-STPS-2001, esto se refiere a una situación ambiental capaz de permitir una ganancia o

una pérdida de calor en el cuerpo humano, capaz de alterar su salud. Así mismo mencionar que no hay circulaciones de aire fuertes y el nivel de iluminación es de 337 luxes.

Teniendo en consideración los factores anteriores para evaluar los factores ambientales conforme a la Figura 12, se ha determinado que no existe ninguno de los antes mencionados en la actividad que se está analizando, debido a ello el nivel de riesgo es de color verde y el valor es de cero.

3.6 Aplicación método de NIOSH

Para evaluar de manera específica la actividad de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”, se aplicó la metodología de NIOSH.

Es pertinente determinar las variables que requiere este método, las cuales son:

- Distancia Horizontal (HM)
- Distancia vertical (VM)
- Factor de desplazamiento vertical (DM)
- Angulo de asimetría (AM)
- Factor de frecuencia (FM)
- Factor de agarre (CM)
- Constante de carga (LC)

3.6.1 Distancia horizontal (HM)



La Figura 33 se tomará como referencia para determinar que la posición horizontal H es igual a 32 cm. Sustituyendo dicho dato en la formula el resultado del factor distancia horizontal es igual a:

$$HM = \frac{25}{32} = 0.78$$

Si $H \leq 25 \text{ cm}$ entonces ; $HM = 1$

Si $H > 63 \text{ cm}$ entonces; $HM = 0$

Figura 33. Evaluación de la distancia horizontal método NIOSH

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.6.2 Distancia vertical (VM)

La Figura 33 se tomó como referencia para determinar que la posición vertical V es igual a 80 cm. Sustituyendo dicho dato en la formula el resultado del factor distancia horizontal es igual a:

$$VM = (1 - 0.003|80 - 75|) = 0.98$$

Si $V \leq 75 \text{ cm}$ entonces: $VM = 1$

Si $V > 175 \text{ cm}$ entonces; $VM = 0$

3.6.3 Factor de desplazamiento vertical (DM)

Para calcular este factor se deben tener en consideración dos cosas, la primera es acerca de la distancia vertical inicial, que se identifica con la variable V1 y tiene el valor de 80 cm. La segunda

consideración es que, la distancia vertical final se identifica como la variable V2, esta hace referencia a la altura final del objeto, en este caso la tarima cuenta con una altura de 25 cm respecto al piso.

Una vez determinado lo anterior, se sustituyen los valores dichos en la formula correspondiente, para obtener los siguientes valores:

$$D = |80 - 25| = 55$$

$$DM = 0.82 + \frac{4.5}{55} = 0.90$$

3.6.4 Ángulo de asimetría

Para determinar el ángulo de asimetría, se tomó como referencia la Figura 34 donde se ha determinado que el torso tiene un grado de movimientos (A) de 66°. Sustituyendo el dato en la formula, queda representado en la siguiente expresión.

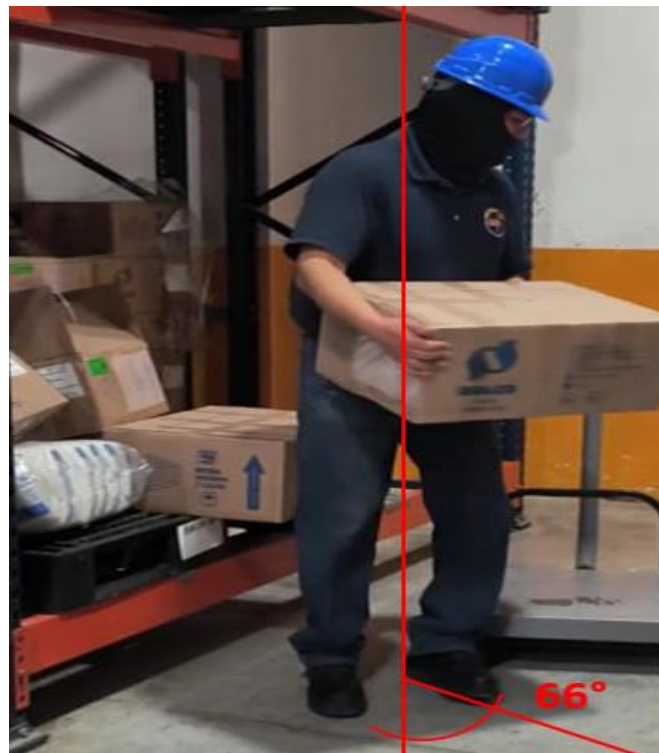


Figura 34. Evaluación del ángulo de asimetría método NIOSH

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.6.5 Factor de frecuencia

Para determinar la frecuencia de elevación, se tomó de referencia el dato determinado en la Tabla 34 de estimación del riesgo. Siendo un promedio de 11.80 segundos el tiempo que el operador realiza un levantamiento y descenso de materiales. Así mismo, para efectos de la tabla anterior se realizó la conversión pertinente para determinar la frecuencia de elevación dada en elevación por minuto:

$$\frac{60 \text{ segundos}}{11.80 \text{ segundos/elevación}} = 5.08 \text{ elevaciones/minuto}$$

Bajo ese mismo sentido, es de importancia mencionar que la tarea tiene una duración menor a una hora, y la posición vertical V es igual a 80 cm. Con los datos determinados realizó el cálculo del factor frecuencia con ayuda de la Tabla 27 la cual muestra el resultado.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤ 1 HORA		> 1-2 HORAS		> 2 - 8 HORAS	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 27. Factor de frecuencia

Fuente: Márquez Díaz y Mórelo Gómez (2024).

