

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA  
EMPRESA DELICIAS DEL INCA PARA EL INCREMENTO DE LA  
PRODUCTIVIDAD**

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

**AUTOR**

**YELMI YAHAIRA CARRION CAMPOVERDE**

**ASESOR**

**OSCAR KELLY VASQUEZ GERVASI**

<https://orcid.org/0000-0002-3893-0516>

**Chiclayo, 2020**

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO  
EN LA EMPRESA DELICIAS DEL INCA PARA EL  
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

PRESENTADA POR:

**YELMI YAHAIRA CARRION CAMPOVERDE**

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR:

Edward Florencio Aurora Vigo  
PRESIDENTE

Abel Enrique González Wong  
SECRETARIO

Oscar Kelly Vasquez Gervasi  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A Dios, mi abuela (Q.E.D) y mi familia, por sus ánimos, cariño y motivación, lo cual me ha permitida seguir adelante, a lo largo de la carrera universitaria y en el desarrollo de la investigación.

## **Agradecimientos**

A Dios, por iluminar mi camino a diario y bendecirlo. A la Virgen María por librarme con su manto de todo lo malo.

A toda mi familia, en especial a mi madre por su apoyo constante y por motivarme a superarme.

A mis amigos, por sus ánimos y afectos.

A mi asesor, Mgtr. Ing. Óscar Vázquez Gervasi, por sus consejos y tiempo brindado en el desarrollo del presente proyecto.

Al Señor Javier Nizama Vázquez, propietario de la empresa de Dulces Finos Delicias del Inca, por la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación en su empresa y por todo el apoyo brindado.

A PRONABEC, por darme la oportunidad de cursar mis estudios universitarios en la universidad más importante de la región Lambayeque.

## RESUMEN

En la investigación titulada Propuesta de mejora del proceso productivo en la empresa Delicias del Inca para el incremento de la productividad, se tuvo como objetivo general proponer la mejora del proceso productivo para incrementar la productividad de la empresa Delicias del Inca. La información se obtuvo a través de fuentes primarias, como la observación directa y datos proporcionados por la empresa. En el primer objetivo, se diagnosticó la situación actual, la cual fue plasmada en indicadores, se determinó la existencia del 10,19% de demanda insatisfecha, debido a las unidades de King Kong no producidas por la escasez de materiales, generando ingresos no percibidos de S/12 580,00; también se evidenció 14,73% de actividades improductivas y el no aprovechamiento de materiales tras la generación de desperdicios y desechos; lo mencionado ocasiona una productividad de proceso de 0,07 und de King Kong Especial de 1 kg al día y S/ 0,37 de ganancia por unidad. En el segundo objetivo, se plantearon mejoras para las causas identificadas, basadas en el incremento de la producción, la mejora e innovación del proceso productivo. Se consiguió el ascenso significativo de los indicadores; 26% de incremento en la producción, las actividades improductivas se optimizaron 66,12% y el aprovechamiento de los materiales aumento a 83%, motivando la variación de la productividad del proceso en 28,57% y la productividad total económica en 27,74%. Adicionalmente a ello, se puede concluir que las propuestas de mejora son económicamente viables, debido a que se obtuvo un Valor Actual Neto de S/76 704,54, una Tasa Interna de Retorno de 63,17%, el beneficio de S/2,67 y un PRI de 1 años y 2 meses.

Palabras claves: King Kong, productividad, producción, propuestas de mejora

## **ABSTRACT**

In the research entitled Proposal for improving the production process at the Delicias del Inca company to increase productivity, the general objective was to propose the improvement of the production process to increase the productivity of the Delicias del Inca company. The information was obtained through primary sources, such as direct observation and data provided by the company. In the first objective, the current situation was diagnosed, which was reflected in indicators, the existence of 10,19% of unsatisfied demand was determined, due to the King Kong units not produced because of the shortage of materials, generating unearned income from S/12 580.00; There was also evidence of 14,73% of unproductive activities and the non-use of materials after the generation of waste and scrap; The aforementioned causes a process productivity of 0,07 unit King Kong Special of 1 kg per day and S/0.37 of profit per unit. In the second objective, improvements were proposed for the identified causes, based on increased production, improvement and innovation in the production process. The significant rise of the indicators was achieved; 26% increase in production that will be fully satisfied, unproductive activities were optimized 66,12% and the use of materials increased to 83%, motivating the variation in process productivity by 28,57% and total economic productivity at 27,74%. Additionally, it can be concluded that the improvement proposals are economically viable, since a Net Present Value of S/76 704,54 was obtained, an Internal Rate of Return of 63,17%, the benefit of S/ 2,67 and a PRI of 1 years and 2 months. Keywords: King Kong, productivity, production, improvement proposals

**KEYWORDS:** King Kong, productivity, production, improvement proposal

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	17
II.	MARCO TEÓRICO .....	20
2.1.	Antecedentes .....	20
2.2.	Bases Teóricas Científicas.....	24
2.2.1.	Fundamentos generales del Alfajor Gigante .....	24
2.2.1.1.	Definición de Alfajor Gigante .....	24
2.2.1.2.	Zonas de producción.....	24
2.2.1.3.	Norma Técnica Peruana del Alfajor Gigante.....	25
2.2.2.	Proceso productivo .....	25
2.2.2.1.	Proceso.....	25
2.2.2.1.1.	Definición .....	25
2.2.2.2.	Proceso productivo .....	25
2.2.2.3.	Sistema de producción intermitente.....	26
2.2.3.	Producto .....	26
2.2.3.1.	Definición .....	26
2.2.3.2.	Mermas .....	26
2.2.3.3.	Desperdicios .....	26
2.2.3.4.	Desechos .....	26
2.2.3.5.	Subproducto.....	27
2.2.4.	Metodologías y herramientas para análisis y mejora del proceso .....	27
2.2.4.1.	Estudio de Tiempos .....	27
2.2.4.1.1.	Definición .....	27
2.2.4.1.2.	Métodos para el estudio de tiempos.....	27
a)	Método con instrumentos .....	27
b)	Método de datos históricos.....	28
2.2.4.1.3.	Procedimiento para la estandarización de tiempos .....	28
a)	Calculo de mediciones .....	28
b)	Escala de actividad .....	29
c)	Tiempo normal .....	29
d)	Suplementos .....	29
e)	Tiempo estándar .....	29
2.2.4.2.	Estudio de movimientos .....	30
a)	Selección del trabajo a mejorar .....	30
b)	Registro de las actividades del trabajo .....	31
c)	Análisis de las actividades del trabajo.....	31
d)	Diseño de un método perfeccionado .....	31

e)	Adiestramiento a las operaciones con el nuevo método de trabajo.....	31
f)	Implementación del nuevo método .....	32
2.2.4.3.	5WH.....	32
2.2.4.4.	Valor agregado y no valor agregado.....	33
2.2.4.5.	Herramientas de análisis del proceso.....	33
2.2.4.5.1.	Diagrama de flujo.....	33
2.2.4.5.2.	Diagrama de operaciones de proceso.....	33
2.2.4.5.3.	Cursograma analítico de proceso .....	34
2.2.4.5.4.	Diagrama de recorrido .....	34
2.2.4.5.5.	Clasificación del ABC .....	35
2.2.4.5.6.	Diagrama causa – efecto .....	35
2.2.4.6.	Distribución de Planta .....	35
2.2.4.6.1.	Definición .....	35
2.2.4.6.2.	Factores de reordenación de una distribución.....	35
2.2.4.6.3.	Tipos de distribución.....	36
a)	Por producto .....	36
b)	Por proceso.....	36
2.2.4.6.4.	Método Systematic Layout Planning – SLP .....	36
a)	Tabla relacional .....	36
b)	Diagrama relacional de actividades.....	37
c)	Diagrama relacional de espacios .....	37
d)	Distribución ideal .....	37
2.2.4.6.5.	Método Guerchet .....	37
a)	Superficie total (St) .....	38
b)	Superficie estática (Ss) .....	38
c)	Superficie de gravitación (Sg).....	38
d)	Superficie de evolución.....	38
2.2.4.7.	Sistema de planificación de la producción .....	39
2.2.4.7.1.	Planeación agregada.....	39
2.2.4.7.2.	Plan maestro de producción .....	39
2.2.4.7.3.	Planificación de los Requerimiento de Materiales.....	39
2.2.4.8.	Pronósticos.....	40
2.2.4.8.1.	Definición .....	40
2.2.4.8.2.	Pronóstico de la demanda .....	40
2.2.4.8.3.	Análisis de serie de tiempos.....	41
2.2.4.8.4.	Método para estimar pronósticos estacionales con tendencia.....	41
a)	Método de Winters .....	41

2.2.5.	Indicadores .....	41
2.2.5.1.	Indicadores de producción.....	41
2.2.5.1.1.	Producción .....	41
2.2.5.2.	Indicadores de productividad.....	42
2.2.5.2.1.	Productividad .....	42
2.2.5.2.2.	Productividad de materiales .....	42
2.2.5.2.3.	Productividad de mano de obra.....	42
2.2.5.2.4.	Productividad del proceso basada en la producción .....	43
2.2.5.2.5.	Productividad total económica del proceso .....	43
2.2.5.3.	Indicadores de eficiencia .....	43
2.2.5.3.1.	Eficiencia física.....	43
2.2.5.4.	Capacidad .....	44
2.2.5.4.1.	Capacidad diseñada.....	44
2.2.5.4.2.	Capacidad efectiva o real .....	44
2.2.5.4.3.	Capacidad ociosa.....	44
2.2.5.4.4.	Utilización.....	44
2.2.5.5.	Indicadores de proceso .....	45
2.2.5.5.1.	Actividades productivas .....	45
2.2.5.5.2.	Actividades improductivas.....	45
III.	RESULTADOS .....	46
3.1.	Diagnóstico de la Situación actual de la Empresa.....	46
3.1.1.	La empresa .....	46
3.1.2.	Descripción del sistema productivo. ....	47
3.1.2.1.	Productos .....	47
3.1.2.2.	Producto a investigar: Descripción del Producto.....	50
3.1.2.3.	Desechos .....	53
3.1.2.4.	Desperdicios .....	53
3.1.2.5.	Recursos del proceso .....	54
3.1.2.5.1.	Materia prima.....	54
a)	Galleta u hojarasca .....	54
b)	Manjar blanco.....	55
3.1.2.5.2.	Materiales indirectos .....	56
3.1.2.5.3.	Maquinaria .....	57
3.1.2.5.4.	Equipos .....	62
3.1.2.5.5.	Herramientas y utensilios.....	62
3.1.2.5.6.	Suministros .....	67
3.1.3.	Descripción del Proceso .....	68

