

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**ANÁLISIS Y CONTROL DE LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS
DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE LA EMPRESA DULCERÍA MANJAR REAL E. I. R. L. PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

LIZVY JOVANY PALOMINO CHAPILLIQUEN

ASESOR

EDWARD FLORENCIO AURORA VIGO

<https://orcid.org/0000-0002-9731-4318>

Chiclayo, 2022

**ANÁLISIS Y CONTROL DE LOS RIESGOS
DISERGONÓMICOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL
PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA DULCERÍA
MANJAR REAL E. I. R. L. PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD**

PRESENTADA POR:

LIZVY JOVANY PALOMINO CHAPILLIQUEN

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Evans Nielander Llontop Salcedo

PRESIDENTE

Annié Mariella Vidarte Llaja

SECRETARIO

Edward Florencio Aurora Vigo

VOCAL

Dedicatoria

Les dedico con todo corazón mi tesis a Dios, a mi Papá, Mamá, Hermana y Abuelos Maternos y Paternos, pues sin ellos, este logro no se habría hecho realidad. Agradezco su apoyo incondicional, paciencia y su motivación para alcanzar mi meta y anhelos.

Agradecimientos

A la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo por la formación otorgada que ha marcado el sendero hacia mi desarrollo personal y profesional.

Al Ingeniero Edward Aurora Florencio Vigo por la asesoría brindada y por el tiempo dedicado a mi persona.

Palomino Chapilliquenv4

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	12%
2	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	core.ac.uk Fuente de Internet	1%

Índice

Resumen.....	15
Abstract.....	16
I. Introducción	17
II. Marco teórico	19
2.1. Antecedentes	19
2.2. Base teórico científicas	21
2.2.1. Trastornos Musculoesqueléticos	21
2.2.1.1. Traumatismo acumulado	22
2.2.1.2. Lesiones dorsolumbares	22
2.2.2. Ergonomía.....	23
2.2.3. Riesgos Disergonómicos	24
2.2.4. Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo	25
2.2.5. Métodos de evaluación y análisis de puestos de trabajo.	27
2.2.5.1. Método LCE	27
2.2.5.2. Método RULA	28
2.2.5.3. Método REBA	29
2.2.6. La Jerarquía de los controles	31
2.2.7. Productividad	32
2.2.8. Puesto de trabajo	32
III. Resultados	33
3.1. Diagnóstico del entorno actual de la empresa.....	33
3.1.1. Descripción de la empresa	33
3.1.2. Estructura de la empresa.....	33
3.2. Descripción del sistema productivo.	34
3.2.1. Productos	34
3.2.1.1. Productos principales	35
3.2.1.2. Desechos.....	39
3.2.1.3. Desperdicios.....	40
3.2.2. Recursos del proceso	41
3.2.2.1. Materias primas primarias	41
3.2.2.2. Materias primas secundarias	42
3.2.2.3. Maquinaria y Equipos	43
3.2.2.4. Suministros	49
3.2.3. Descripción del Proceso	50
3.2.3.1. Elaboración de la galleta de King Kong	50

3.2.4.	Análisis del Proceso Productivo	53
3.2.4.1.	Diagrama de bloques del proceso del King Kong.....	53
3.2.4.2.	Análisis de Tiempos	54
3.2.4.3.	Diagrama de operaciones del proceso de galleta de king kong	56
3.2.4.4.	Diagrama de operaciones del proceso de manjar blanco.....	57
3.2.4.5.	Diagrama de operaciones del proceso del dulce de piña	58
3.2.4.6.	Elaboración del manjar blanco.....	59
3.2.5.	Análisis de los riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo	63
3.2.5.1.	Puesto de Trabajo de Amasado.....	64
3.2.5.2.	Puesto de Trabajo de Recepción de la Leche	68
3.2.5.3.	Puesto de Trabajo de Selección de galleta.....	72
3.2.5.4.	Puesto de Trabajo de Armado de King Kong	76
3.2.5.5.	Etapa de Empaquetado	80
3.2.5.6.	Etapa de Almacenado.....	84
3.2.6.	Indicadores Actuales de Producción y Productividad.....	89
3.2.6.1.	Indicador de Producción teórica	89
3.2.6.2.	Indicador de Productividad teórica	90
3.2.6.3.	Indicador de Productividad Real.....	90
3.2.6.4.	Eficiencia Económica.....	91
3.2.6.5.	Resumen de Indicadores Actuales	97
3.2.7.	Análisis de la Información.....	97
3.3.	Identificación de problemas en el sistema de producción y sus causas.	97
3.3.1.	Problemas en el proceso productivo.....	97
3.3.2.	Causas posibles	98
3.4.	Desarrollo de propuestas de mejora en el proceso de producción	99
3.4.1.	Desarrollo de Mejoras	99
3.4.1.1.	Medidas de control en el puesto de trabajo de amasado	100
3.4.1.2.	Medidas de control en el puesto de trabajo de Recepción de la Leche	106
3.4.1.3.	Medida de control en el puesto de trabajo de selección de galleta	112
3.4.1.4.	Propuesta de Mejora en el puesto de trabajo de Armado	118
3.4.1.5.	Propuesta de Mejora en el puesto de trabajo de Empaquetado.....	124
3.4.1.6.	Propuesta de Mejora en el puesto de trabajo de Almacenado	130
3.4.2.	Resumen de evaluación ergonómica aplicada a los puestos de trabajo mejorados	137
3.4.3.	Otras propuestas de Mejora	138
3.4.3.1.	Plan de Capacitación	138

3.4.3.2.	Procedimiento	140
3.4.3.3.	Uso de implementos de equipos de protección personal.....	153
3.4.3.4.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control.	153
3.4.4.	Nuevo Indicadores de Producción y Productividad	156
3.4.4.1.	Producción	157
3.4.4.2.	Tiempos	157
3.4.5.	Cuadro Comparativo de los nuevos indicadores.....	161
3.5.	Análisis costo beneficio.....	161
IV.	Conclusiones y recomendaciones	167
4.1.	Conclusiones	167
4.2.	Recomendaciones.....	168
V.	Referencias	169
VI.	Anexos	171

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Factores que incrementan el riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos	23
Tabla 2: Divisiones de la Ergonomía	24
Tabla 3: Factores de Riesgo Disergonómico	25
Tabla 4: Manipulación de Cargas.....	26
Tabla 5: Límites permisibles de hombres y mujeres	26
Tabla 6: Cuadro Comparativo de Métodos de Evaluación Ergonómica	30
Tabla 7: Las jerarquías de control	31
Tabla 8: Datos Generales de la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.....	33
Tabla 9: Cantidad de operarios en cada Área de trabajo	34
Tabla 10: Productos de la Empresa “Dulcería Manjar E.I.R.L.”	35
Tabla 11: Clasificación ABC de los productos	36
Tabla 12: Productos de la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.....	37
Tabla 13: Ficha Técnica del King Kong Dulcería Manjar E.I.R.L.	39
Tabla 14: Especificaciones técnicas Fisicoquímicas de la leche cruda	41
Tabla 15: Datos técnicos del horno	43
Tabla 16: Datos técnicos de la Laminadora.....	43
Tabla 17: Datos técnicos de la Amasadora.....	44
Tabla 18: Datos técnicos de la Marmita	44
Tabla 19: Datos técnicos del tanque de refrigeración	45
Tabla 20: Datos técnicos de la selladora al vacío.....	45
Tabla 21: Datos técnicos de la selladora.....	46
Tabla 22: Número de ciclos recomendados a observar	54
Tabla 23: Descripción de los ángulos en la etapa de amasado	64
Tabla 24: Puntuación del Cuello	65
Tabla 25: Puntuación de las Piernas	65
Tabla 26: Puntuación del Tronco	65
Tabla 27: Puntuación de Carga/Fuerza.....	66
Tabla 28: Puntuación de Antebrazos	66
Tabla 29: Puntuación de Muñecas.....	66
Tabla 30: Puntuación de Brazos.....	67
Tabla 31: Puntuación de Agarre.....	67
Tabla 32: Actividad Muscular.....	67
Tabla 33: Nivel de Riesgo y Acción.....	68
Tabla 34: Descripción de los ángulos en la etapa de recepción	68
Tabla 35: Puntuación del Cuello	69
Tabla 36: Puntuación de las Piernas	69
Tabla 37: Puntuación del Tronco	69
Tabla 38: Puntuación de Carga/Fuerza.....	70
Tabla 39: Puntuación de Antebrazos	70
Tabla 40: Puntuación de las Muñecas	70
Tabla 41: Puntuación de los Brazos	71
Tabla 42: Puntuación de Agarre.....	71

Tabla 43: Actividad Muscular.....	71
Tabla 44: Nivel de Riesgo de Acción.....	72
Tabla 45: Descripción de los ángulos en la etapa de selección	73
Tabla 46: Puntuación del Cuello	73
Tabla 47: Puntuación de las Piernas	73
Tabla 48: Puntuación del Tronco	74
Tabla 49: Puntuación de Carga/Fuerza.....	74
Tabla 50: Puntuación de los Antebrazos	74
Tabla 51: Puntuación de las Muñecas	74
Tabla 52: Puntuación de los Brazos	75
Tabla 53: Puntuación del tipo de Agarre	75
Tabla 54: Actividad Muscular.....	75
Tabla 55: Nivel de Riesgo de Acción.....	76
Tabla 56: Descripción de ángulos en la etapa de armado.....	77
Tabla 57: Puntuación del Cuello	77
Tabla 58: Puntuación de las Piernas	77
Tabla 59: Puntuación del Tronco	78
Tabla 60: Puntuación de la Carga/Fuerza.....	78
Tabla 61: Puntuación de los Antebrazos	78
Tabla 62: Puntuación de las Muñecas	78
Tabla 63: Puntuación de los Brazos	79
Tabla 64: Puntuación del tipo de Agarre	79
Tabla 65: Actividad Muscular.....	79
Tabla 66: Nivel de Riesgo y Acción.....	80
Tabla 67: Descripción de ángulos en la etapa de empaquetado.....	81
Tabla 68: Puntuación del cuello	81
Tabla 69: Puntuación de las Piernas	81
Tabla 70: Puntuación del Tronco	82
Tabla 71: Puntuación de la carga/fuerza.....	82
Tabla 72: Puntuación de los Antebrazos	82
Tabla 73: Puntuación de las Muñecas	82
Tabla 74: Puntuación de los Brazos	83
Tabla 75: Puntuación del tipo de Agarre	83
Tabla 76: Actividad Muscular.....	83
Tabla 77: Nivel de Riesgo y Acción.....	84
Tabla 78: Descripción de ángulos en la etapa de Almacenado.....	84
Tabla 79: Puntuación del Cuello	85
Tabla 80: Puntuación de las Piernas	85
Tabla 81: Puntuación del Tronco	85
Tabla 82: Puntuación de carga/fuerza	86
Tabla 83: Puntuación de los Antebrazos	86
Tabla 84: Puntuación de las Muñecas	86
Tabla 85: Puntuación de los Brazos	87
Tabla 86: Puntuación del tipo de Agarre	87

Tabla 87: Actividad Muscular.....	87
Tabla 88: Nivel de Riesgo y Acción.....	88
Tabla 89: Resumen de evaluación REBA.....	88
Tabla 90: Productividad de mano de Obra (King Kong/op*día)	90
Tabla 91: Productividad de mano de obra (King Kong/op*día)	91
Tabla 92: Costo Mensual de Energía Eléctrica	92
Tabla 93: Costos de energía térmica mensual.....	92
Tabla 94: Costos de mano de obra por kilogramo	93
Tabla 95: Costos de Producción para elaboración de la galleta.....	93
Tabla 96: Costos de Producción para la elaboración de manjar blanco	94
Tabla 97: Costos de producción para la elaboración de dulce de piña.....	94
Tabla 98: Eficiencia económica del King Kong	95
Tabla 99: Análisis de pérdidas económicas de la empresa Dulcería Manjar E.I.R.L.	96
Tabla 100: Resumen de Indicadores Actuales	97
Tabla 101: Metodología de las 5W	98
Tabla 102: Propuesta de mejora en cada puesto de trabajo	100
Tabla 103: Medidas del Reposapiés	101
Tabla 104: Medidas de la mesa de acero inoxidable	101
Tabla 105: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de amasado	103
Tabla 106: Puntuación del Cuello	103
Tabla 107: Puntuación de las Piernas	104
Tabla 108: Puntuación del Tronco	104
Tabla 109: Puntuación de carga/fuerza	104
Tabla 110: Puntuación de los Antebrazos.....	105
Tabla 111: Puntuación de las Muñecas	105
Tabla 112: Puntuación de los Brazos	105
Tabla 113: Puntuación del tipo de Agarre	105
Tabla 114: Actividad Muscular.....	106
Tabla 115: Nivel de Riesgo y Acción.....	106
Tabla 116: Medidas del Reposapiés	107
Tabla 117: Características de la bomba tipo hexagonal	107
Tabla 118: Medidas de mesa de acero inoxidable.....	107
Tabla 119: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de recepción de la leche .	109
Tabla 120: Puntuación del Cuello	109
Tabla 121: Puntuación de las Piernas	110
Tabla 122: Puntuación del Tronco	110
Tabla 123: Puntuación de carga/fuerza	110
Tabla 124: Puntuación de los Antebrazos.....	111
Tabla 125: Puntuación de las Muñecas	111
Tabla 126: Puntuación de los Brazos	111
Tabla 127: Puntuación del tipo de Agarre	111
Tabla 128: Actividad Muscular.....	112
Tabla 129: Nivel de Riesgo y Acción.....	112
Tabla 130: Medidas de mesa de acero inoxidable.....	112

Tabla 131: Medidas de silla ergonómica	113
Tabla 132: Medidas del respaldo de silla ergonómica	113
Tabla 133: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de selección de galleta....	115
Tabla 134: Puntuación del Cuello	115
Tabla 135: Puntuación de las Piernas	116
Tabla 136: Puntuación del Tronco	116
Tabla 137: Puntuación de carga/fuerza	116
Tabla 138: Puntuación de los Antebrazos.....	116
Tabla 139: Puntuación de las Muñecas	117
Tabla 140: Puntuación de los Brazos	117
Tabla 141: Puntuación del tipo de Agarre	117
Tabla 142: Actividad Muscular.....	118
Tabla 143: Nivel de Riesgo y Acción.....	118
Tabla 144: Medidas de silla ergonómica	118
Tabla 145: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de	121
Tabla 146: Puntuación del Cuello	121
Tabla 147: Puntuación de las Piernas	122
Tabla 148: Puntuación del Tronco	122
Tabla 149: Puntuación de carga/fuerza	122
Tabla 150: Puntuación de los Antebrazos.....	122
Tabla 151: Puntuación de las Muñecas	123
Tabla 152: Puntuación de los Brazos	123
Tabla 153: Puntuación del tipo de Agarre	123
Tabla 154: Actividad Muscular.....	123
Tabla 155: Nivel de Riesgo y Acción.....	124
Tabla 156: Medidas de soporte para las jabas.....	124
Tabla 157: Medidas de silla ergonómica	125
Tabla 158: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de empaquetado	127
Tabla 159: Puntuación del Cuello	127
Tabla 160: Puntuación de las Piernas	128
Tabla 161: Puntuación del Tronco	128
Tabla 162: Puntuación de carga/fuerza	128
Tabla 163: Puntuación de los Antebrazos.....	129
Tabla 164: Puntuación de las Muñecas	129
Tabla 165: Puntuación de los Brazos	129
Tabla 166: Puntuación del tipo de Agarre	129
Tabla 167: Actividad Muscular.....	130
Tabla 168: Nivel de Riesgo y Acción.....	130
Tabla 169: Características de carrito transportador.....	131
Tabla 170: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de almacenado	133
Tabla 171: Puntuación del Cuello	133
Tabla 172: Puntuación de las Piernas	134
Tabla 173: Puntuación del Tronco	134
Tabla 174: Puntuación de carga/fuerza	134

Tabla 175: Puntuación de los Antebrazos.....	135
Tabla 176: Puntuación de las Muñecas	135
Tabla 177: Puntuación de los Brazos	135
Tabla 178: Puntuación del tipo de Agarre	135
Tabla 179: Actividad Muscular.....	136
Tabla 180: Nivel de Riesgo y Acción.....	136
Tabla 181: Resumen de evaluación REBA en puestos de trabajo mejorados	137
Tabla 182: Comparación de riesgos en dos situaciones	137
Tabla 183: Plan de Capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo en la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.	139
Tabla 184: Implementos de EPP a utilizar.....	153
Tabla 185: Mejora de la producción.....	156
Tabla 186: Producción esperada	157
Tabla 187: Tiempo promedio después de la mejora.....	158
Tabla 188: Tiempo normal por cada etapa	158
Tabla 189: Suplementos para todos los procesos.....	159
Tabla 190: Tiempo Estándar	159
Tabla 191: Eficiencia Económica	160
Tabla 192: Comparación de Indicadores	161
Tabla 193: Costo para el diseño de puesto de trabajo	162
Tabla 194: Costo de Equipos de Protección Personal	162
Tabla 195: Costo de capacitaciones por un año	163
Tabla 196: Demanda proyectada.....	163
Tabla 197: Beneficio por Incremento de Ventas.....	164
Tabla 198: Flujo de Caja del nuevo diseño.....	165
Tabla 199: Costo Beneficio del proyecto	166
Tabla 200: Periodo de recuperación	166
Tabla 201: Número de observaciones en el proceso de elaboración de galleta	171
Tabla 202: Número de observaciones en el proceso de elaboración de manjar blanco	171
Tabla 203: Número de observaciones en el proceso de elaboración del dulce de piña.....	172
Tabla 204: Calificación del operario	173
Tabla 205: Tiempo normal por cada etapa	173
Tabla 206. Costo de Instalación de diseño	176
Tabla 207. Costo de acondicionamiento del diseño	176

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama de la empresa.....	33
Figura 2: Producción en el periodo Junio – Setiembre 2019	37
Figura 3: Participación por producto (%).....	38
Figura 4: Mesa de Trabajo	46
Figura 5: Cucharones de aluminio.....	47
Figura 6: Rodillo de madera	47
Figura 7: Cuenca o bol.....	48
Figura 8: Balde	48
Figura 9: Paila	49
Figura 10: Etapa de Horneado.....	52
Figura 11: Etapa de Amasado	52
Figura 12: Diagrama de operaciones del proceso del King Kong.....	56
Figura 13: Diagrama de operaciones del proceso de manjar blanco	57
Figura 14: Diagrama del proceso del dulce de piña	58
Figura 15: etapa de extraer leche.....	60
Figura 16: etapa de agitación	60
Figura 17: etapa de selección	61
Figura 18: Armado de King Kong.....	62
Figura 19: etapa de empaque	63
Figura 20: etapa de almacenado	63
Figura 21 Etapa de amasado	64
Figura 22: Etapa de Recepción de la leche	68
Figura 23: Etapa de selección de galleta.....	72
Figura 24: Armado de King Kong.....	76
Figura 25: Etapa de empaquetado	80
Figura 26: Etapa de Almacenado	84
Figura 27: Vistas del puesto de trabajo mejorado de amasado	102
Figura 28. Vistas del puesto de trabajo mejorado de recepción de la leche	108
Figura 29. Vistas del puesto de trabajo mejorado de selección de galleta	114
Figura 30: Bosquejo de silla ergonómica	119
Figura 31. Vistas del puesto de trabajo mejorado de armado de King Kong	120
Figura 32: Vista de planta de	125
Figura 33. Vistas del puesto de trabajo mejorado de empaquetado.	126
Figura 34: Bosquejo de	131
Figura 35. Vistas del puesto de trabajo mejorado de almacenado	132
Figura 36: Posición de las piernas	147
Figura 37: Posición de la espalda y del cuerpo	147
Figura 38: Posición de los brazos y sujeción	148
Figura 39: Levantamiento hacia un lado	149
Figura 40: Levantamiento por encima de los hombros	150
Figura 41: Levantamiento con otros.....	151
Figura 42: Porte.....	151

Figura 43: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (1) de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.RL	154
Figura 44: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (2) de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.RL.	155

Resumen

El propósito de este estudio fue abordar la baja productividad asociada a las condiciones de trabajo. Primero se realizó un análisis situacional actual del proceso productivo, midiendo indicadores de productividad, y examinando las condiciones de los puestos de trabajo bajo la metodología REBA. Con el diagnóstico se identificó que las causas de la baja productividad de los puestos de trabajo de amasado, recepción de la leche, selección de galleta, armando de King Kong, empaquetado y almacenado presentaban riesgos disergonómicos altos y muy altos, esto causado principalmente por las posturas forzadas, movimientos repetitivos y esfuerzo físico constante. Se tiene una productividad de 461 unidades de King Kong/mes-operario y una ganancia de 0,17 soles por cada sol invertido. A fin de resolver este problema, se plantearon mejoras en los puestos antes mencionados, usando de referencia la jerarquía de control y en la normativa vigente. En el curso de la implementación de la propuesta, se logra eliminar varios riesgos, la productividad asciende a 648 King Kong/mes - operario y la productividad económica aumenta a 0,60 soles. Finalmente, se hizo un análisis costo-beneficio de la propuesta obteniendo un resultado factible, logrando una relación costo-beneficio de 3,37 y llegando a recuperar la inversión en 4,52 meses.

Palabras claves: Análisis y control, Ergonomía, Puesto de trabajo, Productividad.

Abstract

The purpose of this study was to address the low productivity associated with working conditions. In the first place, a current situational analysis of the production process was carried out, using productivity indicators, and examining the conditions of the jobs under the REBA methodology. With the diagnosis, it was identified that the causes of the low productivity of the dough workstations, milk reception, biscuit selection, King Kong assembly, packaging and storage presented high and very high disergonomic risks, they are mainly caused by by forced postures, repetitive movements and constant physical effort. There is a productivity of 461 King Kong units/month-worker and a profit of 0.17 soles for each sol invested. To solve this problem, improvements were made in the aforementioned places, taking as a reference the hierarchy of control and current regulations. During the implementation of the proposal, several risks are eliminated, productivity rises to 648 King Kong/month - worker and economic productivity rises to 0.60 soles. Finally, a cost-benefit analysis of the proposal was obtained, obtaining a feasible result, achieving a cost-benefit ratio of 3.37 and reaching the recovery of the investment in 4.52 months.

Keywords: Analysis and control, Ergonomics, Workstation, Productivity.

I. Introducción

Las empresas de hoy se preocupan por la calidad de vida en el lugar de trabajo, pero no todo el mundo se preocupa lo suficiente por ella. Sin embargo, esto debe priorizarse ya que la falta de un horario de trabajo puede generar daños en la salud física de los empleados, ya que existen muchas actividades repetitivas y abrumadoras en el ambiente de trabajo, por varias razones, debido a que la más común, una postura igualmente difícil, un ambiente de trabajo que no es apto para esfuerzos repetitivos e incluso énfasis es por eso que las empresas recientemente han comenzado a enfocarse en la ergonomía ya que esto puede afectar su productividad.

Así mismo, es importante conocer las actividades básicas que debe realizar un empleado, la división de estas actividades entre hombre y máquina, las posibles condiciones laborales en las que trabajará el empleado, grupos de trabajo, herramientas y todo lo que necesita para hacer desenvolverse bien en el trabajo.

El 2008 en Perú el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [2] pronuncia la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico - RM 375, iniciando la inserción de la ergonomía en las empresas peruanas; a partir del año 2011 entra en funcionamiento la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se exige el análisis ergonómico en los centros de trabajo; esto debido a que a nivel nacional se anunciaron 56 certificados médicos de enfermedades ocupacionales.

Según la OIT [3] cada año más de un millón de personas mueren en el trabajo y cientos de millones de trabajadores son víctimas de accidentes laborales y exposición ocupacional a sustancias peligrosas, por ende, evaluar las condiciones de trabajo es de gran importancia en las empresas para de esta manera poder tomar un control, una de estas empresas que tiene la necesidad de realizar una evaluación es Dulcería Manjar Real E. I. R. L.

Dulcería Manjar Real E. I. R. L. se especializa en la producción de dulces artesanales como alfajor gigante (King Kong) de distintas variedades y otros dulces para ofrecer a los distintos clientes. La dulcería se encuentra localizada en la Calle Piura N°205, distrito de Lambayeque, departamento de Lambayeque, teniendo como propietaria a la señora Mirta Rocsana De la Cruz Martínez. En la actualidad la empresa pasa por problemas

disergonómicos, conllevando a que el 76,92%, de operarios tienen dolores músculo esqueléticos en el hombro derecho, el 53,85% interfirió ligeramente con su trabajo como molestia, dolor o disconfort y de ausentismo laboral en los meses de junio - septiembre, además el ambiente de trabajo no es el adecuado por el mal diseño de la empresa, exponiendo a los operarios a condiciones inadecuadas y riesgos disergonómicos; afectando la salud de los trabajadores y la productividad de la empresa. Con este propósito, surge la pregunta ¿El análisis y control de los riesgos disergonómicos de los puestos de trabajo del proceso productivo de la empresa Dulcería Manjar Real E. I. R. L. aumentará la productividad?, teniendo como objetivo principal Analizar y controlar los riesgos disergonómicos de los puestos de trabajo en el proceso productivo de la empresa Dulcería manjar real E.I.R.L. para incrementar la productividad; los objetivos específicos, realizar un diagnóstico de los riesgos disergonómicos del proceso productivo de la empresa, por consiguiente, proponer mejoras de los riesgos disergonómicos en el proceso productivo que contribuya con el aumento de productividad de la empresa, y por último, realizar un análisis costo-beneficio de la propuesta.

Realizar esta investigación es de suma importancia ya que sin los colaboradores una empresa no puede funcionar, por ello hoy en día se está dando mucha importancia a la salud y seguridad del trabajador, y dentro de ella encontramos el tema de la ergonomía cuyo objetivo es dar un ambiente de confort al colaborador en su puesto de trabajo, para que sea un colaborador eficiente y prevenir las enfermedades músculo esqueléticas, estableciendo una relación entre operario y el entorno de trabajo, mejorando el ambiente de trabajo para los trabajadores.

La evaluación de riesgos ambientales no se realizó, debido a que la presenta investigación está enfocada en evaluar los factores de riesgo en los trabajadores que cuentan problemas de salud del tipo disergonómico, bajo el cuestionario de Cornell que se aplicó en Dulcería manjar real E.I.R.L.

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes

Pereira et al. [4] desarrollaron la investigación, “**Incremento de la producción en la línea de llenado de tambores de una empresa productora de lubricantes**”, en Valvoline de Venezuela S.A, productora y distribuidora de lubricantes automotrices; con el objetivo de ofrecer varias mejoras para aumentar la eficiencia de la línea de llenado de barriles. El estudio se enmarca en un posible proyecto porque da respuestas a problemas existentes dentro de la empresa. Comenzaron con el diagnóstico situacional de la empresa, utilizando herramientas de análisis de puestos, diagramas de cuadrillas y método REBA, permitiendo identificar las pérdidas y afectando la producción. La línea de llenado de tambores ha experimentado un manejo de materiales inadecuado, cargas desequilibradas, métodos poco ergonómicos y mano de obra que ralentiza el proceso de producción. Por lo tanto, una máquina etiquetadora, un apilador de bidones hidráulico, un elevador de bidones, un cárter de aceite y una mesa de llenado de bidones serían necesarios para aumentar de la productividad en un 31,8%, en otras palabras un beneficio de 1 377 000 Bs/mes, y un retorno de la inversión en 2,06 meses.

En el 2015, Rajya et al. [5], en su investigación “**Ergonomics of Bread Making Tools**” nos informa que los equipos para el proceso del pan indio ayudan a cumplir esta labor con seguridad, en forma eficiente y confortablemente inclusive en acciones donde la fuerza y la energía de las manos es importante. Otras diversidades de pan indio incluyen: Chapathi, puri, phulka, roti, Parotta, bathura y naan son los primordiales productos habituales que forman los elementos principales en la dieta de la mayoría de la ciudad. Los equipos comunes manipuladas en la elaboración de pan indio son el Rolling Board y Rolling pin, que están disponibles en una variedad de materiales y tamaños. En la revisión se recogió que las personas que tenían más facilidad para producir eran las que tenían herramientas ergonómicamente diseñadas, de alta calidad, peso ligero y que las herramientas pesadas retrasaban el trabajo por lo que deben ser suspendidas.

En el 2016, Battini et al. [6], en su investigación “**La vinculación de los parámetros de disponibilidad y ergonomía humanos en los sistemas de preparación de pedidos**”. La mayor parte del almacén de los sistemas de picking se basa en actividades manuales, realizados por operadores humanos. Por lo tanto, sus actuaciones y los costes dependen de la

disponibilidad profundamente humano y la productividad, afectado por la fatiga de los operadores y la probabilidad de lesiones y de su gravedad. En este trabajo, se propone un verdadero análisis de estudios de caso relativo a la ergonomía de los diferentes almacenes de picking, del que se han obtenido dos funciones que enlazan la disponibilidad humana y el resto asignación al nivel de ergonomía. Por otra parte, dos modelos de costos diferentes, que estiman el costo total esperado teniendo en cuenta tanto la disponibilidad humana y el subsidio de reposo, se han desarrollado.

De acuerdo con Mohammad et al. [7], en su investigación **“Risk Factors for Developing Work-Related Musculoskeletal Disorders during Dairy Farming”** nos informa que el trabajo de la ganadería lechera implica el uso frecuente de malas posturas. Estas posturas pueden aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos entre los trabajadores lecheros. Evaluar la carga postural durante el desempeño de varias tareas relacionadas con la ganadería lechera. Este estudio transversal se realizó en una granja lechera en Irán. Para evaluar la carga postural, las tareas relacionadas con la ganadería lechera se dividieron en 3 categorías: alimentación, ordeño y eliminación de estiércol. Cada tarea se dividió luego en sus subdivisiones de trabajo constitutivas (tareas). Finalmente, la postura de trabajo para cada subdivisión de trabajo se evaluó mediante la evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA). Según los resultados del puntaje REBA, las puntuaciones de riesgo más bajas (nivel de riesgo 4) se asociaron con las siguientes tareas: (1) eliminación de estiércol, (2) llenado de bolsas de alimentación y (3) vertido de leche en un cubo. Otras tareas, como llenar contenedores de maíz, verter maíz en la fresadora, preparar el alimento, verter alimentos en pesas, colocar la ordeñadora y verter leche de un cubo en un tanque de alto riesgo (nivel de riesgo 3). Los riesgos para las tareas de lavado y desinfección de las ubres se evaluaron como riesgos medios. Los niveles de riesgo asociados con la mayoría de las tareas en la granja estudiada fueron inaceptablemente altos. Por lo tanto, es esencial implementar intervenciones ergonómicas para reducir los niveles de riesgo de las tareas.