Es así como se ha determinado el valor del factor de frecuencia dando un valor de:

$$FM = 0.80$$

3.6.6 Factor de agarre

Para determinar el factor de agarre, se debe tener en consideración los siguientes puntos:

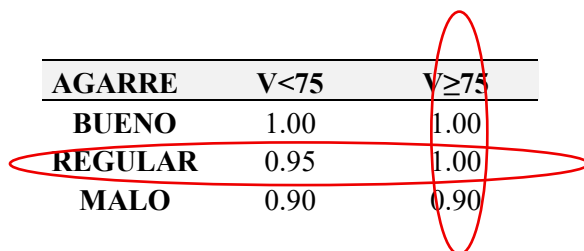
Agarre bueno: Estos son dispositivos que cuentan con un diseño especializado para su manipulación, tales como asas, agarraderas o cualquier adaptación para que su transporte sea cómodo y óptimo.

Agarre regular: Este es aquel dispositivo que cuenta con agarraderas o asas que no se consideran óptimas para realizar la actividad o por el simple hecho de realizar la manipulación con los dedos y la mano formando un ángulo de 90°.

Agarre malo: Este dispositivo es aquel que cuenta con un mal diseño para su manipulación, debido a que son objetos voluminosos e irregulares que provocan que el dispositivo sea únicamente sostenido a presión de las manos.

Además de volver a considerar el valor definido de la posición vertical V, el cual es 80 cm.

De igual manera, se ha definido que la calidad de agarre en el ejercicio es un agarre regular. Una vez definidos estos datos, se procede a realizar el análisis con apoyo de la Tabla 28.



AGARRE	V<75	V≥75
BUENO	1.00	1.00
REGULAR	0.95	1.00
MALO	0.90	0.90

Tabla 28. Factor de agarre método NIOSH

Fuente: Márquez Díaz y Mórelo Gómez (2024).

Entonces se ha determinado que:

$$CM = 1$$

3.6.7 Constante de carga

La ecuación de NIOSH define este valor, siendo 23 kg lo permitido para la población masculina y femenina, entonces tenemos que:

$$LC = 23$$

Haciendo un recuento de las variables calculadas, tenemos que;

$$DISTANCIA\ HORIZONTAL\ HM = 0.78$$

$$DISTANCIA\ VERTICAL\ VM = 0.98$$

$$FACTOR\ DE\ DESPLAZAMIENTO\ VERTICAL\ DM = 0.90$$

$$\acute{A}NGULO\ DE\ ASIMETRÍA\ AM = 0.78$$

$$FACTOR\ DE\ FRECUENCIA\ FM = 0.80$$

$$FACTOR\ DE\ AGARRE\ CM = 1$$

$$CONSTANTE\ DE\ CARGA\ LC = 23$$

$$RWL = 23 * 0.78 * 0.98 * 0.90 * 0.78 * 0.80 * 1$$

$$RWL = 9.87$$

3.7 Apéndice 2 apartado AII.5 estimación del riesgo de la actividad “Surtido de Materia Prima”

3.7.1 Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga

Para dicha actividad se consideró que la masa que se transporta está entre un límite inferior de 600 kg y un límite superior de 1000 kg, siendo movida en un patín hidráulico, el cual tiene una capacidad máxima de carga de 1200 kg y se categoriza como un equipo grande, dirigible o sobre rieles.

Una vez definido este punto de la norma, se tomó como referencia la Tabla 17 para categorizar como un riesgo medio, otorgando un valor de dos para este apartado.

3.7.2 Postura

Para este punto se analizó la postura del operador mientras realizaba el esfuerzo inicial al empujar el patín hidráulico, la Figura 35 representa la postura tomada por el operador mientras realiza la actividad.

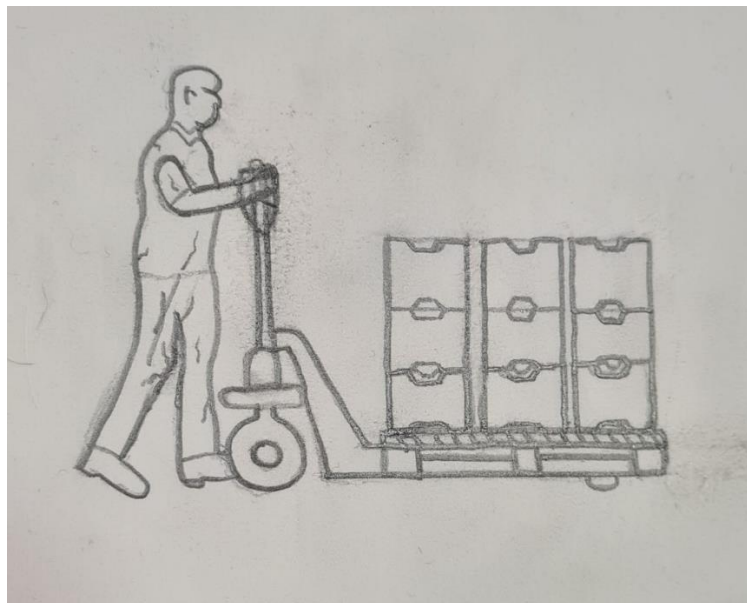


Figura 35. Representación gráfica de la postura adoptada

Fuente: Elaboración propia (2025).

Se puede observar al trabajador realizar el empuje con una postura vertical, no existe inclinación del torso en ningún momento y las manos se encuentran entre la cadera a la altura del hombro, es por eso que tomando de referencia la Tabla 18, se le otorgó la valoración de cero para este punto de la evaluación.