3.1.3.1.	Procesos productivos .....	68
3.1.3.1.1.	Proceso de elaboración de Galleta u hojarasca .....	68
3.1.3.2.	Proceso de elaboración de Manjar blanco .....	70
3.1.3.3.	Proceso de armado y empaquetado.....	72
3.1.4.	Análisis del Proceso de producción.....	73
3.1.4.1.	Sistema de producción.....	73
3.1.4.2.	Balance de materia.....	73
3.1.4.2.1.	Galleta u hojarasca.....	73
3.1.4.2.2.	Manjar blanco .....	76
3.1.4.3.	Balance general.....	77
3.1.4.4.	Método de Estudio de tiempos .....	78
a)	Técnica de muestreo.....	78
b)	Tiempo promedio .....	78
c)	Diagramas de proceso .....	82
d)	Diagramas de operaciones del proceso productivo .....	83
e)	Cursogramas analítico del Proceso de elaboración de 20 unidades de King Kong Especial 1 kg .....	86
f)	Diagrama de recorrido actual del proceso de producción .....	92
g)	Plano actual de la Empresa.....	95
3.1.5.	Indicadores actuales del proceso .....	98
3.1.5.1.	Producción .....	98
a)	Producción.....	98
b)	Tiempo de ciclo.....	98
c)	Cuellos de botella por proceso .....	98
3.1.5.2.	Productividad.....	99
a)	Productividad de materia prima .....	99
b)	Productividad de mano de obra.....	99
c)	Productividad del proceso basada en la producción.....	100
d)	Productividad total económica del proceso.....	101
3.1.5.3.	Capacidad de planta.....	101
3.1.5.3.1.	Manjar Blanco - Cocina.....	101
a)	Capacidad real de la elaboración de manjar.....	101
b)	Capacidad diseñada .....	102
c)	Capacidad ociosa.....	102
d)	Utilización .....	103
3.1.5.3.2.	Galleta u hojarasca - Horno .....	103
a)	Capacidad diseñada .....	103

b) Capacidad real .....	104
c) Capacidad ociosa.....	104
d) Capacidad utilizada .....	104
3.1.5.4. Eficiencia .....	104
3.1.5.4.1. Eficiencia física.....	104
3.1.6. Resumen de indicadores actuales .....	107
3.1.7. Identificación de problemas en el proceso de producción y sus causas .....	108
3.1.7.1. Análisis y evaluación de la información del proceso .....	108
3.1.7.2. Cuadro de Problemas, Causas y Pérdidas.....	109
3.1.7.3. Instrumento de orientación de Enfoque de investigación.....	110
3.1.7.4. Problemas, Causas y Propuestas de Solución en el Sistema de Producción	112
3.1.7.4.1. Problema principal .....	112
3.1.7.4.2. Causas .....	112
3.1.7.4.3. Propuestas de mejora .....	113
3.2. Desarrollo de propuesta de mejora en el proceso productivo .....	117
3.2.1. Propuesta de mejora 1: Incremento de la producción mediante un sistema de planificación de la producción .....	117
3.2.1.1. Pronóstico de pedidos King Kong Especial de 1 kg .....	117
3.2.1.2. Planificación de la producción .....	121
3.2.1.3. Lista de materiales.....	121
3.2.1.4. Plan de requerimiento de materiales o MRP .....	122
3.2.1.5. Plan de compras de materiales .....	127
3.2.2. Propuesta de mejora 2: Mejora del proceso productivo para reducir las actividades improductivas y mejor la mala distribución de planta. ....	130
3.2.2.1. Aplicación de la Técnica 5WH .....	131
3.2.2.2. Redistribución de planta.....	154
3.2.2.2.1. Tabla relacional .....	154
A) Áreas de la empresa.....	154
B) Calculo de áreas.....	157
3.2.2.2.2. Diagrama relacional de actividades .....	160
3.2.2.2.3. Diagrama relacional de espacios .....	162
3.2.2.3. Determinación del NAV.....	167
3.2.2.3.1. Proceso de elaboración de galleta.....	167
3.2.2.3.2. Proceso de elaboración de manjar blanco.....	174
3.2.2.3.3. Proceso de armado y empaquetado.....	177
3.2.2.4. Estandarización de tiempos .....	187
3.2.2.4.1. Proceso de elaboración de galleta.....	187
3.2.2.4.2. Proceso de elaboración de galleta.....	190

3.2.2.4.3.	Proceso de elaboración de galleta.....	192
3.2.3.	Propuesta de mejora 3: Innovación en el proceso productivo mediante la elaboración de un subproducto en base al desecho de la línea de producción King Kong Especial de 1 kg para incrementar el aprovechamiento de los materiales .....	198
3.2.4.1.	Descripción del subproducto .....	198
3.2.4.2.	Materiales directos .....	199
3.2.4.3.	Materiales indirectos .....	200
3.2.4.4.	Descripción del proceso productivo .....	200
3.2.4.5.	Diagrama de flujo .....	202
3.2.4.6.	Diagrama de operaciones .....	203
3.2.4.7.	Plan de producción .....	204
3.2.4.8.	Precio de venta .....	206
3.2.4.	Indicadores con las mejoras propuestas .....	209
3.2.5.	Comparación de indicadores .....	216
3.3.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO .....	221
3.3.1.	Ingresos .....	221
3.3.2.	Egresos .....	222
3.3.3.	Costos de inversión .....	224
3.4.	Planes de acción para la mejora .....	230
3.5.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA .....	231
IV.	CONCLUSIONES .....	232
V.	RECOMENDACIONES .....	234
VI.	REFERENCIAS .....	235
VII.	ANEXOS.....	238

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formato de hoja de cronometraje.....	27
Tabla 2. Número recomendado de ciclos de observación.....	28
Tabla 3. Ficha de metodología 5WH.....	32
Tabla 4. Simbología para diagrama de flujo.....	33
Tabla 5. Simbología para diagramas de operaciones.....	34
Tabla 6. Simbología para Cursograma analítico de proceso.....	34
Tabla 7. Valor de proximidad.....	36
Tabla 8. Código de proximidad o hilos.....	37
Tabla 9. Clasificación de los productos por línea de productos.....	48
Tabla 10. Análisis ABC de los productos vendidos en el Año 2 019.....	49
Tabla 11. Composición de manjar y hojarasca del King Kong Especial de 1kg.....	50
Tabla 12. Características sensoriales para el King Kong.....	50
Tabla 13. Ficha técnica del King Kong Especial de 1 kg.....	51
Tabla 14. Materia prima e insumo para la elaboración de galleta.....	54
Tabla 15. Kilogramos de materia prima para la elaboración de galleta u hojarasca.....	55
Tabla 16. Materia prima e insumo para la elaboración de manjar blanco.....	55
Tabla 17. Kilogramos de materia prima para la elaboración de Manjar blanco.....	55
Tabla 18. Maquinaria en la empresa Delicias del Inca.....	57
Tabla 19. Características de la Mezcladora/amasadora 50 kg.....	58
Tabla 20. Características Horno industria.....	59
Tabla 21. Características Laminadora de masa.....	60
Tabla 22. Características de la selladora a calor.....	61
Tabla 23. Costo mensual de energía eléctrica.....	67
Tabla 24. Características de los operarios.....	68
Tabla 25. Tiempos promedio de elaboración de 2 planchas de Galleta (40 tapas + 20 recortes) .....	79
Tabla 26. Tiempo promedio de elaboración de Manjar blanco (18 kg).....	80
Tabla 27. Tiempos promedio de armando y empaquetado de 20 King Kong Especial 1 kg ....	81
Tabla 28. Tiempos promedio de armando y empaquetado de 1 King Kong Especial 1 kg .....	81
Tabla 29. Resumen de actividades del proceso de elaboración de King Kong Especial de 1 kg .....	88
Tabla 30. Tiempos de ciclo.....	98
Tabla 31. Cuellos de botella.....	99
Tabla 32. Costos totales de la producción de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg...	100
Tabla 33. No aprovechamiento de materiales según la producción del año 2 019.....	106
Tabla 34. Resumen de indicadores actuales.....	107
Tabla 35. Cuadro de Problemas, causas y pérdidas económicas.....	109
Tabla 36. Pareto para la valorización de causas y sub causas del problema baja productividad expresado en pérdidas económicas, del año 2 019.....	109
Tabla 37. Matriz de Operacionalización de variables.....	111
Tabla 38. Metodologías para las causas identificas.....	113
Tabla 39. Matriz de enfrentamiento de las causas Producción y Abastecimiento.....	114
Tabla 40. Matriz de enfrentamiento de las causas Medio físico y Método.....	114
Tabla 41. Escala de calificación para las metodologías.....	114
Tabla 42. Matriz Ranking de metodologías.....	115
Tabla 43. Selección de metodologías para dar solución a la problemática.....	115
Tabla 44. Pedidos de King Kong Especial de 1 kg durante el año 2 018 y 2 019.....	118
Tabla 45. Cálculo de la precisión del pronóstico.....	119