Según Mukhopadhyay et al. [8] mediante su investigación **“The evaluation of ergonomic risk factors among meat cutters working in Jabalpur, India”** nos informan que los cortadores manuales de carne en la India tienen un alto riesgo de soportar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD, por sus siglas en inglés) por una diversidad de razones que incluyen composturas incómodas, esfuerzos repetitivos con fuerza y descanso inadecuado. Es el primer artículo de este tipo para indagar la naturaleza y la

magnitud de los WMSD entre los cortadores de carne manuales en la India. El objetivo de esta publicación fue evaluar los factores de riesgo ergonómicos para los WMSD entre los adultos cortadores de carne manuales que trabajan en Jabalpur, India. Se recurre a la observación directa, el análisis de actividades, los cuestionarios, las entrevistas, la fotografía y el video para medir las causas de riesgo ergonómicos cuantitativos. El análisis de la postura de trabajo de Ovako indicó puntuaciones altas (cuatro para la espalda en el pelado, seis para los brazos en el corte y seis para los brazos durante las tareas de picado). Las puntuaciones del método de evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA) también fueron altas en 10/10 para las tareas de deshuesado y picado, todas coligadas con movimientos repetitivos de los brazos y una postura incómoda de la parte superior del cuerpo. El estudio indica que la mayoría de las labores para los cortadores de carne se encuentran en la categoría de profundo riesgo para lesiones laborales. Los resultados proponen que las intervenciones ergonómicas, empiezan la reorganización, la estación de trabajo y el rediseño del proceso serían útiles para reducir el número de lesiones.

2.2.Base teórico científicas

2.2.1. Trastornos Musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME), son una enfermedad relacionada con el trabajo, estas enfermedades latentes se están extendiendo a través de las prácticas y campos laborales, con graves consecuencias físicas y económicas para las personas afectadas por la enfermedad, como trabajadores, familias, empresas y gobiernos.

La enfermedad incluye problemas de salud graves en una persona que pueden ir desde leves hasta mucho más graves, y en cuyo caso el empleado incluso requiere hospitalización. Del mismo modo, estamos hablando de enfermedades incurables, que en muchos casos pueden conducir a una incapacidad permanente, con lo que resulta con la pérdida del trabajador en su puesto de labor. Estas lesiones pueden clasificarse en: trastornos tipo acumulado (de extremidades superiores e inferiores) y las lesiones dorsolumbares.

2.2.1.1. Traumatismo acumulado

Este tipo de trastornos son una dificultad que conduce a cada vez más lesiones, pero hoy en día son fácilmente favorecidos por la automatización de la producción, lo que lleva a aumentar los ritmos de trabajo, enfocar los esfuerzos en las partes pequeñas del cuerpo, reducir la fatiga, adaptarse a la postura correcta, etc. en el trabajo.

Estas enfermedades se localizan principalmente en músculos, tendones, membranas sinoviales o nervios y se definen por el dolor prolongado y la impotencia funcional que pueden experimentar los trabajadores, como el síndrome del canal cervical de la mano, epicondilitis, etc. para los trastornos de estas especies. Hay situaciones en las que es necesario trabajar primero para prevenir lesiones musculoesqueléticas y esto

- Tareas repetitivas.
- Trabajo que requiere un esfuerzo considerable.
- Las poses extremas de los segmentos físicos.
- Conservación a largo plazo de todas las posturas.
- Trabajar con herramientas difíciles de manejar, pesadas o que vibran.
- Exposición al frío o contacto superficial en áreas específicas del cuerpo.
- Ocupación con una combinación de los factores anteriores.
- Parámetros ambientales.

2.2.1.2. Lesiones dorsolumbares

Son iguales que los traumatismos acumulados, se han visto beneficiados por el progreso industrial que hay en la actualidad, por lo cual esta no ha podido eliminar las tareas manuales de cargas que realizan los trabajadores. Donde las dolencias están aumentando considerablemente como dolores de espalda y lumbares, afectando a los trabajadores que tienen actividades constantes de arrastre, empuje, levantamiento y transporte de materiales pesados, que causan lesiones dolorosas, que disminuyen la movilidad y ocasionan a los trabajadores discapacidad temprana.

Tabla 1: Factores que incrementan el riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos

Aspectos físicos del trabajo	Entorno laboral y organización del trabajo
<ul style="list-style-type: none"> • Cargas. • Malas posturas. • Movimientos repetitivos. • Precisión n mecánica directa sobre los tejidos corporales. • Entorno de trabajo fríos. • Vibraciones corporales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo de trabajo. • Trabajos repetitivos. • Horarios de trabajo. • Sistemas de retribución. • Trabajos monótonos. • Fatiga. • Como percibir los trabajadores la organización del trabajo. • Factores psicosociales del trabajo

Fuente: Ergonomía y Psicosociología Aplicada

2.2.2. Ergonomía

Es una metodología científica, de ingeniería y diseño que examina la relación entre el ambiente laboral y las personas que lo realizan. La prevención es una práctica asistencial dirigida a corregir una situación y coordinar el trabajo con una persona en particular. Su propósito es estudiar al hombre en su trabajo, y su propósito es lograr la cualidad de adaptación o acomodación entre ellos. Tiene como fin hacer que su trabajo sea lo más productivo y agradable posible. De ahí que la ergonomía examina el entorno de trabajo real, el ambiente térmico, ruido, vibración, posición de trabajo, consumo de energía, estrés mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y cualquier problema real que pueda poner en peligro la salud del empleado. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo. [10]

La OIT la define como estudio o medición. De mismo modo "trabajo" lo toma como la acción humana con intención; yendo más allá de una mera actividad beneficiosa para incluir todas las actividades en las que la mano de obra persigue sistemáticamente un objetivo. Incluye, por tanto, otros intereses y motivaciones del tiempo libre, tareas cotidianas como el cuidado de los niños o las tareas del hogar, la educación y la formación, las actividades sociales y médicas, los sistemas de ingeniería de gestión o su adaptación. [11]

Tabla 2: Divisiones de la Ergonomía

Ergonomía Geométrica	Ergonomía Ambiental	Ergonomía Temporal
Experimenta el trato entre el operador, esencialmente en lo relativo a las dimensiones, situaciones geométricas de los espacios de trabajo en función del proceso.	Representa el estudio de los elementos ambientales: Físicos, químicos, biológicos, térmicos, visuales, acústicos, mecánicos, que contribuyen parte ambiente laboral en el sistema.	Representa el estudio de la concordancia del operador con los estados respectivos al tiempo de trabajo, turnos, ritmos de trabajo

Fuente: Enciclopedia de la OIT

2.2.3. Riesgos Disergonómicos

Son factores hombre-máquina inadecuados, se refieren a la posibilidad de que ocurra un evento adverso e indeseable (accidente, enfermedad) en un lugar de trabajo, según lo determinado por factores de riesgo para trastornos menstruales específicos. Además, son situaciones que se presentan en el trabajo y que se relacionan con el ambiente de trabajo, el contenido del trabajo, el desempeño de las tareas que atentan contra la felicidad, la salud (física, mental y social) de los trabajadores.

Tabla 3: Factores de Riesgo Disergonómico

Factores de Riesgo Disergonómicos	
Posturas incómodas o forzadas	Las manos por encima de cabeza.
	Codos por encima del hombro
	Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados
	Espalda en extensión más de 30 grados
	Cuello doblado / girado más de 30 grados
	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados
Levantamiento de carga frecuente	Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados
	Más de 2 horas en total por día
	40 KG. una vez / día
	25 KG. más de doce veces / hora
	5 KG más de dos veces / minuto
Esfuerzo de manos y muñecas	Menos de 3 Kg. Mas de cuatro veces / min
	Durante más de 2 horas por día
	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 Kg
	Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza.
Impacto repetido	Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa
	Más de 2 horas / día.
	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día
Vibración de brazo-mano de moderada a alta	Nivel moderado: mas 30 min. /día
	Nivel alto: más 2horas/día

Fuente: OISS (Organización iberoamericano de seguridad social)

2.2.4. Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo

OISS (Organización Iberoamericana de la Seguridad Social), normas y evaluaciones destinadas principalmente a brindar parámetros que aseguren el ajuste del ambiente de trabajo, características físicas y mentales de las personas que laboran en una organización o empresa, con el propósito de garantizar la felicidad, la seguridad y el aumento de la productividad en la posición, teniendo en cuenta el progreso que contribuye a una mayor eficiencia y alta productividad de la empresa.

El contenido de la norma es el siguiente:

- Operaciones de carga y descarga.
- Límite de carga recomendado.
- Posicionamiento postural en el puesto de trabajo.
- Equipos y herramientas en el lugar de trabajo.

- Condiciones del entorno de trabajo.
- Organización de trabajo.
- Proceso de evaluación del riesgo de malformaciones.
- Matriz de Identificación de Riesgos.

La evaluación ergonómica se basa ampliamente en el bienestar y comodidad para aumentar la productividad, esta evaluación debe tener en cuenta las acciones preventivas en la empresa sin considerar su operación. Estos estándares básicos de ergonomía tienen objetivos específicos, tales como: reducir los costos relacionados con la discapacidad de los empleados, mejora de la calidad de vida de los operarios, aumentar la productividad de la empresa y otros objetivos.

No se requiere la manipulación manual de cargas ni el acceso al transporte manual de cargas de los trabajadores, cuyo peso suponga un peligro para la salud o la seguridad de los trabajadores. En tales casos aceptar la sugerencia de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health).

Tabla 4: Manipulación de Cargas

Situación	Peso máximo	% de población protegida
En general	25kg	85%
Mayor protección	15 kg	95%
Trabajadores entrenados y/o situaciones aisladas	40kg	No disponible

Fuente: OISS (Organización iberoamericano de seguridad social)

Al transportar los materiales, se realiza con una carreta u otros equipos mecánicos, debe aplicarse en forma de que el trabajador no realice esfuerzo y no ponga en peligro su bienestar y salud.

Tabla 5: Límites permisibles de hombres y mujeres

Condición	Hombres	Mujeres
Fuerza necesaria para sacar del reposo o detener una carga	25 kg	15 kg
Fuerza necesaria para mantener la carga en movimiento	10kg	7 kg

Fuente: OISS (Organización iberoamericano de seguridad social)

2.2.5. Métodos de evaluación y análisis de puestos de trabajo.

Las posturas repetitivas y pesadas de la jornada no solo agotan a los trabajadores, sino que también provocan trastornos o disfunciones de músculos y huesos. Por lo tanto, las tareas de alta carga postural deben identificarse y minimizarse el daño a través de la disciplina. Dependiendo de la complejidad de la actividad, se reconocerá si se debe realizar un retrabajo, un rediseño o capacitación de la buena carga postural del trabajador. Para identificar los riesgos, se han desarrollado muchos métodos, herramientas y ecuaciones para ayudar a estudiar estas actividades peligrosas [12]. Para asegurar la divulgación perfecta de la información, los métodos se dividirán en 4 áreas:

- Evaluación global mediante los métodos LCE y LEST.
- La repetibilidad de movimientos según método JSI.
- Carga postural por medio de los métodos RULA y REBA.
- Manipulación de cargas según el método NIOSH.

2.2.5.1. Método LCE

Es un procedimiento de demostración o prueba realizado a través de una lista de verificación adicional con 10 áreas, cada una con 10 a 20 puntos, para un total de 128 preguntas.

Para ejecutar el procesamiento de datos, se calcula la retribución de una operación a cada pregunta por ello te dan opciones y ciertas indicaciones. Lo bueno de este método es que al dividirse el área se puede utilizar el mecanismo de mayor provecho para el análisis. Indicaciones para el estudio:

- En una empresa grande, se designa un grupo de estudio; si es una microempresa, se sigue toda la lista de verificación.
- Ejecutarlo con el encargado de área, puesto que conoce los factores más significativos.
- Si algunas de las acciones están marchando adecuadamente, en el encabezado "¿Sugiere alguna acción?" marque con un "Sí", y si no, marque "No".
- Luego, cuando la lista esté completa, vuelva a verificar dónde ocurrió el error y anote el error más importante, indicado como prioritario. [13]

2.2.5.2. Método RULA

Abreviatura de Rapid Upper Limb Assessment, este método evalúa el trabajo inadecuado del operador, que provoca que la persona tenga trastornos en las extremidades superiores. En la práctica, esto se debe a la posición del operador, la secuencia de movimientos, la complejidad de la tarea y la naturaleza estática de la acción. Por esta razón, para categorizar la tarea que se está evaluando, es conveniente llamar la atención del operador sobre los diferentes ciclos de trabajo y luego seleccionar el trabajo que se considera más extenuante en la tarea o puesto de trabajo con alto tiempo estático. Este método fracciona el cuerpo en dos grupos A y B, el primer grupo lo desarrolla la mano, el antebrazo y la muñeca; el resto cuenta con piernas, torso y cuello.

Para su procesamiento es clave la medición de los ángulos formados por los miembros del cuerpo humano en la ejecución de las tareas; para ello sería adecuado tomar una foto de un operario al azar haciendo su trabajo. Como se mencionó antes esta metodología divide el cuerpo en dos grupos, lo cual ayuda al momento de establecer valores en las tablas coligadas al método. El valor obtenido de la ejecución del RULA ayuda al evaluador en la toma de decisiones respecto al diseño de los puestos de trabajo y del entorno; midiendo el riesgo relacionado con las labores realizadas. La puntuación obtenida del proceso va del nivel 1, que considera aceptable el elemento evaluado, hasta el nivel 4, que indica una necesidad urgente de cambiar el resultado. Es decir, a mayor puntuación mayor es el riesgo de colisión o lesión musculoesquelética. Los pasos del método serán descritos a continuación:

- Determinar ciclos de trabajo y prestar atención al operario durante varios ciclos, en caso sea muy extenso o no haya existencia de estos se pueden evaluar la tarea regularmente.
- Seleccionar posturas para evaluación. Los más importantes, asociados a mayores cargas posturales, serán elegidos por mayor duración, frecuencia o desviación de la posición neutra.
- Escoger si se evaluará el lado izquierdo o el derecho del cuerpo.
- Recopilar los datos de ángulo requeridos. Tome una foto correctamente en el que se puedan tomar medidas, se puede ayudar de una regla para esto.

- Establecer los valores para cada fracción del cuerpo, usando la tabla correspondiente a cada grupo corporal.
- Conseguir una evaluación parcial y final del método para determinar si existe riesgo y determinar el nivel. Si es necesario, especifique las acciones correctivas tomar.
- Revisar los resultados obtenidos en las tablas para determinar dónde se necesitan ajustes.
- Rediseñar el puesto o hacer los ajustes necesarios para corregir la postura.
- Se recomienda que, si se realizan cambios, reevaluar la postura utilizando el método RULA para ver si la mejora es efectiva.

2.2.5.3. Método REBA

Este método tiene en cuenta para su evaluación a las cargas posturales dinámicas y estáticas, al igual que la frecuencia en las que ocurren y el tipo de agarre. Además de observar las derivaciones de la manipulación de cargas. REBA clasifica las tareas realizadas por cada una de las extremidades tomando en cuenta los planos de movimiento.

Además, este método proporcionará una evaluación de todos los movimientos musculares en posiciones inestables (estáticas y dinámicas). Gracias a este método, se conocerá el nivel de riesgo de lesión y evaluará rápidamente el riesgo que todo el cuerpo puede tolerar. Esta es una prueba que se realiza después o antes de una reubicación para controlar la progresión del riesgo de enfermedad. También se debe prestar atención a la evaluación de los puestos de trabajo mediante el método REBA, de ello dependerá la elección de la postura más peculiar o representativa de la actividad, al igual que la duración del ciclo de trabajo. Este método se utiliza para ambos lados del trabajador. Para cada posición, se debe determinar qué lado ejerce la mayor fuerza para levantar la carga. [14]

Tabla 6: Cuadro Comparativo de Métodos de Evaluación Ergonómica

MÉTODO	OBJETIVO	EVALUACIÓN	APLICACIÓN
RULA	Evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene. Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda.	Posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada.	La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural, que serán las que se evaluarán.
NIOSH	Pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva.	Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. Para determinar el diagnóstico el método considera 16 variables agrupadas en 5 aspectos (dimensiones): entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas.	La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador y la determinación de cada una de las tareas realizadas. A partir de dicha observación deberá determinarse si el puesto será analizado como tarea simple o multitarea. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador en la que deberán recogerse los datos necesarios para la evaluación. En general, para la toma de datos objetivos será necesaria la utilización de instrumental adecuado como: un psicómetro para la medición de temperaturas, un luxómetro para la medición de la intensidad luminosa, un sonómetro para la medición de niveles de intensidad sonora.
OWAS	El método Owass permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo.	Carga postural.	La aplicación del método comienza con la observación de la tarea desarrollada por el trabajador. Si existen diferentes actividades a lo largo del periodo observado se establecerá una división en diferentes fases de trabajo.
JSI	Método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos.	Valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo.	El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice.

Fuente: Organización Internacional del Trabajo

2.2.6. Jerarquía de los controles

La jerarquía de evaluación de ISO 45 001 tiene como objetivo promover una dirección sistemática para mejorar la seguridad y la salud en el lugar de trabajo, para eliminar peligros y reducir o controlar los riesgos para la seguridad y la salud. La empresa debe implementar y mantener procesos para eliminar los peligros y reducir los riesgos de SST utilizando un sistema de control jerárquico [15].

Tabla 7: Las jerarquías de control

LAS JERARQUÍAS DE CONTROL	
Eliminación	Expulsión de los peligros y riesgos; controlar y combatir los riesgos en su origen, como suspender el manejo de productos químicos peligrosos; utilizar enfoques ergonómicos al proyectar nuevas zonas laborales y a la vez excluir el labor monótono que causa estrés a los trabajadores.
Sustitución	Sustituir lo peligroso por lo menos peligroso; lidiar los riesgos para la SST en su origen; tener en cuenta las medidas técnicas.
Controles de Ingeniería	Reorganización del trabajo, o ambos: aislar a las personas del peligro; implementar medidas de protección colectiva (por ejemplo, aislamiento, protección de máquinas, sistemas de ventilación); además reducir el ruido, proteger los trabajadores de contra accidentes como caídas de altura, por lo cual se puede evitar mediante el uso de barreras de seguridad; renovar el trabajo para impedir que las personas trabajen solas y tengan más horas de trabajo o carga de trabajo no saludables.
Controles Administrativos	Llevar a cabo inspecciones periódicas de los equipos de seguridad; llevar a cabo formación para prevenir el acoso (bullying) y la intimidación; gestionar la coordinación de la seguridad y salud con las actividades de los subcontratistas; llevar a cabo cursos de inducción, administrar los permisos para conducir equipos elevadores (forklift); proporcionar instrucciones sobre la manera de informar sobre incidentes, no conformidades y victimización sin miedo a represalias; cambiar los modelos de trabajo de los trabajadores (por ejemplo turnos); gestionar programas de vigilancia de la salud o médica para los trabajadores que han sido identificados en situación de riesgo (por ejemplo, relacionados con la audición, la vibración mano-brazo, trastornos respiratorios, trastornos de la piel o situaciones de exposición); entregar instrucciones apropiadas a los trabajadores (por ejemplo procesos de control de entrada).
Equipo de Protección Personal (EPP)	Facilitar el EPP adecuado, incluyendo el atuendo y las instrucciones para la utilización y el mantenimiento del EPP (por ejemplo, calzado de seguridad; gafas de seguridad; protección auditiva; guantes)

Fuente: Norma internacional ISO 45001

2.2.7. Productividad

La productividad es la capacidad de fabricación, producción o creación, y adquiere un costo a lo largo del tiempo para generar riqueza y ganancias. Primero, debe ser eficiente al utilizar los recursos necesarios sin desperdiciarlos, el tiempo, el espacio y la materia-energía; para no mermarlos, generar actividad lo más rápido posible; lograr ahorros a través de una acción rápida. [16]

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Piezas fabricadas}}{\text{Tiempo empleado en la fabricación} \times \text{numero de operarios}}$$

De manera similar, la productividad laboral se precisa como el aumento o disminución de la producción en función del trabajo requerido para producir un bien o servicio, por lo que el índice de productividad es la cantidad de producción que se produce en una hora de trabajo.

2.2.8. Puesto de trabajo

Partimos de la hipótesis de que el puesto de trabajo es la resultante de combinar la totalidad de tareas realizadas por un trabajador y el espacio que ocupa para realizarlas. Desde el punto de vista ergonómico, la mejora del diseño físico del puesto de trabajo se basa en la adaptación del espacio físico de trabajo a los requerimientos cinético-operacionales de los individuos. Además, se deben conocer las particularidades antropométricas y biomecánicas de la persona, como las características del área de trabajo en cuanto a su aspecto físico, incluyendo planos del área de trabajo, máquinas, herramientas, señalización, etc. [17]

III. Resultados

3.1. Diagnóstico del entorno actual de la empresa

3.1.1. Descripción de la empresa

Dulcería Manjar Real E.I.R.L. se especializa en la producción de dulces artesanales como King Kong de distintas variedades y otros dulces para ofrecer a los distintos clientes. La dulcería se encuentra localizada en la Calle Piura N°205 en el departamento de Lambayeque teniendo como propietario a De la Cruz Martínez Mirta Rocsana.

Tabla 8: Datos Generales de la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Nombre De La Empresa	Dulcería Manjar Real E.I.R. L
RUC	20601546583
Estado De La Empresa	Activo
Dirección	San Martín Calle Piura N°205 Lambayeque.
Propietario	De la Cruz Martínez Mirta Rocsana.

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.1.2. Estructura de la empresa

La estructura de la empresa (figura 1), donde el gerente general es el propietario de la empresa, que cuenta con un subgerente que domina el control directo de las demás áreas.

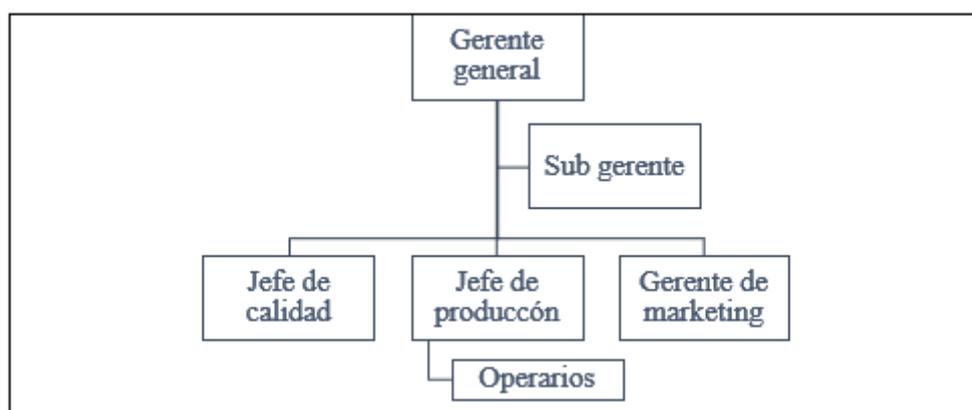


Figura 1: Organigrama de la empresa

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L

La empresa “Dulcería Manjar Real E.I.R.L.” esta edificado de tres pisos, de material noble, con piso de cerámica. En el proceso de producción se elabora todo tipo King Kong y dulces, realizando por 13 operarios, divididos en cada área de trabajo (tabla 9) por un turno de 8 horas (de 8am a 4pm).

Tabla 9: Cantidad de operarios en cada Área de trabajo

ETAPAS	OPERARIO	TIEMPO DE TRABAJO	FORMACIÓN	EDAD
Área de Elaboración de manjar y otros dulces	Operario 1	1 año	Secundaria completa	33 años
	Operario 2	1 año	Secundaria completa	40 años
	Operario 3	1 año	Secundaria completa	25 años
Área de Amasado	Operario 1	1 año	Secundaria completa	42 años
Área de Corte	Operario 1	1 año	Secundaria completa	27 años
Área de Horneado	Operario 1	1 año	Secundaria completa	19 años
	Operario 1	1 año	Secundaria completa	20 años
	Operario 2	1 año	Secundaria completa	22 años
Área de Armado de King Kong	Operario 3	1 año	Secundaria completa	19 años
	Operario 1	2 años	superior	23 años
	Operario 2	1 año	Secundaria completa	21 años
Área de Armado de alfajor	Operario 1	3 años	Secundaria completa	35 años
	Operario 2	1 año	Secundaria completa	38 años

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.2. Descripción del sistema productivo.

3.2.1. Productos

Dulcería Manjar Real E.I.R.L. ofrece varios tipos de productos como alfajores, King Kong de diferentes sabores y variedad de dulces, ofreciendo a los clientes distintos productos (tabla 10).

Tabla 10: Productos de la Empresa “Dulcería Manjar E.I.R.L.”

TIPOS DE PRODUCTOS	TIPOS DE SABORES	PESOS
	King Kong de manjar blanco	1k
	King Kong de manjar blanco y piña	1k
King Kong real en caja	King Kong de manjar blanco, piña y maní	1k
	King Kong de manjar blanco	600 gr
	King Kong de manjar blanco y piña	600 gr
	King Kong de manjar blanco, piña y maní	600 gr
	King Kong de piña y manjar blanco (fruta grande)	1 k
King Kong real en bolsa	King Kong de piña y manjar blanco (fruta mediana)	700 gr
	King Kong de piña y manjar blanco (fruta chica)	500 gr
	redondo de piña, manjar blanco y maní	1 k
	redondo de piña, manjar blanco y maní	500 gr
	King Kong de manjar blanco	1 k
King Kong tentación en caja	King Kong de manjar blanco, piña y maní	1 k
	King Kong de manjar blanco	600 gr
	King Kong de manjar blanco, piña y maní	600 gr
	King Kong de piña y manjar blanco (fruta grande)	1 k
King Kong tentación en bolsa	King Kong de piña y manjar blanco (fruta mediana)	700 gr
	King Kong de piña y manjar blanco (fruta chica)	500 gr
	barra de manjar blanco caja	250 gr
	barra doble de manjar blanco y piña caja	250 gr
King Kong en barra	barra de lúcuma caja	250 gr
	barra de chirimoya caja	250 gr
	barra de maracuyá caja	250 gr
	barra de manjar blanco bolsa	250 gr
	natilla en lata	250 gr
Dulces	Alfajor táper x 8 unid. marca	8 und.
	Alfajor táper x 10 unid. marca	10 und.
	Alfajor táper x 18 unid. marca	18 und.
	Alfajor x 100 unid.	100 und

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.2.1.1. Productos principales

Los productos con más demanda por los clientes y consumidores son el King Kong y el alfajor en granel y alfajor de 10 unidades (tabla 11), representando el 80 % de ingresos, mediante los criterios de Pareto.

Tabla 11: Clasificación ABC de los productos

PRODUCTO	TIPO	INGRESOS	PARTICIPACIÓN	PARETO	
King Kong	dulces	66 016	19%		
F g	real	44 689	13%		
R g	real	23 260	7%		
F c	real	21 976	6%		
F m	real	19 477	5%		
1/600	tentación	19 342	5%		
3/600	real	18 982	5%	80%	A
1/600	real	17 367	5%		
3/S kilo	real	13 745	4%		
1/S kilo	real	13 257	4%		
3/600	tentación	8 736	2%		
Alf x 10	dulces	8 070	2%		
R c	real	7 277	2%		
B b	barras	7 270	2%		
2/600	real	7 135	2%		
2/S kilo	real	6 227	2%		
B c	barras	6 222	2%		
F c	tentación	4 704	1%		
F g	tentación	4 418	1%		
Alf x 8	dulces	4 297	1%		
B t	barras	3 822	1%	15%	B
N l	dulces	3 391	1%		
B l	barras	2 876	1%		
B ch	barras	2 822	1%		
V c c	vasos	1 985	1%		
3/S kilo	tentación	1 960	1%		
V c p m	vasos	1 884	1%		
2/600	tentación	1 649	0%		
B d	barras	1 387	0%		
S c	dulces	1 387	0%		
B m	barras	1 362	0%		
F m	tentación	1 247	0%		
V c p n	vasos	1 221	0%		
Toffe p	dulces	968	0%		
Rosquitas	dulces	914	0%	5%	C
V g p m	vasos	854	0%		
Alf x 18	dulces	787	0%		
1/S kilo	tentación	717	0%		
Paciencia	dulces	643	0%		
S g	dulces	607	0%		
Toffe m	dulces	441	0%		
V g c	vasos	189	0%		
V g p n	vasos	147	0%		
		355 726			

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Por lo tanto, se presenta los dos productos que tienen mayor participación en el mercado, generando más ingresos a la empresa (tabla 11)

Tabla 12: Productos de la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

PRODUCTOS PRINCIPALES	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
KING KONG	Es un producto dulce tradicional, viene en diferentes sabores y presentaciones (<i>véase en 8.</i>), por lo cual es el más demandado por los comerciantes de las boutiques de dulces de las ciudades como: Trujillo, Piura, Cajamarca y locales turísticos de Lambayeque.	
ALFAJOR	El alfajor contiene manjar blanco, se caracteriza por ser un producto artesanal, no contener muchos perseverantes y por ser suave; por lo cual tiene demanda por los mismos clientes del King Kong, y viene en diferentes unidades (<i>véase en 8.</i>).	

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Por otro lado, se presenta la producción en el periodo Junio- septiembre 2018, (*véase figura 2*).

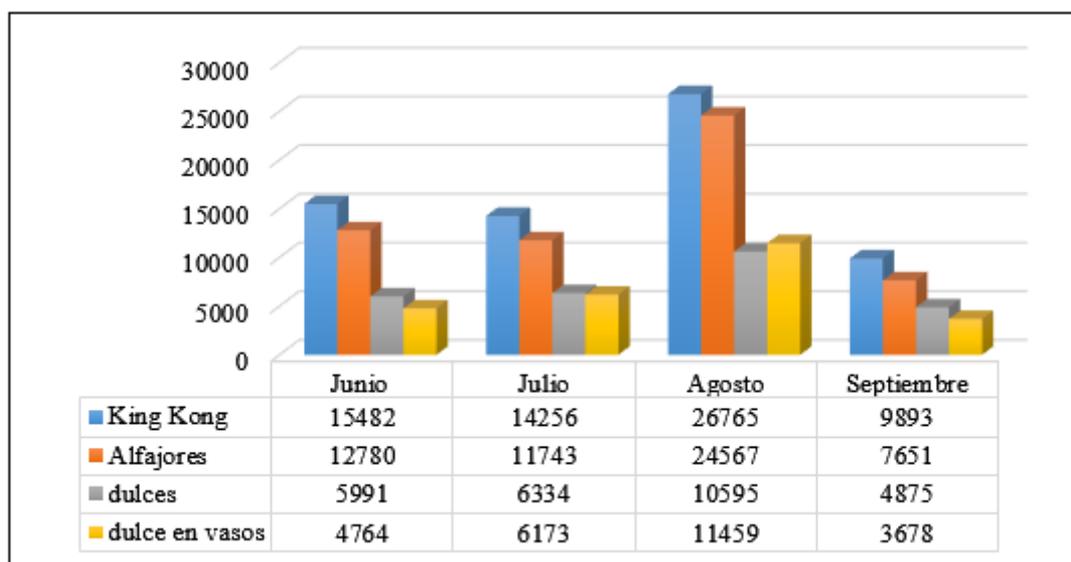


Figura 2: Producción en el periodo Junio – Setiembre 2019

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Los productos que tienen más demanda en la empresa fueron el King Kong y los alfajores (*véase figura 3*).