3.7.3 Acoplamiento de la mano-carga

El patín hidráulico cuenta con un maneral, el cual se presta para tener un agarre cómodo al aplicar fuerza para jalar o empujar las tarimas entre los pasillos del almacén.

Dicho lo anterior, se valoró este rubro bajo las recomendaciones de la Tabla 19, otorgando una puntuación de cero y considerado un agarre bueno para realizar las actividades.

3.7.4 Patrón de trabajo

El patrón de trabajo es de aproximadamente un traslado cada 20 o 30 minutos, dependiendo del ritmo que el trabajador mantenga, así mismo cabe resaltar que el ritmo de trabajo lo decide el mismo trabajador, siempre y cuando se terminen sus actividades dentro de sus ocho horas laborales. Dicho lo anterior, se valoró este punto de la norma tomando de referencia la Tabla 20 otorgando una puntuación de cero y se clasificó como patrón de trabajo bueno.

3.7.5 Distancia por viaje

La distancia más larga que recorre el trabajador mientras realiza la actividad es de aproximadamente 20 metros, es una distancia aproximada, debido a que hay artículos que se encuentran a diferentes distancias, para este caso se tomó la distancia más larga.

Es así que la valoración para este punto de la norma, es de uno tomando como referencia la Tabla 21, definiendo a la distancia como media.

3.7.6 Condición del equipo auxiliar

Para determinar este punto de la norma, se ha consultado directamente con el jefe del almacén, se ha podido obtener información al respecto y actualmente llevan un control del mantenimiento preventivo con un proveedor externo, que se encarga de dar mantenimiento a los patines cada 6 meses, dejando equipos provisionales hasta el momento en que regresa con los patines después de su mantenimiento.

Es por eso que, se va a considerar a la condición de los equipos auxiliares como buena, tomando como referencia la Tabla 22 dando una puntuación de cero para este punto de la norma.

3.7.7 Superficie de trabajo

Para este punto de la evaluación se tomó como evidencia la Figura 32 que también fue utilizada para la evaluación de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”, para definir que la superficie de trabajo en donde se realizan las actividades es un piso seco, limpio, nivelado, firme y en buen estado para realizar actividades conforme a la Tabla 23.

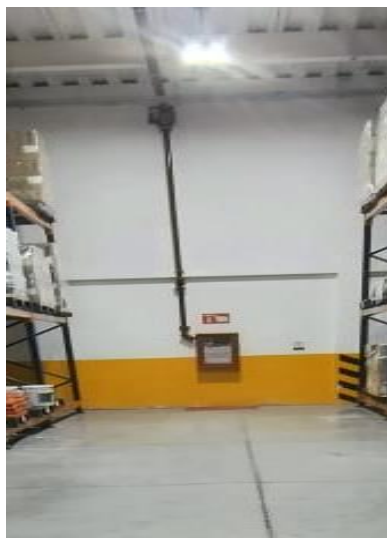


Figura 32. Superficie de trabajo en la que se realiza la actividad.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Es así como se ha determinado que para este punto de la norma se consideró con una puntuación de cero y se clasificó como una superficie de trabajo buena.

3.7.8 Obstáculos a lo largo de la ruta

La ruta por la que se debe guiar el patín, no se encuentra obstaculizada, el nivel de piso es regular, no se deben bajar o subir escalones de ningún tipo, no hay puertas que se deban atravesar y no se opera en espacios confinados. Sin embargo, si hay puntos en la ruta en donde se deberá girar el patín con la carga.

Una vez analizado lo anterior, se puede definir que en función de la Tabla 24, sí existe al menos un obstáculo en ruta, siendo los giros que debe realizar el operador mientras manipula el patín. Lo que otorgó una valoración de dos para este punto de la norma y se categorizó como razonable.

3.7.9 Otros factores

Finalmente, también se observó de manera detallada el equipo auxiliar y la manera en que se comporta la carga y no se encontró algún punto de inestabilidad durante su recorrido, como se puede ver en la Figura 35, el dibujo es representativo a la alusión de la carga, la carga no obstruye la visibilidad del operador, de igual manera ni la carga ni el equipo auxiliar presentan bordes filosos, las condiciones de iluminación son óptimas para el tipo de trabajo que se realiza, no hay presencia de temperaturas extremas ni humedad en el ambiente además de no contar con ráfagas de aire y el equipo de protección personal no hace que el equipo auxiliar sea complicado de manejar.

Siendo que no se cuenta con ninguno de los factores mencionados, se valoró conforme a la Tabla 25 a este punto de la norma con cero y se categorizó como bueno.

3.8 Apéndice 1 apartado AI.4 estimación del riesgo de la actividad “Cocción de Guisado”

Para la estimación del riesgo de la actividad en equipo, se procedió a evaluar la actividad conforme al apartado AI.4 para obtener los siguientes resultados.

3.8.1 Peso de la carga

Para determinar el valor de este apartado, es preciso mencionar que la actividad es realizada por dos personas y el peso que se manipula es de 48 kg. Basado en la Figura 13 proporcionada por la norma, se determina un color anaranjado con un valor de cuatro, debido a que la carga es mayor que 35 kg, pero menor a 50 kg.

3.8.2 Distancia horizontal entre las manos y la parte inferior de la espalda

Se puede observar en la Figura 36 que los operadores mantienen los brazos pegados al cuerpo y que su torso se encuentra erguido. Es por ello que la valoración para este rubro según la Figura 14 proporcionada por la norma, se consideró con un valor de cero.