Tabla 46. Pronóstico de pedidos de King Kong Especial de 1 kg.....	120
Tabla 47. Plan de producción para los meses del año 2 020.....	121
Tabla 48. Requerimiento de materiales.....	123
Tabla 49. Plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de consumo para los meses del año 2020.....	125
Tabla 50. Resumen del plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de consumo para el King Kong Especial 1kg.....	128
Tabla 51. Resumen del plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de consumo para el subproducto.....	128
Tabla 52. Plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de compra para el King Kong Especial y el subproducto.....	129
Tabla 53. Plan de compras mensuales del King Kong Especial de 1 kg y el subproducto durante el año 2 020.....	129
Tabla 54. 5WH del pesado de materiales.....	132
Tabla 55. 5WH del mezclado/amasado.....	133
Tabla 56. 5WH de la división de bollos y pesado de bollos.....	134
Tabla 57. 5WH del reposo de masa.....	135
Tabla 58. 5WH del formado 1.....	136
Tabla 59. 5WH del laminado.....	137
Tabla 60. 5WH del formado 2.....	138
Tabla 61. 5WH del montado y troquelado.....	139
Tabla 62. 5WH del horneado.....	140
Tabla 63. 5WH del enfriado.....	141
Tabla 64. 5WH del moldeado.....	142
Tabla 65. 5WH del medir y filtrar leche.....	144
Tabla 66. 5WH del pesado de materia prima.....	145
Tabla 67. 5WH de la neutralización.....	146
Tabla 68. 5WH del concentrado.....	147
Tabla 69. 5WH del enfriado.....	148
Tabla 70. 5WH del conservado.....	149
Tabla 71. 5WH del armado y pesado.....	150
Tabla 72. 5WH del sellado a calor.....	151
Tabla 73. 5WH del etiquetado.....	152
Tabla 74. 5WH del empaquetado.....	153
Tabla 75. Listado de áreas con sus respectivas superficies.....	157
Tabla 76. Relaciones de cercanía de las áreas del proceso mejorado.....	159
Tabla 77. Resumen de NVA en el pesado de materiales.....	168
Tabla 78. Resumen de NVA en el mezclado/amasado.....	169
Tabla 79. Resumen de NVA en la división y pesado de bollos.....	169
Tabla 80. Resumen de NVA en el formado 1.....	170
Tabla 81. Resumen de NVA en el laminado de masa.....	170
Tabla 82. Resumen de NVA del formado 2.....	171
Tabla 83. Resumen de NVA en el montado y troquelado.....	172
Tabla 84. Resumen de NVA en el horneado.....	172
Tabla 85. Resumen de NVA en el enfriado.....	172
Tabla 86. Resumen de NVA en el moldeado.....	173
Tabla 87. Resumen de NVA en el almacenado.....	173
Tabla 88. Resumen de NVA de la recepción de leche.....	174
Tabla 89. Resumen de NVA de medir y filtrar leche.....	175
Tabla 90. Resumen de NVA en el pesado de materiales.....	175

Tabla 91. Resumen de NVA en el neutralizado .....	176
Tabla 92. Resumen de NVA en concentrado .....	177
Tabla 93. Resumen de NVA en el enfriado y conservado .....	177
Tabla 94. Resumen de NVA en el armado y pesado .....	178
Tabla 95. Resumen de NVA en el sellado a calor .....	178
Tabla 96. Resumen de NVA en el etiquetado .....	179
Tabla 97. Resumen de NVA en el empaquetado .....	179
Tabla 98. Resumen de NVA en el almacenado del producto final .....	180
Tabla 99. Tiempo promedio propuesto de la elaboración de 2 planchas de galleta .....	181
Tabla 100. Tiempo promedio propuesto de la elaboración de 18 kg de manjar blanco .....	182
Tabla 101. Tiempo promedio propuesto del armado y empaquetado de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg .....	183
Tabla 102. Ponderación de suplementos para el proceso de elaboración de galleta .....	188
Tabla 103. Cálculo del tiempo estándar para el proceso de elaboración de 2 planchas de galleta .....	189
Tabla 104. Ponderación de suplementos para el proceso de elaboración de manjar blanco ...	190
Tabla 105. Cálculo del tiempo estándar para el proceso de elaboración de manjar blanco (18kg) .....	191
Tabla 106. Ponderación de suplementos para el proceso de armado y empaquetado .....	192
Tabla 107. Cálculo del tiempo estándar para el proceso de armado y empaquetado .....	193
Tabla 108. Cálculo del tiempo estándar para el proceso de armado y empaquetado .....	196
Tabla 109. Ficha técnica del producto Galleta paciencia .....	199
Tabla 110. Materia prima e insumos para la elaboración de galleta paciencia .....	199
Tabla 111. Receta para la elaboración de Galletas paciencia .....	200
Tabla 112. Desechos según el plan de producción 2020 .....	205
Tabla 113. Plan de producción de galletas paciencia 2 020 .....	206
Tabla 114. Precio de venta del subproducto .....	207
Tabla 115. Evaluación económica del subproducto galleta paciencia .....	207
Tabla 116. Tiempo de ciclo .....	209
Tabla 117. Costos de electricidad al día .....	211
Tabla 118. Costos de electricidad al día .....	211
Tabla 119. Comparación de indicadores .....	217
Tabla 120. Proyección de ingresos King Kong Especial de 1 kg .....	222
Tabla 121. Costos de materiales 15 .....	222
Tabla 122. Gastos totales de capacitación .....	223
Tabla 123. Gastos de promoción .....	224
Tabla 124. Egresos totales proyectados .....	224
Tabla 125. Costos de infraestructura cotizados .....	225
Tabla 126. Requerimientos por área .....	225
Tabla 127. Costo de materiales para la redistribución de planta .....	226
Tabla 128. Costo de mano de obra de la infraestructura .....	226
Tabla 129. Costos muebles y equipos .....	227
Tabla 130. Costos por acondicionamiento .....	227
Tabla 131. Resumen de la Inversión de la propuesta .....	227
Tabla 132. Flujo de caja económico de las propuestas .....	228
Tabla 133. Costo – Beneficio de las propuestas de mejora .....	229
Tabla 134. Planes de acción para la mejora .....	230

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de productivo.....	25
Figura 2.Organigrama de la Empresa Delicias del Inca .....	47
Figura 3. King Kong Especial de 1 kg .....	52
Figura 4.Plano de caja King Kong Especial de 1 kg .....	52
Figura 5.Desperdicio de manjar en bandeja .....	54
Figura 6.Caja del producto King Kong Especial de 1kg.....	56
Figura 7.Etiqueta del producto .....	56
Figura 8.Barras de silicona.....	57
Figura 9.Adhesivo de vencimiento.....	57
Figura 10.Mezcladora/Amasadora 50 kg .....	58
Figura 11.Horno industrial .....	59
Figura 12. Laminadora o mesa laminadora.....	60
Figura 13.Selladora a calor.....	61
Figura 14.Cocina de la empresa .....	61
Figura 15.Ventiladores .....	62
Figura 16.Peroles de acero .....	62
Figura 17.Espátulas de acero.....	63
Figura 18.Bandejas de acero inoxidable.....	63
Figura 19.Paletas de madera.....	63
Figura 20.Rodillo de madera.....	64
Figura 21. Price labeler .....	64
Figura 22.Mesa de aluminio.....	65
Figura 23.Molde rectangular .....	65
Figura 24.Troquel.....	66
Figura 25.Cucharas medidoras .....	66
Figura 26.Palas medidoras .....	66
Figura 27.Balance de materia Hojarasca u galleta .....	75
Figura 28. Balance de materia del Manjar blanco.....	76
Figura 29.Balance de materia – Manjar blanco.....	77
Figura 30. Balance de materia para la obtención de 20 unidades de King Kong.....	77
Figura 31.Diagrama de flujo de la Elaboración de King Kong Especial de 1kg .....	82
Figura 32. DOP de la elaboración de 2 planchas de galleta u hojarasca .....	83
Figura 33.DOP de la elaboración de 18 kg manjar blanco.....	84
Figura 34. DOP del armado y empaquetado del King Kong Especial de 1 kg .....	85
Figura 35. Cursograma analítico del proceso de elaboración de hojarasca.....	86
Figura 36. Cursograma del proceso de elaboración de 18 kg de manjar blanco.....	87
Figura 37. Cursograma del proceso de armado y empaquetado de 20 unidades de King Kong Especial 1kg .....	88
Figura 38. Diagrama de recorrido actual del proceso de elaboración de King Kong Especial de 1 kg.....	94
Figura 39. Plano actual de la empresa Delicias del Inca .....	97
Figura 40. Diagrama causa y efecto .....	108
Figura 41. Pareto para la valorización de causas y sub causas del problema baja productividad expresado en pérdidas económicas, del año 2 019.....	110
Figura 42. Pedidos de King Kong Especial de 1 kg durante el año 2 018 - 2019.....	118
Figura 43. Gráfica del método de Winters de demanda de King Kong Especial de 1 kg .....	120
Figura 44. Lista de materiales del King Kong Especial de 1 kg .....	122
Figura 45. Diagrama de hilos propuesto .....	161

Figura 46. Diagrama relacional de espacios propuesto .....	162
Figura 47. Diagrama relacional de espacios .....	163
Figura 48. Diagrama relacional de espacios .....	164
Figura 49. Diagrama relacional de espacios .....	165
Figura 50. Propuesta de distribución final .....	166
Figura 51. Determinación del NVA en el pesado de materiales .....	168
Figura 52. Determinación del NVA en el mezclado/amasado .....	168
Figura 53. Determinación del NVA en la división de bollos .....	169
Figura 54. Determinación del NVA en el formado 1 .....	170
Figura 55. Determinación del NVA en el laminado de masa .....	170
Figura 56. Determinación del NVA en el formado 2 .....	171
Figura 57. Determinación del NVA en el montado y troquelado .....	171
Figura 58. Determinación del NVA en el horneado .....	172
Figura 59. Determinación del NVA en el enfriado .....	172
Figura 60. Determinación del NVA en el moldeado .....	173
Figura 61. Determinación del NVA en el almacenado .....	173
Figura 62. Determinación del NVA de la recepción de leche .....	174
Figura 63. Determinación del NVA en el medir y filtrar .....	174
Figura 64. Determinación del NVA en el pesado de materiales .....	175
Figura 65. Determinación del NVA en el neutralizado .....	176
Figura 66. Determinación del NVA en concentrado .....	176
Figura 67. Determinación del NVA en el enfriado y conservado .....	177
Figura 68. Determinación del NVA en el armado y pesado .....	178
Figura 69. Determinación del NVA en el sellado a calor .....	178
Figura 70. Determinación del NVA en el etiquetado .....	179
Figura 71. Determinación del NVA en el empaquetado .....	179
Figura 72. Determinación del NVA en el almacenado del producto final .....	180
Figura 73. Diagrama de recorrido propuesto .....	186
Figura 74. Cursograma analítico propuesto para la elaboración de galleta .....	194
Figura 75. Cursograma analítico propuesto para el proceso de elaboración de manjar blanco .....	195
Figura 76. Cursograma analítico propuesto para el proceso de armado y etiquetado del producto .....	196
Figura 77. Diagrama de flujo de elaboración de galleta paciencia .....	202
Figura 78. DOP de la elaboración de galletas paciencia .....	203
Figura 79. Propuesta de empaque para el subproducto .....	208

## I. INTRODUCCIÓN

La globalización acelerada por los avances tecnológicos, definida por la información e innovación, es una realidad que está llevando a las empresas en todo mundo el replantearse su impacto. R. Carro [1], menciona que existe la necesidad de sanear los procesos productivos en todas las esferas de la actividad económica y ha hecho a la productividad el remedio para aumentar los rendimientos, combatir las crisis, el desempleo, la inflación, conseguir procesos y productos competitivos; J. Mediana [2], señala que aumentar la productividad es un fin que buscan las empresas que desean permanecer activas en el mercado de bienes y servicios, sin ella los productos o servicios no alcanzan los niveles de competitividad necesarios en el mundo globalizado.