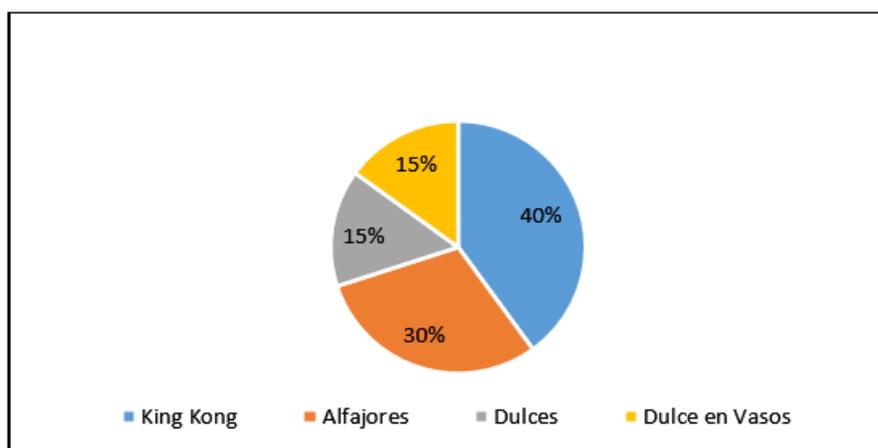


Figura 3: Participación por producto (%)

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

Del total de tipos de producto que brinda la empresa, los dos productos que presentan mayor participación son el King Kong con un 40% y el Alfajor con un 30%, centrándonos el presente proyecto en estos tipos de productos mencionados.

Posteriormente se presenta la ficha técnica del King Kong elaborado por la empresa a fin de mostrar sus características, composiciones, informaciones nutricionales, su vida útil, entre otros puntos (véase tabla 13).

Tabla 13: Ficha Técnica del King Kong Dulcería Manjar E.I.R.L.

NOMBRE DEL PRODUCTO	King Kong	
LUGAR DE ELABORACIÓN	La empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L. se encuentra localizada en la Calle Piura N°205 en el departamento de Lambayeque	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	El King Kong es un dulce típico de la ciudad de Lambayeque, a base de galleta relleno con diferentes tipos de sabores como el manjar blanco, dulce de maní y piña, por lo cual se elaboran distintos kinkones.	
INGREDIENTES	Harina	Leche
	Huevos	Manteca
	Agua	Pisca De Sal
	Bicarbonato De Sodio	
INFORMACIÓN NUTRICIONALES	Valor Energético	178 kcal
	Carbohidratos	30,9g
	Proteínas	2 g
	Fibra	0,3 g
	Sodio	36 mg
	Grasas Totales	5 g
	Grasas Saturadas	1g
	Grasas Trans	0,1 g
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	Color	característico
	Olor	aroma característico
	Sabor	típico al producto
	Textura	sólido y crocante
	Fecha De Producción	
INSTRUCCIONES EN EL ENVASE	Vida Útil / Fecha De Vencimiento	
	Ingredientes	
	Peso Neto	
	Información Nutricional	
USO ENVASE	Utilizado para el consumo directo.	
PRESENTACIÓN	Bolsas de polipropileno y cajas de papel (cartoncillo o folding)	
ALMACENAMIENTO	500 g, 700 g, 250 g, 600 g y 1Kg	
VIDA ÚTIL	Conservar en lugar fresco y seco a temperatura ambiente	
	4 meses	

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.2.1.2. Desechos

En la empresa generan desechos que no tienen utilidad o tuvo un mal uso en el proceso, se tiene:

- **Agua residual**

En el proceso del King Kong y alfajores, se utiliza agua, como en el área de producción del manjar blanco y otros dulces. También se usa para el lavado de los recipientes o fuentes.

- **Bolsas rotas**

Las bolsas rotas se obtienen por la mala manipulación de los trabajadores al realizar el sellado del producto (King Kong y alfajor), quienes rápidamente intentan empaquetar

el producto con la máquina selladora y no tienen las precauciones correspondientes o por el agotamiento del operario por realizar el trabajo constantemente.

- **Sacos rotos**

Al utilizar todo el insumo que contiene los sacos como la harina y el azúcar usados en el área de amasado y en el área de elaboración de manjar blanco y otros dulces, queda como desecho los sacos rotos.

- **Productos vencidos**

Después de fabricar los productos estos son distribuidos a los clientes, teniendo una vida útil de 4 meses, pasando ese tiempo el producto se vence y es devuelto a la empresa, por lo que después esta organización se encarga de desechar dichos productos no aptos para el consumo.

- **Cascara de huevo**

Existen abundantemente debido a que en el área de amasado se realiza la elaboración de la masa de galleta, utilizando el huevo como uno de los ingredientes para dicha preparación, quedando como desecho las cascara de huevos.

- **Tierra de la leche**

Existen partículas sólidas en la leche que es traída de las granjas, por lo cual se realiza el cernido de la materia prima, antes de pasar al proceso del manjar blanco u otros dulces.

3.2.1.3. Desperdicios

Los desperdicios que se generan durante todo el proceso del King Kong y alfajores se tienen:

- **Galleta quebrada:**

En el área de armado de King Kong, las galletas se encuentran en sacos, donde el operario al sacarlas con rapidez y sin precaución, estas se quiebran. También es en el caso de la galleta de alfajor que es un producto muy blando y el operario al juntar el manjar blanco, tienen un descontrol de fuerza por los movimientos repetitivos que realizan o al ponerlas en las planchas metálicas unas galletas a otras se quiebran.

- **Galleta quemada:**

Se producen en área de horneado, por el motivo que el operario realiza otro trabajo como amasar o ayudar en el corte, por el cual conlleva a que se fatigue o pierda el control del tiempo del horneado de las galletas, generando mermas en la producción.

- **Dulce mal elaborado:**

Esto sucede regularmente en el proceso de elaboración del manjar u otros dulces, debido a los motivos que el operario al procesar no toma el tiempo indicado en la elaboración del dulce, por no tener las cantidades indicadas de los ingredientes a utilizar y por la fatiga que tiene el operario al realizar el movimiento de las pailas constantemente, puesto que el proceso es en forma manual.

- **Mal diseño de galleta:**

El en área del corte de galleta, el operario no lleva el control debido del diseño, causando mermas en la producción.

3.2.2. Recursos del proceso

3.2.2.1. Materias primas primarias

- **Leche:**

Según el D.S N° 007- 2017 MINAGRI, la leche es la secreción normal de las glándulas mamarias de los animales lactantes, obtenida de uno o más ordeños sin aditivos, destinada al consumo como leche líquida, a partir de la cual esta materia prima se utiliza para elaborar manjar blanco y otros dulces que son utilizados para producción del King Kong y alfajor.

La leche cruda proviene de la granja que se encuentra en Lambayeque, sus vacas son sanas y bien alimentadas, además mantienen un ordeño higiénico y no es sometido a ningún procesamiento. La leche cruda debe cumplir los criterios establecidos.

Tabla 14: Especificaciones técnicas Fisicoquímicas de la leche cruda

Características	Unidad	Especificaciones	
		Mínimo	Máximo
Densidad a 15 °C	g/ml	1,0296	1,0340
Materia grasa láctea	g/100g	3,2	
Acidez titulable, como ácido láctico	g/100g	0,13	0,17
Ceniza	g/100g		0,7
Extractos secos	g/100g	11,4	
Extracto seco magro	g/100g	8,2	
Caseína en la proteína láctea	g/100g	Proporción natural entre la caseína y la proteína	

Fuente: NTP202.001.2017. Leche y Productos lácteos. Leche cruda

- **Harina de trigo:**

Según NTP 205.058(2015) La harina de trigo es un producto destinado al consumo humano y no puede contener más del 40% de hidratos de carbono. Se obtiene triturando granos de trigo secos y limpios para conseguir la granulometría adecuada. La empresa utiliza harina de trigo en la producción de galletas King Kong y alfajor porque tiene un valor nutricional (vitaminas) adecuado para los consumidores.

- **Azúcar blanca:**

Sacarosa pura y cristalina (sucrosa) con una polaridad de al menos 99,7 °Z. Color hasta 60 unidades ICUMSA, usada para comidas y bebidas, este producto no contiene grasas, proteínas y fibras, pero contiene calorías 399 Kcal e hidratos de carbono 99,8 g. Por la cual la empresa utiliza aproximadamente 2 sacos de azúcar blanca para la elaboración del manjar banco y otros dulces (piña, maní, lúcuma, etc.), o dependiendo de los pedidos que tengan de sus clientes.

- **Huevos:**

Es una materia prima que es rico en proteínas y lípidos, está constituido por cascara, yema y clara que se obtiene de las empresas avícolas o granjas, esta es uno de los ingredientes para preparar la masa de la galleta de King Kong y alfajor.

3.2.2.2. Materias primas secundarias

- **Agua potable**

En la empresa utilizan el agua potable para limpieza de los recipientes o mantenimiento de la empresa, por lo cual el agua está disponible en cualquier momento de la producción, para facilitar el trabajo a los trabajadores.

- **Bolsas plásticas**

A base de polipropileno y distinguidas por su luminosidad y transparencia, imprescindible para la exposición del producto, en este caso King Kong, utilizando bolsas de diferentes tamaños para cada presentación de los productos que hay en la empresa.

- **Cartón dúplex**

Este cartón está formado por dos capas fibrosas incorporadas entre sí durante su elaboración, lo utilizan para envasar el King Kong donde se plasmada el nombre del producto, fecha de vencimiento y otros datos más.

3.2.2.3. Maquinaria y Equipos

a) Maquinaria

❖ Horno

Es un equipo de acero que funciona con gas, tiene tres cámaras, cada cámara contienen dos charolas y tiene una capacidad mayor de 35 unidades, la empresa cuenta con dos hornos que es utilizada para hornear las galletas de King Kong y alfajores.

Tabla 15: Datos técnicos del horno

Datos técnicos del horno	
Nombre	VHG-3ECO
Alimentación	gas 1/2"
Dimensiones	900x850x1900 mm
Dimensiones de las bandejas	650x650 mm
Dimensiones de la cámara	650x670x290 mm
Consumo	28,44 Mcal/h

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Laminadora

Es una maquina laminadora de masa para pequeñas y medianas producciones, por lo cual su fuerte estructura permite optimizar tiempo. En la empresa solamente hay una laminadora por lo cual no se reduce el trabajo del operario.

Tabla 16: Datos técnicos de la Laminadora

Datos técnicos laminado de masa	
Capacidad de masa	10 kg
Frecuencia	50 Hz
Tensión eléctrica	200 v
Velocidad de rodillo	100 RPM
Potencia del motor	4

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Mezcladora Amasadora

La empresa posee una amasadora que está diseñada para el trabajo de alta producción, esta máquina es de material de acero inoxidable incluye un

agitador en espiral, un bol en el medio y el tamaño del bol asegura un buen amasado de la masa.

Tabla 17: Datos técnicos de la Amasadora

Datos técnicos la amasadora	
Capacidad	100 Kg
potencia del motor	7- 11 KW
potencia de motor	0.85 KW
velocidad de motor	850-1700 KW
Frecuencia	50/60 Hz
Fases	trifásica
velocidad de agitador	152 -305 RPM

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Marmita

En una máquina que contiene un agitador, una olla con dimensiones más grandes y se caracteriza por ser de un material resistente. Se utiliza para la elaboración alimentos semisólidos como los dulces de piña, camote, lúcuma, entre otros. Permitiendo mantener los nutrientes, sabores y olores del dulce; la empresa solo tiene una máquina, que es utilizada a veces por los operarios por el motivo de los pedidos que tengas la empresa.

Tabla 18: Datos técnicos de la Marmita

Datos técnicos de la marmita	
Capacidad	200 L
Color	Indirecto
Capacidad calorífica	20 KW
Energía	Eléctrica
Peso	260 kg
Dimensiones(mm)	Exteriores

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Tanque de refrigeración

La empresa tiene un tanque de enfriamiento que recepción 1800 L de leche traída de la granja, es de material de acero inoxidable, sus tareas principales son el control del proceso de limpieza, control de agitación y monitoreo y

registro de temperatura. El operario saca la leche del tanque por de una llave y lo pone en unos baldes con la medida indicada para utilizarla en la elaboración del manjar blanco y otros dulces.

Tabla 19: Datos técnicos del tanque de refrigeración

Datos técnicos del tanque de refrigeración	
Capacidad	100 L - 900 L
Potencia	5,5-22 KW
Voltaje	220V/380V
Refrigeración tipo	Enfriadores
Polaco	Esmalte de espejo por dentro y por fuera
Material	Acero inoxidable

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Selladora al vacío

Es un equipo de acero inoxidable, funciona con temporizador digitales y brinda un excelente sellado que certifica un buen vacío en el empaque. Por lo cual la empresa brinda productos con perfecta conservación y protección por la ausencia del oxígeno del aire, evitando el crecimiento d bacterias en los productos.

Tabla 20: Datos técnicos de la selladora al vacío

Datos técnicos de la selladora al vacío	
Potencia	1,2 HP
Velocidad	1800 RPM
Peso	106 Kg
Voltaje	110v
Material	acero inoxidable
Medidas	50x60x1.20 cm
Panel	digital

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Selladora de bolsas continua

Es un equipo en serie que realiza empaques de bolsas pequeñas y medianas y adopta un sistema de control eléctrico de temperatura constante y tiene mecanismos de ajuste de velocidad.

Tabla 21: Datos técnicos de la selladora

Datos técnicos la selladora	
material	acero inoxidable
voltaje	220 V
Frecuencia	60 HZ
potencia	500 W
temperatura	0°C a 300°C
Ancho de sellado	6,15 mm
medidas de selladora	900x480x380 mm

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

b) Equipos

❖ Mesa de trabajo

En la empresa cuenta con 3 mesas, dos se encuentran en el área de armado de King Kong y una en el área de alfajor, la mesa es de material acero inoxidable con omega de fuerza y un acabado satinado y sus medidas es de profundidad 900 mm y frontal 65mm.



Figura 4: Mesa de Trabajo

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Cucharas de aluminio

Es un utensilio de material de aluminio, su medida es de 178 mm con capacidad de 130 ml, se utiliza para sacar el azúcar del saco y facilitar el trabajo al operario.



Figura 5: Cucharones de aluminio
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Rodillo

Es de material de madera, de forma cilíndrica, de longitud de 40 centímetros, por lo cual la empresa cuenta con 1 rodillo que se usa en el área de amasado para extender la masa y elaborar la galleta del King Kong y alfajor.



Figura 6: Rodillo de madera
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Moldes

Los moldes son de material metálico, de forma circular con medida de 4 cm y de 6 cm, que se utilizan en el área de cortado para recortar la masa de alfajor antes de hornear.

❖ Cuenco o bol

Es un recipiente de forma semiesférica y sin asas, se utiliza para poner los ingredientes como el azúcar, bicarbonato entre otros y ser pesado antes de la elaboración del manjar blanco.



Figura 7: Cuenca o bol

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Balde

La empresa cuenta con 6 baldes, que es material de plástico de 20 litros, usada en el área de producción del manjar blanco, donde cada operario tiene 2 baldes para poner la leche que es extraída de la máquina de enfriamiento.



Figura 8: Balde

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

❖ Espátula

Es una herramienta de materias de acero inoxidable que mide 33cm de largo aproximadamente, es utilizado por los operarios en el área de armado para untar el manjar blanco u otros dulces en la galleta del King Kong y alfajores.

❖ Paila

La paila es un sartén de material metálico, grande y poco profundo, por lo cual la empresa cuenta con 6 pailas, contando con 3 operarios y cada uno utiliza dos pailas para elaborar el manjar blanco.



Figura 9: Paila

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.2.2.4. Suministros

Los suministros utilizados en la producción del King Kong y otros dulces estos son los siguientes:

- **Agua**

Se utiliza pocas cantidades de agua para la elaboración de la galleta; sin embargo, en la elaboración de manjar blanco si se utilizan grandes cantidades de agua, como para lavar los recipientes y también para limpiar la empresa al terminar los procesos.

- **Energía eléctrica**

La energía eléctrica la utilizan para el alumbrado de la empresa, por el motivo que hay zonas oscuras, también lo utilizan para el funcionamiento de algunas máquinas como la selladora, máquina de refrigeración, amasadora, entre otros.

- **Gas**

El gas es empleado en la cocina para la elaboración del manjar y otros dulces, el costo del balón de gas es de 85 nuevos soles, llegándose a usar 2 balones.

- **Aire**

Utilizan el aire mediante ventiladores industriales, en la cocina de elaboración de manjar blanco, por lo cual hay de dos ventiladores, pero se utiliza uno, por el motivo que el otro esta malogrado, donde afecta a los operarios, porque no hay mucha ventilación y con un solo ventilador no se abastece, identificándose riesgos en el ambiente por su alta temperatura en el área.

3.2.3. Descripción del Proceso

A continuación, se detalla el proceso productivo del King Kong elaborado por la Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.2.3.1. Elaboración de la galleta de King Kong

- **Recepción de la materia prima**

Algunas materias primas e insumos se reciben antes de la fabricación del producto como la harina de trigo, huevos, bicarbonato de sodio, azúcar, leche entre otros, que son compradas a veces por el dueño y otras veces pedidas a los proveedores, después son llevadas al almacén de la empresa.

- **Pesado de la materia prima e insumos:**

El operario que es el jefe del área de horneado, ingresa a las 8 de la mañana. Recibe o a veces se dirige a la almacén a proceder a tomar los ingredientes (harina de trigo, huevo, sal, entre otros materiales) y comienza a pesar en una balanza los 4,560 kg de harina de trigo, donde lo deposita en un recipiente (balde o tina), después pesa los 0,500 kg de manteca, por último otro operario comienza a quebrar los huevos en un recipiente (balde) separando las claras y las yemas, donde las yemas contiene 20L, todo estos ingredientes es trasladado manualmente al área de horneado, con todos estos ingredientes se produce de 16 a 18 planchas diarias de galletas, con medidas aproximadas de 70 x 70 cm.

- **Mezclado:**

En esta etapa el operario mezcla la harina, las yemas, la manteca con ayuda de una maquina mezcladora y obtener una masa homogénea, esta máquina se encuentra en el área de horneado y amasado, después la masa es retirada de la máquina para que el operario realice el trabajo de amasado.

- **Amasado:**

El operario al retirar la masa poco a poco de la maquina mezcladora, realiza el trabajo de amasado manualmente utilizando sus dos manos y estando parado, este trabajo lo ejecuta en forma constante aproximadamente en un tiempo de 4 minutos por masa hasta evitar que obtenga grumos, después es dividida la masa en 3 bollos, cada uno pesa 12kg, luego cada bollo es dividida en 6 bollos pequeños para luego se deja reposar por 10 minutos en unas platos de aluminio para después efectuar el laminado.

- **Laminado:**

Se ejecuta el laminado manualmente con la ayuda del rodillo que mide 40 centímetros, por un tiempo de 4 minutos por cada bollo pequeño, en algunas veces se ayuda con la maquina laminadora, pero es muy pequeña por lo cual no ayuda en mucho en trabajo de laminado, pero su trabajo consta en laminar la masa por toda la mesa que mide 900 mm, realizando movimientos repetitivos, afectando al trabajador su columna, brazos, hombros, por lo cual descansa a cualquier tiempo y afecta demorando la producción.

- **Troquelado:**

Se golpea con un troquel las láminas, formando pequeños agujeros en ella, antes de ingresar las planchas al horno.

- **Horneado:**

Las láminas se colocan en las placas de metal que se encuentran debajo de la mesa, en el cual no facilita el trabajo al operario, después se pone las láminas en el horno a temperaturas 270° C durante 20 minutos por plancha, en donde no cuenta con EPP como guantes de cocina adecuados para abrir el horno, provocando futuras quemaduras en el cuerpo.



Figura 10: Etapa de Horneado
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.



Figura 11: Etapa de Amasado
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

- **Enfriado:**

El operario procede a retirar las planchas de galleta y se deja enfriar por 10 minutos en la mesa, para luego ser cortada debidamente, este procedimiento el operario lo realiza sin los debidos guantes, provocando riesgos de quemadura en sus manos y brazos.

- **Corte:**

Después con un molde, se procede a recortar las planchas de galleta(hojarasca) de acuerdo con las medidas de king kong de un 1 kg, luego estas galletas cortadas se transportan al área de llenado y envasado que se encuentra en el segundo piso.

3.2.4. Análisis del Proceso Productivo

3.2.4.1. Diagrama de bloques del proceso del King Kong

Para comenzar el análisis del proceso productivo, se presenta el diagrama de bloques de la elaboración del King Kong sabor piña y manjar blanco.

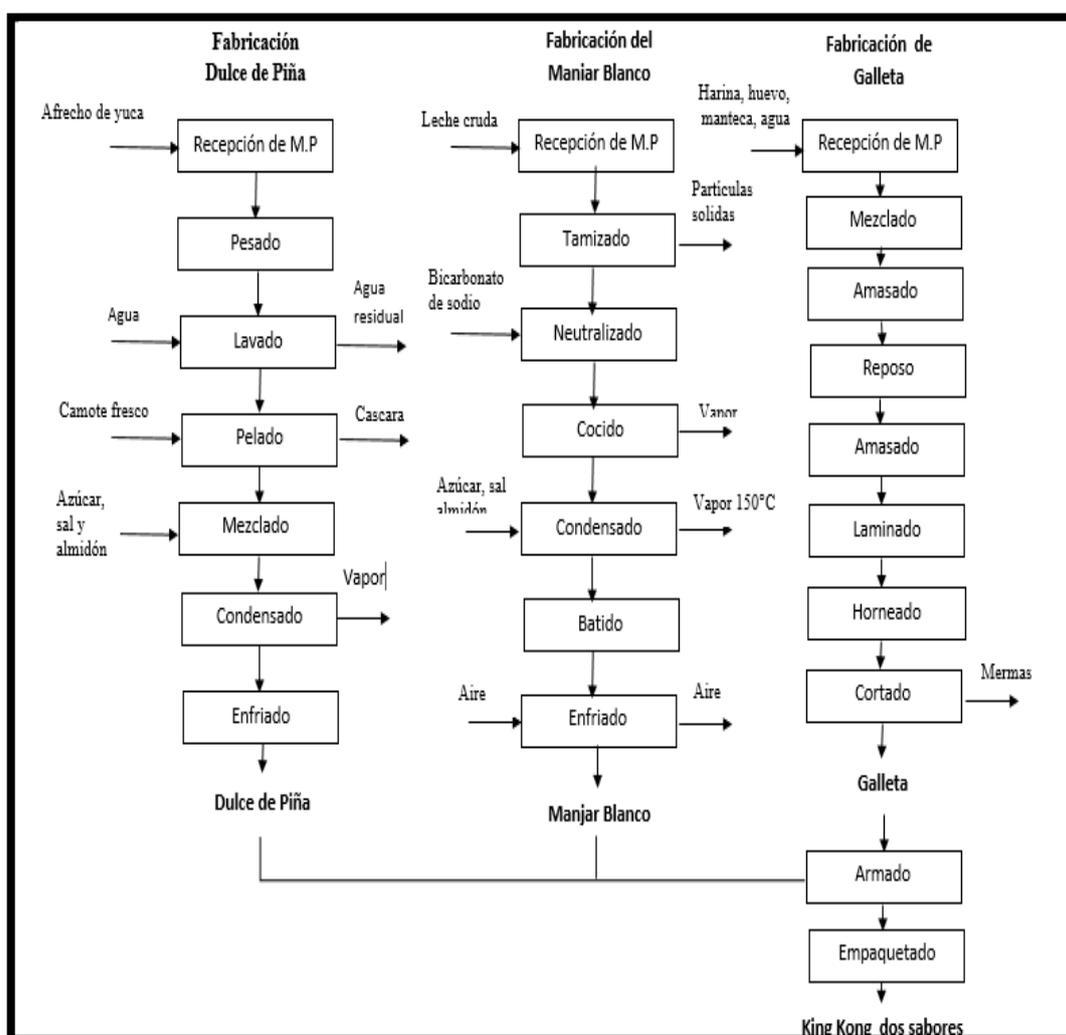


Figura 17: Diagrama de bloques del proceso del King Kong de dos sabores
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L

Se observa en el diagrama de bloques de la producción de King Kong, en esta etapa se agrega en dulce de piña, el manjar blanco y se le adiciona guiádonos (fruta seca), por lo cual es envasado por la maquina al vacío, o por la maquina selladora continua con material de bolsas de polietileno, donde algunos de los productos son empaquetados en cartón dúplex, conteniendo la información indicada (fecha de vencimiento, número de lote, etc.) para el cliente o consumidor.

3.2.4.2. Análisis de Tiempos

La investigación Time Study Manual de General Motors Electric Company, establece el número de ciclos de observación recomendados a partir del tiempo de ciclo de un proceso. La producción de la galleta rectangular, dulce de piña y manjar blanco demanda de 20 a 40 minutos; por lo que, se deben realizar 5 ciclos (anexo 1, 2 y 3). Cabe señalar que no se tiene en cuenta el tiempo que le toma enfriar a los dulces, dando un tiempo total de preparación de 40 minutos, correspondiendo a un número de 3 ciclos.

Tabla 22: Número de ciclos recomendados a observar

TIEMPO DE CICLO (min)	NÚMERO DE CICLOS RECOMENDADOS
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
4,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
Más de 40,00	3

Fuente: Study Manual de los Erie Works de General Motors Electric Company

- **Verificación de la muestra**

Se realizaron estudios preliminares de varios procesos de fabricación en los cuales se registraron 5 observaciones (Anexo 1, 2 y 3).

- Preparación de galleta rectangular: Téngase en cuenta que, el tiempo registrado para este proceso se basa en un lote correspondiente a 18 hojas de

masa para galletas. Así, el tiempo de ciclo de un lote de galletas rectangulares es de 426,37 minutos.

- Elaboración de manjar blanco: El tiempo registrado para este proceso está basado en un lote correspondiente a 7,5 kg. El tiempo de ciclo para un lote de manjar blanco es de 315,26 min; sin tener en cuenta el tiempo que le toma enfriar a temperatura ambiente.
- Preparación del dulce de piña: El tiempo registrado se basa en la producción de un lote de 103 kg. Por lo que, el tiempo de ciclo es de 428,54 min; esto sin considerar el tiempo de enfriado.