Figura 36. Evaluación de la distancia horizontal entre manos y parte inferior de la espalda

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.8.3 Región de levantamiento vertical

Tomando la Figura 37 como evidencia, se determinó que la distancia que hay entre la superficie y el punto de soporte de donde los operadores se apoyan para realizar la actividad es de 24 cm y finaliza la actividad con sus manos llegando a una posición por encima del codo.



Figura 37. Evaluación de la región de levantamiento vertical

Fuente: Elaboración propia (2025).

Bajo las condiciones mencionadas anteriormente, se define según la Figura 15, que la actividad se encuentra en un nivel naranja, dando un valor de uno para la presente evaluación.

3.8.4 Torsión y flexión lateral del torso

Para evaluar este rubro, se ha considerado que sea en el punto donde la carga llega a su máxima altura, como se puede observar en la Figura 38, los operadores no muestran ninguna flexión o torsión lateral en su torso.



Figura 38. Evaluación de la torsión y flexión lateral del torso

Fuente: Elaboración propia (2025).

Es por ello que la actividad se catalogó según la Figura 9, como verde y que el valor es de cero para este rubro.

3.8.5 Restricciones posturales

Para este rubro de la evaluación se ha considerado que los operadores no cuentan una restricción de ningún tipo al momento de realizar la actividad. Es por ello que tomando la Figura 10 como guía, se evaluó como un nivel verde y un valor de cero.

3.8.6 Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)

Para este rubro de la normativa, se consideró el agarre con el que se cuenta al momento de manipular la carga, en este caso las cacerolas cuentan con varias asas para un agarre cómodo y firme al momento de realizar la actividad.

Tomando de referencia la Tabla 11, se pueden valorar las condiciones en las que se realiza la actividad, enfatizando en el agarre de la carga.

Se tiene que para este punto se considera que el agarre es bueno, siendo de color verde y una valoración de cero.

3.8.7 Superficie de trabajo

La superficie de trabajo en el lugar donde se realiza la actividad es un piso en buen estado, sin embargo, es un ambiente que constantemente se encuentra húmedo, no obstante, a los colaboradores se les proporciona un calzado antiderrapante y cada cierto tiempo se realiza limpieza de la superficie, para no mantenerlo húmedo la gran mayoría del tiempo. Por lo anterior, la Figura 11 sirve de referencia para valorar la superficie que es de color rojo, dándole un valor de dos.

3.8.8 Otros factores ambientales

Este rubro analiza el ambiente de trabajo, la Figura 12 valora los posibles escenarios que se pueden presentar al realizar actividad, por ejemplo, si la operación se lleva a cabo en condiciones como temperaturas extremas, fuertes circulaciones de aire, iluminación extrema (demasiado oscuro o brillante); al analizar la actividad, no se identificó ninguna de las condiciones mencionadas cuando se realiza el movimiento. Es por eso que se le va a dar un nivel verde y un valor de cero.

3.8.9 Comunicación, coordinación y control

Al momento de observar la actividad, se pudo identificar que los trabajadores cuentan con una comunicación y coordinación buena al llevar a cabo la actividad, logrando un levantamiento parejo y equitativo en cuestión del peso. Tomando de referencia la Figura 16, se consideró con un nivel verde y una valoración de cero.

CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo tiene por objetivo mostrar los resultados de las diferentes actividades analizadas, documentando los resultados conforme a la NOM-036-1-STPS-2018. De igual manera, se presentan las recomendaciones que pueden ser aplicadas para mejorar la técnica y que la salud de los colaboradores no se vea deteriorada en un corto, mediano o largo plazo.

4.1 Actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”

4.1.1 Resultados

Una vez identificadas las actividades y las técnicas que emplea el operador para realizar la manipulación de cargas, se realizó la recopilación de los resultados en donde se puede observar ampliamente la valoración y el color asignado para cada uno de los rubros de la evaluación rápida; en la Tabla 35 se presentan los resultados obtenidos.

FACTORES DE RIESGO	Levantar	
	Color	Valor
Peso y ascenso de la carga/frecuencia de transporte		6
Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda		3
Región de levantamiento vertical		0
Torsión y flexión lateral del torso; Carga asimétrica sobre el torso (transporte)		0
Restricciones posturales (posturas incómodas, forzadas o restringidas)		1
Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)		1
Superficie de trabajo		0
Otros factores ambientales		0

Tabla 35. Estimación del riesgo de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Continuación de la Tabla 35. Estimación del riesgo de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.

FACTORES DE RIESGO	Levantar	
	Color	Valor
Distancia de transporte	N/A	N/A
Obstáculos en la ruta (sólo en transporte)	N/A	N/A
Comunicación, coordinación, y control (sólo manejo manual de cargas en equipo)	N/A	N/A
Puntuación	11	
Nivel de riesgo		

Continuación de la Tabla 35. Estimación del riesgo de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Se ha determinado que de acuerdo a la Tabla 13 la manera en que se realiza la actividad entra en la categoría de un riesgo “Medio – Posible”, debido a que se ha obtenido una puntuación de 11 puntos por los rubros evaluados.

Es por ello que se deberán definir acciones correctivas, de tal manera que se realizó una evaluación específica para determinar el nivel de riesgo.