En el 2018, World Economic Forum [3], introdujo el denominado Índice de Competitividad Global 4.0., metodología que captura los factores que determinan los niveles de productividad económica, con un mayor énfasis en los elementos asociados al capital humano, agilidad, resiliencia e innovación, destacando los países de Asia- Pacífico (1° - Singapur con 84,8 puntos y 3°-Hong Kong con 83,1 puntos), América del norte (2°-Estados Unidos con 83,7 puntos) y Europa (4°-Países Bajos con 82,4 puntos y 5°Suiza con 82,3 puntos). A nivel de la región, destaca el país vecino de Chile, con 70,5 puntos en el puesto 33°, siendo la economía más competitiva gracias a la estabilidad de su contexto macroeconómico.

Perú, en el puesto 65 con 61,7 puntos, se encuentra rezagado en comparación a los países de región, a consecuencia de los indicadores económicos, sociales y políticos; cabe señalar que es uno de los países con mayor diversidad de recursos naturales, lo convierte en uno de los países más ricos en producción primaria, sin embargo, no le es posible destacar por el escaso interés en el desarrollo e innovación por parte del estado y el conglomerado empresarial.

El Consorcio de Investigación Económica y Social [4] en el 2016, afirma que la productividad de una empresa promedio en el Perú, es apenas un 5% respecto a la productividad mundial, considerada a la productividad de las empresas EE.UU. (25%) como superiores; ello evidencia una enorme dispersión en el crecimiento de la productividad entre las empresas, lo que representa un primer indicio de que los mercados no canalizan los factores de producción de la manera eficiente, esta disparidad podría atribuirse a las variaciones en las tecnologías, los procesos, el capital humano y las habilidades gerenciales.

No todas las industrias y subsectores han contribuido positivamente al crecimiento de la productividad en el Perú; es el sector de servicios el que genera tasas de crecimiento negativas, por el contrario, manufactura presenta una tasa de 20% de productividad, destacando el subsector de producción de alimentos con una tasa de 12%.

En las diferentes regiones del Perú, son las empresas de Lima consideradas más productivas, siguiéndole la travesía las empresas ubicadas en la costa.

En la zona norte del Perú, en el departamento de Lambayeque, se encuentran empresas dedicadas al rubro de panadería, específicamente a la elaboración del dulce típico de la región denominado King Kong o Alfajor gigante, reconocido mediante ordenanza regional N° 014-2005-GR. LAMB/CR [5]. Según el Boletín virtual del CIPL [6], el aparato productivo especializado en esa rama industrial, está constituido por 100 empresas, de las cuales el 85% son informales; la Empresa de dulces finos Delicias del Inca, es una de las tantas empresas del sector formal, y forma parte de la Asociación de Productores de King Kong de Lambayeque (APROKLAM).

La empresa unipersonal Delicias del Inca, inició sus actividades el 5 de julio del 2 009, se ubicada en la Urb. Las Dunas - Progresiva, Sector Latina, Panamericana Norte km 795 en un terreno de 300 m<sup>2</sup>; se dedica a la elaboración de dulces que representan a la tradición lambayecana, los cuales ofrece al público en sus diferentes presentaciones, sabores y precios, cumpliendo con las normas sanitarias y sensoriales para su elaboración. La modalidad de comercialización de la empresa es por pedido y ofrece al público 23 productos, destacando el King Kong Especial de 1 kg como el más vendido, ya que representa el 21,62% de los ingresos totales de la empresa en el año 2 019. Lo evidenciado en la empresa hace referencia a: 10,19% (680 unidades de King Kong Especial de 1 kg, en el año 2 019) de demanda insatisfecha causado por falta de materia prima, 14,73% de actividades improductivas (3,94 min, 10 min demora y 60,21 min), debido a mala distribución de planta, y el no aprovechamiento de materiales tras la generación de desperdicios y desechos.

Frente a la problemática mencionada surge la interrogante ¿Cómo incrementar la productividad del proceso productivo en la empresa Delicias del Inca?, como respuesta a esta pregunta se propuso la mejora del proceso productivo en la Empresa Delicias del Inca, para el incremento de la productividad.

A raíz de lo expuesto se planteó como objetivo general la mejora del proceso productivo en la Empresas Delicias del Inca para incrementar la productividad. Para el cumplimiento de este objetivo se trazaron los objetivos específicos: diagnosticar la situación actual de la empresa Delicias del Inca, con el fin de identificar las causas del problema, y partir de ello plantear las propuestas de mejora, por último, se realizará el costo beneficio de las mismas.

El impacto de las propuestas en el ámbito económico es positivo, si la empresa decide implementarlas en su proceso productivo, tendría el beneficio de S/1,67 por cada unidad producida, y el incremento de su productividad total económica en 27,74%. El personal obtendrá nuevos conocimientos, que les permitirá mejorar su desempeño en la realización de sus tareas; también muchas personas serán beneficiadas si se implantarán las propuestas, puesto que se podrá abastecer la demanda total de King Kong Especial de 1 kg. En el ámbito de seguridad, el personal tendrá la oportunidad de laborar en un ambiente ordenado y sin riesgos. Así mismo, es relevante mencionar que el aporte al medio ambiente es notable, tras la alternativa de aprovechamiento de desechos.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

En el 2014, A. Ramírez [7] en su investigación titulada *“Mejoramiento del sistema de Planeación de la producción en la empresa Icomallas S.A.”*, dicho trabajo tiene como objetivo suministrar un sistema de planeación y programación de la producción que permita de manera adecuada programar la producción con el fin de evitar clientes insatisfechos. La metodología utilizada consiste en la revisión de literatura para obtener los conocimientos teóricos a emplear, lo siguiente fue realizar una proyección de la demanda por medio de datos históricos, con el fin de describir el comportamiento futuro de la demanda, además plantea un sistema de control de inventario para los materiales y producto terminado, y por último establecer la planeación agregada y el MRP. Con la literatura mostrada y lo aplicado se concluye que la utilización de un plan maestro de producción le genera a la empresa la visión del estado actual de su planta en cuanto a su capacidad para producir y recursos necesarios para cumplir con el plan de producción el cual va a la par con el MRP, también le proporciona información para tomar decisiones estratégicas, que lo conducen a ser más competitivo en el mercado.

En el 2016, J. Murga [8] en su investigación titulada *“Implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales y efectos en la productividad de la empresa de licores San Fernando”*, dicho trabajo tiene como objetivo determinar cómo influye la implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales en la productividad de la empresa de licores San Fernando. Como metodología de investigación, se ha utilizado un método experimental de tipo aplicado con un nivel de investigación experimental. Para la investigación se trabajó con una muestra igual a la población: todos los lotes de producción de febrero a abril con un total de 1 740 docenas de anisados. La hipótesis planteada fue si la implementación de un sistema MRP influye significativamente en la productividad de anisados, por ello la prueba de hipótesis utilizada fue la *t* de Student para muestras relacionadas ( $P < 0,05$ ), con la cual se logra verificar que el incremento de la productividad es significativo con un nivel de confianza del 95%. Los resultados fueron positivos, entre otros, se logró una mejor planificación y control de la producción; la erradicación de los gastos extras, causados por compras espontáneas que tenían un valor promedio de S/ 106,67 por mes; el registro y control de todas las mermas, equivalentes a un valor promedio de S/ 10,94 por mes; así como llevar un mejor control de los inventarios: reducción de sus niveles en un 32,67

% . Se concluye en que la implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales tuvo un efecto positivo y significativo ( $P < 0,05$ ), lo que permitió incrementar la productividad en un 21% .

En el año 2018, V. Cadena [9] en su investigación titulada ***“Mejora de la productividad, en la línea de producción de queso Cheddar, mediante el estudio de métodos en la empresa Milma – Quito”*** dicho trabajo tiene como objetivo mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa Milma mediante la aplicación de estudio de método, a su vez indica que existe dificultades por tiempos muertos que retrasan el proceso, falta de utilización de la maquinaria, capacidad ociosa, estandarización de procesos, excesivos recorridos y problemas en el requerimiento de materiales, por tanto es necesario dar solución a esta problemática sin afectar a la calidad del producto. Para la realización de este estudio se inició identificando al producto más elaborado y en efecto el que genere más ingresos, siendo el queso Cheddar el líder el cual representa el 24% de los ingresos en la empresa. A partir de este, se identificó las actividades que involucran la obtención de ese tipo de queso las cuales fueron clasificadas con la simbología de diagramas de procesos y posteriormente organizarlas haciendo uso de diagramas de recorrido, flujo de proceso, diagramas hombre-máquina y Corsogramas analíticos, además es necesario detallar que al no contar con registro de tiempo de cada actividad se llevó a cabo 5 mediciones mediante la técnica del cronometraje industrial; ahora para el registro de las actividades se aplicó la técnica del interrogatorio o metodología de análisis de problemas la cual justifica la implementación del plan de mejora, puesto que con esa metodología se puede tomar acciones de mejora como eliminar, cambiar, reorganizar y simplificar actividad o procesos. Como resultados de la aplicación de las técnicas y medidas nombradas con anterioridad para solucionar la problemática se consiguió que: se redujeran las actividades de 45 a 38. También en el estudio de métodos en el análisis hombre-máquina se incrementó la utilización de la prensadora en un 14% y el porcentaje de utilización para el operario aumentó de 87% a 100%, también la distancia recorrida disminuyó de 160 a 97 metros, el tiempo de ciclo se redujo de 5,19 a 4,42 horas. Con respecto a los costos, se redujo el costo de mano de obra se redujo un 32% (1 943,14 USD a 1 323,88 USD), además el costo unitario del queso Cheddar se redujo de 6,34 a 6,16 USD/kg, por último, la producción se mantuvo constante sin embargo la productividad mejoró un 3,2% después de aplicarse el estudio.