3.2.4.3. Diagrama de operaciones del proceso de galleta de king kong

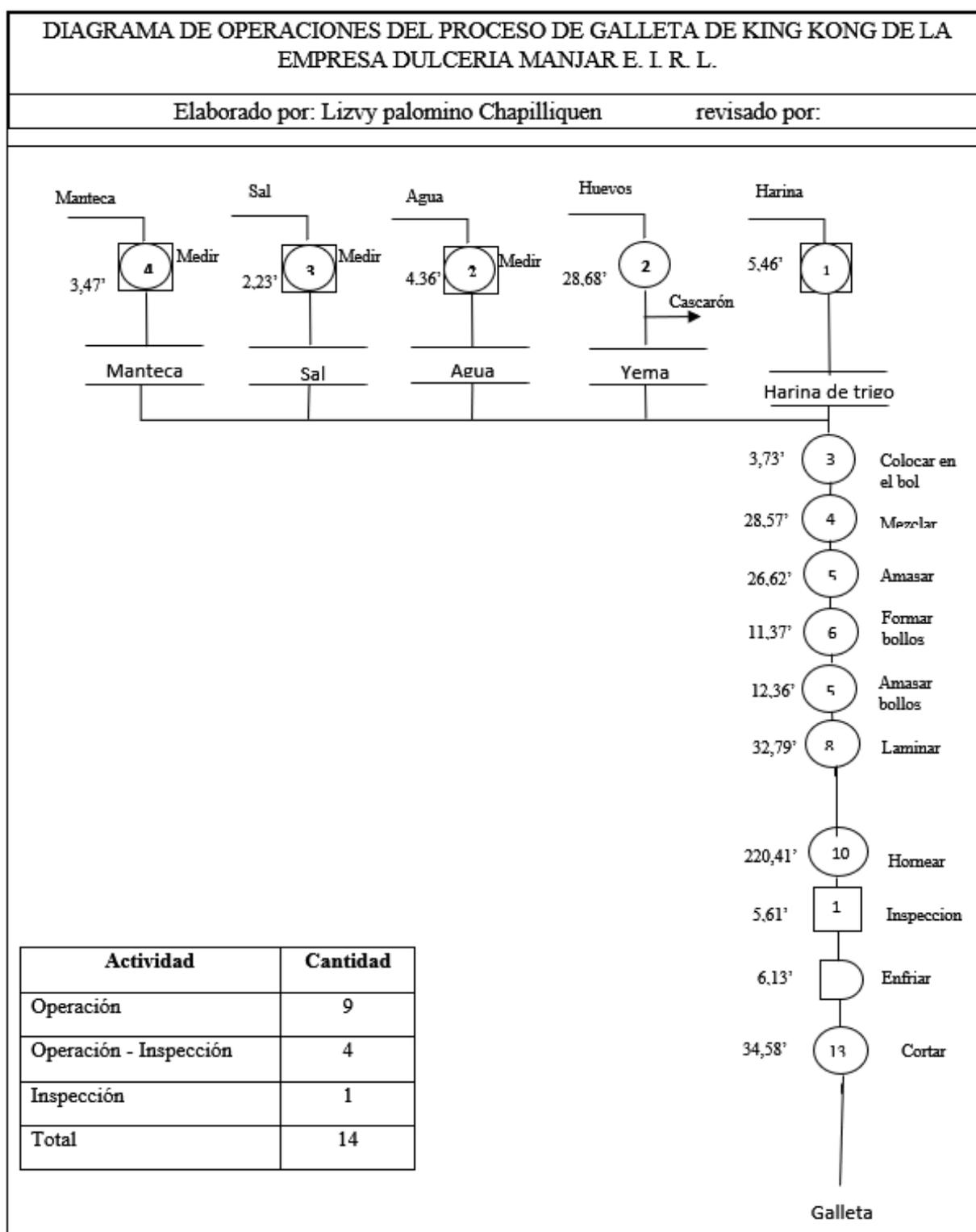


Figura 12: Diagrama de operaciones del proceso del King Kong

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L

3.2.4.4. Diagrama de operaciones del proceso de manjar blanco

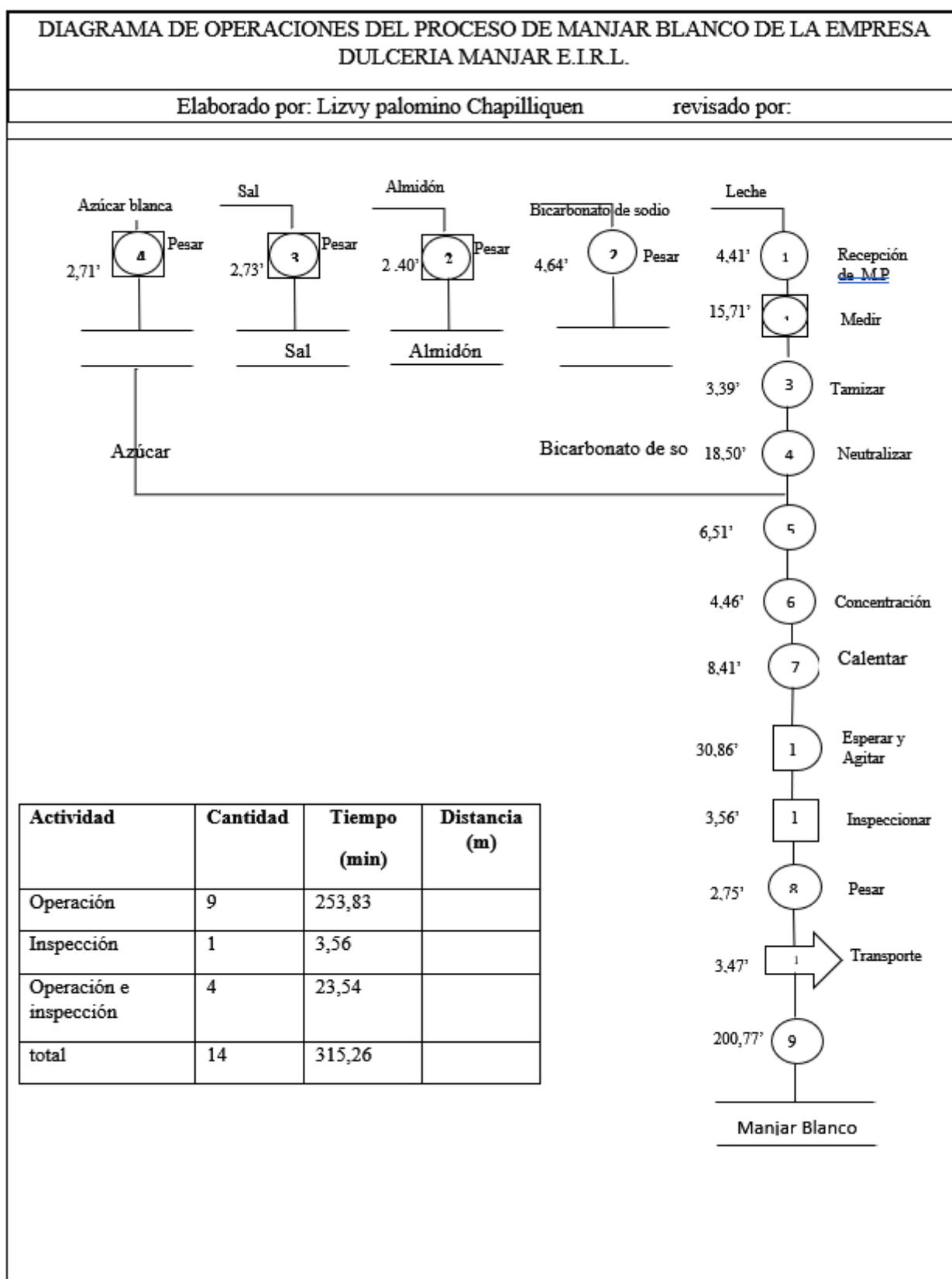


Figura 13: Diagrama de operaciones del proceso de manjar blanco

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L

3.2.4.5. Diagrama de operaciones del proceso del dulce de piña

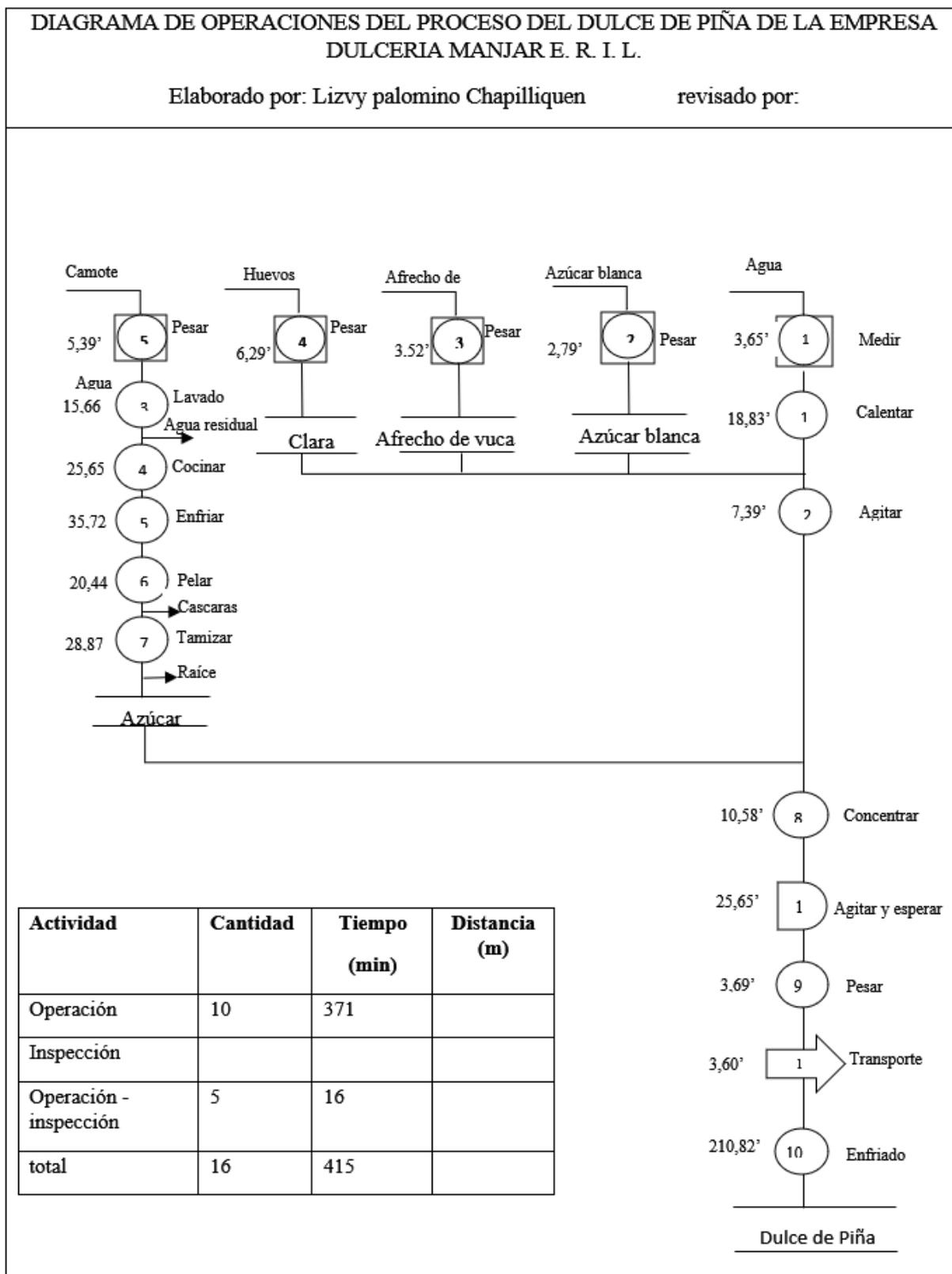


Figura 14: Diagrama del proceso del dulce de piña

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L

3.2.4.6. Elaboración del manjar blanco

- **Recepción de las materias primas**

Los operarios reciben los ingredientes (azúcar blanca, leche, sal, bicarbonato de sodio, entre otros materiales) y son llevados por un operario al área de elaboración de manjar blanco y otros dulces, como el saco de azúcar blanca, siendo trasladado manualmente teniendo más del peso debido que debe cargar el trabajador, adquiriendo después dolores de espalda. Los materiales que se utilizan son medidos, pesados en un bol, acorde con las cantidades necesarias para preparar el manjar blanco, produciendo aproximadamente 60 kg diarios o dependiendo de los pedidos del producto.

- **Recepción de la leche:**

La leche es trasladada en tanques por el propio proveedor que es de la zona de Lambayeque, para la producción diaria es necesario 1 800 litros de leche.

- **Filtrado:**

El operario comienza a cargar la leche mediante baldes hacia el tanque, donde este está cubierto por una tela que sirve como filtro, para retener los materiales sólidos o partículas extrañas que presente la leche (paja, piedras, etc.). Por el cual el operario tiene dolores de espalda y brazos por transportar los baldes de leche al tanque en una distancia de 3 metros y produciendo demoras para la producción.

- **Elaboración:**

Su elaboración se ejecuta en los peroles a fuego lento, agregando los ingredientes en un bol (azúcar, almidón, y una pisco de sal) para ser pesados y después agregar a los peroles, se agrega también bicarbonato de sodio a fin de neutralizar y reducir la acidez de la leche, este ingrediente que se encuentra lejos de cada operario, también la máquina de refrigeración donde se encuentra la leche cruda se localiza a 2 metros del cada operario aumentando la distancia por cada uno de ellos, por lo cual tienen que estar en constante movimiento, aumentando la demora en la producción, además el operario coge la llave de la máquina refrigeradora para extraer la leche en los baldes transparentes de 20 litros, estando el operario en una posición inadecuada y después debe de llevar y colocar la leche en los peroles que está retirado de dicha máquina, obteniendo riesgos disergonómicos para la realización de la actividad, por lo cual cada uno debe elaborar 7 a 8 kg de manjar blanco.



Figura 15: etapa de extraer leche
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

- **Agitación o batir:**

En esta etapa hay 6 peroles, están encargados 3 operarios, cada uno tiene a cargo 2 peroles. El operario realiza el batido para que la leche no se consuma o se queme, utilizando una mano en cada perol por 45 minutos, para obtener una textura apropiada del manjar blanco, además en esta área el ambiente está a altas temperaturas y la cocina desarrolla un ruido afectando la salud de los trabajadores, por ende, en esta actividad trabajan 8 horas diarias de jornada laboral, sin realizar pausas.



Figura 16: etapa de agitación
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

- **Enfriado**

Se deposita en fuentes el manjar blanco y es enfriado por ventiladores es de 5 horas.

- **Armado y envasado**

- **Selección de galleta**

En esta etapa el operario que se encuentra en el área de armado (segundo piso), baja para seleccionar la galleta, encontrado esparcidas todas las galletas en una mesa de 900 mm, por lo cual el operario tiene dificultades en seleccionar porque no tiene el adecuado tamaño para dicho labor, además el recipiente no se encuentra en buena ubicación donde el operario no tiene facilidad en poner las galletas seleccionadas, y por ultimo tiene que llevar el recipiente al segundo piso, pasando un lugar estrecho, todo ello hace que adopte posturas inadecuadas y a la vez perjudica a la producción por las demoras.



Figura 17: etapa de selección

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

- **Armado**

Con las galletas seleccionadas y con el manjar blanco frio, se ejecuta el armado del King Kong, donde se coloca el manjar blanco en la galleta, las cuales van intercaladas y empalmadas, adicionando pasas o guindones, también utilizan la galleta quiebra para el armado. En esta etapa se encuentra con dificultad el operario en el armado al no tener la facilidad de sacar de la fuente que contiene 5 kg el manjar blanco, teniendo posturas inadecuadas, puesto que este dulce a veces está muy frio o se elabora mal y se endurece perjudicando al operario.



Figura 18: Armado de King Kong
Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

- **Sellado**

El operario empaca el producto en las bolsas de polietileno de 0,1 mm de espesor dónde se hace uso de la máquina selladora continua y la selladora al vacío.

- **Empaquetado**

En el cual el operario después realiza en empaque en cartones dúplex plastificada manualmente, presentando a su vez datos de información al cliente o consumidor del producto, este procedimiento lo realiza parado, con una postura inadecuada después de terminar el empaque del producto, este es colocado en jabas que están en una mala ubicación, perjudicando al operario al poner dicho producto en la jaba o cartones.



Figura 19: etapa de empaque

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

- **Almacenado**

Un operario lleva los productos en jabas o cartones, bajando al primer piso, sin contar con EPP adecuados para su trabajo como una faja, puesto que carga más de 40 kg afectando su salud, por lo cual es llevado los productos a los almacenes para luego ser distribuidos a los clientes.



Figura 20: etapa de almacenado

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.2.5. Análisis de los riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo

Se procedió a examinar los riesgos disergonómicos de cada puesto de trabajo involucrado en la elaboración del King Kong: amasado, recepción de la leche, selección de galleta, armado, empaquetado y almacenado. Se procedió a determinar el nivel de riesgo al que se encuentra trabajando el operario; ello por medio del REBA debido a que este realiza un análisis completo del cuerpo, considerando también el factor de carga, movimientos repetitivos y tipo de agarre.

3.2.5.1. Puesto de Trabajo de Amasado

En el siguiente puesto de trabajo, el operario realiza la operación de amasado, en donde implica que el operario tiene que inclinarse para agarrar la plancha metálica, realizando una postura inadecuada para la realización de sus tareas.

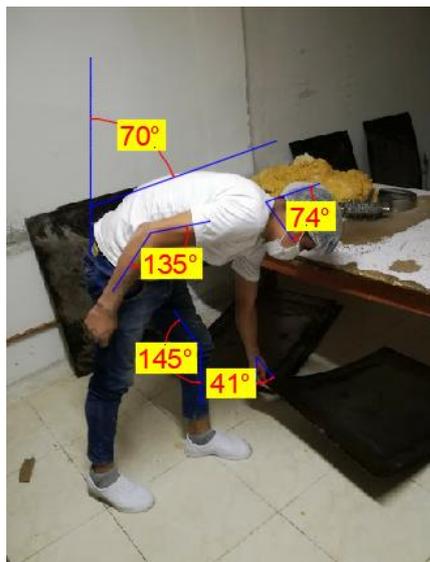


Figura 21 Etapa de amasado

Tabla 23: Descripción de los ángulos en la etapa de amasado

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra a más de 20° de flexión
Piernas	Postura inestable, las rodillas se encuentran flexionadas más de 60°
Tronco	El tronco se encuentra a más de 60° de flexión y presenta torsión o inclinación lateral.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado a más de 100° de extensión
Muñeca	La muñeca se encuentra flexionado más de 15° de extensión
Brazos	El brazo se encuentra flexionado a más de 90° de extensión

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

Seguidamente se realizó un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, por consiguiente,

se procede a mostrar la puntuación del cuello (tala 24), piernas (tabla 25), tronco (tabla 26) y la puntuación de carga fuerza (tabla 27).

Tabla 24: Puntuación del Cuello

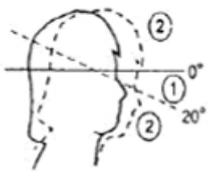
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión	2	
>20° flexión o extensión	2	o inclinación lateral		

Tabla 25: Puntuación de las Piernas

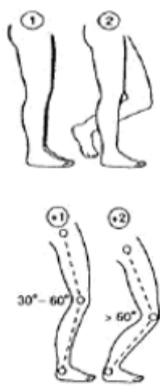
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	4	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas		

Tabla 26: Puntuación del Tronco

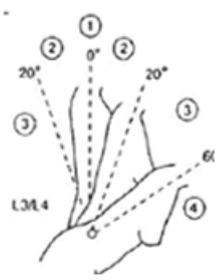
TRONCO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	5	
0° - 20° flexión	2			
0° - 20° extensión	3			
20° - 60° flexión	4			

Tabla 27: Puntuación de Carga/Fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Seguidamente se realizó un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 28), muñecas (tabla 29), brazos (tabla 30) y agarre (tabla 31).

Tabla 28: Puntuación de Antebrazos

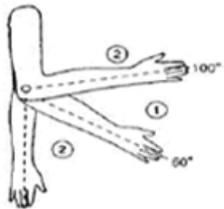
ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	
flexión <60°	2	
o		
>100°		

Tabla 29: Puntuación de Muñecas

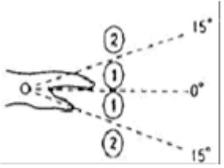
MUÑECAS			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 15° flexión/extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/extensión	2		

Tabla 30: Puntuación de Brazos

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

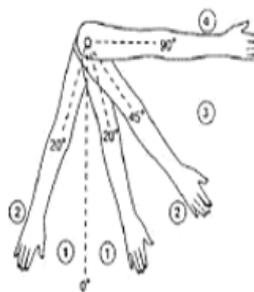


Tabla 31: Puntuación de Agarre

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

En la tabla 32, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 32: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, acto seguido, se muestran los resultados de la evaluación en la tabla 33, del puesto de trabajo de Amasado.

Tabla 33: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	10
Nivel de acción	3
Nivel de riesgo	Alto
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes

3.2.5.2. Puesto de Trabajo de Recepción de la Leche

En el siguiente puesto de trabajo, el operario realiza la actividad de la extracción de la leche, en donde implica que el operario tiene que realizar posturas tal como se muestra en la imagen.

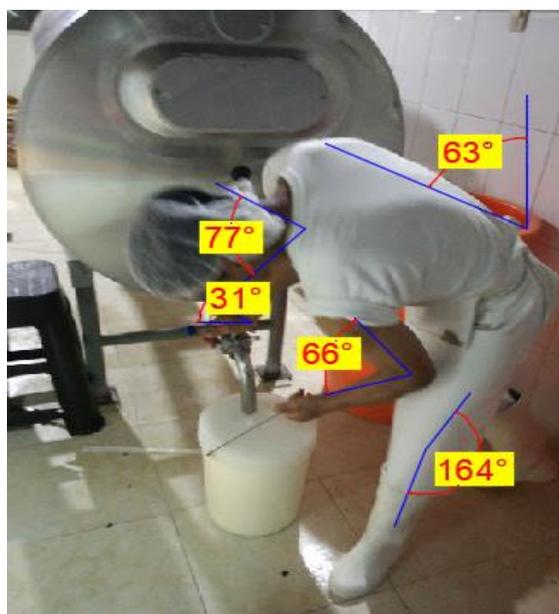


Figura 22: Etapa de Recepción de la leche

Tabla 34: Descripción de los ángulos en la etapa de recepción

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra a más de 20° de flexión
Piernas	Postura inestable, las rodillas se encuentran flexionadas más de 60°
Tronco	El tronco se encuentra a más de 60° de flexión y presenta torsión o inclinación lateral.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60° - 100° de extensión
Muñeca	La muñeca se encuentra flexionada más de 15° de extensión y existe torsión o desviación lateral.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado a más de 90° de extensión

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 35), piernas (tabla 36), tronco (tabla 37) y carga/fuerza (tabla 38).

Tabla 35: Puntuación del Cuello

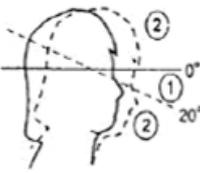
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0° - 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	2	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 36: Puntuación de las Piernas

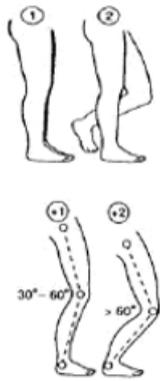
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	4	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas		

Tabla 37: Puntuación del Tronco

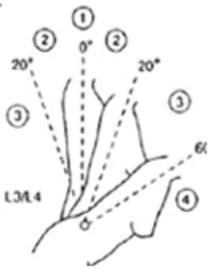
TRONCO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1		5	
0° - 20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral		
0° - 20° extensión	2			
20° - 60° flexión	3			
>20° extensión	3			
>60° flexión	4			

Tabla 38: Puntuación de Carga/Fuerza

CARGA / FUERZA			Puntuación obtenida
0	1	2	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	1
			Instauración rápida o brusca

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 39), muñecas (tabla 40), brazos (tabla 41) y agarre (tabla 42).

Tabla 39: Puntuación de Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
flexión <60°	2	
o >100°		

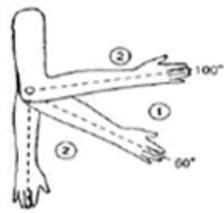


Tabla 40: Puntuación de las Muñecas

MUÑECAS			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 15° flexión/extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	3
> 15° flexión/extensión	2		

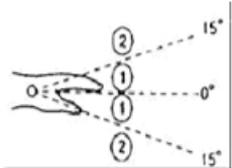


Tabla 41: Puntuación de los Brazos

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

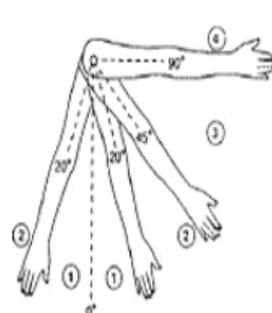


Tabla 42: Puntuación de Agarre

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

En la tabla 43, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 43: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 44, del puesto de trabajo de recepción de la leche.

Tabla 44: Nivel de Riesgo de Acción

Puntuación Final REBA	11
Nivel de acción	4
Nivel de riesgo	Muy alto
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato

3.2.5.3. Puesto de Trabajo de Selección de galleta

En la siguiente etapa, el operario realiza la actividad de seleccionar la galleta con mejor calidad para continuar con el proceso productivo, en donde el operario coloca un contenedor al ras del piso y en forma ordenada coloca las galletas seleccionadas.

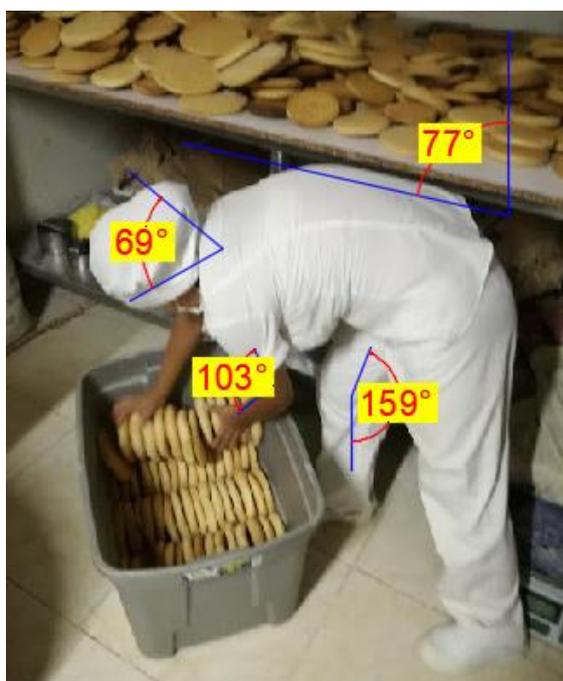
**Figura 23: Etapa de selección de galleta**

Tabla 45: Descripción de los ángulos en la etapa de selección

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra a más de 20° de flexión
Piernas	Postura inestable, las rodillas se encuentran flexionadas más de 60°
Tronco	El tronco se encuentra a más de 60° de flexión y presenta torsión o desviación lateral
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado más de 100° de extensión
Muñeca	La muñeca se encuentra flexionado 0° - 15° de extensión y existe torsión o desviación lateral
Brazos	El brazo se encuentra flexionado a más de 90° de extensión

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 46), piernas (tabla 47), tronco (tabla 48) y carga/fuerza (tabla 49).

Tabla 46: Puntuación del Cuello

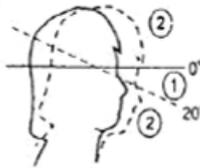
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	2	
>20° flexión o extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	2	

Tabla 47: Puntuación de las Piernas

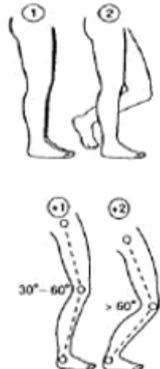
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	4	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas	4	

Tabla 48: Puntuación del Tronco

TRONCO			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1		5
0° - 20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0° - 20° extensión			
20° - 60° flexión	3		
>20° extensión			
>60° flexión	4		

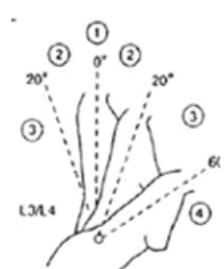


Tabla 49: Puntuación de Carga/Fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 50), muñecas (tabla 51), brazos (tabla 52) y agarre (tabla 53).

Tabla 50: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	2
flexión <60°	2	
o >100°		

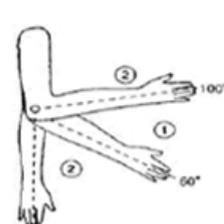


Tabla 51: Puntuación de las Muñecas

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

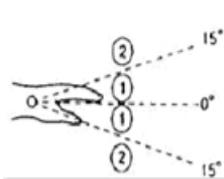


Tabla 52: Puntuación de los Brazos

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

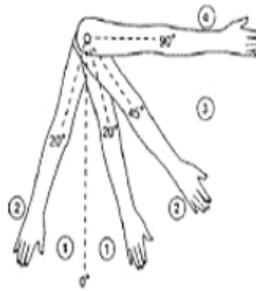


Tabla 53: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 54, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 54: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 55, del puesto de trabajo de selección de galleta.

Tabla 55: Nivel de Riesgo de Acción

Puntuación Final REBA	11
Nivel de acción	4
Nivel de riesgo	Muy alto
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato

3.2.5.4. Puesto de Trabajo de Armado de King Kong

En la siguiente etapa, el operario realiza el armado del King Kong con las galletas seleccionadas y el manjar blanco, viéndose así posturas forzadas tal como se muestra la imagen que realice la actividad, tener en cuenta además que el operario se encuentra de pie toda su jornada laboral de 8 horas.



Figura 24: Armado de King Kong

Tabla 56: Descripción de ángulos en la etapa de armado

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra a más de 20° de flexión
Piernas	Postura inestable, las rodillas se encuentran flexionadas más de 60°
Tronco	El tronco se encuentra entre de 20° -60° de flexión y presenta torsión o desviación lateral
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60 - 100° de flexión
Muñeca	La muñeca se encuentra flexionado más de 0° - 15° de extensión, existe torsión o desviación lateral
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 45° - 90° de flexión

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 57), piernas (tabla 58), tronco (tabla 59) y la puntuación de carga fuerza (tabla 60).

Tabla 57: Puntuación del Cuello

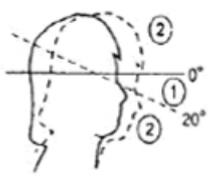
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	2	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 58: Puntuación de las Piernas

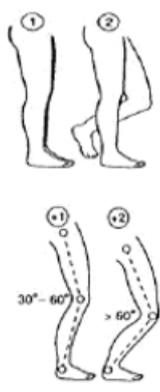
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	4	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas		

Tabla 59: Puntuación del Tronco

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

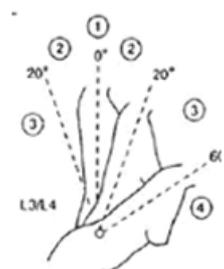


Tabla 60: Puntuación de la Carga/Fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 61), muñecas (tabla 62), brazos (tabla 63) y agarre (tabla 64).

Tabla 61: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
flexión <60°	2	
o >100°		

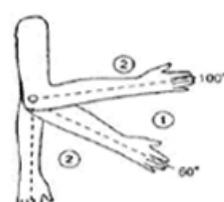


Tabla 62: Puntuación de las Muñecas

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

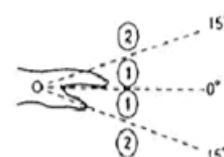


Tabla 63: Puntuación de los Brazos

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

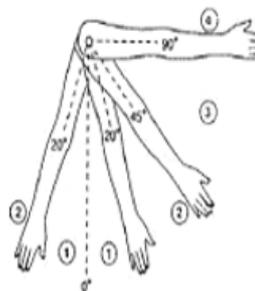


Tabla 64: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 65, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 65: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	Sí
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 66, del puesto de trabajo de armado de King Kong.

Tabla 66: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	10
Nivel de acción	3
Nivel de riesgo	Alto
Actuación	Es necesaria la actuación cuanto antes

3.2.5.5. Etapa de Empaquetado

En la siguiente etapa, el operario realiza el empaquetado del producto King Kong de bolsa de 1kg, en donde se coloca una jaba a ras del piso, realizando así una postura inadecuada para colocar el producto terminado dentro de la jaba tal como se muestra en la imagen, además tener en cuenta que la capacidad de la jaba es de 25 King kones.

**Figura 25: Etapa de empaquetado**

Tabla 67: Descripción de ángulos en la etapa de empaquetado

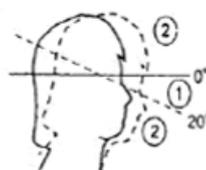
GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra a más de 20° de flexión, existe torsión o inclinación lateral
Piernas	Postura inestable, las rodillas se encuentran flexionadas más de 60°
Tronco	El tronco se encuentra más de 60° de flexión y presenta torsión o inclinación lateral
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60 - 100° de flexión
Muñeca	La muñeca se encuentra flexionado más 15° de extensión, existe torsión o desviación lateral
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 45° - 90° de flexión, existe abducción o rotación

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tala 68), piernas (tabla 69), tronco (tabla 70) y la puntuación de carga fuerza (tabla 71).

Tabla 68: Puntuación del cuello

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

**Tabla 69: Puntuación de las Piernas**

PIERNAS			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	4
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas	

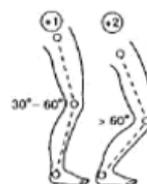
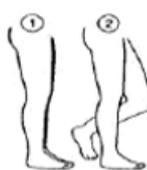


Tabla 70: Puntuación del Tronco

TRONCO			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1		5
0° - 20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	
0° - 20° extensión			
20° - 60° flexión	3		
>20° extensión	4		
>60° flexión			

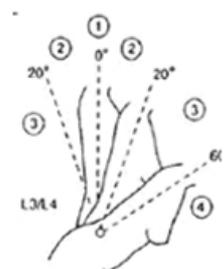


Tabla 71: Puntuación de la carga/fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 72), muñecas (tabla 73), brazos (tabla 74) y agarre (tabla 75).

Tabla 72: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
flexión <60°	2	
o >100°		

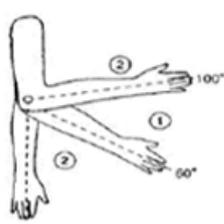


Tabla 73: Puntuación de las Muñecas

MUÑECAS			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 15° flexión/extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	3
>15° flexión/extensión	2		

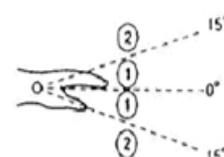


Tabla 74: Puntuación de los Brazos

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

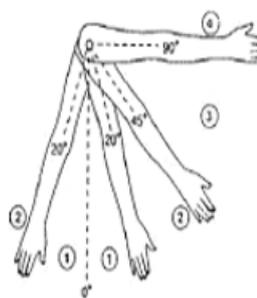


Tabla 75: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 76, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 76: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	Sí
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 77, del puesto de trabajo de empaquetado.

Tabla 77: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	12
Nivel de acción	4
Nivel de riesgo	Muy Alto
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato

3.2.5.6. Etapa de Almacenado

En la siguiente etapa, el operario procede a almacenar el producto terminado en bultos de 40kg, transportándolos hacia el área de almacén tal como se muestra en la imagen.

**Figura 26: Etapa de Almacenado****Tabla 78: Descripción de ángulos en la etapa de Almacenado**

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra entre 0° - 20° de flexión, existe torsión o inclinación lateral
Piernas	Postura inestable, las rodillas se encuentran flexionadas entre 30° - 60°
Tronco	El tronco se encuentra erguido y presenta torsión o inclinación lateral
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado a más de 100° de flexión
Muñeca	La muñeca se encuentra flexionado más de 15° de extensión, presenta torsión o desviación lateral.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 45° - 90° de flexión, existe elevación de hombro

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 79), piernas (tabla 80), tronco (tabla 81) y la puntuación de carga fuerza (tabla 82).