4.1.2 Método NIOSH para actividad de “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”

Peso máximo recomendado

Con los datos anteriores determinados, se puede realizar el cálculo del peso máximo recomendado, haciendo un recuento de los datos, se tiene que:

$$DISTANCIA\ HORIZONTAL\ HM = 0.78$$

DISTANCIA VERTICAL VM = 0.98

FACTOR DE DESPLAZAMIENTO VERTICAL DM = 0.90

ÁNGULO DE ASIMETRÍA AM = 0.78

FACTOR DE FRECUENCIA FM = 0.80

FACTOR DE AGARRE CM = 1

CONSTANTE DE CARGA LC = 23

$$RWL = 23 * 0.78 * 0.98 * 0.90 * 0.78 * 0.80 * 1$$

$$RWL = 9.87$$

Una vez determinado el peso máximo recomendado se puede determinar el índice de levantamiento de carga con la siguiente formula:

$$IL = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Sustituyendo los datos, la expresión quedó de la siguiente manera junto con el resultado obtenido:

$$IL = \frac{26}{9.87} = 2.63$$

El resultado se puede expresar de la siguiente manera:

Si IL está entre 1 y 3

La actividad puede causar problemas a un sector de los colaboradores, se debe estudiar el ambiente del puesto de trabajo y realizar modificaciones.

4.1.3 Recomendaciones

Si bien, la actividad no es de una duración prolongada, la técnica del colaborador no es la mejor. Se necesitan realizar capacitaciones masivas a todo el POE que realice manejo manual de cargas en donde se haga énfasis en los distintos puntos:

1. Verificar del peso, es importante no realizar esfuerzo sin antes determinar si es posible manipular cargas de manera individual.
2. Verificar la estabilidad de la carga.
3. Identificar si la ruta que se tomará para llevar el objeto se encuentra libre de obstáculos.
4. Mantener la carga cerca del cuerpo en todo momento, minimizando la distancia horizontal y ejerciendo menor esfuerzo en la espalda.
5. Levantar con la fuerza de las piernas y glúteos, manteniendo la espalda recta en todo momento.
6. No realizar giros del torso mientras se realiza manejo manual de cargas, se debe girar todo el cuerpo con los pies.
7. Realizar cargas de objetos que se encuentren a una distancia entre las rodillas y los hombros.

4.2 Actividad “Surtido de Materia Prima”

4.2.1 Resultados

Una vez identificadas las actividades y la técnica que emplea el operador para realizar la manipulación de cargas, se realizó la recopilación de los resultados en donde se puede observar ampliamente la valoración y el color asignado para cada uno de los rubros de la evaluación rápida; en la Tabla 36 se presentan los resultados de los factores de riesgo observados.

FACTORES DE RIESGO	Equipo grande	
	Color	Valor
Peso de la carga		2
Postura		0
Acoplamiento mano-carga		0
Patrón de trabajo		0
Distancia por viaje		2
Condición del equipo auxiliar		0
Superficie de trabajo		0
Obstáculos a lo largo de la ruta		2
Otros factores		0
Puntuación	6	
Nivel de riesgo		

Tabla 36. Estimación del riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con el uso de equipo auxiliar actividad “Surtido de Materia Prima”.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Para determinar el nivel de riesgo la norma proporciona la Tabla 13 para interpretación. Para obtener un nivel de riesgo medio-posible, requiriendo acciones correctivas a corto plazo.

Finalmente, se deberán definir las acciones a realizar, de acuerdo a la Tabla 14.

Para el caso de este análisis, se buscará la implementación de medidas de control, dado que los puntos críticos de la actividad se consideran claros.

4.2.2 Recomendaciones

Para esta actividad, se recomienda una reducción en los pesos de las tarimas, esto debido a que son cantidades considerables. Optar por la adquisición de patines eléctricos para que reduzca el esfuerzo inicial que se debe aplicar para mover la carga y que sea un proceso menos comprometedor para la salud de los colaboradores.

Estas acciones son un punto clave para mejorar la seguridad de los colaboradores al momento de realizar manejo manual de cargas ya que, con dicha implementación, el peso de la carga bajaría a una puntuación de cero, categorizando a la actividad dentro de los límites seguros en donde no se requieren acciones correctivas.

4.3 Actividad “Cocción de Guisados”

4.3.1 Resultados

Una vez evaluados los factores de riesgo y analizadas las actividades, se recopilamos los datos obtenidos en la Tabla 37, siendo los siguientes resultados.

FACTORES DE RIESGO	Equipo	
	Color	Valor
Peso y ascenso de la carga/frecuencia de transporte		4
Distancia horizontal entre las manos desde la parte inferior de la espalda		0
Región de levantamiento vertical		1
Torsión y flexión lateral del torso; Carga asimétrica sobre el torso (transporte)		0
Restricciones posturales (posturas incómodas, forzadas o restringidas)		0
Acoplamiento mano-carga (elementos de sujeción)		0
Superficie de trabajo		2
Otros factores ambientales		0
Distancia de transporte	NA	NA
Obstáculos en la ruta (sólo en transporte)	NA	NA
Comunicación, coordinación, y control (sólo manejo manual de cargas en equipo)		0
Puntuación	7	
Nivel de riesgo		

Tabla 37. Estimación del riesgo en equipo actividad “Cocción de Guisados”.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018).

Para determinar el nivel de riesgo la norma proporciona la Tabla 13. Para obtener un nivel de riesgo medio-posible, requiriendo acciones correctivas a corto plazo.

Finalmente, se deberán definir las acciones a realizar, de acuerdo a la Tabla 14. Para el caso de este análisis, se buscará la implementación de medidas de control, dado que los puntos críticos de la actividad se consideran claros.

4.3.2 Recomendaciones

La recomendación principal es la reducción de los pesos que se manejan en el área de trabajo, dado que los mismos exceden por bastante los pesos permitidos para la manipulación de cargas entre dos personas, así que se recomienda realizar una dosificación del producto para que el trabajo pueda ser realizado de manera segura y dentro de los marcos permitidos por la norma. Debido a que están excediendo lo permitido por 13 kg manipulando un total de 48 kg siendo que lo permitido es de 35 kg para manipular entre dos personas.