En el 2016, J. Atalaya [10] en su investigación titulada ***“Propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galletas, para incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca”*** tiene como objetivo general mejorar el proceso productivo para poder incrementar la productividad de la empresa, además nos indica de la existencia de

problemas respecto a los procesos, debido a la existencia de demoras en la elaboración, además de personal no calificado, problemas con posturas del operador, orden y limpieza no era el correcto. Para solucionar a estos problemas se planteó hacer diagramas de proceso, flujogramas, determinación del tiempo normal, tiempo estándar, ciclo de producción, eficiencia del proceso, diagrama de operaciones, ergonomía todo ello para aplicar la metodología 5'S. En conclusión, se determinó que la empresa aplicando esta metodología mejó la eficiencia del proceso llegando a aprovechar el 82%, además la producción aumentó un 3%, el ciclo de producción se redujo a 22,7 min/Bah, la capacidad de la maquina ociosa se redujo a 245,98 kg/día. Por último, el indicador económico arroja que el proyecto es factible ya que, el  $VAN > 0$ , un  $TIR > COK$  y un  $IR > 1$ , según nuestro proyecto obtenemos que el VAN S/59 083,86 TIR 89% mayor al costo de oportunidad del 31,25% y el IR por cada sol empleado se tiene un índice de retorno de S/1,71.

En el 2014, A. Torres y J. Córdova [11] en su investigación "***Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales***", tienen como objetivo verificar la factibilidad de integración entre las teorías de inventarios y de sistemas expertos a través del diseño de un sistema informático basado en el conocimiento para apoyar el proceso de toma de decisiones en el área de logística y abastecimiento de una empresa del sector maderero líder en Latino América. La metodología utilizada consistió en una revisión de publicaciones científicas de acceso online sobre modelos de inventarios, criterios de clasificación multicriterio ABC e identificación de los componentes de sistemas expertos basados en el conocimiento. Los resultados permiten disponer de un diseño de sistema experto soportado por planillas Excel, programación de macros en Visual Basic e interacción con un sistema informático de planificación de recursos empresariales. Las principales conclusiones son que es factible la integración entre la teoría de inventarios, la utilización de una clasificación multicriterio ABC con la teoría de sistemas expertos basados en conocimientos de tipo tácito y explícito y además, es posible lograr una reducción del 40% del capital de trabajo retenido en inventarios, además que para efectos de planificar las cargas de trabajo del personal involucrado esta podría abocarse de manera preferente solo al 21,5% de los artículos bajo su ámbito de acción.

En el 2016, S. Asad, M. Fahad, M. Atir, M. Zubair y M. Musharaf [12] en su de investigación desarrollado "***Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout Planning***", la cual tuvo como problemática una mala distribución de las áreas de un fábrica de multiproductos, teniendo excesivas distancias, aumentos en el tiempo de entrega y una baja productividad, es por ello que tiene como objetivo desarrollar un diseño de distribución de planta,

para ello se aplicó como metodología la Planificación Sistemática de Diseño (SLP), que consiste en localizar la planta a trabajar. Para ello se procedió a identificar las actividades que posee, luego se procede a realizar una tabla relacional, para ello se ayuda de una tabla de valor de proximidad, por otro lado, realiza un diagrama relacional de actividades, posteriormente un diagrama relacional de espacios y finalmente la distribución ideal. El nuevo diseño aumentó con éxito la productividad general de la instalación, el diseño propuesto también hace hincapié en una mejor integración de los departamentos de producción de la instalación. Los resultados demuestran una mejoría en la distancia que en última instancia reduce el tiempo de entrega y aumenta el valor agregado, los resultados incluyen cuatro posibles reorganizaciones de los departamentos de producción, que fueron evaluados en función de criterios de accesibilidad mejorada y eficiencia del flujo de material. Se obtuvo como resultado el aumento de la productividad en función de flujo de material 92 m/panel, lead time 16,19 h/panel y a la producción 296 panel/año.

En el 2014, A. Cabrera y G. Gonzáles [13] en su investigación ***“Mejora de la productividad del área de producción de tortas finas en la empresa pastelería Briseli S.A.C aplicando metodología PHVA”*** elaborada en la Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Teniendo como objetivo implantar la metodología PVHA con el propósito de incrementar la productividad, rentabilidad y eficiencia de la empresa. Existe una problemática bien marcada relacionada con el alto margen de devoluciones por no conformidad, altos índices de reproceso y baja productividad. En la investigación inicialmente se hace uso de la herramienta 5s que permite mejorar la forma de trabajo, minimizar los costos y tiempos, y que además propicia la motivación de los trabajadores, además se realiza los diagramas de producción en base a los estándares de trabajo, se hizo uso de otras herramientas como AMFE, QFD, Cadena de Valor que garantice un eficiente manejo de la información sobre los procesos productivo; en la etapa de la etapa de planificación se aplica la herramienta 5WH, para considerar los aspectos correspondientes para obtener una mejora del proceso adecuada; en la etapa de mejora se ha llevado a cabo realizando mejoras como: Manual de Operaciones, Modificación de parámetros de control de calidad, Capacitaciones, Modificación del formato de Control de Productos no conformes; finalmente después de capacitar a los operarios e implementar las acciones que se consideraron como adecuadas para la mejora continua del proceso de la elaboración de tortas se enfatiza que para seguir con estas acciones y mantenerlas en el tiempo, solo se puede conseguir con disciplina y compromiso por parte por todos los involucrados en la mejora. Se concluyó que, al implantar la metodología propuesta se logró incrementar la productividad en un 29%, su eficiencia por producto mejoró en un 20%, su eficacia un 12% y se redujo la proporción de productos

desconformes en un 13,33%; la inversión realizada se ha financiado en un 70%, obteniendo como resultado un VAN de S/ 380,00 y TIR de 17,13% en un escenario pesimista; así como un VAN de S/ 54 167,86 y TIR de 90,27% en un escenario optimista.

En el 2014, E. Cabarcas, A. Guerra y C. Henao [14] en su investigación *“Extracción y caracterización de pectina a partir de cáscaras de plátano para desarrollar un diseño general del proceso de producción”* elaborado en la universidad de Cartagena en la Facultad de Ingeniería. El trabajo tuvo como objetivo la extracción y caracterización de la pectina a partir de la cáscara de plátano verde (desecho). La extracción de la se realizó mediante hidrólisis ácida, y la calidad del subproducto se evaluó mediante su contenido de humedad, cenizas, acidez libre, etc. Se hizo uso de herramientas gráficas como el diagrama de flujo, descripción detallada de equipos de proceso, la elaboración de un plan de producción y por ultimo un análisis económico general del subproducto.

## **2.2. Bases Teóricas Científicas**

### **2.2.1. Fundamentos generales del Alfajor Gigante**

#### **2.2.1.1. Definición de Alfajor Gigante**

El Alfajor Gigante o King Kong, según ordenanza regional N° 014-2005-GR.LAMB/CR [5], es el dulce tradicional más conocido y típico de la zona norte peruana, del departamento de Lambayeque. Este dulce es de origen español, debido a los inmigrantes procedentes de dicho país. El dulce consiste en la unión de galletas, rellenas con el dulce típico de manjar blanco, y cual con el paso del tiempo su tamaño y presentación ha ido variando.

#### **2.2.1.2. Zonas de producción**

El alfajor gigante es el dulce tradicional de la región Lambayeque, según el Boletín virtual del CIPL [6], el aparato productivo especializado en esa rama industrial, está constituido por 15 empresas formales y más de 85 informales; la mayoría de las empresas formales se encuentran reunidas en la Asociación de Productores de King Kong de Lambayeque o APROKLAM.

### 2.2.1.3. Norma Técnica Peruana del Alfajor Gigante

La Norma Técnica Peruana fue elaborada por el comité de Normalización Especializada en Alfajor Gigante con registro NTP 209.800.2011 [15], establece la clasificación y los requisitos que debe cumplir el Alfajor Gigante destinado a consumo humano.

### 2.2.2. Proceso productivo

#### 2.2.2.1. Proceso

##### 2.2.2.1.1. Definición

Según la Norma ISO 9000 [16], define qué proceso es el conjunto de actividades relacionadas entre sí, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (producto o bien). Además J. Pérez [17], nos dice que un proceso es la secuencia ordenada de actividades (repetitivas o no) cuyo producto tiene valor (aquello que se estima o aprecia) intrínseco para su cliente al momento de adquirirlo.

#### 2.2.2.2. Proceso productivo

B. Niebel [18], nos dicen que el proceso de producción, es el conjunto de objetos o procedimientos destinados a transformar una materia en producto terminado. Un proceso productivo se identifica con una línea o red de producción formada por un número dado de estaciones de trabajo y un tiempo predeterminado en cada una de ellas.