Tabla 79: Puntuación del Cuello

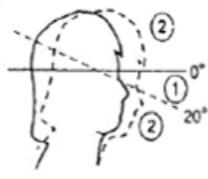
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	2	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 80: Puntuación de las Piernas

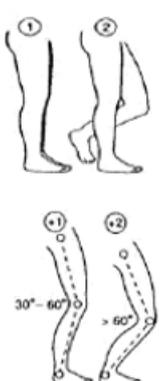
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	3	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas		

Tabla 81: Puntuación del Tronco

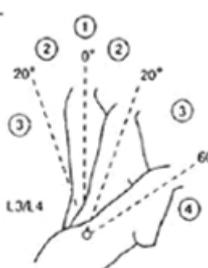
TRONCO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1		2	
0° - 20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral		
0° - 20° extensión	2			
20° - 60° flexión	3			
>20° extensión	3			
>60° flexión	4			

Tabla 82: Puntuación de carga/fuerza

CARGA / FUERZA			Puntuación obtenida
0	1	2	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	2
			Instauración rápida o brusca

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 83), muñecas (tabla 84), brazos (tabla 85) y agarre (tabla 86).

Tabla 83: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	2
flexión <60°	2	
o >100°		

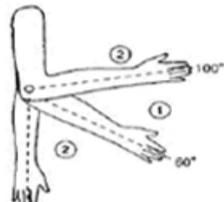


Tabla 84: Puntuación de las Muñecas

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

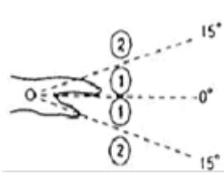


Tabla 85: Puntuación de los Brazos

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

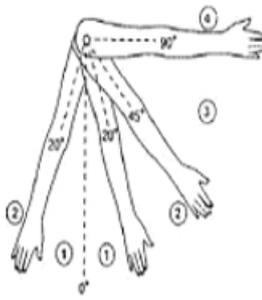


Tabla 86: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 87, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 87: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	Si
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	Si

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 88, del puesto de trabajo de almacenado.

Tabla 88: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	11
Nivel de acción	4
Nivel de riesgo	Muy Alto
Actuación	Es necesaria la actuación de inmediato

Por lo tanto, los puestos de trabajo examinados demandan una intromisión y posterior análisis, ya que el personal está expuesto a un riesgo alto y muy alto, como indica la tabla 89.

Tabla 89: Resumen de evaluación REBA

Puesto de Trabajo	Nivel de acción	Puntuación	Riesgo	Intervención y posterior análisis
Amasado	3	10	Alto	Necesaria pronto
Recepción de la Leche	4	11	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Selección de Galleta	4	11	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Armado de King Kong	3	10	Alto	Necesaria pronto
Empaquetado	4	12	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato
Almacenado	4	11	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Por lo tanto, según la tabla 89, realizando un análisis en los puestos de trabajo, se obtuvo como resultado que se requiere actuaciones inmediatas, indicando que se debe realizar un control en los puestos de trabajo.

3.2.6. Indicadores Actuales de Producción y Productividad

A continuación, se muestra los indicadores actuales de producción y productividad.

3.2.6.1. Indicador de Producción teórica

- **Tiempo disponible**

La jornada laboral de 8 horas al día, y sólo se realiza 1 turno día, trabajando en cada turno 10 operarios.

$$\text{Tiempo disponible} = \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}}$$

$$\text{Tiempo disponible} = 480 \text{ min/día}$$

- **Tiempo de ciclo**

Para la fabricación de King Kong de bolsa de 1kg de piña y manjar blanco (fruta grande), el tiempo promedio que dura el proceso de producción va al ritmo de la producción de galletas resultando que por 18 planchas nos da un tiempo promedio de 23,69 minutos. Se debe tener en cuenta que el rendimiento por cada plancha es de 5 King Kong.

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{19,5 \text{ minutos}}{\text{plancha}}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{19,5 \text{ minutos}}{\text{plancha}} \times \frac{1 \text{ plancha}}{5 \text{ king kong}}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{3,9 \text{ minutos}}{\text{king kong}}$$

- **Producción promedio**

$$\text{Producción promedio} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$\text{Producción promedio} = \frac{480 \text{ min/día}}{3,9 \text{ min/King Kong}}$$

$$\text{Producción promedio} = 124 \text{ King Kong/ día}$$

$$\text{Producción promedio} = \frac{124 \text{ King Kong}}{\text{día}} \times \frac{30 \text{ días}}{\text{mes}}$$

$$\text{Producción promedio} = 3693 \text{ King Kong/ mes}$$

3.2.6.2. Indicador de Productividad teórica

- **Productividad de mano de obra**

$$\text{Productividad de M. O} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Número de operarios}}$$

$$\text{Productividad de M. O} = \frac{3693 \text{ King Kong/mes}}{8 \text{ operarios}}$$

$$\text{Productividad de M. O} = \frac{461 \text{ King Kong/mes}}{\text{operario}}$$

3.2.6.3. Indicador de Productividad Real

Para calcular el indicador de productividad real se procedió a realizar mediciones de muestreo por conveniencia, según a la accesibilidad de la empresa dentro del proceso productivo del King Kong de manjar de piña y manjar blanco de 1kg, dando como resultado lo siguiente.

Tabla 90: Productividad de mano de Obra (King Kong/op*día)

HORARIOS	Enero – junio 2019					
	1° Medición	2° Medición	3° Medición	4° Medición	5° Medición	6° Medición
1 hora	18	19	19	20	21	22
2 hora	16	16	18	17	18	19
3 hora	12	14	14	14	14	15
4 hora	11	12	12	12	13	13
5 hora	11	11	11	11	13	13
6 hora	10	11	11	11	13	13
7 hora	10	11	10	11	13	12
8 hora	9	10	10	11	12	12
TOTAL	97	104	105	107	117	119
Variación de Productividad	50%	47%	47%	45%	43%	45%

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L

Tabla 91: Productividad de mano de obra (King Kong/op*día)

Julio – diciembre 2019						
HORARIOS	7°	8°	9°	10°	11°	12°
	Medición	Medición	Medición	Medición	Medición	Medición
1 hora	24	25	22	26	25	29
2 hora	22	22	19	24	22	27
3 hora	18	20	17	22	19	25
4 hora	15	17	15	19	16	22
5 hora	13	15	14	16	15	20
6 hora	13	14	14	15	14	17
7 hora	13	14	13	14	13	16
8 hora	13	13	12	14	13	15
TOTAL	131	140	126	150	137	171
Variación de Productividad	46%	48%	45%	46%	48%	48%

Fuente: Dulcería Manjar Real E.I.R.L

Como se observa en la tabla N° 90 y 91, existe una diferencia entre la primera y la última hora de trabajo, indicando que no existe un trabajo constante, debido a las condiciones inadecuadas que presentan en el proceso productivo.

Por lo tanto, la variabilidad de productividad de mano de obra entre la primera hora de trabajo y la última es en promedio 47%.

3.2.6.4. Eficiencia Económica

Para calcularla es necesario establecer una relación entre el precio unitario y el costo implica la producción del producto.

- **Costo de energía eléctrica**

A continuación, se muestra los costos de energía eléctrica

Tabla 92: Costo Mensual de Energía Eléctrica

EQUIPOS	kW/h	HORAS/DÍA	MES	ENERGÍA/ MES (KW/H)	COSTO (S/.)
Horno	2,63	3,2	24	202,0	121,2
Mezcladora	0,75	0,5	24	9,0	5,4
Batidora	1,5	0,53	24	19,1	11,4
Amasadora	1,13	1,6	24	43,4	26,0
Total				273,5	164,1
COSTO DE ENERGÍA POR KG DE KING KONG				s/. 0,16	

Se examinó el consumo mensual de energía y el costo de los cilindros de gas para calcular los costos de energía térmica asociados a la producción de King Kong. Un balón de gas cuesta S/. 80,00 (Ochenta con 00/100 nuevos soles), logrando que el costo ascienda a S/. 320,00 (Trescientos veinte con 00/100 nuevos soles) al mes. Entonces el costo de la energía térmica es de S/. 0,31 (Treinta y uno con 00/100 nuevos soles) por cada King Kong.

Tabla 93: Costos de energía térmica mensual

ENERGÍA TÉRMICA	CANTIDAD (BALONES)	COSTO S/.	COSTO (S/.) /1 KG DE KING KONG
Gas	4	320	0,31

- **Costo de mano de obra durante el periodo 2000 - 2019**

La empresa emplea a 21 operarios repartidos en diferentes áreas de producción. El sueldo por operario es de S/. 950,00 (Novecientos cincuenta con 00/100 nuevos soles), la tabla 94 muestra el costo por operario por Kg de King Kong producido.

Tabla 94: Costos de mano de obra por kilogramo

Años	Producción	Nº operarios	Salario anual	Costo de mano de obra por kg. (S/.)
2000	13 978	21	239 400	15,77
2001	15 181	21	239 400	15,29
2002	15 656	21	239 400	14,23
2003	16 823	21	239 400	13,59
2014	17 613	21	239 400	13,51
2015	17 719	21	239 400	12,33
2016	19 415	21	239 400	11,79
2017	20 307	21	239 400	11,29
2018	21 198	21	239 400	10,84
2019	22 089	21	239 400	15,77

- **Costo de materias primas e insumos**

La tabla 95 despliega el costo de las materias primas e insumos involucrados en la fabricación de 18 planchas de galleta, de las que se obtienen 5 kg de King Kong. El costo del lote es de S/. 146,30.

Estas cantidades fueron reguladas por la empresa, a partir de la receta tradicional y refinada a lo largo de los años.

Tabla 95: Costos de Producción para elaboración de la galleta

**ELABORACIÓN DE LA GALLETA
PARA LA ELABORACIÓN DE 18 PLANCHAS DE GALLETA**

Insumos	Unid.	Costo	Costo unitario	Cantidad utilizada	Costo/ Insumo utilizado	Costo Total (S/.)
Harina	kg	93	1,86	25	46,50	
Huevos	unid	98	0,27	360	98	
Propinato de calcio	kg	2,50	2,50	0,16	0,40	146,30
Manteca	kg	57	5,70	0,25	1,40	

Para producir un lote de manjar blanco, correspondiente a 8 Kg, se emplean las materias primas consignadas en la tabla 96. El costo total asciende a S/. 49,80 (Cuarenta y nueve con 80/100 nuevos soles).

Tabla 96: Costos de Producción para la elaboración de manjar blanco

ELABORACIÓN DE MANJAR BLANCO PARA ELABORACIÓN DE 8 KG DE MANJAR BLANCO						
Insumos	Unid.	Costo	Costo unitario	Cantidad utilizada	Costo / Insumo utilizado	Costo Total (s/.)
Leche	l	1,30	1,30	25,00	32,50	
Glucosa	kg	5,50	5,50	0,25	14,00	
Bicarbonato	kg	5,00	0,20	5,00	1,00	
Azúcar blanca	kg	133	2,66	4,00	10,60	49,80
Almidón	kg	4,00	4,00	1,00	4,00	
Sorbato de potasio	kg	3,00	3,00	0,10	0,30	

El dulce de piña se realiza en una olla con capacidad de 26 litros, de cada lote se obtienen 20 kg de dulce. El importe de la inversión por lote es S/. 39, 60 (Treinta y nueve con 60/100 nuevos soles), detallado en la tabla 97. Los insumos utilizados se compran moderadamente a fin de disminuir los costos de transporte y almacenamiento.

Tabla 97: Costos de producción para la elaboración de dulce de piña

ELABORACIÓN DE DULCE DE PIÑA ELABORACIÓN DE 15 KG DE DULCE						
Insumos	Unid.	Costo	Costo unitario	Cantidad utilizada	Costo/ Insumo utilizado	Costo Total (s/.)
Afrecho de yuca	kg	2,40	2,40	3,50	8,40	
Camote	kg	0,70	0,70	4,00	2,80	
Naranja	und	5,00	0,20	3,00	0,60	39,60
Ácido cítrico	kg	3,50	3,50	0,15	0,50	
Azúcar	kg	113,50	2,30	12,00	27,20	

- **Eficiencia económica del King Kong**

Tabla 98: Eficiencia económica del King Kong

Mp. Utilizada/1 unid kg	Cantidad (gramos)	Costo (s/.)	Costo total (s/.)	Precio de Venta	Eficiencia económica
Tapa y trozos de galleta	280	1,8 0,0			
Manjar blanco utilizado	280	1,7 0,0			
Dulce de piña	220	0,5 0,0			
Dulce de maní	220	0,6 0,0			
Mano de obra		13,1 8,0	21,28	s/.25,00	1,17
Energía eléctrica/ térmica		0,5 0,0			
Insumos (caja, bolsa, etiqueta)		3,0 0,0			

La producción del King Kong de dos sabores trae un beneficio económico de S/. 1,17 (Un sol con 17/100 nuevos soles), significando una utilidad de S/. 0,17 por cada sol empleado.

Asimismo, la empresa se encuentra en riesgo de ser sancionada por la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), al tener a los operarios laborando en condiciones inconvenientes, afectando su salud y poniéndolos en constante riesgo disergonómicos (tabla 99).

Tabla 99: Análisis de pérdidas económicas de la empresa Dulcería Manjar E.I.R.L.

Año	Descripción/Acción	Calificación	Nº trabajadores Afectados	Monto de Multa
2019	No adoptar las medidas preventivas aplicables a las condiciones de trabajo de los que se derive u riesgo grave o inminente para la seguridad de los trabajadores	Grave	8	S/. 1 462
2019	No cumplió con la formación e información suficiente y adecuada acerca de los riesgos del puesto de trabajo.	Muy Grave	6	S/. 1 763
2019	No realizar iperc ni considerar directrices preventivas en el RISST para la tarea	Grave	8	S/. 1 462
2019	No acreditar los planes y programas de SST conforme a ley	Grave	8	S/. 1 462
2019	No contar con plan de SST conforme a ley	Grave	8	S/. 1 462
2019	¿Hay dispositivos de levantamiento mecánico disponibles si se necesitan?	Muy Grave	2	S/. 1 075
2019	¿Las estaciones de trabajo están configurados para evitar posturas incómodas y satisfacer las necesidades individuales de los trabajadores?	Grave	6	S/. 1 075
2019	No se implementó registro de accidente e incidentes de trabajo en el que se incluya la investigación analizando las causas	Grave	8	S/. 1 462
2019	Incumplimiento ergonómico, si bien los trabajadores cuentan con asientos regulables éstos no cuentan con apoyo lumbar. Así mismo si bien cuentan con pausas de 30 minutos de descanso durante el trabajo.	Muy Grave	6	S/. 1 763
2019	IPERC exhibido no ha sido elaborada conforme a Ley, ya que no identifica el peligro, ni evalúa los riesgos de un caso de accidente laboral	Grave	8	S/. 1 462

En la tabla 99 se muestra que la empresa puede incurrir en ser multada ya que incumple una serie de medidas dispuestas por SUNAFIL, y el monto de multa total según las sanciones que si en caso se aplicarían llegaría a S/. 14 448 soles, tal que significaría una posible pérdida para la empresa, si no acondiciona sus puestos de trabajo, para controlar los riesgos disergonómicos.

3.2.6.5. Resumen de Indicadores Actuales

Seguidamente se exhiben los indicadores actuales de la empresa Dulcería Manjar E.I.R.L. a modo de resumen.

Tabla 100: Resumen de Indicadores Actuales

INDICADOR	CANTIDAD
Producción	3 693 King Kong/mes
Tiempo de ciclo	3,9 minutos/King Kong
Eficiencia económica	1,17
Productividad de Mano de Obra	461 King Kong/mes * operario
Nivel de Riesgo según REBA	Muy Alto

3.2.7. Análisis de la Información

Dulcería Manjar E.I.R.L. trabaja bajo pedido. El tiempo promedio para elaborar la galleta es de 426,37 min, para preparar manjar blanco se emplean 315,26 min y para el dulce de piña de 428,54 min, resultado un tiempo de ciclo de 3,9 minutos/King Kong.

La empresa produce 3 693 King Kong/mes, el período de enero a diciembre de 2019 tuvo una eficiencia económica de 1,45. En términos de productividad laboral, el promedio es de 461 King Kong/operario x mes. Cabe señalar que el cuello de botella del proceso es la elaboración del dulce de piña; al reducir la productividad laboral de la jornada laboral, no se puede satisfacer la demanda planificada, provocando pérdidas económicas y potenciales pérdidas de clientes.

Por consiguiente, cabe recordar que la empresa Dulcería Manjar E.I.R.L. al no presentar las condiciones adecuadas para los operarios, corre el riesgo de ser multada por SUNAFIL y dicha multa asciende a S/. 14 448 soles.

3.3. Identificación de problemas en el sistema de producción y sus causas.

3.3.1. Problemas en el proceso productivo

El rendimiento del operario disminuye en promedio un 47% a medida que transcurre la jornada laboran, de 8 horas. De acuerdo con las tablas de productividad de mano de obra la producción no es constante, esto debido a la fatiga del operario, ya que presentan riesgos disergonómicos.

3.3.2. Causas posibles

Se empleó la metodología de los 5W para analizar la causa del problema, no la solución. Haciendo que sea más fácil concentrarse en el problema y determinar quién lo está haciendo, dónde está sucediendo, cuándo sucede y cómo.

Tabla 101: Metodología de las 5W

What? ¿Qué es lo que está sucediendo realmente?	Riesgos disergonómicos debido a que trabajan en condiciones inadecuadas como: posturas disergonómicas, levantamiento de carga (más de 50kg), operario de pie (todo el turno de trabajo).
When? ¿En qué momento en el que sucedió el problema?	Sucedió durante todo el año 2018 y todo el año 2019.
Where? ¿Dónde observo el problema?	Se observó en los puestos de trabajo del proceso productivo: amasado, recepción, selección, armado, empaquetado y almacenado.
Who? ¿El problema está relacionado con habilidades de las personas o no?	El problema si está relacionado con las habilidades de las personas, ya que continuamente trabaja en estas condiciones.
Which? ¿Cuál es la tendencia que tiene el problema?	Tiene tendencia a que afecte a la salud del trabajador en caso continúe laborando en las mismas condiciones, además de ser multado por SUNAFIL, debido a que se encuentra expuesto a riesgos muy altos.
How? ¿Cómo podría solucionarlo?	Realizando medidas de control en cada puesto de trabajo del proceso productivo, de esta manera mejora su ambiente de trabajo.

Como se observa en la tabla 101, la baja productividad de los operarios es generada por los riesgos disergonómicos que se presentan en cada puesto de trabajo, siendo levantamiento de carga de más de 50 kg, operario de pie durante toda su jornada laboral, fatiga, exceso de esfuerzo, alturas no regulables, no se cuentan con sillas, no cuentan con un programa de capacitación, además tampoco se realiza pausas activas, afectando de esta manera la zona de confort del operario.

3.4. Desarrollo de propuestas de mejora en el proceso de producción

En este capítulo se evalúan y describe los equipos y herramientas necesarios para el acondicionamiento y/o rediseño de lugares de trabajo que intervienen en el proceso de fabricación, a fin de que los trabajadores realicen sus actividades en condiciones adecuadas, se ajusten y aumenten su confort.

3.4.1. Desarrollo de Mejoras

El proceso de fabricación incluye controles relacionados con el trabajo: mezclado, recepción, ensamblaje, selección, empaque y almacenamiento. Teniendo en cuenta el grado de riesgo disergonómico y movimientos repetitivos en cada. Las propuestas de mejora se establecen según lo estipulado en la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómico, así como en una jerarquía de controles operativos de SST para reducir el riesgo.

Tabla 102: Propuesta de mejora en cada puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Riesgo Disergonómico	Nivel de Riesgo	Jerarquía de Control	Propuesta de Mejora
Amasado	Posturas forzadas (Tronco erguido más de 20°, operario se encuentra de pie las 8 horas)	Alto	Control de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer uso de reposapiés. - Colocar las rejillas en una mesa a la altura del operario en una mesa de acero inoxidable.
Recepción de la Leche	Postura incómoda (se presenta torsión o desviación lateral de tronco, operario se encuentra de pie las 8 horas)	Muy Alto	Control de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer uso de reposapiés. - Colocar una bomba manual tipo hexagonal - Colocar una mesa de acero inoxidable como soporte para el recipiente.
Selección de galleta	Posturas forzadas Movimientos repetitivos Operario se encuentra de pie las 8 horas	Muy Alto	Control de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar una mesa para los recipientes de galletas a la altura del operario - Hacer uso de una silla ergonómica
Armado de King Kong	Posturas incómodas (presenta desviación lateral) Movimientos repetitivos Operario se encuentra de pie las 8 horas	Alto	Control de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la altura a la mesa pequeña a la altura del operario. - Hacer uso de una silla ergonómica.
Empaquetado	Movimientos repetitivos Posturas forzadas Operario se encuentra de pie las 8 horas	Muy Alto	Control de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar una mesa de acero inoxidable para las jabas a la altura del operario. - Hacer uso de una silla ergonómica.
Almacenado	El levantamiento de carga sobrepasa los 25 kg. Posturas forzadas	Muy Alto	Eliminación	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer uso de carritos transportadores

3.4.1.1. Medidas de control en el puesto de trabajo de amasado

Para el puesto de trabajo de amasado, se ha utilizado el tercer nivel de la jerarquía de control, “control ingenieril”, que consta en implementar un reposapiés que facilite el correcto posicionamiento corporal, que reduzca la tensión y fatiga de piernas, espalda y cuello. Por consiguiente, las rejillas se colocarán en una mesa de acero inoxidable al alcance del operario a la altura del codo, como lo indica la Norma básica de ergonomía.

En las siguientes tablas se mostrarán las dimensiones propicias para el reposapiés y la mesa de acero inoxidable.

Tabla 103: Medidas del Reposapiés

Características	Medidas propuestas	Medidas recomendadas
Anchura	60 cm	Mínimo 45 cm
Profundidad	45 cm	Mínimo 35 cm
Altura	17 cm	5 cm y 25 cm
Inclinación ajustable	10°	Entre 0° y 15°, recomendado 10°

Tabla 104: Medidas de la mesa de acero inoxidable

Características	Medidas propuestas	Medidas recomendadas
Altura	75 cm	72 +/- 2.5cm hasta 75 cm
Espesor	26 mm	No debe ser mayor a 30 mm
Anchura libre	65 cm	Min 60 cm
Altura libre	70 cm	Min 65 cm
Ancho	1,5 m	Mínimo 1,2 m
Largo	1,25 m	Mínimo 0,8 m

Seguidamente, se muestra las vistas del puesto de trabajo mejorado de amasado.

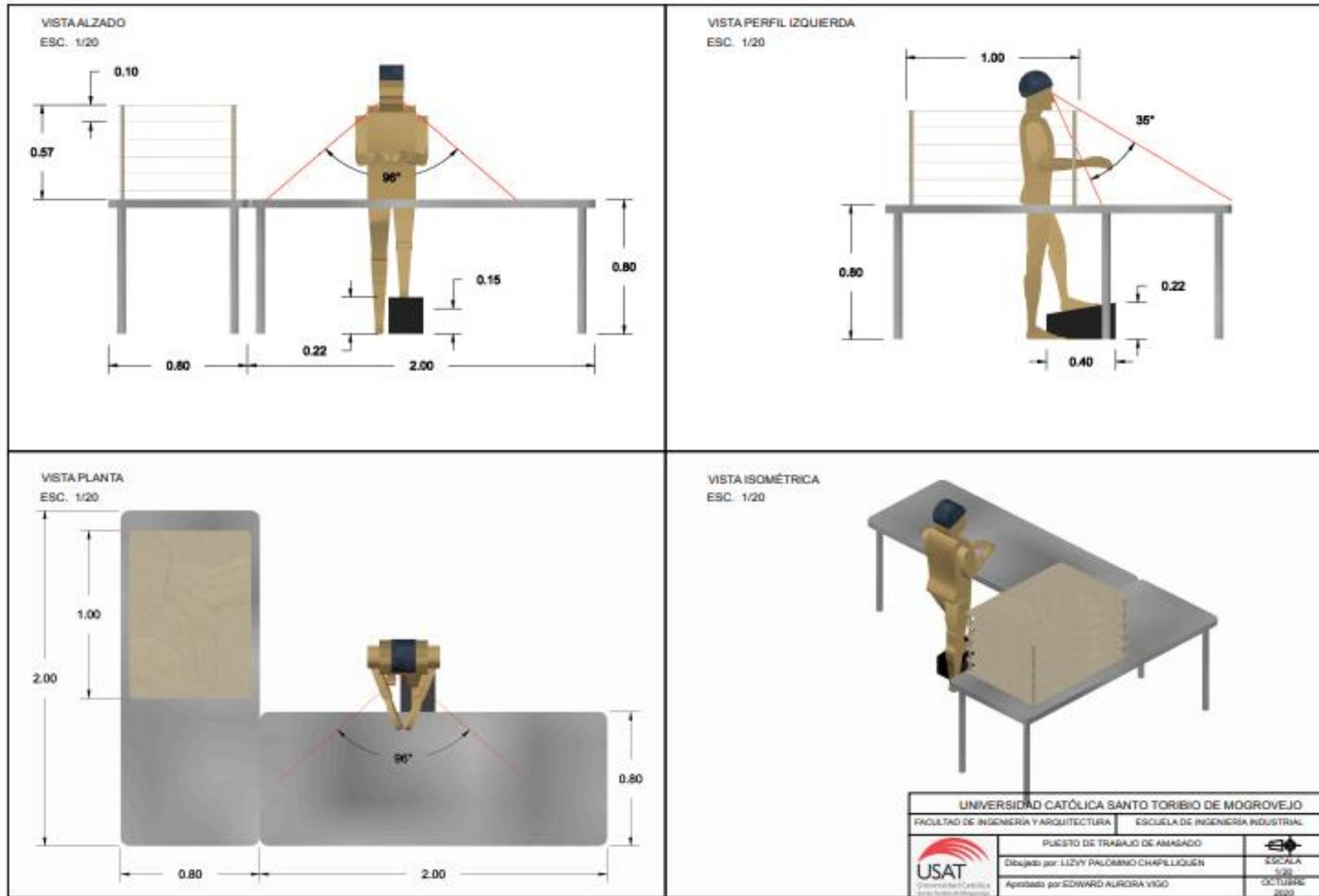


Figura 27: Vistas del puesto de trabajo mejorado de amasado

Se procedió a realizar la evaluación ergonómica aplicada al nuevo puesto de trabajo, con el fin de conocer el nivel de riesgo ergonómico al que el trabajador es sometido. La tabla 105 detalla y describe los ángulos.

Tabla 105: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de amasado

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra entre 0° - 20° de flexión.
Piernas	Soporte bilateral, cuenta con apoyo de reposapiés.
Tronco	El tronco se encuentra erguido.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60° y 100° de flexión.
Muñeca	La muñeca se encuentra entre 0° y 15° de flexión.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 0° y 20° de flexión (materiales ya se encuentran al alcance)

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 106), piernas (tabla 107), tronco (tabla 108) y carga/fuerza (tabla 109).

Tabla 106: Puntuación del Cuello

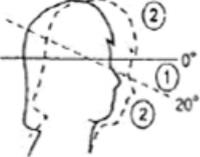
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 107: Puntuación de las Piernas

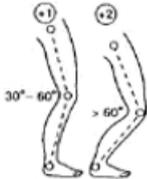
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas		

Tabla 108: Puntuación del Tronco

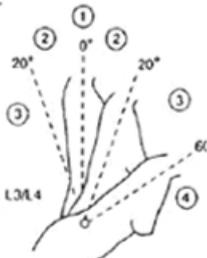
TRONCO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
0° - 20° flexión	2			
0° - 20° extensión	3			
20° - 60° flexión	4			
>20° extensión				
>60° flexión				

Tabla 109: Puntuación de carga/fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 110), muñecas (tabla 111), brazos (tabla 112) y agarre (tabla 113).

Tabla 110: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
flexión <60°	2	
o		
>100°		

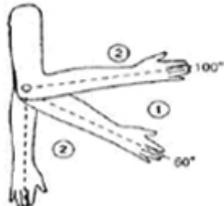


Tabla 111: Puntuación de las Muñecas

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

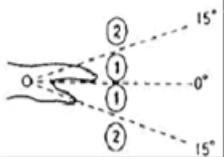


Tabla 112: Puntuación de los Brazos

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

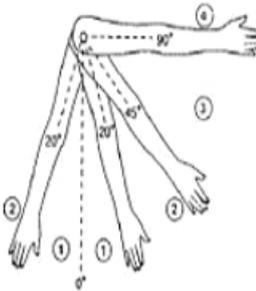


Tabla 113: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 114, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 114: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 115, del puesto de trabajo de amasado.

Tabla 115: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	1
Nivel de acción	0
Nivel de riesgo	Inapreciable
Actuación	No necesaria

3.4.1.2. Medidas de control en el puesto de trabajo de Recepción de la Leche

Para el puesto de trabajo de recepción de la leche, se ha utilizado el tercer nivel de la jerarquía de control, siendo “control ingenieril” que consta en implementar un reposapiés ya que facilita la correcta posición del cuerpo, reduciendo así la tensión y la fatiga de las piernas, la espalda y el cuello, así mismo evita futuros problemas de espalda, por consiguiente, el trabajador hará uso de una bomba manual tipo hexagonal que servirá para succionar la leche, y así poder llenar el balde de capacidad de 10 litros que se encontrará encima de una mesa de acero inoxidable de tamaño pequeño.

A continuación, se muestra las medidas propuestas para el reposapiés, bomba tipo hexagonal y mesa de acero inoxidable, tal como se muestra en las tablas.

Tabla 116: Medidas del Reposapiés

Características	Medidas propuestas	Medidas recomendadas
Anchura	60 cm	Mínimo 45 cm
Profundidad	45 cm	Mínimo 35 cm
Altura	17 cm	5 cm y 25 cm
Inclinación ajustable	10°	Entre 0° y 15°, recomendado 10°

Tabla 117: Características de la bomba tipo hexagonal

Características	Medidas
Tipo de Succión:	Manual de pistón que sube y baja de trabajo pesado
Altura total	115 cm
Altura de tubo de succión	85 cm
Diámetro de la punta del tubo de succión	25,5 mm
Longitud de la manguera de descarga	120 cm
Diámetro punta de manguera de descarga	22,5 mm
Diámetro Hexágono de bombeo	8.35 cm
Volumen de descarga	21 litros por minuto
Peso Neto	365 gramos
Líquido aplicable	Leche
Adicional	Esta bomba no es corrosiva y no contiene materiales tóxicos

Tabla 118: Medidas de mesa de acero inoxidable

Características	Medidas propuestas
Altura	0,35 m
Ancho	0,4 m
Largo	0,8 m

Seguidamente, se muestra las vistas del puesto de trabajo mejorado de recepción de la leche.