Así mismo, solicitar a los colaboradores que adopten el hábito de limpiar los excedentes de agua que se encuentran en la superficie de trabajo de manera constante y así evitar la acumulación de líquido en las zonas.

Una vez implementadas dichas recomendaciones, la actividad va a considerarse segura para los trabajadores, sin dejar de lado el seguimiento y la capacitación constante a los colaboradores de nuevo ingreso en la NOM 036 1 STPS 2018.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES

El actual capítulo tiene por objetivo el hacer saber las conclusiones tanto de lo observado como de los resultados obtenidos de cada uno de los métodos aplicados, así como el brindar una conclusión general del trabajo de investigación realizado.

5.1 Conclusiones de la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”

Una vez evaluada y analizada la actividad, se concluye que, el operador no cuenta con una buena técnica para realizar el manejo manual de cargas, en especial al momento de mover la carga, ya que se observa una ligera curvatura en la postura de la espalda y los brazos no son mantenidos pegados al cuerpo. Es necesario realizar una capacitación al personal que realiza manejo manual de cargas e implementar medidas de control para minimizar la probabilidad de prevenir lesiones.

5.2 Conclusiones de la aplicación del método NIOSH para la actividad “Levantamiento y Descenso de Cajas con Materia Prima”

Una vez aplicada y analizada la evaluación específica, se volvió a determinar que el índice de levantamiento puede causar problemas a un sector de los colaboradores, es necesario reevaluar el ambiente y corregir los puntos críticos que se observaron con una puntuación alta. Así mismo la aplicación de este método, permitió analizar otros factores que la metodología de la NOM 036 1 STPS 2018 no considera, enriqueciendo de gran manera el análisis de la actividad. De igual forma, es necesario realizar capacitación al POE que se encuentra realizando la actividad para prevenir lesiones o enfermedades de trabajo.

5.3 Conclusiones de la actividad “Surtido de Materia Prima”

Una vez evaluada y analizados los resultados de la actividad, se puede concluir que, atender los puntos de oportunidad, son clave para que la actividad se pueda considerar con un nivel de riesgo bajo-aceptable, siendo el peso de la carga uno de los puntos a mejorar para dicha actividad, se puede hacer la sugerencia de adquirir equipos auxiliares eléctricos para que el POE realice el menor esfuerzo posible, así mismo, se deberá considerar la reducción de la distancia y las curvas que se deben atravesar para llevar las tarimas a su lugar de destino. El punto clave será la adquisición de patines eléctricos ya que, al implementar dicho equipo, el peso de la carga y la distancia por viaje serán con un esfuerzo mínimo por parte de los operadores, dejando a la actividad con un nivel de riesgo bajo y aceptable.

5.4 Conclusión de la actividad “Cocción de Guisados”

Finalizado el análisis y evaluación de la actividad se puede concluir que, la actividad cuenta con un par de puntos clave para que se pueda considerar con un nivel de riesgo bajo y aceptable, será la dosificación del producto manipulado en otras cacerolas, esto debido a que los pesos manipulados superan por una cantidad considerable lo permitido por la norma y el otro punto es la condición de la superficie, ya que debido a la constante limpieza de los equipos y materiales, se encuentra húmeda, es por ello que implementar el uso de jaladores o remodelar el sistema de recolección de agua será fundamental para poder atender este punto de oportunidad. Una vez implementados dichos ajustes, la actividad no tendrá problema alguno para que se considere con un nivel de riesgo bajo y aceptable.

5.5 Conclusión general de la investigación

El manejo manual de cargas es una actividad esencial para los procesos de cualquier industria y aún más para las PyMEs, es por ello que, mantener un medio ambiente de trabajo seguro y controlado, aumenta de gran manera la eficiencia de los procesos y evita descuentos mayores por parte de la prima de riesgo del IMSS, beneficiando económicamente a los recursos de los colaboradores y de la organización.

Concientizar a los colaboradores sobre el manejo manual de cargas seguro, es un punto clave que se deberá considerar en las acciones a realizar, ya que, al llevar a cabo el presente trabajo, se pudo observar a personas que mantenían una actitud de resistencia al cambio, argumentando que siempre se ha realizado con la técnica incorrecta y no han sufrido de ninguna lesión.

La empresa en la que se llevó a cabo la investigación se encuentra en un proceso de crecimiento constante y es por ello que el presente trabajo sienta las bases para realizar un análisis con mayor profundidad en todas las áreas en las que se puedan generar TME y garantizar que los colaboradores mantengan una buena salud y calidad de vida.