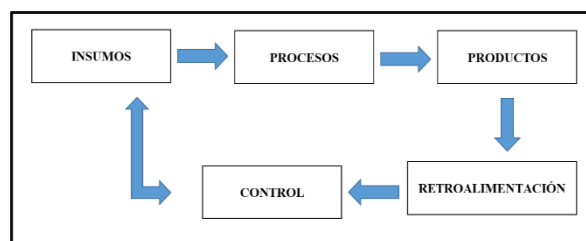


Figura 1. Proceso de productivo

Fuente: B. Niebel 2000 [18]

### **2.2.2.3. Sistema de producción intermitente**

E. Ramírez y C. Margot [19], nos dicen que la producción intermitente elabora bienes no estandarizados es decir pedidos específicos en lotes relativamente pequeños, los operarios suelen ser polifuncionales y emplean máquinas, equipos y herramientas diversas; una característica relevante de este tipo de sistema de producción es que su distribución de planta es por proceso.

### **2.2.3. Producto**

#### **2.2.3.1. Definición**

A. Bonmatí y X. Gabarrell [20], define que producto es todo aquello bien o servicio, que es susceptible de ser vendido, depende de factores como: la línea, la marca y por supuesto la calidad.

#### **2.2.3.2. Mermas**

A. Bonmatí y X. Gabarrell [20], definen como merma a la desaparición física de materiales como resultado de reacciones físicas o químicas efectuadas durante la elaboración de un producto, como una evaporación por ejemplo. Las mermas son desperdicios de carácter normal ocurridas en la fase de transformación del producto y que forman parte del costo de producción; son pérdidas o reducciones del material en el proceso productivo.

#### **2.2.3.3. Desperdicios**

A. Bonmatí y X. Gabarrell [20], mencionan que los desperdicios pueden ser evitables e inevitables, dependiendo si son inherentes al proceso productivo o por el contrario son resultado de un error o falla fuera del proceso normal de producción. Los desperdicios son residuos de lo que no se puede o no es fácil aprovechar, o que se ha dejado de utilizar por descuido.

#### **2.2.3.4. Desechos**

Según A. Bonmatí y X. Gabarrell [20], un desecho representa a todos aquellos objetos, sustancias o materiales que sobran o restan de algo que ha sido trabajado, procesado o consumido, y que ya no posee algún tipo de uso, es decir, es inservible y por tanto, necesita ser eliminado.

### 2.2.3.5. Subproducto

Según A. Bonmatí y X. Gabarrell [20], los subproductos se originan de los residuos o desechos que se pueden utilizar directamente como materia prima de otros procesos productivos. La utilidad de un subproducto depende del proceso, un producto puede ser un residuo para una industria y en cambio una materia prima para otra.

### 2.2.4. Metodologías y herramientas para análisis y mejora del proceso

#### 2.2.4.1. Estudio de Tiempos

##### 2.2.4.1.1. Definición

C. Rojas [21], menciona que el estudio de tiempos es una técnica que permite determinar el período de tiempo utilizado por una persona que realiza tareas en un área definida. Así mismo para realizar este estudio es necesario la aplicación de métodos que nos permitan facilitar la obtención de datos, destacando los siguientes:

##### 2.2.4.1.2. Métodos para el estudio de tiempos

###### a) Método con instrumentos

J. Cruelles [22], menciona que puede ser a través del cronómetro, cámara de tomavistas, máquinas con cinta o disco móvil, también por medio del cronógrafo electrónico o el computador, es aplicable a empresas de producción en serie, producción continua e intermitente. Es una técnica para demostrar y determinar con la mayor exactitud posible, el tiempo necesario para la ejecución o llevar a cabo una tarea, basada en un número limitado de observaciones,

Tabla 1. Formato de hoja de cronometraje

Formato de Hoja de Cronometraje											
Tarea	Empresa										
Analista	Proceso										
Operario	Área										
Descripción de la Operación	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A										
	T										
2	A										
	T										
3	A										
	T										
4	A										
	T										
5	A										
	T										
6	A										
	T										
7	A										
	T										
8	A										
	T										

Fuente: J. Cruelles 2013 [22]

## b) Método de datos históricos

J. Cruelles [22], menciona que el estudio de tiempos con el método de datos históricos, consiste en tomar datos de estudios de tiempos ya realizados y que se encuentran en los archivos de la empresa; siempre que se tenga el caso de actividades similares a las de los registros. Es aplicable a empresas de producción intermitente o taller.

### 2.2.4.1.3. Procedimiento para la estandarización de tiempos

Según A. Godínez y G. Hernández [23], la estandarización de procesos es uno de los fundamentos de mejora continua, cuyo fin es reducir la variabilidad en un proceso, documentando y capacitando a los trabajadores sobre la mejor forma de llevar a cabo ese proceso para cumplir las exigencias requeridas por el mercado: calidad, seguridad y costos. También mencionan que el trabajo estandarizado se implementa para maximizar la eficiencia de mano de obra y la maquinaria mientras certifica las condiciones seguras de trabajo.

## a) Cálculo de mediciones

Para realizar el análisis se debe observar el proceso un determinado número de veces o cíclicos, General Electric Company [24], estableció el número recomendado de ciclos de observación como guía, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Número recomendado de ciclos de observación

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0,1	200
0,25	100
0,5	60
0,75	40
1	30
2	20
2,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
40,00 a más	3

Fuente: B. Niebel y A. Freivalds 2009: [24]

## **b) Escala de actividad**

J. Cruelles [22], menciona que la escala de la actividad es equivalente al ritmo de trabajo, es decir cómo se desenvuelve el colaborador ante el desarrollo de un trabajo; para ello existe una escala de valoración establecido por la Norma Británica [25], el cual le otorga un factor de calificación de 0 a 100 (anexo 6).

## **c) Tiempo normal**

J. Cruelles [22], sustenta que el tiempo normal es el tiempo necesario para la ejecución de una operación trabajando a un ritmo normal, se calcula de la siguiente manera:

$$\textit{Tiempo Normal} = \textit{Tiempo promedio} \times \textit{Factor de calificación} \dots \textit{Ecuación(1)}$$

## **d) Suplementos**

J. Cruelles [22], manifiesta que durante la jornada laboral, el colaborador tiene que realizar todo tipo de tareas u actividades, por ello se le debe conceder al trabajador suplementos o tiempos suplementarios, con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que se presentan en la tarea o proceso. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) [26], establece una tabla de suplementos que se divide en suplementos constantes y variables (anexo 7).

## **e) Tiempo estándar**

Según B. Niebel y A. Freivalds [18], el tiempo estándar es definido como el tiempo requerido por un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, para que efectúe una operación, el cual a su vez trabaja a ritmo normal, se calcula de la siguiente manera:

$$\textit{Tiempo estándar} = \textit{Tiempo normal} \times (1 + \textit{Suplementos}) \dots \textit{Ecuación(2)}$$

## **2.2.4.2. Estudio de movimientos**

### **2.2.4.2.1. Definición**

J. Cruelles [22], define como estudio de movimientos es una investigación crítica sistemática de las operaciones, ésta busca fraccionar y desglosar la tarea, con el fin de entender cómo se ejecuta para que después se socialice el método a todos los implicados de su ejecución. Además, es la base para mejorar la productividad, debido a que se detalla un método operatorio convirtiéndose en la mejora más importante del estudio.

### **2.2.4.2.2. Objetivos del Estudio de movimientos**

Según T. Batema [27], establece los siguientes objetivos

- Disminuir la fatiga y esfuerzos incensarios de los operarios
- Mejorar procedimientos y procesos
- Aumentar la seguridad
- Hacer que el trabajo sea más fácil, rápido, sencillo y seguro
- Crear mejores condiciones de trabajo

### **2.2.4.2.3. Procedimiento**

Para F. Meyers [28], el estudio de macromovimientos corresponde a las operaciones de una planta o una línea de productos, como operaciones, inspecciones, transporte, detenciones o demoras y almacenamiento, así como sus relaciones. Los estudios de movimientos ofrecen gran potencial de ahorro en cualquier empresa humana, se puede ahorrar el costo total de un elemento de trabajo eliminándolo, se basa en una serie de pasos, los cuales pretenden realizar un análisis detallado de las actividades con el objetivo de encontrar alternativas que mejoren efectivamente el trabajo que se realiza:

#### **a) Selección del trabajo a mejorar**

Todas las actividades pueden ser objeto de investigación, es obligatorio determinar prioridades

para enfocarse en las tareas más urgentes, por eso es necesario tener en cuenta ciertos factores como: económicos, beneficios, tecnológicos, ecológicos y humanos [27].

#### **b) Registro de las actividades del trabajo**

Posteriormente a realizar la selección del trabajo, se procede a registrar las tareas, por medio de observaciones directas y haciendo uso de herramientas de registro y análisis [27].

#### **c) Análisis de las actividades del trabajo**

Se usan las orientaciones básicas del análisis de operaciones para optar por la alternativa que dará como resultado la mejora en el producto o servicio [27].

#### **d) Diseño de un método perfeccionado**

Para el diseño, es necesario que las actividades y tareas pasen por una técnica afinada, la cual es necesaria, para conocer las deficiencias o mejor dicho los aspectos a mejorarse en el proceso en estudio. Para diseñar eficientemente el método, se debe tomar en cuenta las siguientes acciones:

- Eliminar: Si no se puede contestar a las preguntas ¿Para qué? y ¿Por qué?
- Reorganizar: cuando la secuencia de las tareas requiere cambios
- Cambiar: al responder a las preguntas, ¿Cuándo?, ¿En dónde?, y ¿Quién?, eso se puede realizar al encontrar una secuencia ilógica, siendo necesario definir el lugar o personal más adecuado, para el nuevo diseño.
- Simplificar: al responder las preguntas ¿Cómo se hace?, mediante esta se podrán hallar las formas más sencillas y rápidas a ejecutar las actividades restantes [27].

#### **e) Adiestramiento a las operaciones con el nuevo método de trabajo**

Antes de efectuar la mejora, es significativo tener la seguridad de que el método es práctico, no variable y aplicable de acuerdo a las condiciones del trabajo que se realiza. Asimismo, la propuesta de mejora debe incluir aspectos económicos y de seguridad [27].

## f) Implementación del nuevo método

Consiste en persuadir al trabajador sobre las bondades del nuevo método, en muchos casos la resistencia al cambio es un factor crítico para la implementación del método, en efecto esto generará disminución de la productividad [27].