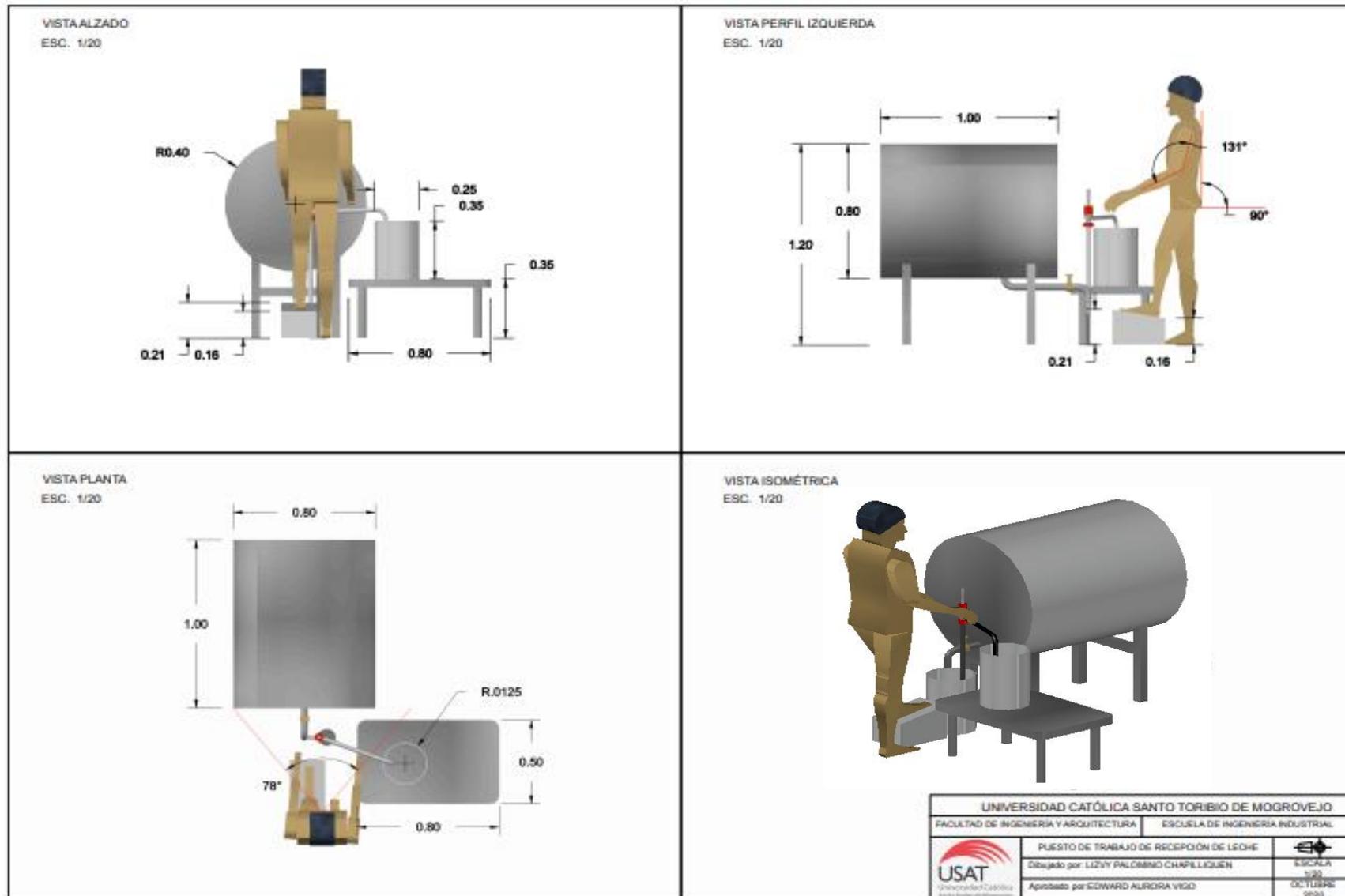


Figura 28. Vistas del puesto de trabajo mejorado de recepción de la leche

Teniendo el nuevo puesto de trabajo, se procedió a realizar la evaluación ergonómica aplicada al nuevo puesto de trabajo, con el fin de conocer nuevo nivel de riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el trabajador, a continuación, en la tabla 119, se realizó la descripción de los ángulos, tal como se muestra en la figura del nuevo diseño.

Tabla 119: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de recepción de la leche

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra entre 0° - 20° de flexión.
Piernas	Soporte bilateral, cuenta con apoyo de reposapiés.
Tronco	El tronco se encuentra erguido.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60° y 100° de flexión.
Muñeca	La muñeca se encuentra entre 0° y 15° de flexión.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 0° y 20° de flexión (materiales ya se encuentran al alcance)

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, que consta en obtener la puntuación del cuello, piernas y tronco, añadido la carga/fuerza, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 120), piernas (tabla 121), tronco (tabla 122) y carga/fuerza (tabla 123).

Tabla 120: Puntuación del Cuello

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

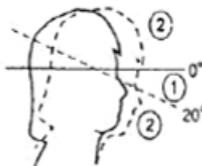


Tabla 121: Puntuación de las Piernas

PIERNAS			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas	

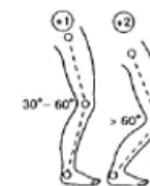


Tabla 122: Puntuación del Tronco

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

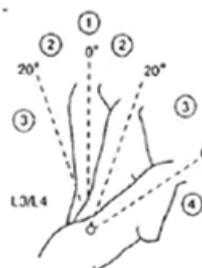


Tabla 123: Puntuación de carga/fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, que consta en obtener la puntuación de los brazos, antebrazos y muñecas, añadido el tipo de agarre, por consiguiente, se procede a mostrar la puntuación de los antebrazos (tabla 124), muñecas (tabla 125), brazos (tabla 126) y agarre (tabla 127).

Tabla 124: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
flexión <60°	2	
o >100°		

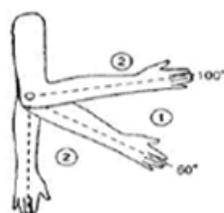


Tabla 125: Puntuación de las Muñecas

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

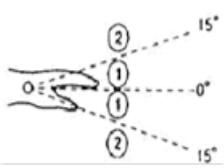


Tabla 126: Puntuación de los Brazos

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

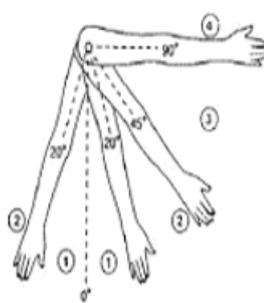


Tabla 127: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 128, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 128: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	Sí
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 129, del puesto de trabajo de amasado.

Tabla 129: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	2
Nivel de acción	1
Nivel de riesgo	Bajo
Actuación	Puede ser necesaria

3.4.1.3. Medida de control en el puesto de trabajo de selección de galleta

Para el puesto de trabajo de recepción de selección de galleta, se ha utilizado el tercer nivel de la jerarquía de control, siendo “control ingenieril” que consta en implementar una mesa de acero inoxidable para colocar los recipientes donde se colocan las galletas de King Kong, de tal manera que se encuentre al alcance y a la altura del trabajador, de esta manera mejoramos la postura del operario, así mismo se implementará una silla ergonómica para una correcta posición del trabajador, evitando las posturas inadecuadas, ya que esto se traduce en una mayor eficiencia del trabajador y por ende mejora el rendimiento laboral.

A continuación, se muestra las medidas propuestas para la mesa de acero inoxidable y de la silla ergonómica.

Tabla 130: Medidas de mesa de acero inoxidable

Características	Medidas propuestas
Altura	0,50 m
Ancho	0,80 m
Largo	1,00 m

Tabla 131: Medidas de silla ergonómica

Descripción	Medidas recomendadas	Medidas asignadas
Regulable en altura (en posición sentado)	380 - 500 mm	420 mm
Anchura	400 - 450 mm	435 mm
Profundidad	380 - 440 mm	410 mm

Tabla 132: Medidas del respaldo de silla ergonómica

Descripción	Medidas recomendadas	Medidas asignadas
Anchura	400 – 450 mm	415 mm
Altura	250 – 300 mm	300 mm
Ajuste en altura	150 – 250 mm	150 – 250 mm
Regulación de inclinación	Hacia atrás 15°	15°

Seguidamente, se muestra las vistas del puesto de trabajo mejorado de selección de galleta.

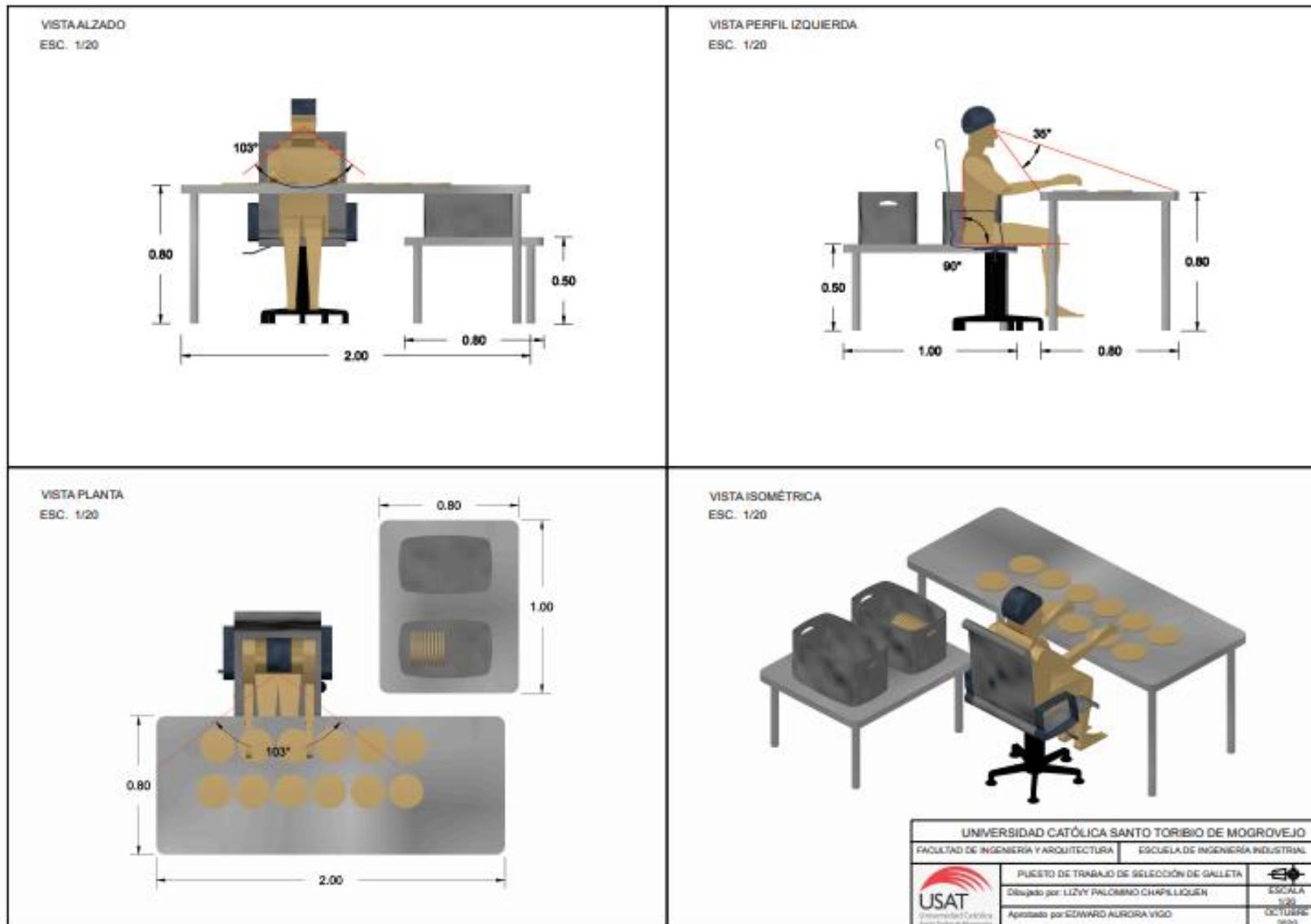


Figura 29. Vistas del puesto de trabajo mejorado de selección de galleta

Teniendo el nuevo puesto de trabajo, se procedió a realizar la evaluación ergonómica aplicada al nuevo puesto de trabajo, con el fin de conocer nuevo nivel de riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el trabajador, a continuación, en la tabla 133, se realizó la descripción de los ángulos, tal como se muestra en la figura del nuevo diseño.

Tabla 133: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de selección de galleta

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra entre 0° - 20° de flexión.
Piernas	Soporte bilateral, cuenta con apoyo de reposapiés.
Tronco	El tronco se encuentra erguido.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60° y 100° de flexión.
Muñeca	La muñeca se encuentra entre 0° y 15° de flexión.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 0° y 20° de flexión (materiales ya se encuentran al alcance)

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 134), piernas (tabla 135), tronco (tabla 136) y carga/fuerza (tabla 137).

Tabla 134: Puntuación del Cuello

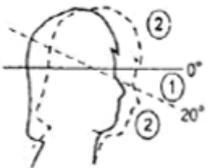
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 135: Puntuación de las Piernas

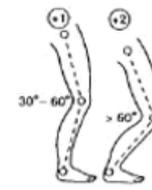
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas		

Tabla 136: Puntuación del Tronco

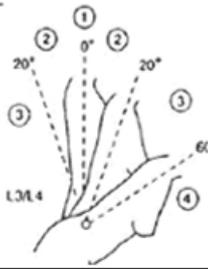
TRONCO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
0° - 20° flexión	2			
0° - 20° extensión	3			
20° - 60° flexión	4			
>20° extensión				
>60° flexión				

Tabla 137: Puntuación de carga/fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
< 5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, se procedió a puntuar los antebrazos (tabla 138), muñecas (tabla 139), brazos (tabla 140) y agarre (tabla 141).

Tabla 138: Puntuación de los Antebrazos

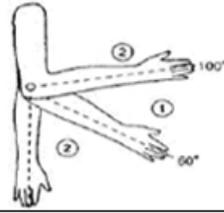
ANTEBRAZOS			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación		
60° - 100° flexión	1	1	
Flexión <60° o >100°	2		

Tabla 139: Puntuación de las Muñecas

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

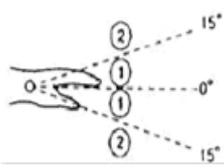


Tabla 140: Puntuación de los Brazos

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

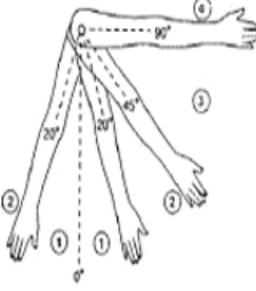


Tabla 141: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 142, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 142: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	Sí
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 143, del puesto de trabajo de selección de galleta.

Tabla 143: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	2
Nivel de acción	1
Nivel de riesgo	Bajo
Actuación	Puede ser necesaria

3.4.1.4. Propuesta de Mejora en el puesto de trabajo de Armado

Para el puesto de trabajo de armado de King Kong, se ha utilizado el tercer nivel de la jerarquía de control de riesgos, siendo “controles de ingeniería” que consta en acondicionar el puesto de trabajo. Se propone implementar una silla ergonómica para evitar que el trabajador se labore de pie, que tenga un diseño que se adapte al operario y garantice un reparto de las cargas consiguiendo una postura cómoda y saludable.

A continuación, se muestra las medidas propuestas para la silla ergonómica.

Tabla 144: Medidas de silla ergonómica

Descripción	Medidas recomendadas	Medidas asignadas
Regulable en altura (en posición sentado)	380 y 500 mm	420 mm
Anchura	400 – 450 mm	435 mm
Profundidad	380 y 440 mm	410 mm

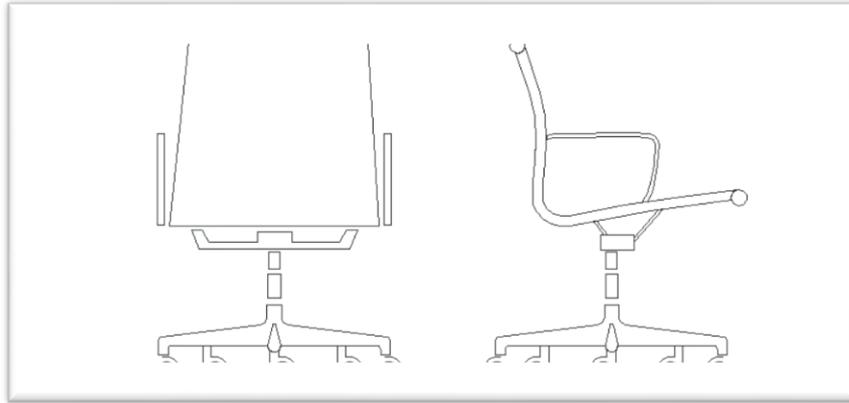


Figura 30: Bosquejo de silla ergonómica

Seguidamente, se muestra las vistas del puesto de trabajo mejorado de armado de King Kong.

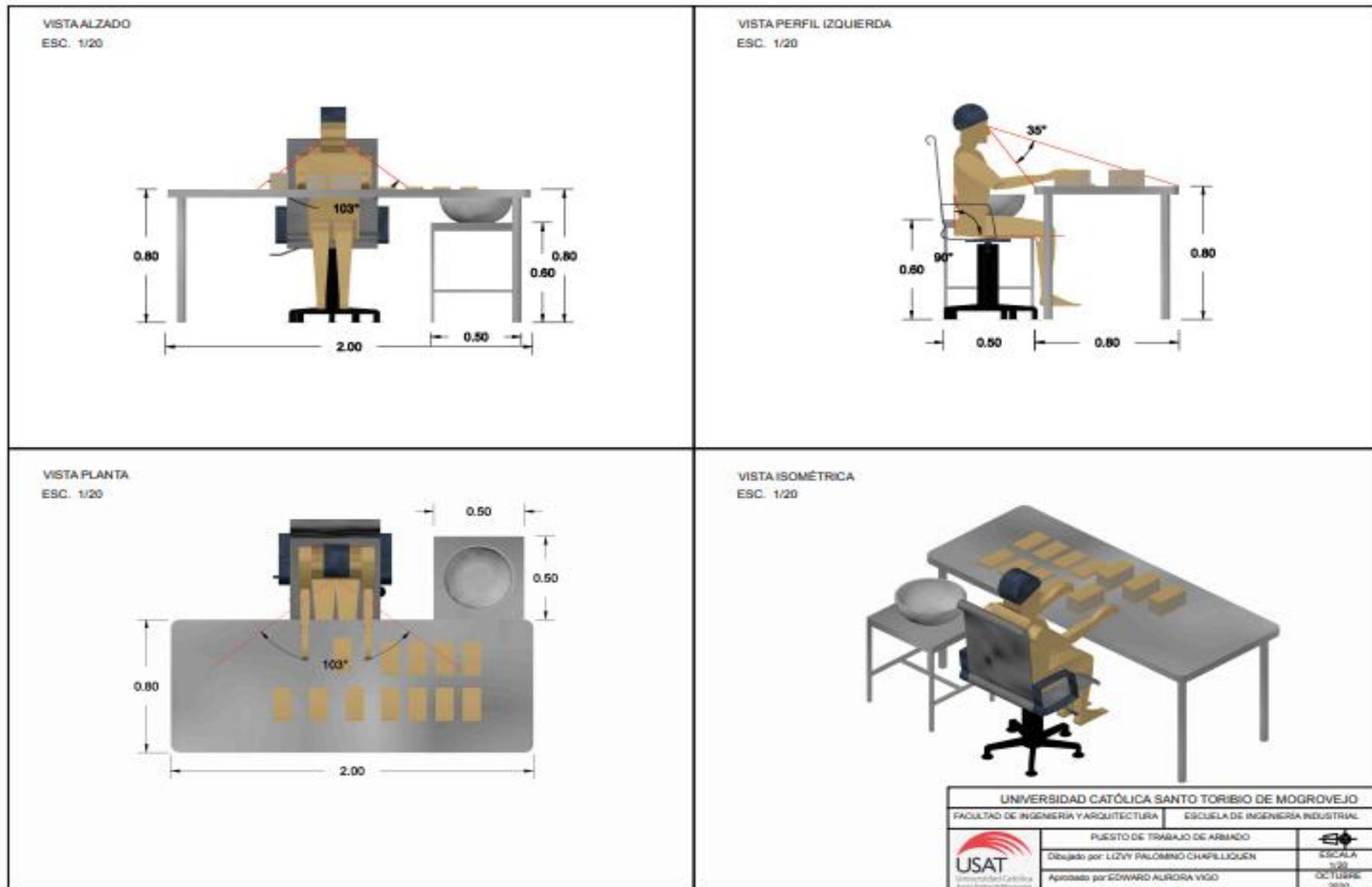


Figura 31. Vistas del puesto de trabajo mejorado de armado de King Kong

Teniendo el nuevo puesto de trabajo, se procedió a realizar la evaluación ergonómica aplicada al nuevo puesto de trabajo, con el fin de conocer nuevo nivel de riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el trabajador, a continuación, en la tabla 145, se realizó la descripción de los ángulos, tal como se muestra en la figura del nuevo diseño.

Tabla 145: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de armado de King Kong

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra entre 0° - 20° de flexión.
Piernas	Soporte bilateral, cuenta con apoyo de reposapiés.
Tronco	El tronco se encuentra erguido.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60° y 100° de flexión.
Muñeca	La muñeca se encuentra entre 0° y 15° de flexión.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 0° y 20° de flexión (materiales ya se encuentran al alcance)

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, se procede a mostrar la calificación del cuello (tabla 146), piernas (tabla 147), tronco (tabla 148) y carga/fuerza (tabla 149).

Tabla 146: Puntuación del Cuello

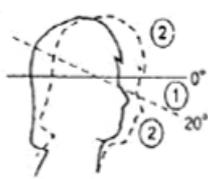
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 147: Puntuación de las Piernas

PIERNAS			Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas	

Tabla 148: Puntuación del Tronco

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

Tabla 149: Puntuación de carga/fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, se procedió a calificar los antebrazos (tabla 150), muñecas (tabla 151), brazos (tabla 152) y agarre (tabla 153).

Tabla 150: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
Flexión <60° o >100°	2	

Tabla 151: Puntuación de las Muñecas

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

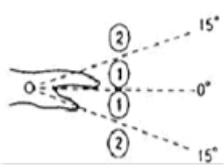


Tabla 152: Puntuación de los Brazos

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

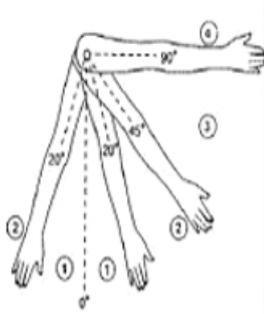


Tabla 153: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 154, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 154: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 155, del puesto de trabajo de armado de King Kong.

Tabla 155: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	1
Nivel de acción	0
Nivel de riesgo	Inapreciable
Actuación	No necesaria

3.4.1.5. Propuesta de Mejora en el puesto de trabajo de Empaquetado

Para el puesto de trabajo de armado de King Kong, se ha utilizado el tercer nivel de la jerarquía de control de riesgos, siendo “controles de ingeniería” que consta en acondicionar el puesto de trabajo, implementando una soporte a la altura del operario, de tal manera que las jabas no tendrían contacto con la superficie, y se evite la mala postura del operario, adicional a ello, una silla ergonómica, para evitar que el trabajador se encuentre de pie, ya que tiene un diseño que se adapta a las formas del cuerpo y garantiza un reparto de presiones equilibrado.

Tabla 156: Medidas de soporte para las jabas

Características	Medidas propuestas
Material	Acero inoxidable
Peso máximo	200 kg
Altura	0,50 m
Ancho	0,80 m
Largo	1,00 m

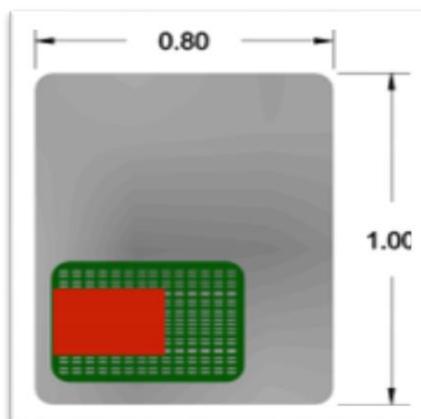


Figura 32: Vista de planta de soporte para las jabas

Tabla 157: Medidas de silla ergonómica

Descripción	Medidas recomendadas	Medidas asignadas
Regulable en altura (en posición sentado)	380 y 500 mm	420 mm
Anchura	400 – 450 mm	435 mm
Profundidad	380 y 440 mm	410 mm

Seguidamente, se muestra las vistas del puesto de trabajo mejorado de empaquetado.

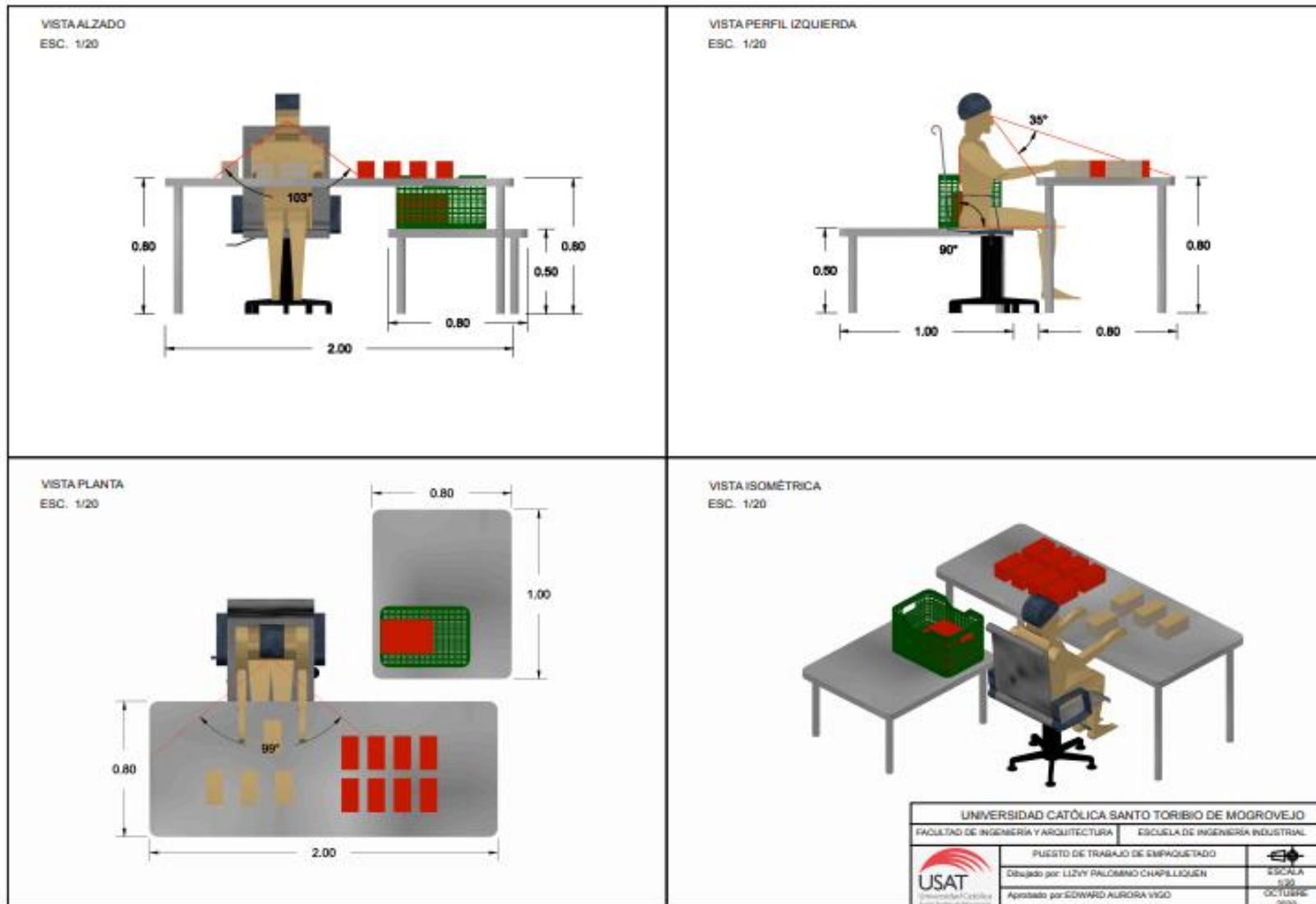


Figura 33. Vistas del puesto de trabajo mejorado de empaquetado.

Teniendo el nuevo puesto de trabajo, se procedió a realizar la evaluación ergonómica aplicada al nuevo puesto de trabajo, con el fin de conocer nuevo nivel de riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el trabajador, a continuación, en la tabla 156, se realizó la descripción de los ángulos, tal como se muestra en la figura del nuevo diseño.

Tabla 158: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de empaquetado

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra entre 0° - 20° de flexión.
Piernas	Soporte bilateral, cuenta con apoyo de reposapiés.
Tronco	El tronco se encuentra erguido.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60° y 100° de flexión.
Muñeca	La muñeca se encuentra entre 0° y 15° de flexión.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 0° y 20° de flexión (materiales ya se encuentran al alcance)

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 159), piernas (tabla 160), tronco (tabla 161) y carga/fuerza (tabla 162).

Tabla 159: Puntuación del Cuello

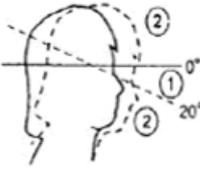
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 160: Puntuación de las Piernas

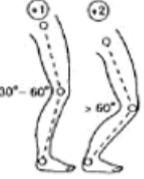
PIERNAS				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		1
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas		

Tabla 161: Puntuación del Tronco

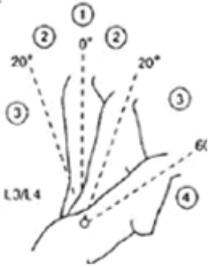
TRONCO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
Erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
0° - 20° flexión	2			
0° - 20° extensión				
20° - 60° flexión	3			
>20° extensión	4			
>60° flexión				

Tabla 162: Puntuación de carga/fuerza

CARGA / FUERZA				Puntuación obtenida
0	1	2	1	
<5 kg	5 a 10 kg	>10 kg	Instauración rápida o brusca	1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

A continuación, se realizará un análisis del Grupo B, se procedió a puntuar los antebrazos (tabla 163), muñecas (tabla 164), brazos (tabla 165) y agarre (tabla 166).

Tabla 163: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
Flexión <60° o >100°	2	

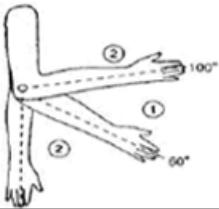


Tabla 164: Puntuación de las Muñecas

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

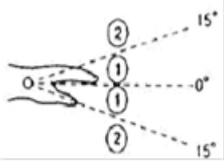


Tabla 165: Puntuación de los Brazos

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

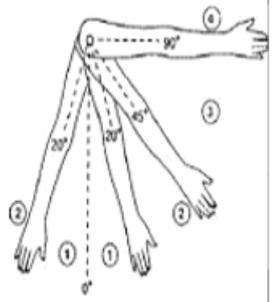


Tabla 166: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 167, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 167: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 168 del puesto de trabajo de empaquetado.

Tabla 168: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	1
Nivel de acción	0
Nivel de riesgo	Inapreciable
Actuación	No necesaria

3.4.1.6. Propuesta de Mejora en el puesto de trabajo de Almacenado

Para el puesto de trabajo de almacenado, se ha utilizado el primer nivel de la jerarquía de control de riesgos, siendo “eliminación” que consta en la eliminación completa del peligro, que consta en utilizar un transportador de carga manual con las siguientes características en la tabla 169.