REFERENCIAS

- Andrada, A. M. (2021). Tipos de procesos productivos. Universidad de Sevilla.
<https://unade.edu.mx/tipos-de-procesos-productivos/>
- Apud, E., & Meyer, F. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y enfermería*, 9(1), 15-20. <https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95532003000100003&a>
- Atucha, A., & Lacaze, M. (2018). Sectores productivos.
<https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3002/1/atucha-lacaze-2018.pdf>
- Barrios, A. S. R., del Llano, M. F. B., Muñoz, V. L. I., Valle, V. H., Medina, N. E. G., & Solís, P. T. G. (2022). Identificación del nivel de riesgo ergonómico por manejo de cargas y movimientos repetitivos en industria alimentaria. *Lux médico*, 17(51).
<https://revistas.uaa.mx/luxmedica/article/view/3507>
- Benjamin W. Niebel, & Andris Freivalds. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (12.ª ed.). McGraw-Hill.
- Berkowitz, D. E., Malagié, M., Jensen, G., Smith, J. G. D. L., Svagr, J. J., Spiegel, J., ... & Pant, N. M. (2012). Industria alimentaria. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). <https://www.jmcprl.net/OIT%20completa/67.pdf>
- Bojaca Intencipa, Y. M., & Naranjo Pérez, D. J. (2020). Exposición al factor de riesgo ergonómico, desórdenes musculoesquéticos y aspectos psicosociales asociados a la aparición de los DME en trabajadores de cultivo de flor, una revisión del tema.
<https://repository.udca.edu.co/entities/publication/f9528e2a-df8e-4842-b4ef-147767496476>
- Carmona Portocarrero, L. y Alvis Estrada, L. (2013). Prevalencia del dolor del aparato locomotor en trabajadores que manipulan carga en una empresa de servicios aeroportuarios y mensajería especializada en Cartagena (Colombia). *Revista Salud Uninorte*, 29 (2), 270-279. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-55522013000200012&script=sci_arttext

- Combarros Arias, A. (2013). Aplicación de la ecuación Niosh en un almacén.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/4951/TFM-I-44.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cruz, E. C. M., & Zeballos, V. R. S. (2021). Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la reducción del Índice de Riesgos Laborales. Llamkasun: Revista de Investigación Científica y Tecnológica, 2(2), 88-97.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8090284>
- Elkefi, S., Sabra, R., Marie Hajjar, J., Idriss-Wheeler, D., & Aref, E. (2025). The role of participatory ergonomics in supporting the safety of healthcare workers; a systematic review. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 26(3), 257-303.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1463922X.2024.2373439>
- Escobar Ibarra, A. A., & Sánchez Palma, A. O. (2024). Propuesta de implementación de un plan de prevención de riesgos laborales para garantizar la protección laboral y promover un ambiente de trabajo seguro (Bachelor's thesis).
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28976/1/UPS-GT005684.pdf>
- Flamarique, S. (2018). Gestión de existencias en el almacén. Marge books.
<https://books.google.com.mx/books>
- Fonseca, D. M. (2010). Importancia del organigrama en una empresa. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53223180/IMPORTANCIA_DEL_ORGANOGRAMA_EN_UNA_EMPRESA-libre.pdf
- García Criollo, R. (2005). Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo (2.^a ed.). México: McGraw-Hill.
- Ginestra, S. (2025). El flujograma y el podcast como herramientas de acompañamiento para el avance en las correcciones (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/183031>
- González Maestre, D. (2007). Ergonomía y psicología. España: Fundación Confemetal.

- González-Hernández, I. J., Téllez-Hernández, N., & Castillo-Castillo, J. (2021). Evolución de la Seguridad y Salud Ocupacional. Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún, 8(16), 66-67.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/7086>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación (5.^a ed.). McGraw-Hill. https://www.smujerescoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf?utm_source
- Ibarra-Villanueva, C., & Astudillo-Cornejo, P. (2021). Factores de riesgo biomecánico lumbar por manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos. Archivos de Prevención de Riesgos Laborales, 24(4), 342-354. Epub 17 de enero de 2022
<https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2021.24.04.02>
- Instituto de Biomecánica de Valencia. (2025). Método NIOSH para evaluar el levantamiento de cargas. ERGO/IBV. <https://www.ergoibv.com/es/posts/metodo-niosh-evaluar-levantamiento-cargas/>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2019). Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y de los riesgos del IMSS 2018-2019: Capítulo III. Seguro de Riesgos de Trabajo.
<https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20182019/07-Cap03.pdf>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (s.f.). Nutrición. <https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/nutricion>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Micro, pequeñas y medianas empresas.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_pymes.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- International Ergonomics Association (IEA). (s.f.). What is ergonomics?
<https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>

- Inzunza, G. F. R., Henríquez, M. T. G., Arias, B. A. G., Navarro, P. E. A., Henríquez, G. A. P., & Álvarez, D. C. B. (2022). Desarrollo de plataforma para evaluar riesgo de trastornos musculoesqueléticos en actividades de manipulación manual de carga-resultados preliminares. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 4(3), 54-67.
https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/9827/9260
- Kayser, B. (2007). Higiene y seguridad industrial. *Buenos aires*.
<https://www.aiu.edu/rp/Spanish/publications/student/spanish/180-207/PDF/Higiene-y-seguridad-Industrial.pdf>
- López Torres, B. P., González Muñoz, E. L., Colunga Rodríguez, C., & Oliva López, E. (2014). Evaluación de sobrecarga postural en trabajadores: revisión de la literatura. *Ciencia & trabajo*, 16(50), 111-115. <https://www.scielo.cl/pdf/cyt/v16n50/art09.pdf>
- Márquez Díaz, C. E., & Mórelo Gómez, M. A., (2024). Análisis ergonómico en el levantamiento de cargas y gestión del riesgo según el método NIOSH en los trabajadores de la empresa bebidas costa azul de la ciudad de Montería.
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/c4d19368-b581-4a2c-893a-e92f6eb142f5/content>
- Medina, G. R., Atencio, S. B., Atencio, S. B., Romero, R. M., & Castro, B. R. (2002). Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 8(1), 135-156. <https://www.redalyc.org/pdf/280/28080109.pdf>
- Mejía Bone, J. C. (2024). Diseño de un plan ergonómico, en la manipulación de carga en el área de mantenimiento Mecánico de la central ITT (Master's thesis, Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Israel). <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/4058>
- Mejia, C. R., Cárdenas, M. M., & Gomero-Cuadra, R. (2015). Notificación de accidentes y enfermedades laborales al Ministerio de Trabajo. Perú 2010-2014. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 32, 526-531.
<https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2015.v32n3/526-531/es>
- Mero-Vélez, J. M. (2018). Empresa, administración y proceso administrativo.