### 2.2.4.3. 5WH

M. Trías, P. Gonzáles, S. Fajardo, y L. Flores [29], precisan que la 5W+H es una metodología de análisis de problemas que consiste en contestar seis preguntas: qué (WHAT), por qué (WHY), cuándo (WHEN), dónde (WHERE), quién (WHO) y cómo (HOW); reside en someter a cada actividad, a esta serie de preguntas sistemáticas y progresivas. Esta regla fue creada por Lasswell, es utilizada en la etapa de diseñado del estudio de movimientos, como lista de verificación, con el fin de que, al responder las preguntas, se generen estrategias para implementar una mejora, las cuales pueden ser radicales o solo cambios pequeños; es decir es una metodología que asiste para justificar la eliminación, cambio, reorganización y simplificación de actividades o tareas, para generar alternativas de mejora.

Tabla 3. Ficha de metodología 5WH

<b>ACTIVIDAD</b>
<b><i>¿Qué se hace?</i></b>
<i>¿Por qué se hace?</i>
<i>¿Es necesario hacerlo?</i>
<i>¿Cuál es la finalidad?</i>
<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>
<b><i>¿Dónde se hace?</i></b>
<i>¿Por qué se hace ahí?</i>
<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>
<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>
<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>
<b><i>¿Cuándo se hace?</i></b>
<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>
<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>
<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>
<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>
<b><i>¿Quién lo hace?</i></b>
<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>
<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>
<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>
<b><i>¿Cómo se hace?</i></b>
<i>¿Por qué se hace así?</i>
<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>
<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>

Fuente: M. Trías, P. Gonzáles, S. Fajardo, y L. Flores 2009: [29]

#### 2.2.4.4. Valor agregado y no valor agregado






Dentro de un proceso según J. Hernández y A. Vizán [30], se encuentran actividades que agregan valor y otras que no, los cuales son considerados como desperdicio o muda. Las actividades con valor agregado, son aquellas que generan alguna transformación a un producto o servicio y que el cliente final está dispuesto a pagar por ella; por el contrario, aquellas que no agregan valor podemos definirlo como la cantidad de tiempo de ciclo de producción que no produce directamente bienes o servicios, en otras palabras, es la cantidad de tiempo que las mercancías no están siendo trabajadas.

#### 2.2.4.5. Herramientas de análisis del proceso

##### 2.2.4.5.1. Diagrama de flujo

Según R. García [31], el diagrama de flujo es una representación gráfica de las distintas etapas o actividades de un proceso, en orden secuencial; puede mostrar una secuencia de acciones, materiales o servicios, entradas o salidas del proceso y decisiones a tomar; para ello se hace uso de diferentes símbolos conectado entre sí, mediante flechas, indicando la secuencia de las operaciones que se realizan, así como se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Simbología para diagrama de flujo

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Inicio/Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo
	Operación/Actividad	Símbolo de proceso, que representa la realización de alguna operación
	Documentos	Representa cualquier documento que se entre o salga del proceso
	Almacenamiento/Archivo	Representa el depósito o almacenaje de algo
	Decisión	Indica posibles caminos dentro de un punto de flujo



Fuente: R. García 2005: [31]

##### 2.2.4.5.2. Diagrama de operaciones de proceso

R. García [31], nos dice que el diagrama de operaciones, muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempo de tolerancias y materiales usados en un proceso de

manufactura o proceso de negocios, desde la llegada de la materia prima al lugar hasta el empaque del producto terminado; este diagrama representa el proceso en forma completo utilizando símbolos de operación, control y combinada.

**Tabla 5. Simbología para diagramas de operaciones**







Símbolo	Actividad indicada	Significado
	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto.
	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad.

Fuente: R. García 2005: [31]

### 2.2.4.5.3. Cursograma analítico de proceso

Según O. Vásquez [32], es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o de un procedimiento, señalando todos los hechos sujetos a símbolos. El Cursograma es una representación gráfica completa de todas las actividades, tareas, así mismo de las distancias recorridas; de este diagrama se puede obtener indicadores importantes como el porcentaje de actividades productivas e improductivas.

**Tabla 6. Simbología para Cursograma analítico de proceso**

Actividad	Símbolo	Indica
Operación		Produce o realiza
Inspección		Verifica o comprueba
Combinada		Produce o verifica
Almacén		Guarda
Transporte		Mueve o Traslada
Demora		Retrasa

Fuente: O. Vásquez 2012: [32]

### 2.2.4.5.4. Diagrama de recorrido

L. Palacios [33], menciona que el diagrama de recorrido, muestra las operaciones, las cuales son plasmadas sobre un plano o en un lugar de trabajo, con la finalidad de poder detallar el recorrido real de los colaboradores y del material; grafica los recorridos y las áreas posibles que estén en congestión, lo que permite a la vez tener una perspectiva del proceso, para ello se hace uso de los símbolos utilizados en el Cursograma analítico de proceso.

#### **2.2.4.5.5. Clasificación del ABC**

Según A. Iglesias [34], la clasificación ABC sirve para catalogar los artículos del inventario en tres grupos, en base a la representación de su volumen anual en unidades monetarias de un artículo en relación a los demás artículos, el objetivo es enfocar la atención de la gerencia en aquellos productos que tengan una mayor representación monetaria para la empresa.

También menciona que existen niveles para la clasificación, teniendo en primer lugar la clase A, que significa que el 20 % de los artículos representan el 80 % del valor de inventario, la clase B significa que el 30 % de los artículos representan el 15 % del valor, la clase C, significa que el 50 % de los artículos representan el 5% del valor de inventario; cabe señalar que según otros autores dicha clasificación puede ser también de carácter subjetiva de la realidad de cada empresa u organización.

#### **2.2.4.5.6. Diagrama causa – efecto**

Según O. Vásquez [32], un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Es una herramienta utilizada para relacionar causas y efecto, y esencial en la toma de decisiones.

#### **2.2.4.6. Distribución de Planta**

##### **2.2.4.6.1. Definición**

Según B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega [35], la distribución o disposición de planta es la colocación física y ordenada de los medios industriales tales como maquinaria, equipos, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje; tiene como finalidad que las operaciones sean seguras y satisfactorias, siendo sus principales ventajas que permite la reducción de costos y el aumento de la productividad.

##### **2.2.4.6.2. Factores de reordenación de una distribución**

Una reordenación o redistribución de planta se efectúan por los siguientes factores:

- Deficiente utilización del espacio
- Acumulación excesiva de los materiales en proceso
- Excesiva distancia por recorrer en el flujo de área de trabajo

#### 2.2.4.6.3. Tipos de distribución

##### a) Por producto

El producto se elabora en un área, y el material está en movimiento. Cada una de las unidades requiere la misma secuencia de operaciones.

##### b) Por proceso

Todas las operaciones de un proceso están ubicadas en una misma área.

#### 2.2.4.6.4. Método Systematic Layout Planning – SLP

R. Muther y L. Hales [36], lo define como una forma organizada de llevar a cabo la planificación del diseño de planta, el cual consiste en un marco de fases.

##### a) Tabla relacional

B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega [35], definen a la tabla relacional, como un cuadro organizado en dirección diagonal, donde aparecen las relaciones de cercanía o proximidad entre cada actividad. En la construcción de la tabla se considera una escala de valores, que permiten determinar la proximidad de las áreas, se aprecia en la tabla 7.

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega 2013: [35]

## b) Diagrama relacional de actividades

B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega [35], manifiestan que es una técnica, que permite observar de manera gráfica todas las actividades en estudio acorde al grado o valor de proximidad, utilizando para ello un código o hilos, se aprecia en la tabla 8.

Tabla 8. Código de proximidad o hilos

Código	Valor de proximidad	Color	Nº líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	--	--
X	No recomendable	Plomo	1 zigzag

Fuente: B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega 2013: [35]

## c) Diagrama relacional de espacios

B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega [35], establecen que la finalidad del diagrama relacional de espacios, es proporcionar la visualización gráficamente la distribución de las áreas, tomando como base su proximidad. Para la preparación de las áreas se debe de trabajar con una unidad de área que sea fácil y que se pueda adoptar en varias formas, que permitan unificar a las sobrantes hasta formar el área completa de la planta.

## d) Distribución ideal

Según B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega [35], la distribución ideal consiste en unir las áreas asignadas a los departamentos, respetando la dimensión acorde a la propuesta para cada área.

### 2.2.4.6.5. Método Guerchet

Para L. Álvarez, S. Domínguez y M. García [37], nos dicen que el método Guerchet evalúa la superficie necesaria para una planta de producción, además la superficie total vendrá dada por la suma de tres superficies parciales: estática, de gravitación y de evolución.

**a) Superficie total (St)**

Es la suma de las áreas estáticas, de gravitación y de evolución.

$$St = Ss + Sg + Se \dots Ecuación (3)$$

**b) Superficie estática (Ss)**

Es la superficie donde se colocan los objetos que no tienen movimiento, como máquinas, equipos y muebles.

$$Ss = L * A \dots Ecuación (4)$$

Dónde: L: Largo; A: Ancho

**c) Superficie de gravitación (Sg)**

Es la superficie utilizada por el obrero y por el material acoplado para las operaciones en curso, alrededor de los puestos de trabajo.

$$Sg = Ss * norte \dots Ecuación (5)$$

Dónde: N: número de lados de operación de la máquina.

**d) Superficie de evolución**

Es el espacio que necesita para la circulación, movimiento de materiales y servicios. Es la que se reserve entre los puestos de trabajos para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado.

$$Se = (Ss + Sg) * K \dots Ecuación (6)$$

Dónde: K: constante del proceso productivo (entre 0,05 y 3), y

$$K = \frac{APO}{2} (AME) \dots Ecuación (7)$$

Dónde: APO: altura promedio de los operarios y AME: altura media de máquina y muebles.

#### **2.2.4.7. Sistema de planificación de la producción**

##### **2.2.4.7.1. Planeación agregada**

J. Heizer y B. Render [38], dio a conocer que la planificación agregada (también conocida como programación agregada), se ocupa de determinar la cantidad que se producirá y cuándo se producirá en un futuro a mediano plazo; significa combinar los recursos adecuados como la previsión de la demanda, la capacidad de las instalaciones, los niveles de inventario totales, los inputs y los outputs.