Tabla 169: Características de carrito transportador

Material	Acero
Color	Azul
Ruedas	Neumático de goma
Parte interna y rodamientos	Hierro
Pintura	Epoxídica
Plataforma	Más reforzada fabricada en lámina grecada
Capacidad	300 kg
Dimensiones (ancho x largo)	520 x 1 100 mm
Ruedas	260 x 85 mm
Peso	12 kg
Tubo	25 mm de diámetro
Longitud de la pala	25 0mm

**Figura 34: Bosquejo de carrito transportador**

Seguidamente, se muestra las vistas del puesto de trabajo mejorado de almacenado.

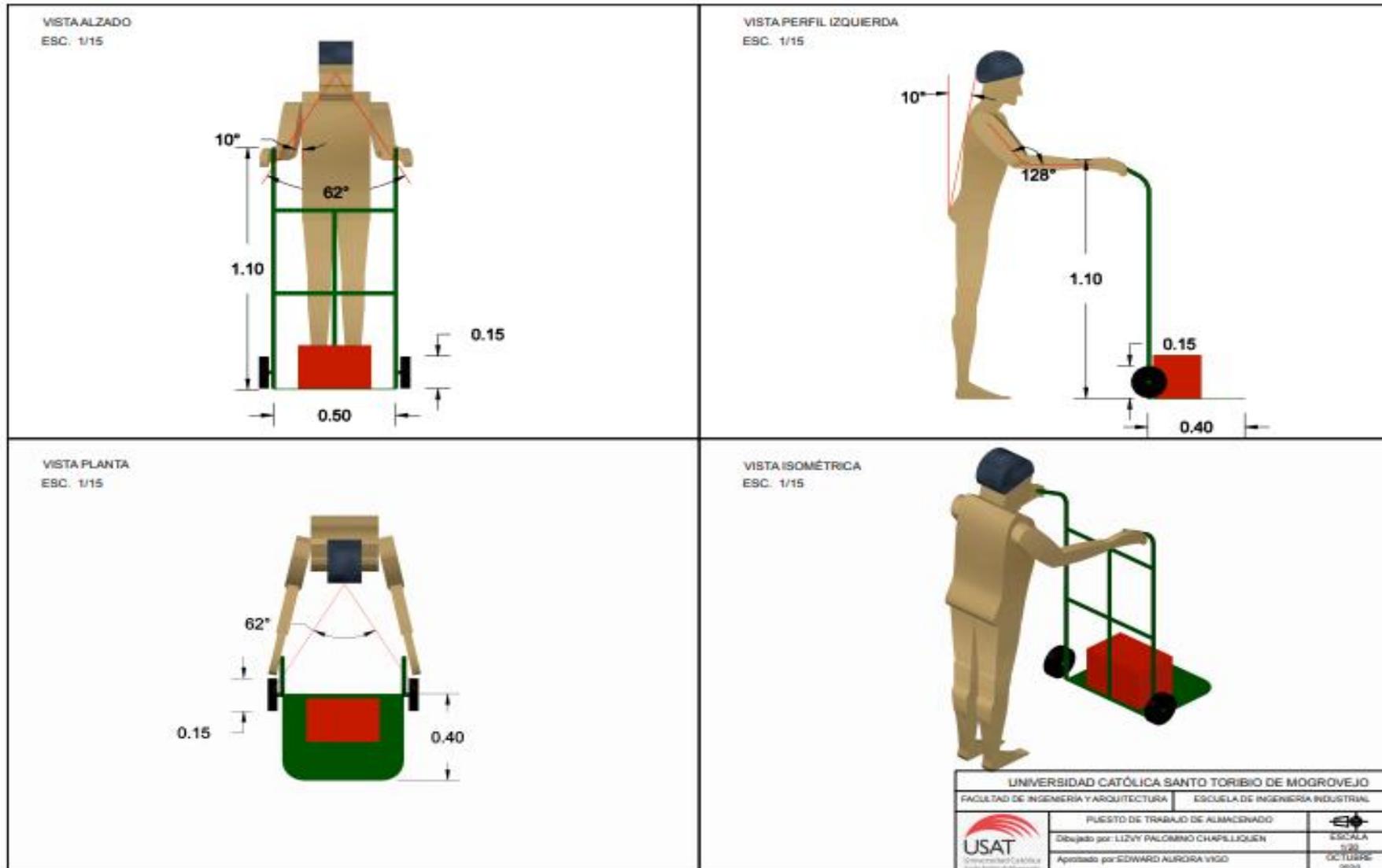


Figura 35. Vistas del puesto de trabajo mejorado de almacenado

Teniendo el nuevo puesto de trabajo, se procedió a realizar la evaluación ergonómica aplicada al nuevo puesto de trabajo, con el fin de conocer nuevo nivel de riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto el trabajador, a continuación, en la tabla 170, se realizó la descripción de los ángulos, tal como se muestra en la figura del nuevo diseño.

Tabla 170: Descripción de ángulos en el nuevo puesto de trabajo de almacenado

GRUPO A	
Cuello	El cuello se encuentra entre 0° - 20° de flexión.
Piernas	Soporte bilateral, cuenta con apoyo de reposapiés.
Tronco	El tronco se encuentra erguido.
GRUPO B	
Antebrazo	El antebrazo se encuentra flexionado entre 60° y 100° de flexión.
Muñeca	La muñeca se encuentra entre 0° y 15° de flexión.
Brazos	El brazo se encuentra flexionado entre 0° y 20° de flexión (materiales ya se encuentran al alcance)

Grupo A: Análisis de cuello, piernas, tronco

A continuación, se realizará un análisis del Grupo A de la metodología REBA, se procede a mostrar la puntuación del cuello (tabla 171), piernas (tabla 172), tronco (tabla 173) y carga/fuerza (tabla 174).

Tabla 171: Puntuación del Cuello

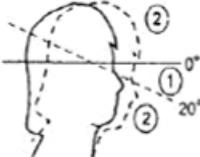
CUELLO				Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	Corrección		
0°- 20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	1	
>20° flexión o extensión	2			

Tabla 175: Puntuación de los Antebrazos

ANTEBRAZOS		Puntuación obtenida
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	1
flexión <60° o >100°	2	

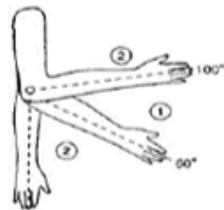


Tabla 176: Puntuación de las Muñecas

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

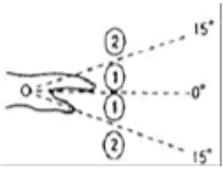


Tabla 177: Puntuación de los Brazos

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

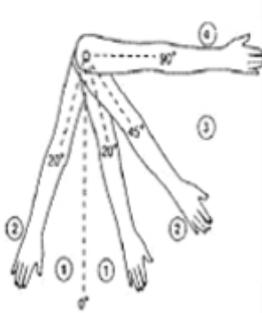


Tabla 178: Puntuación del tipo de Agarre

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

En la tabla 179, se muestra si se presentan actividades de musculares forzadas por parte del operario en su puesto de trabajo.

Tabla 179: Actividad Muscular

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. No aguantadas más de 1 min, (S/N)?	No
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	No
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	No

Según la información obtenida previamente, a continuación, se muestra el resultado de la evaluación en la tabla 180, del puesto de trabajo de almacenado.

Tabla 180: Nivel de Riesgo y Acción

Puntuación Final REBA	1
Nivel de acción	0
Nivel de riesgo	Inapreciable
Actuación	No necesaria

3.4.2. Resumen de evaluación ergonómica aplicada a los puestos de trabajo mejorados

Como se mostró anteriormente la evaluación ergonómica con la metodología REBA de cada puesto de trabajo, a continuación, se muestra una tabla resumen mostrando los resultados de la evaluación ergonómica que fue aplicada a los puestos de trabajado mejorados.

Tabla 181: Resumen de evaluación REBA en puestos de trabajo mejorados

Puesto de Trabajo	Nivel de acción	Puntuación	Riesgo	Intervención y posterior análisis
Amasado	0	1	Inapreciable	No necesaria
Recepción de la Leche	1	2	Bajo	Puede ser necesaria
Selección de Galleta	1	2	Bajo	Puede ser necesaria
Armado de King Kong	0	1	Inapreciable	No necesaria
Empaquetado	0	1	Inapreciable	No necesaria
Almacenado	0	1	Inapreciable	No necesaria

Por lo tanto, según la tabla 178, se obtuvo como resultado niveles de acción entre 0 y 1 que significa que los riesgos son bajos e inapreciables, por lo tanto, nos da a entender que los puestos de trabajo se encuentran controlados, según los controles de ingeniería y eliminación que se ha realizado, alineándonos a la norma básica de ergonomía y a la jerarquía de controles de riesgos, además que, al obtener niveles de riesgos bajos, la empresa evitará ser multada por SUNAFIL.

A continuación, se muestra los riesgos en la situación actual y en la situación de mejora, para poder visualizar en un mejor panorama la disminución de los riesgos

Tabla 182: Comparación de riesgos en dos situaciones

Puesto de Trabajo	Situación Actual	Situación de Mejora (Control)
	Nivel de Riesgo	Nivel de Riesgo
Amasado	Alto	Inapreciable
Recepción de la Leche	Muy Alto	Bajo
Selección de Galleta	Muy Alto	Bajo
Armado de King Kong	Alto	Inapreciable
Empaquetado	Muy Alto	Inapreciable
Almacenado	Muy Alto	Inapreciable

3.4.3. Otras propuestas de Mejora

En el siguiente apartado, se muestra otras mejoras relacionadas al análisis y control de los riesgos disergonómicos como: plan capacitación, instructivos, IPERC, uso de implementos de equipos de protección personal.

3.4.3.1. Plan de Capacitación

Su importancia se debe a que cuando un trabajador se siente debidamente capacitado, tiene la oportunidad de lograr la máxima satisfacción mientras labora, además que es evidente de que las personas se desempeñan mejor cuando se sienten cómodas, seguras y bien capacitadas; teniendo como consecuencia menos accidentes.

Por lo tanto, para saber si una persona es apta o inepta para el puesto que pretende desempeñar, es conveniente el candidato conozca en qué consiste dicho trabajo, cuáles son las funciones y responsabilidades asignadas. Por consiguiente, surge como gran objetivo desarrollar un plan de capacitación para Dulcería Manjar Real E.I.R.L., en materia de seguridad, salud en el trabajo. Se espera que al mejorar la calidad de vida en el trabajo aumente la productividad y competitividad de la empresa.

Los temas de las capacitaciones se centrarán en identificar peligros, evaluar y valorar riesgos, prevenir accidentes e incidentes de trabajo, investigar accidentes trabajo, conocer los estándares de seguridad y cómo actuar frente a emergencias; a fin de que los trabajadores sean conscientes sobre los riesgos y peligros que les rodean y, por tanto, tomar medidas tanto de prevención como de control.

A continuación, se presenta el plan de capacitación de SST para la empresa.

Tabla 183: Plan de Capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo en la Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

CAPACITACIÓN	OBJETIVO	INTENSIDAD HORARIA	POBLACIÓN OBJETIVA	CAPACITADOR	DOCUMENTOS DE SOPORTE	FECHA PROGRAMADA
Identificar peligros, evaluación y valoración de riesgos	Identificar peligros, evaluar, y valorar los riesgos para prevenir los incidentes, accidentes de trabajo y enfermedad laboral	8 horas	Todo el personal	Ing. de Seguridad	Registro de asistencia, material de estudio	23/01/2021
Prevención de incidentes y accidentes de trabajo	Identificar los peligros y riesgos del entorno laboral para prevenir incidentes, accidentes de trabajo y enfermedad laboral	4 horas	Todo el personal	Ing. de Seguridad	Registro de asistencia, material de estudio	17/03/2021
Investigación de accidentes de trabajo	Reconocer el procedimiento y la metodología para investigar accidentes de trabajo y aplicar medidas de intervención acordes a las causas del accidente encontradas	8 horas	Todo el personal	Ing. de Seguridad	Registro de asistencia, material de estudio	22/05/2021
Prevención de enfermedad laboral	Identificar los factores que influyen en la generación de enfermedades laborales y las medidas de prevención	8 horas	Todo el personal	Ing. de Seguridad	Registro de asistencia, material de estudio	21/07/2021
Estándares de seguridad	Reconocer los procedimientos seguros para ejecutar cada tarea	8 horas	Todo el personal	Ing. de Seguridad	Registro de asistencia, material de estudio	18/09/2021
Como actuar en caso de emergencias	Reconocer las vulnerabilidades, amenazas y fortalezas de la organización ante emergencias y cómo actuar ante las mismas.	8 horas	Todo el personal	Ing. de Seguridad	Registro de asistencia, material de estudio	15/11/2021

3.4.3.2. Procedimiento

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 1 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			
Elaborado por: Lizvy Palomino Chapilliquen		Revisado y aprobado por: Ing. Edward Aurora Florencio Vigo	

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Fecha	Modificaciones respecto a la edición anterior

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 2 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

ÍNDICE

1. Objeto
2. Alcance
3. Responsables
4. Definiciones
5. Realización
6. Documentación y legislación de referencia

1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es establecer las rutinas básicas para la correcta manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

2. ALCANCE

2.1. Definición del alcance: Este procedimiento integrado en el Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa Dulcería Manjar E.I.R.L., se aplicará en todas las áreas de la empresa.

2.2. Personal afectado: Este procedimiento afectará a todos los trabajadores de la empresa y otro personal que manipule cargas dentro del centro de labores.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 3 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

3. RESPONSABLES

El área de prevención de la Seguridad y Salud en el trabajo será la responsable de elaborar y actualizar este procedimiento.

El Ingeniero de seguridad es responsable de la prevención de riesgos laborales, una vez aprobado el documento, tendrá la responsabilidad de su difusión, con el apoyo del comité de seguridad y salud en el trabajo.

La implementación se realizará por los responsables de cada puesto de trabajo según la organización de la empresa de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

4.- DEFINICIONES

Carga: Cualquier objeto susceptible de ser movido. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

Manipulación manual de cargas: Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Manipulación manual de cargas que puedan ocasionar riesgos en particular dorsolumbares: Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que, a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar un riesgo. La manipulación manual de cargas menores de 3 kg también podría generar riesgos de trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores debidos a esfuerzos repetitivos, pero no estarían contemplados en este procedimiento como tareas que generen riesgos dorsolumbares.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 4 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

5.- REALIZACIÓN

5.1. Límites de fuerza o carga recomendados que se han de tener en cuenta en la Manipulación Manual de cargas

Peso máximo en condiciones ideales:

- 25 kg. en general
- 15 kg. para mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población

Peso máximo en condiciones especiales:

- 40 kg. trabajadores sanos y entrenados, manipulación esporádica y en condiciones seguras (evitar si se puede: utilizar grúas, elevadores, etc.)

Para fuerzas de empuje o tracción, como indicación general no se deberán superar los siguientes valores:

- Para poner en movimiento una carga: 25 kg. o para mantener una carga en movimiento: 10 kg.

Peso máximo en posición sentada: 5 kg. en general

5.2. Factores que se han de tener en cuenta previo a la manipulación manual de cargas.

5.2.1. Evitar la manipulación Manual de Cargas.

Automatización/mecanización de los procesos o Paletización, grúas, carretillas elevadoras, cintas transportadoras.

Utilización de equipos mecánicos controlados de forma manual o Carretillas, carros, plataformas elevadoras.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 5 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

Medidas organizativas o Eliminar la necesidad del manejo de cargas y/o facilitar la implantación de equipos mecánicos de ayuda

5.2.2. Reducir o rediseñar la carga.

- Disminuir el peso de la carga. o modificar el tamaño, los agarres y/o la distribución del peso de la carga o colocar adecuadamente la carga o disminuir las distancias recorridas.
- Una carga demasiado ancha obliga a mantener posturas forzadas de los brazos y no permite un buen agarre (no superar 60 cm).
- Una carga demasiado profunda aumenta las fuerzas compresivas de la columna vertebral (no superar 50 cm.) o una carga demasiado alta puede entorpecer la visibilidad aumentando el riesgo de tropiezos (no superar 60 cm).

5.2.3. Proporcionar ayuda.

- Equipos de ayuda para la manipulación (mejorar posturas o reducir el esfuerzo): carros, herramientas de ayuda, mesas elevadoras, transpaletas.
- Manipulación en equipo.
- Uso de calzado y ropa adecuados.

5.2.4. Organización de trabajo.

- Permitir periodos de descanso.
- Dejar la mayor autonomía posible en el ritmo de trabajo.
- Facilitar todos los cambios necesarios: frecuencia, peso y características de la carga, ayudas mecánicas, condiciones ambientales, equipamiento del trabajador, desplazamiento de la carga, etc.
- Almacenar la carga a la altura de las caderas para que el trabajador no tenga que agacharse.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 6 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

- Utilizar repisas, estanterías o plataformas de carga que estén a una altura adecuada.
- Cargar las tarimas de manera que los artículos pesados estén en torno a los bordes de la tarima, no en el centro; de esta manera, el peso estará distribuido por igual en la tarima. Ahora bien, hay que tener cuidado de que los artículos no se caigan con facilidad de la tarima y lesionen a alguien.

5.2.5. Mejora del entorno de trabajo.

- Orden y limpieza o evitar desniveles, escaleras y limitaciones de espacio.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos de ayuda para la manipulación.
- Mejora de las características del suelo y del calzado.
- Mantener una adecuada iluminación y ambiente térmico. Tener en cuenta las posibles vibraciones.
- Mantener todas las cargas frente al cuerpo.
- Dejar espacio suficiente para que todo el cuerpo pueda girar.

5.3. Rutina en la Manipulación Manual de Cargas.

MÉTODO PARA LEVANTAR UNA CARGA

Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar. Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.

No todas las cargas se pueden manipular siguiendo estas instrucciones, hay situaciones (como, por ejemplo, manipulación de barriles, manipulación de enfermos, etc. que tienen sus técnicas específicas).

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 7 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

5.3.1. Planificar el levantamiento

- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

5.3.2. Colocar los pies

Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 9 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

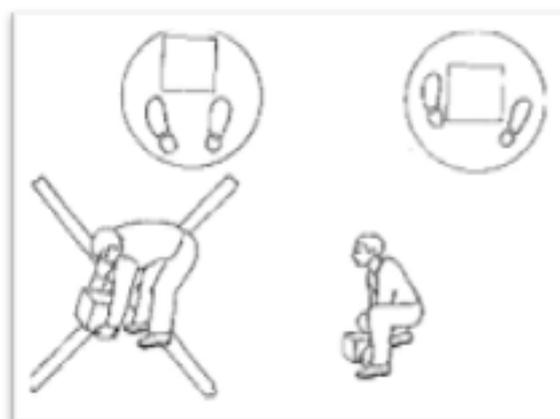


Figura 36: Posición de las piernas

Acérquese al objeto. Cuanto más pueda aproximarse al objeto, con más seguridad lo levantará.

5.3.3. Adoptar la postura de levantamiento

Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.



Figura 37: Posición de la espalda y del cuerpo

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 10 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.

Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

5.3.4. Agarre firme

Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.



Figura 38: Posición de los brazos y sujeción

Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza.

5.3.5. Levantamiento suave

- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha.
- No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 11 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

5.3.6. Evitar giros

Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.



Figura 39: Levantamiento hacia un lado

Cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda. Coloque los pies en posición de andar, poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Levántelo, y desplace luego el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira.

5.3.7. Carga pegada al cuerpo

Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 12 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

5.3.8. Depositar la carga

- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.



Figura 40: Levantamiento por encima de los hombros

Si tiene que levantar algo por encima de los hombros, coloque los pies en posición de andar. Levante primero el objeto hasta la altura del pecho. Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero. La altura del levantamiento adecuada para muchas personas es de 70-80 centímetros. Levantar algo del suelo puede requerir el triple de esfuerzo.

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 13 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			



Figura 41: Levantamiento con otros

Las personas que a menudo levantan cosas conjuntamente deben tener una fuerza equiparable y practicar colectivamente ese ejercicio. Los movimientos de alzado han de realizarse al mismo tiempo y a la misma velocidad.



Figura 42: Porte

	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		SIG-020
	Edición: 1	Fecha: 20 de octubre de 2020	Página 14 de 14
PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS			

Las operaciones de porte repercuten sobre todo en la parte posterior del cuello y en los miembros superiores, en el corazón y en la circulación. Lleve los objetos cerca del cuerpo. De esta manera, se requiere un esfuerzo mínimo para mantener el equilibrio y portar el objeto. Los objetos redondos se manejan con dificultad, porque el peso está separado del cuerpo. Cuando se dispone de buenos asideros, se trabaja más fácilmente y con mayor seguridad. Distribuya el peso por igual entre ambas manos.

Las operaciones de porte son siempre agotadoras. Compruebe si el objeto puede desplazarse mediante una correa transportadora, sobre ruedas o un carrito. Compruebe que no trata de desplazar un objeto demasiado pesado para usted, si existen asideros adecuados, si éstos se encuentran a la distancia apropiada, si hay sitio para levantar y portar el objeto, si no está resbaladizo el piso, si no hay obstáculos en su camino y si el alumbrado es suficiente. A menos que estén bien concebidos, los escalones, las puertas y las rampas son peligrosos.

6.- LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

- Ley 29783 Ley De Seguridad Y Salud En El Trabajo.
- Reglamento De La Ley N.º 29783, Ley De Seguridad Y Salud En El Trabajo
DECRETO SUPREMO N.º 005-2012-TR.
- Ley N.º 30222 Ley Que Modifica La Ley 29783, Ley De Seguridad Y Salud En El Trabajo.
- RM N.º 375-2008-Tr Norma Básica De Ergonomía Y Evaluación Riesgo Disergonómico.

3.4.3.3. Uso de implementos de equipos de protección personal

Después de la mejora del puesto de trabajo, es muy importante complementar esta mejora y/o control con los equipos de protección individual que utilizará cada trabajador para el desarrollo de sus actividades.

Tabla 184: Implementos de EPP a utilizar

Implementos de Seguridad	Descripción
Zapato de Seguridad	Es un tipo de calzado que pretende proteger al trabajador de los peligros del que lo rodea, el propósito de las botas de seguridad es proteger a los trabajadores de peligros como: accidentes mecánicos: caída de objetos, golpes sobre el pie, objetos punzocortantes.
Casco de seguridad	El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos.
Tapones de oído	Los tapones para los oídos son una prenda de protección que se inserta en el canal auditivo externo para evitar dañar la capacidad de audición de quien los lleva.
Lentes de Seguridad	Debe ser utilizada en los trabajos que requieren la protección de la cara, como, por ejemplo, utilizar la pulidora o sierra circular.

3.4.3.4. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control.

La identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de Control - IPERC, una matriz IPERC es una herramienta de gestión que permite identificar peligros, evaluar los riesgos asociados a los procesos y establecer las medidas de control en cualquier organización, para garantizar la seguridad de los trabajadores de la Dulcería Manjar Real E.I.R.L., asignado a los diferentes puestos de trabajo ya que facilitará identificar, evaluar y controlar de modo permanente cualquier riesgo de accidente y prevenir enfermedades asociadas a su labor. A continuación, en la figura 28, se muestra la matriz IPERC.

Real		IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL														CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA:	PROD-IPERC 001 2010/2020			
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:																				
1. RAZÓN SOCIAL:			2. RUC		3. DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)						4. TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA					5. N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL				
DULCERIA MANJAR REAL E.I.R.L.			20601544583		Caj. Plura Nro. 205 P.J. San Martín, Lambayeque, Perú						Elaboración de productos de Panadería.									
Puesto de trabajo	ACTIVIDAD	Tarea	Peligro (o Fuente)	Riesgo (o evento peligroso)	ESENARIO				Afecta:		Consecuencia (máx. razonable)		Medidas de control					Probabilidad CON controles	Riesgo Residual	
					RUTINARIO	NO RUTINARIO	EMERGENCIA	PROPIO	TERCEROS	Impacto	Severidad	Probabilidad SIN controles	Riesgo Inicial	Requisitos legales	eliminación	sustitución	Ingeniería			Administrativo
AMASADO		El operario al retirar la masa poco a poco de la maquina mezcladora, realiza el trabajo de amasado manualmente utilizando sus dos manos	Posturas forzadas	Riesgo dsergonómico: movimientos repetitivos (rotación de muñeca y presión manual con resistencia)	X			X		Enfermedades por fatiga e inflamación de los tendones, tejidos peritendinosos e inserciones musculares en región dorsolumbar	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G050.DS N° 011-2019, NTE RM 312-2014, RM 312-2011 y modif RM 004-2014 / MINSA, RNE 2006, RM 375-2008 TR	Hacer uso de reposapiés, Colocar las rejillas en una mesa a la altura del operario en una mesa de acero inoxidable.	Implementación de pausas activas, rotación de personal.	Botas punta de acero, casco.	Baja	Tolerable	
			herramientas de poder en funcionamiento	Exposición a Ruido		X		X		Hipoacusia inducida por ruido	Extremadamente e dañino	Medio	Importante	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G-050.DS N° 011-2019, R.M. 050-2013-TR	Charra de 5 minutos del uso de protección auditiva, sensibilización al cuidado del oído.	Tapones y orejeras para el personal involucrado	Baja	Moderado		
RECEPCION DE LA LECHE		El operario comienza a cargar la leche mediante baldes hacia el tanque.	Posturas forzadas	Riesgo dsergonómico: movimientos repetitivos (rotación de muñeca y presión manual con resistencia)	X			X		Enfermedades por fatiga e inflamación de los tendones, tejidos peritendinosos e inserciones musculares en región dorsolumbar	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G050.DS N° 011-2019, NTE RM 312-2014, RM 312-2011 y modif RM 004-2014 / MINSA, RNE 2006, RM 375-2008 TR	Hacer uso de reposapiés. Colocar una bomba manual tipo hexagonal Colocar una mesa de acero inoxidable como soporte para el recipiente.	Implementación de pausas activas, rotación de personal.	Botas punta de acero, casco.	Baja	Tolerable	
			Superficie irregular	Caidas a nivel		X		X	X	Contusiones, heridas contusas, fracturas	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G-050.DS N° 011-2019, R.M. 050-2013-TR		Señalización de seguridad, Iluminación	Casco, botas punta de acero.	Baja	Tolerable	
SELECCIÓN DE GALLETA	PRODUCCION	Seleccionar la galleta, esparcidas, todas las galletas en una mesa de 900 mm, por lo cual el operario tiene dificultades en seleccionar porque no tiene el adecuado tamaño para dicho labor.	Posturas forzadas,	Riesgo dsergonómico: movimientos repetitivos (rotación de muñeca y presión manual con resistencia)	X			X		Enfermedades por fatiga e inflamación de los tendones, tejidos peritendinosos e inserciones musculares en región dorsolumbar	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G050.DS N° 011-2019, NTE RM 312-2014, RM 312-2011 y modif RM 004-2014 / MINSA, RNE 2006, RM 375-2008 TR	Colocar una mesa para los recipientes de galletas a la altura del operario	Implementación de pausas activas, rotación de personal.	Botas punta de acero, casco.	Baja	Tolerable	
			Sillas de trabajo inadecuadas (altura, sin respaldo).	Exposición a posturas inadecuadas		X		X		- Agudo: Dolencias musculares, - Crónico: Trastornos musculoesqueléticos, Lumbalgia.	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G050.DS N° 011-2019, NTE RM 312-2014, RM 312-2011 y modif RM 004-2014 / MINSA, RNE 2006, RM 375-2008 TR	Hacer uso de una silla ergonómica			Baja	Tolerable	
ARMADO DE KING KONG		Se coloca el marjar blanco en la galleta, las cuales van intercaladas y empalmadas, adicionando pasas o guindones, también utilizan la galleta quebra para el armado	Posturas forzadas	Riesgo dsergonómico: movimientos repetitivos (rotación de muñeca y presión manual con resistencia)	X			X		Enfermedades por fatiga e inflamación de los tendones, tejidos peritendinosos e inserciones musculares en región dorsolumbar	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G050.DS N° 011-2019, NTE RM 312-2014, RM 312-2011 y modif RM 004-2014 / MINSA, RNE 2006, RM 375-2008 TR	Aumentar la altura a la mesa pequeña a la altura del operario. Hacer uso de una silla ergonómica.		Casco, botas punta de acero.	Baja	Tolerable	
EMPAQUETADO		Se empaqa en cartones d'papel plastificado manualmente, presentando a su vez datos de información al cliente o consumidor del producto,	Altura inadecuada para la colocación de los productos las jabas	Exposición a posturas inadecuadas	X		X		- Agudo: Dolencias musculares, - Crónico: Trastornos musculoesqueléticos, trastornos visuales, defeciones posturales (hombros, codo, muñeca, manos y dedos).	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G-050.DS N° 011-2019, R.M. 050-2013-TR	Colocar una mesa de acero inoxidable para las jabas a la altura del operario. Hacer uso de una silla ergonómica		Casco, botas punta de acero.	Baja	Tolerable		
ALMACENADO		operario lleva los productos en jabs o cartones, bajando al primer piso	Transportar a almacenar el producto	Uso de escaleras, carga		Tropiezos, resbalones, caídas a	X	X		Hematomas, contusiones, fracturas, muerte.	Dañino	Medio	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G-050.DS N° 011-2019, R.M. 050-2013-TR	Carrito transportador		Técnica de levantamiento y traslado manual de cargas, implementación de pausas activas.	EPP'S básicos	Baja	Tolerable

Figura 43: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (1) de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L

	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL														CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA:	PROD-IPERC 001 20/10/2020							
	DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:																						
1. RAZÓN SOCIAL:				2. RUC		3. DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)						4. TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA				5. N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL							
DULCERIA MANJAR REAL E.I.R.L.				20601546583		Cal. Pura Nro. 205 P.J. San Martín, Lambayeque, Perú						Elaboración de productos de Panadería.											
Puesto de trabajo	ACTIVIDAD	Tarea	Peligro (o Fuente)	Riesgo (o evento peligroso)	ESCUENARIO				Consecuencia (máx. razonable)		Probabilidad SIN controles	Riesgo Inicial	Requisitos legales	Medidas de control					Probabilidad CON controles	Riesgo Residual			
					RUTINARIO	NO RUTINARIO	EMERGENCIA	AFECTA:	Impacto	Severidad				eliminacion	sustitucion	Ingeniería	Administrativo	EPP					
AMASADO			Herramientas de poder en funcionamiento	Exposición a Ruido		X		X	Hipoacusia inducida por ruido	Extremadamente dañino	Meda	Importante	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G-050.DS N° 011-2019, R.M. 050-2013-TR				Charra de 5 minutos del uso de protección auditiva, sensibilización al cuidado del oído.	Tapones y orejeras para el personal involucrado	Baja	Tolerable			
RECEPCION DE LA LECHE			Superficie irregular	Caidas a nivel		X	X	X	Contusiones, heridas contusas, fracturas	Dañino	Meda	Moderado	Ley N° 29783 y su modificatoria Ley 30222, Reglamento de la Ley DS N° 005-2012, NT G-050.DS N° 011-2019, R.M. 050-2013-TR				Señalización de seguridad, Iluminación	Casco, bolas punta de acero,	Baja	Tolerable			

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
ESTUDIANTE:	LIZVY PALOMINO CHAPILLIQUEN	ASESOR:	ING. EDWARD AURORA FLORENCIO VIGO	ASESOR:	ING. EDWARD AURORA FLORENCIO VIGO
FECHA: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2020		FECHA: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2020		FECHA: 25 DE NOVIEMBRE DEL 2020	

Figura 44: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (2) de la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

3.4.4. Nuevo Indicadores de Producción y Productividad

Luego pasamos a tomar nuevos indicadores de producción y productividad, de modo que podamos comparar las previas y posteriores a la mejora; teniendo en cuenta que la empresa no aumenta ni disminuye su costo de producción mientras se mejoran los puestos de trabajo, debido a que las materias primas son suministrados por los proveedores.