- Navarrete-Reynoso, R., Arredondo-Hidalgo, M., & González-Rosas, E (2015). Revisión de la Evolución de la Industria Alimentaria en México. Revista de investigación y desarrollo, 1(1), 7-17.
- Organización Internacional del Trabajo (2019). Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia, Ginebra
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_687617.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). Población. <https://www.un.org/es/global-issues/population>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). Protección de la salud de los trabajadores.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers%27-health>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). Constitución de la Organización Mundial de la Salud.
<https://www.who.int/es/about/governance/constitution>
- Pérez Gregorio, MG (2016). Las áreas funcionales de la empresa. Publicaciones Didácticas , 288-291. <https://jlsobranisg.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/05/a-areas-funcionales-bbbb.pdf>
- Ramírez, F. D. M. T., Tavera, J. C. L., Silva, V. H., & Maldonado, O. G. (2018). Análisis costo-beneficio del aumento de la prima de riesgo de trabajo por siniestralidad laboral. Revista de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, 2(4), 105-121.
<https://rfcca.umich.mx/index.php/rfcca/article/view/62>
- Real Academia Española. (s.f.). Gastronomía. En Diccionario de la lengua española.
<https://dle.rae.es/gastronom%C3%ADa>
- Riquelme Leiva, M. (2016). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. <https://www.analisisfoda.com/>
- Rivas Roque Ricardo. (2007). La ergonomía en el diseño y producción industrial. Argentina. ISBN: 978-987-584-089-8. Editorial Nobuko

- Romero, J. Y. G., Martínez, J. S. R., & Franco, N. T. (2023). La Gastronomía como Factor Turístico en el Estado de Hidalgo. Boletín Científico INVESTIGIUM de la Escuela Superior de Tizayuca, 9, 13-20.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/investigium/article/view/11417/10740>
- Ruiz, L. (2011). Manipulación manual de cargas Guía Técnica del INSHT. INSHT, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 30.
https://sarreplec.caib.es/pluginfile.php/22002/mod_resource/content/6/CI_FOL06_html_2017/FOL06_Contenidos_2017/2017_GuiatecnicaMMC.pdf
- Sacio, J. M. S. (2013). La satisfacción de las necesidades básicas como mejor fundamento para los derechos humanos y su relación con los derechos fundamentales y constitucionales en el ordenamiento constitucional peruano. Pontificia Universidad Catolica del Peru (Peru).
<https://www.proquest.com/openview/068c96751e56ff21bb4584b131137667/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Salazar Pizarro, S. (2013). Fundamentación y estructura de los derechos sociales. Revista de derecho (Valdivia), 26(1), 69-93. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-09502013000100004&script=sci_arttext
- Sánchez, J. (2015). Pymes. Revista Proteja su Dinero. <https://www.condusef.gob.mx/Revista/PDF-s/2015/180/cuento.pdf>
- Sánchez, M. G. O. (2017). Fundamentos de ergonomía. Grupo editorial patria.
<https://books.google.com.mx/books>
- Sarli, R., Gonzalez, S. I., & Ayres, N. A. T. A. L. I. A. (2015). Análisis FODA. Una herramienta necesaria. Revista de la Facultad de Odontología, 9(1), 17-20.
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/84474714/sarlirfo-912015-libre.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015). ¿Qué es la inocuidad?. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/que-es-la-inocuidad-17624>
- Secretaría de Economía. (2015). Información Económica y Estatal de Hidalgo
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/43794/Hidalgo.pdf>

- Secretaría de Turismo del Estado de Hidalgo. (2024). Lineamientos del Distintivo Pueblos con Sabor (PCS). Gobierno del Estado de Hidalgo. https://s-turismo.hidalgo.gob.mx/pdf/Lineamientos_Distintivo_PCS.pdf
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2002). NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene. Diario Oficial de la Federación. <https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-015.pdf>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2011). NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene. Diario Oficial de la Federación. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5185903&fecha=13/04/2011
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2017). Seguridad y salud en el trabajo en México: Avances, retos y desafíos. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279153/Libro-Seguridad_y_salud_en_el_trabajo_en_Mexico-Avances_retos_y_desafios_Digital_.pdf
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2018). NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544579&fecha=23/11/2018
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2025). Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo. <https://asinom.stps.gob.mx/centro/centromarconormativo.aspx>
- Talancón, H. P. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e investigación en psicología, 12(1), 113-130. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>
- Tamayo, G. R., Rodríguez, S. B., & Rodríguez, Y. C. (2020). Metodología para el análisis costo-beneficio de la gestión de riesgos ergonómicos. RILCO DS: Revista de Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación, 2(11), 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7864527>

Tawfik, L., Chauvel, A. M., & Araiza, J. G. M. (1984). Administración de la producción. Nueva Editorial Interamericana.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/93784531/Administracion_de_la_produccion._Tawfik_y_Chauvel-libre.pdf

Tejero, J. J. A. (2008). Almacenes: Análisis, diseño y organización. ESIC editorial.

<https://books.google.es/books>

Universidad Nacional Autónoma de México (s.f). Antecedentes de la seguridad e higiene industrial.

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/57/A4.pdf?sequence=4>