En el 2016 Cobeñas E.,Huaman L. [1] han desarrollado procedimientos de control adecuados para los trabajadores de la planta de producción para ciertas actividades en la recepción de materia prima, fileteado, envasado y etiquetado; como se muestra en las Figuras 10, 11, 12 y 13 resumidas para cada riesgo ergonómico, la implementación del programa de ergonomía incrementó la producción en un 40% en los trimestres de febrero, marzo y abril de 2019.

Tabla 185: Mejora de la producción

Mes	Producción Real (King Kong)	Demanda Programada (King Kong)	Demanda propuesta expresada 40%
Enero	2 600	2 900	3 640,0
Febrero	2 732	3 105	3 824,8
Marzo	2 812	3 243	3 936,8
Abril	2 923	3 364	4 092,2
Mayo	3 000	3 599	4 200,0
Junio	3 100	3 700	4 340,0
Julio	3 330	3 845	4 662,0
Agosto	3 690	4 033	5 166,0
Septiembre	3 723	4 233	5 212,2
Octubre	3 923	4 433	5 492,2
Noviembre	4 003	4 723	5 604,2
Diciembre	7 120	5 020	9 968,0
Total	42 956	46 198	

Hoy en día la productividad laboral tiene una variación entre las primeras y últimas horas de trabajo, dicha variación tiene un promedio de **47 %**. Con la propuesta de los nuevos puestos de trabajo, se procura mejorar el ambiente donde los operarios realizan sus actividades, para ofrecerles un ambiente confortable y de esta manera evitar el cansancio de cada uno de ellos.

3.4.4.1. Producción

Se toma como base para la producción esperada, los datos de la tabla 186 (producción esperada), esta se proyecta para los próximos 12 meses, se espera cumplir con la producción esperada con los nuevos diseños de puestos de trabajo.

Tabla 186: Producción esperada

Mes	Producción esperada (King Kong/mes)
Enero	5 032
Febrero	5 214
Marzo	5 395
Abril	5 577
Mayo	5 759
Junio	5 941
Julio	6 123
Agosto	6 305
Septiembre	6 486
Octubre	6 668
Noviembre	6 850
Diciembre	7 032

En la tabla 186 despliegan los resultados de la proyección, teniendo una producción promedio de 6 032 King Kong/mes.

3.4.4.2. Tiempos

- **Tiempo de ciclo**

Para el cálculo se toma la nueva producción promedio obtenida de la proyección, es decir 10 800 King Kong/mes

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}}$$

$$6032 \frac{\text{King Kong}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ días}} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{\text{Ciclo}}$$

$$\text{Ciclo} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{201 \frac{\text{King Kong}}{\text{día}}}$$

$$\text{Ciclo} = 2,38 \frac{\text{min}}{\text{King Kong}}$$

Como se puede apreciar el nuevo tiempo de ciclo es de 2,38 minutos.

- **Tiempo Promedio**

Para calcular el tiempo promedio se debe restar el nuevo tiempo de ciclo al cuello de botella, dando como resultado 1,52. Esto significa que se le debe restar a cada proceso el tiempo obtenido. A continuación, se muestra a detalle los nuevos tiempos de cada uno:

Tabla 187: Tiempo promedio después de la mejora

Etapas del Proceso	Tiempo (1 King Kong)
Amasado	1,48 min
Recepción de Leche	1,48 min
Selección de galleta	0,98 min
Armado	2,38 min
Empaquetado	1,58 min
Almacenado	1,18 min
Total	9,08 min

En la tabla 187 se tiene el tiempo promedio para la elaboración de 1 King Kong después de la mejora es de 9,08 min

- **Tiempo Estándar**

Para ello primero se necesita determinar el tiempo normal para cada uno de los procesos.

Tabla 188: Tiempo normal por cada etapa

Etapas del Proceso	Tiempo (1 King Kong) (min)	Tiempo Normal (min)
Amasado	2,18	2,18
Recepción Leche	1,48	1,48
Selección de galleta	0,98	0,98
Armado	2,38	2,38
Empaquetado	1,58	1,58
Almacenado	1,18	1,18
Total	9,78	9,78

Seguidamente se muestra el resumen de suplementos por cada etapa.

Tabla 189: Suplementos para todos los procesos

Etapas del Proceso	Suplementos
Amasado	15%
Recepción	15%
Selección de galleta	15%
Armado	17%
Empaquetado	15%
Almacenado	17%

Finalmente se obtiene el tiempo estándar para cada uno de los procesos, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} + (\text{Tiempo Normal} * \text{Tolerancia})$$

Tabla 190: Tiempo Estándar

Etapas del Proceso	Tiempo Estándar (min)
Amasado	2,51
Recepción	1,70
Selección de galleta	1,13
Armado	2,78
Empaquetado	1,82
Almacenado	1,38
TOTAL	11,31

Como se aprecia en la tabla 190, se obtiene un tiempo estándar de 11,31 minutos.

- **Tiempo de Ciclo**

En la tabla 6 se puede apreciar el nuevo tiempo de ciclo en el proceso de armado.

$$\text{ciclo} = 2,78 \frac{\text{min}}{\text{King Kong}}$$

- **Producción Promedio**

A continuación, se presentará la producción promedio, mediante la fórmula, teniendo como resultado 5 190 King Kong/mes.

$$\text{Producción promedio} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$\text{Producción promedio} = \frac{480 \text{ min/día}}{2,78 \text{ min/King Kong}}$$

$$\text{Producción promedio} = 173 \text{ King Kong/ día}$$

$$\text{Producción promedio} = 173 \frac{\text{King Kong}}{\text{día}} \times \frac{30 \text{ días}}{\text{mes}}$$

$$\text{Producción promedio} = 5\,190 \text{ King Kong/ mes}$$

3.4.4.2. Productividad

- **Productividad Mano de Obra**

Para calcular la productividad de mano de obra, la producción promedio se divide por 8 empleados de la empresa.

$$\text{Productividad de M.O} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Número de operarios}}$$

$$\text{Productividad de M.O} = \frac{5\,190 \text{ King Kong/ mes}}{8 \text{ operarios}}$$

$$\text{Producción promedio} = 648 \text{ (King Kong/mes) * operario}$$

- **Productividad Económica**

Con la nueva producción y productividad de mano de obra, se espera obtener el beneficio para la empresa, de la misma manera se reducirán los egresos.

Tabla 191: Eficiencia Económica

Mp. Utilizada/1 unid kg	Cantidad (gramos)	Costo (S/.)	Costo total (S/.)	Precio de Venta	Eficiencia económica
Tapa y trozos de galleta	280	1,30			
Manjar blanco utilizado	280	1,50			
Dulce de piña	220	0,50			
Dulce de maní	220	0,60			
Mano de obra		9,18			
Energía eléctrica/ térmica		0,50	15,58	s/.25,00	1,6
Insumos (caja, bolsa, etiqueta)		2,00			

Se puede apreciar que la nueva eficiencia económica es de 1,6; cada sol empleado genera una ganancia de S/. 0,60 céntimos.

3.4.5. Cuadro Comparativo de los nuevos indicadores.

Tabla 192: Comparación de Indicadores

INDICADOR	ACTUAL	PROPUESTO
Producción	3 693 <i>King Kong/ mes</i>	5 190 <i>King Kong/ me</i>
Tiempo de Ciclo	$\frac{3,9 \text{ minutos}}{\text{king kong}}$	$\frac{2,78 \text{ minutos}}{\text{king kong}}$
Productividad M.O.	$\frac{461 \text{ King Kong/ mes}}{\text{operarios}}$	648 (<i>King Kong/mes</i>) * <i>operario</i>
Productividad Económica	1,17	1,6

3.5. Análisis costo beneficio.

En el siguiente apartado, se describe el análisis costo beneficio del proyecto, de tal manera para determinar si es conveniente realizar todo lo contemplado respecto a las mejoras que se han propuesto en cada puesto de trabajo, controlando los riesgos disergonómicos, debido a ello se describirán todo respecto a lo que se consideró en cada puesto de trabajo, por consiguiente, se cuantificará, para conocer el costo de cada producto y todos los costos complementarios que sean necesarios para el proyecto.

Los costos asociados con la actualización en la producción de King Kong se muestran a continuación para bienes tangibles e intangibles.

Tabla 193: Costo para el diseño de puesto de trabajo

Puesto de Trabajo	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Amasado	Reposapiés	1	250	250
	Mesa de Acero Inox	2	2 500	5 000
Recepción de la Leche	Reposapiés	1	250	250
	Bomba manual tipo hexagonal	1	306	306
	Mesa de Acero Inox	1	1 800	1 800
Selección de galleta	Silla ergonómica	1	870	870
Armado de King Kong	Mesa de Acero Inox	1	1 800	1 800
	Base para soporte	1	600	600
Empaquetado	Silla ergonómica	1	870	870
	Mesa de Acero Inox	1	1 800	1 800
Almacenado	Silla ergonómica	1	870	870
	Carretilla de carga	1	270	270
Total				14
				686

La tabla 194 presenta los costos de los equipos de protección personal, ya que es indispensable para el uso de los trabajadores del proceso productivo, con el fin de cumplir los estándares de seguridad.

Tabla 194: Costo de Equipos de Protección Personal

Implementos de Seguridad	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario	Total
Zapato de Seguridad	12	unidades	30	360
Casco de seguridad	12	unidades	25	300
Tapones de oído	1	caja	60	60
Lentes de Seguridad	12	unidades	8	96
Total				816

La tabla 195 detalla los costos asociados al plan de capacitación implementado para los trabajadores, desarrollado por el ingeniero de seguridad dentro de la misma empresa, quienes recibirán cuatro capacitaciones por año y haciendo hincapié en la seguridad y la salud en el lugar de trabajo.

El costo del capacitador especialista es de 1 500 soles por cada capacitación; haciendo que el costo por las cuatro capacitaciones ascienda a 6 000 soles. Tener en cuenta que quien realice la capacitación debe contar con experiencia en temas de SST,

referente a los riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo en una empresa de alimentos, adicional a ello, también se implicará en costos de materiales de capacitación, que es un total de 450 soles por capacitación, resultando 1800 soles.

Tabla 195: Costo de capacitaciones por un año

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Capacitador Especialista	4	1 500	6 000
Material para capacitación	4	450	1 800
Total			7 800

Para calcular el beneficio se tomó en cuenta la demanda proyectada de King Kong, con las propuestas de mejora en los puestos de trabajo en un periodo de 12 meses., a continuación, se muestra los resultados en la tabla 196.

Tabla 196: Demanda proyectada

Mes	Unidades de King Kong
Mes 1	25 268
Mes 2	26 607
Mes 3	27 946
Mes 4	29 286
Mes 5	30 625
Mes 6	31 965
Mes 7	33 304
Mes 8	34 643
Mes 9	35 983
Mes 10	37 322
Mes 11	38 662
Mes 12	40 001

Para calcular el beneficio primordial de la empresa, que es el incremento de las utilidades, se presenta la utilidad total percibida por la venta de los productos, tomando en cuenta la demanda proyectada, respecto a la producción real, que nos da a entender sin la mejora, por otro lado se toma en cuenta la demanda proyectada, respecto a la producción programada, que da a entender con la mejora que se ha realizado, además tener en cuenta que la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L. percibe una utilidad de 0,75 céntimos por cada producto.

Tabla 197: Beneficio por Incremento de Ventas

MES	DEMANDA PROYECTADA SIN MEJORA	DEMANDA PROYECTADA CON MEJORA	INCREMENTO EN VENTAS	UTILIDADES
Mes 1	16 857,26	25 267,6	8 410,34	6 307,76
Mes 2	17 554,78	26 607	9 052,22	6 789,17
Mes 3	18 252,3	27 946,4	9 694,1	7 270,58
Mes 4	18 949,82	29 285,8	10 335,98	7 751,99
Mes 5	19 647,34	30 625,2	10 977,86	8 233,40
Mes 6	20 344,86	31 964,6	11 619,74	8 714,81
Mes 7	21 042,38	33 304	12 261,62	9 196,22
Mes 8	21 739,9	34 643,4	12 903,5	9 677,63
Mes 9	22 437,42	35 982,8	13 545,38	10 159,04
Mes 10	23 134,94	37 322,2	14 187,26	10 640,45
Mes 11	23 832,46	38 661,6	14 829,14	11 121,86
Mes 12	24 529,98	40 001	15 471,02	11 603,27

Por último, a continuación, en la tabla 198 se muestra el flujo de caja, para ello ya se conoce la inversión y requerimiento que conllevan a proponer la mejoras en los puestos de trabajo, también se tenía un impacto económico negativo debido a la presencia de peligros y riesgos con la que contaba la empresa, por lo que ahora, este será un beneficio, ya que en la nueva situación, los trabajadores laboran en las mejoras condiciones, también se considera costos de instalación y acondicionamiento, con su respectivo mantenimiento programado, y costos imprevistos del 10%, por si se presente por fuerza mayor algún costo que no se encuentre contemplado, tener en cuenta que los costos de instalación de diseño y acondicionamiento se encuentran detallados en el anexo 6.

Tabla 198: Flujo de Caja del nuevo diseño

FLUJO DE CAJA (PRESUPUESTO DE EFECTIVO EN SOLES)												
<u>INGRESOS</u>	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ahorro por multas	7 400,00											
Incremento en utilidades por ventas	6 307,76	6 789,17	7 270,58	7 751,99	8 233,40	8 714,81	9 196,22	9 677,63	10 159,04	10 640,45	11 121,86	11 603,27
TOTAL, INGRESOS	13 707,76	6 789,17	7 270,58	7 751,99	8 233,40	8 714,81	9 196,22	9 677,63	10 159,04	10 640,45	11 121,86	11 603,27
<u>EGRESOS</u>												
Inversión para el diseño	14 686,00											
Instalación de diseño	2 300,00											
Acondicionamiento	2 540,00											
Mantenimiento programado			1 200,00			1 200,00			1 200,00			1 200,00
Capacitación al personal	1 950,00			1 950,00				1 950,00				1 950,00
Imprevistos (10%)	1 952,60											
TOTAL, EGRESOS	23 428,60	0,00	1 200,00	1 950,00	0,00	1 200,00	0,00	1 950,00	1 200,00	0,00	0,00	3 150,00
SALDO BRUTO	-9 720,85	6789,17	6070,58	5801,99	8233,40	7514,81	9196,22	7727,63	8959,04	10640,45	11121,86	8453,27
Impuesto a la renta 30%	-2 916,25	2036,75	1821,17	1740,60	2470,02	2254,44	2758,86	2318,29	2687,71	3192,13	3336,56	2535,98
SALDO (Déficit/Supervit)	-6 804,59	4752,42	4249,40	4061,39	5763,38	5260,36	6437,35	5409,34	6271,32	7448,31	7785,30	5917,29
<u>CORRIENTE DE LIQUIDEZ NETA</u>												
	-6 804,59	4 752,42	4 249,40	4 061,39	5 763,38	5 260,36	6 437,35	5 409,34	6 271,32	7 448,31	7 785,30	5 917,29

A continuación, la tabla 199 se muestra el costo beneficio del proyecto, según el flujo de caja realizado.

Tabla 199: Costo Beneficio del proyecto

Ingresos	114 866,12
Egresos	34 078,6
Beneficio Costo (B/C)	3,37

Según la tabla 199, se muestra que el costo beneficio resulta 3,37; por lo que significa que el proyecto es rentable para la empresa, ya que, por cada sol invertido, la empresa recibirá un ingreso de 1,61 soles.

Por lo tanto, ya conociendo el costo beneficio, a continuación, se muestra en la tabla 200, el tiempo de recuperación de la inversión realizada.

Tabla 200: Periodo de recuperación

DESCRIPCION	MES 0	MES 1
UTILIDAD		4 752,42
INVERSION	21 478,60	

$$\text{Periodo de recuperación} = \frac{21\,478,60}{4\,752,42}$$

$$\text{Periodo de recuperación} = 4,52 \text{ meses}$$

Finalmente, como se observa, el periodo de recuperación de la inversión resultó 4,52 meses, que equivale aproximadamente a 136 días.

IV. Conclusiones y recomendaciones

4.1. Conclusiones

- Se concluye que la empresa actualmente tiene una producción promedio de 3 693 unidades de King Kong al mes, en donde consta de la elaboración de la galleta, elaboración del manjar y elaboración del dulce de piña, siendo los tiempos promedios para la elaboración de galleta rectangular es de 426,37 min, para la elaboración de manjar blanco es de 315,26 min, para para la elaboración de dulce de piña es de 428,54 min, resultado un tiempo de ciclo de 3,9 minutos/King Kong, en cuanto a la productividad económica es de 1,17, y la productividad de mano de obra es de 461 unidades de King Kong por operario al mes. En cuanto a los riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo en el proceso productivo, los puestos de amasado, recepción de la leche, selección de galleta, armado de King Kong, empaquetado y almacenado presentan un riesgo entre alto y muy alto según la metodología REBA que fue la que se aplicó, lo que nos quiere decir que tal como se encuentra los puestos de trabajo están afectando al operario de forma negativa y por lo que se requiere una actuación inmediata.
- Se concluye que el nivel de riesgo disminuye de muy alto a un nivel de riesgo inapreciable, cuando se realizado los controles y mejoras en los puestos de trabajo en el proceso productivo, por lo que se ve reflejado en los nuevos indicadores de productividad del operario que nos da ahora un valor de 648 unidades de King Kong por operario al mes, por consiguiente, la producción aumenta a 5 190 unidades de King Kong al mes, mientras que la productividad aumenta en un 37%.
- Los controles realizados en los puestos de trabajo son rentable, debido que nos da un resultado de costo beneficio de 3,37; es decir por cada sol invertido se ganará 2,37 soles en un periodo de recuperación de 4,52 meses, este indicador revela a los directivos de la empresa lo rentable que sería la implementación, no sólo por lo económico sino por el beneficio social que esto conlleva con los trabajadores de la empresa a mejorar su confort.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda para futuras investigaciones que se realice una línea de producción, con su distribución de planta y evaluar previamente si sería factible automatizar el proceso productivo.
- Se recomienda en futuras investigaciones realizar un estudio del estrés térmico y del ruido en el proceso de fabricación de King Kong.
- Se recomienda a la empresa continuar con el plan de capacitaciones.

V. Referencias

- [1] Ministerio de trabajo (Salud de los trabajadores) <https://www.sunafil.gob.pe/seguridad-y-salud-en-el-trabajo.html> (consultado 10 de mayo 2019).
- [2] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Consulta: 15 de mayo 2019
[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf)
- [3] OIT. Ver Organización Internacional del Trabajo
https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008562/lang--es/index.htm (consultada 20 de abril de 2019).
- [4] Pereira et al., “Semilleros”. Incremento de la producción en la línea de llenado de tambores de una empresa productora de lubricantes, pp.5 -20, 2016.
- [5] P. Rajya Lakshmi, Dr. D. Ratna Kumari .2015.Ergonomics of Bread Making Tools.
- [6] attini et al, “La vinculación de los parámetros de disponibilidad y ergonomía humanos en los sistemas de preparación de pedidos, mayo. 2016.
- [7] S. Mohammad et al., “Risk Factors for Developing Work-Related Musculoskeletal Disorders during Dairy Farming”. International Journal of Occupational and Environmental Medicine, pp. 39- 45, junio. 2017.
- [8] P. Mukhopadhyay et al., “The evaluation of ergonomic risk factors among meat cutters working in Jabalpur, India”. International Journal of Occupational and Environmental Health, pp: 192-198. 2015.
- [9]OIT. Ver Organización Internacional del Trabajo (La Salud y la Seguridad en el Trabajo) http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm (consultada 20 de mayo de 2019)
- [10] Confederación regional de organizaciones empresariales de Murcia. (CROEM). Instituto de seguridad y salud laboral. 2013.
- [11] Laurin y Vedder en la enciclopedia de la OIT. Objetivos y definiciones 29.2. 2015
- [12]Universidad Politecnica de Valencia. Consulta: el 20 de mayo de 2019. (<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)
- [13] Lopez Darwin, 2011. Diseño de Puestos de Trabajo. Diapositivas de clase. Universidad Nacional Experimental Antonio José de Sucre. Dirección de Investigación y Postgrado Ergonomía y Cibernética. Consulta 20 de mayo del 2019.
- [14] MOORE, J.S. Y GARG, A., 1995. Ergonautas. Consulta 19 de mayo del 2019. (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>).

[15]Secretaría central de ISO en Ginebra, «Norma internacional ISO 45001,» ISO Copyright, 5 Agosto 2018. [En línea]. Available: <http://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf>. [Último acceso: 28 Mayo 2019].

[16] Jorge Lopez Herrera, Productividad. 2013

[17] Escuela Colombiana de Ingeniería, Vibración protocolo curso de condiciones de trabajo. 2011

VI. Anexos

Anexo 1: Observaciones en la elaboración de la galleta

Tabla 201: Número de observaciones en el proceso de elaboración de galleta

Descripción	Tiempo (min)					Promedio (min)
	1	2	3	4	5	
Pesar Harina	5,42	5,16	5,28	4,89	6,54	5,46
Retirar cáscara y clara	28,45	27,89	29,86	28,65	28,54	28,68
Medir agua	4,20	4,18	4,65	4,46	4,32	4,36
Medir sal	2,15	2,18	2,26	2,24	2,31	2,23
Medir Manteca	3,15	3,45	3,67	3,87	3,23	3,47
Colocar en el bol	3,65	3,46	4,10	3,96	3,50	3,73
Mezclar	28,15	29,45	28,30	28,7	28,23	28,57
Amasar	26,15	26,70	26,34	26,89	27,00	26,62
Formar bollos	11,15	11,00	11,18	12,00	11,50	11,37
Amasar bollos	12,34	12,50	12,65	11,89	12,43	12,36
Laminar	32,45	32,56	33,21	32,89	32,86	32,79
Hornear	220,45	218,54	220,65	221,75	220,67	220,41
Inspeccionar	5,65	5,43	5,78	5,86	5,32	5,61
Enfriar	6,20	6,13	6,27	6,18	5,87	6,13
Cortar	34,67	34,98	34,67	34,24	34,36	34,58
	Tiempo de ciclo					426,37

Anexo 2: Observaciones en la elaboración de manjar blanco

Tabla 202: Número de observaciones en el proceso de elaboración de manjar blanco

Descripción	Tiempo (min)					Promedio (min)
	1	2	3	4	5	
Recepción de la leche	4,23	4,15	4,65	4,34	4,67	4,41
Medir la leche	15,67	15,87	15,59	15,43	15,97	15,71
Tamizar	3,15	3,45	3,89	3,21	3,24	3,39
Neutralizar	18,15	18,56	18,75	18,20	18,83	18,50
Pesar bicarbonato de sodio	4,67	4,89	4,23	4,65	4,76	4,64
Pesar almidón	2,00	2,50	2,60	2,34	2,56	2,40
Pesa sal	2,18	2,34	2,76	3,20	3,15	2,73
Pesar azúcar blanca	2,56	2,34	2,85	2,59	3,20	2,71
Calentar	6,45	6,78	6,27	6,15	6,89	6,51
Concentración	4,67	4,87	4,23	4,17	4,36	4,46
Hervir	8,17	8,28	8,27	8,36	8,97	8,41
Esperar y agitar	30,25	30,23	32,45	31,56	29,80	30,86
Inspeccionar	3,10	3,48	3,51	3,95	3,78	3,56
Pesar	2,80	2,67	2,85	2,65	2,76	2,75
Transporte	3,15	3,67	3,89	3,47	3,16	3,47
Enfriado	200,15	200,56	200,47	200,68	202,00	200,77
	Tiempo de ciclo					315,26

Anexo 3: Observaciones en la elaboración de dulce de piña

Tabla 203: Número de observaciones en el proceso de elaboración del dulce de piña

Descripción	Tiempo (min)					Promedio (min)
	1	2	3	4	5	
Medir agua	3,54	3,25	4,10	3,67	3,69	3,65
Calentar agua	19,15	20,15	18,45	18,1	18,32	18,83
Pesar azúcar blanca	2,54	2,45	2,33	3,88	2,76	2,79
Pesar afrecho	3,56	3,75	3,89	3,12	3,27	3,52
Pesar huevos	6,20	6,15	6,18	6,23	6,70	6,29
Agitar	7,15	7,34	7,80	7,45	7,23	7,39
Pesar camote	5,25	5,67	5,28	5,27	5,46	5,39
Lavado	15,36	15,78	15,89	15,37	15,89	15,66
Cocinar	25,60	25,80	25,65	25,78	25,4	25,65
Enfriar	35,65	35,40	35,78	35,88	35,89	35,72
Pelar	20,45	20,65	20,43	20,48	20,2	20,44
Tamizar	28,50	28,65	28,97	29,10	29,15	28,87
Concentrar	10,32	10,65	10,84	10,23	10,87	10,58
Agitar y esperar	25,45	25,87	25,38	25,65	25,88	25,65
Pesar	3,20	3,40	3,56	4,78	3,5	3,69
Transporte	3,70	3,67	3,86	3,56	3,2	3,60
Enfriado	215,34	210,45	208,76	210,45	209,1	210,82
	Tiempo de ciclo					428,54

Anexo 4: Cálculo para el tiempo Normal

Según el índice de desempeño de los trabajadores se toma en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 204: Calificación del operario

Calificación Operario	Factor %
Inexperto	85-99
Normal	100
Experto	101-120

Fuente: Niebel, 2009

En el caso de los operarios de la empresa, están considerados con una calificación normal, por lo tanto, tendrán un factor de 100% para calcular el tiempo normal.

Una vez establecido el factor y la calificación para los operarios, se procede a calcular el tiempo normal, para ello se necesita hacer uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo cronometrado} \times \frac{\text{calificación del operario}}{100}$$

Acto seguido, se muestra el resultado final después de haber aplicado la fórmula:

Tabla 205: Tiempo normal por cada etapa

Etapas del Proceso	Tiempo (1 King Kong) min.	Tiempo Normal Min.
Amasado	1,48	1,48
Recepción Leche	1,48	1,48
Selección de galleta	0,98	0,98
Armado	2,38	2,38
Empaquetado	1,58	1,58
Almacenado	1,18	1,18
Total	9,08	9,08

Anexo 5: Suplementos para cada etapa del proceso

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25		9	20	máx
35,5		22	---	
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión		0	0	
Trabajos precisos o fatigosos		2	2	
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5	
G. Ruido				
Continuo		0	0	
Intermitente y fuerte		2	2	
Intermitente y muy fuerte		5	5	
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo		1	1	
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos		4	4	
Muy complejo		8	8	
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono		0	0	
Trabajo bastante monótono		1	1	
Trabajo muy monótono		4	4	
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido		0	0	
Trabajo bastante aburrido		2	1	
Trabajo muy aburrido		5	2	

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. **Ejemplo sin valor normativo**

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión		0	0	
Trabajos precisos o fatigosos		2	2	
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5	
G. Ruido				
Continuo		0	0	
Intermitente y fuerte		2	2	
Intermitente y muy fuerte		5	5	
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo		1	1	
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos		4	4	
Muy complejo		8	8	
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono		0	0	
Trabajo bastante monótono		1	1	
Trabajo muy monótono		4	4	
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido		0	0	
Trabajo bastante aburrido		2	1	
Trabajo muy aburrido		5	2	

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. **Ejemplo sin valor normativo**

Anexo 6: Detalle de costos

Tabla 206. Costo de Instalación de diseño

Descripción	Número de horas requeridas	Número de personas	Costo de hora por persona	Costo por hora	Monto (Soles)
Mano de Obra	46,00	5,00	10,00	50,00	2 300,00

Tabla 207. Costo de acondicionamiento del diseño

Descripción	Número de horas requeridas	Número de personas	Costo de hora por persona	Costo por hora	Monto (Soles)
Mano de Obra	46,00	5,00	11,04	55,22	2 540,00

Anexo 7: Cuestionarios De Cornell A La Empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.

CUESTIONARIO DE CORNELL

Cargo:

Recomendaciones: Marque la alternativa que cree usted conveniente para determinar el nivel de riesgo ergonómico al que está expuesto y poder determinar y dar a conocer las recomendaciones respectivas.

1. **Durante la última semana de trabajo con qué frecuencia experimentó, molestia, dolor o incomfort en la empresa Dulcería Manjar Real E.I.R.L.**
 - a. Nunca
 - b. 1-2 veces
 - c. 3-4 veces
 - d. Una vez al día
 - e. Varias veces al día

Si los experimenta, que parte del cuerpo tiene dicha molestia

- a. Cuello
 - b. Hombro Derecho
 - c. Hombro Izquierdo
 - d. P. Superior Espalda
 - e. Brazo Der
 - f. Brazo Izq.
 - g. P. Baja Espalda
 - h. Antebrazo D
 - i. Antebrazo Izq.
 - j. Muñeca Der.
 - k. Muñeca Izq.
 - l. Cadera – Glúteos
 - m. Muslo Der
 - n. Muslo Izq.
 - o. Rodilla Izq.
 - p. Pierna Der
 - q. Pierna Izq.
 - r. Pies Der
 - s. Pies Izq.
2. **Si ha experimentado molestia, dolor o incomfort ¿Qué tanta incomodidad le generó?**
 - a. Ligeramente Incomodo
 - b. Moderadamente Incomodo
 - c. Muy Inconfortable

- 3. Si experimento molestia, dolor o incomfort ¿Ello interfirió con su trabajo?**
- a. Para nada
 - b. Interfirió Ligeramente
 - c. Interfirió en Modo Sustancial

Recomendaciones:



CONSTANCIA

Yo, **MIRTA DE LA CRUZ MARTINEZ**, Gerente General de la empresa **DULCERIA MANJAR REAL E.I.R.L.** ubicado en **Calle Piura N° 205 - Lambayeque**, autorizo al estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, **LIZVY JOVANY PALOMINO CHAPILLIQUEN** identificado con DNI N°**45946168** y código universitario **081AC09750**, el acceso completo a las instalaciones y a toda información de la empresa que se requiera para el desarrollo de su tesis y cualquier otro fin de carácter académico.

Numero de referencia: 996446720

Se expide el presente para los fines del interesado.

Lambayeque, 12 de Junio de 2019

DULCERIA MANJAR REAL E.I.R.L.
MIRTA DE LA CRUZ MARTINEZ
MIRTA R. DE LA CRUZ MARTINEZ
GERENTE GENERAL

Calle Piura 205 - P.J. San Martín - Lambayeque
e-mail: kingkong_real@hotmail.com
Cel.: 936389174 / 978989222
RPM.: #978989222 / #996446720
Fijo: (074) 284456
www.kingkongreal.com