##### **2.2.4.7.2. Plan maestro de producción**

R. Chase, R. Jacobs y N. Aquilano [39], sostiene que el siguiente paso para el sistema de planificación de la producción es el plan de producción, en él se especifica por unidades de tiempo, por cantidad y el momento, en que la empresa tiene que fabricar cada unidad de producto.

##### **2.2.4.7.3. Planificación de los Requerimiento de Materiales**

Según L. Krajewski y L. Ritzman [40], afirman que la planificación de los requerimientos de materiales (Material Requirements Planning, MRP), es una técnica de demanda dependiente que utiliza listas de materiales, registros de inventarios y compras, recepciones programadas y un programa maestro de producción para determinar las necesidades de materiales. Entre los beneficios y ventajas que se han encontrado en el MRP son:

- Mejorar del servicio al cliente
- Precios más competitivos
- Respuestas más rápidas a la demanda del mercado.

Según J. Heizer, y B. Render [38], el MRP está compuesto por la lista de materiales, registro de compras del inventario y los plazos de entrega de cada artículo. Una vez que los componentes están disponibles, el siguiente paso es construir un plan de necesidades brutas de materiales; dicho

plan es una programación que combina un marco de producción en el tiempo.

#### **2.2.4.8. Pronósticos**

##### **2.2.4.8.1. Definición**

Para J. Heizer, y B. Render [38]; pronosticar es el arte de especificar información significativa acerca del futuro. Las decisiones relativas a la planeación a largo plazo exigen que se consideren muchos factores: las condiciones económicas prevalecientes a nivel general, las tendencias en la industria, las condiciones del entorno político en general y demás.

F. Villareal [41], menciona que un pronóstico es una declaración o apreciación cuantificada de las futuras condiciones que rodean a una situación en particular, basada en uno o más supuestos explícitos.

##### **2.2.4.8.2. Pronóstico de la demanda**

F. D'Alessio [42], expresa que el pronóstico de la demanda, determina las provisiones y pueden clasificarse a través de un horizonte de tiempo de corto, mediano o largo plazo. Para realizar la selección de una técnica de pronóstico es trascendental, identificar y entender los datos, además se debe reconocer las variaciones que pueden existir: tendencia, variación estacional, variación cíclica y variación irregular.

- **Tendencia:** la tendencia de una serie de tiempos caracteriza el patrón gradual y consistente de las variaciones de la propia serie, a consecuencia de fuerzas que afectan el crecimiento o reducción de la misma.
- **Variación estacional:** es el componente de la serie de tiempo que representa la variabilidad en los datos debida a influencias de las estaciones. Esta variación corresponde a los movimientos de la serie que recurren año, tras año en los mismos meses (o en los mismos trimestres) del año poco más o menos con la misma intensidad.
- **Variación cíclica:** con frecuencia las series de tiempo presentan secuencias alternas de puntos abajo y arriba de la línea de tendencia que duran más de un año, esta variación se mantiene después de que se han eliminado las variaciones o tendencias estacional e irregular.

- Variación irregular: esta se debe a factores a corto plazo, imprevisibles y no recurrentes que afectan a la serie de tiempo. Existen dos tipos de variación irregular: a) Las variaciones que son provocadas por acontecimientos especiales, fácilmente identificables, como las elecciones, inundaciones, huelgas, terremotos; b) Variaciones aleatorias o por casualidad, cuyas causas no se pueden señalar en forma exacta, pero que tienden a equilibrarse a la larga.

#### **2.2.4.8.3. Análisis de serie de tiempos**

Según F. Villareal [41], el análisis de serie de tiempos es un método cuantitativo que se utiliza para determinar patrones o pronósticos de comportamiento de la serie de tiempos recolectada (los datos de ventas históricas es un ejemplo de serie de tiempos); el objetivo es descubrir un patrón de los datos históricos y luego extrapolarlo hacia el futuro. El autor explica que existen tres métodos de serie de tiempos: suavización, proyección de tendencia y proyección de tendencias ajustada por influencia estacional.

#### **2.2.4.8.4. Método para estimar pronósticos estacionales con tendencia**

##### **a) Método de Winters**

Según M. Alarcón [43], el método de Winters es también conocido como Holt-Winters, es un método mejorado para calcular pronósticos cuando, los datos muestran una tendencia y además estacionalidad, se incorporan 3 constantes, que son  $\alpha$  y  $\beta$  (para dar cuenta el nivel de datos y su tendencia) y  $\gamma$  para incluir la estacionalidad, cuyos valores deben estar entre cero y la unidad.

### **2.2.5. Indicadores**

#### **2.2.5.1. Indicadores de producción**

##### **2.2.5.1.1. Producción**

Según J. Heizer, y B. Render [44], nos dicen que la producción es la realización de bienes y servicios; en todo el mundo existen organizaciones dedicadas a la creación y fabricación de estos; pero es el caso de las empresas industriales quienes tienen actividades de producción de bienes. En efecto la producción es la cantidad de productos fabricados en un período de tiempo

determinado, se expresa de la siguiente manera:

$$Producción = \frac{Tiempo\ base}{Ciclo} \dots Ecuación (8)$$

Tiempo base (tb): Puede ser una hora, una semana, un año.

Ciclo: Representa el cuello de botella de la línea productiva y prácticamente viene a ser la estación de trabajo que más tiempo se demora.

## **2.2.5.2. Indicadores de productividad**

### **2.2.5.2.1. Productividad**

Según C. Rojas [21], productividad es el grado de eficiencia con que se utilizan los recursos para alcanzar los objetivos trazados en una empresa; a su vez menciona con esa relación podemos expresar la productividad tanto de materiales, del factor humano, de las maquinarias o de todos los factores conjuntos. M. Zambrano [45], menciona que muchas empresas se preocupan por aumentar su productividad, siendo esto factible de tres formas:

- Producir más, manteniendo constante los recursos
- Producir lo mismo, reduciendo el uso de los recursos
- Producir más reduciendo simultáneamente los recursos.

### **2.2.5.2.2. Productividad de materiales**

Para C. Rojas [21], la productividad de materiales se entiende como la relación entre el producto final que sales procesada entre la cantidad de materiales necesaria para la producción.

$$P_{mano\ de\ obra} = \frac{Producción}{Materia\ prima\ empleada} \dots Ecuación (9)$$

### **2.2.5.2.3. Productividad de mano de obra**

Para C. Rojas [21], se entiende como la relación entre el producto final que sales procesada

entre la cantidad de mano de obra que ejecuta la labor.

$$P_{\text{mano de obra}} = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra}} \dots \text{Ecuación (10)}$$

#### **2.2.5.2.4. Productividad del proceso basada en la producción**

Según R. Carro y D. Gonzáles [1], se entiende como la relación entre el producto final que sale procesado entre la cantidad de recursos utilizados en función monetaria.

$$P_{\text{proceso basada en la producción}} = \frac{\text{Producción}}{\text{Factor empleados (S/)}} \dots \text{Ecuación (11)}$$

#### **2.2.5.2.5. Productividad total económica del proceso**

Es una eficiencia económica, se entiende como la relación entre el producto final que sale del proceso en función monetaria (ventas), entre la cantidad de recursos utilizados en función monetaria [1].

$$P_{\text{total económica del proceso}} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Factor empleados (S/)}} \dots \text{Ecuación (12)}$$

#### **2.2.5.3. Indicadores de eficiencia**

Según M. Arroyo y J. Torres [46], la eficiencia de la planta, es el porcentaje obtenido entre la producción real alcanzada con la capacidad efectiva.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad efectiva}} \dots \text{Ecuación (13)}$$

##### **2.2.5.3.1. Eficiencia física**

Según M. Arroyo y J. Torres [46], comunican que es la relación matemática entre la cantidad de materia prima existente en la producción total, y la cantidad de materia prima o insumos empleados.

$$Eficiencia\ física = \frac{Salida\ útil\ de\ materia\ prima}{Entrada\ de\ materia\ prima} \dots Ecuación\ (14)$$

#### **2.2.5.4. Capacidad**

##### **2.2.5.4.1. Capacidad diseñada**

Según M. Arroyo y J. Torres [46], es la salida teórica máxima de un sistema en un periodo determinado. En general se expresa como una tasa.

##### **2.2.5.4.2. Capacidad efectiva o real**

Según M. Arroyo y J. Torres [46], es el volumen de producción que se espera alcanzar de acuerdo a las condiciones o el entorno de la empresa, es decir esta capacidad se determinan en condiciones reales.

##### **2.2.5.4.3. Capacidad ociosa**

Según M. Arroyo y J. Torres [46], la capacidad ociosa, hace referencia a la capacidad no aprovechable por una planta, es decir lo que tiene instalado una planta no lo aprovecha al 100%.

$$Capacidad\ ociosa = Capacidad\ diseñada - Capacidad\ real \dots Ecuación(15)$$

##### **2.2.5.4.4. Utilización**

Según M. Arroyo y J. Torres [46], la utilización de la planta es el porcentaje obtenido del cociente entre la producción real alcanzada con la capacidad proyectada.

$$Utilización = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ proyectada} \times 100 \dots Ecuación\ (16)$$

## **2.2.5.5. Indicadores de proceso**

### **2.2.5.5.1. Actividades productivas**

Son la operación, la inspección y la actividad combinada, contribuyen a la transformación del producto directamente [32]. Se calcula de la siguiente manera:

$$\%Act.Productivas = \frac{\sum(tiempos\ de\ act.\ productivas)}{\sum(tiempos\ total\ de\ actividades)} \times 100 \dots Ecuación\ (17)$$

### **2.2.5.5.2. Actividades improductivas**

Son los transportes, demoras y almacenajes, no contribuyen en la transformación directa del producto [32]. Se calcula de la siguiente manera:

$$\%Act.Improductivas = \frac{\sum(tiempos\ de\ act.\ improductivas)}{\sum(tiempos\ total\ de\ actividades)} \times 100.. Ecuación(18)$$

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Diagnóstico de la Situación actual de la Empresa**

##### **3.1.1. La empresa**

La Fábrica de Dulces Finos Delicias del Inca, es propiedad del Señor Javier Alexander Nizama Vásquez. Se dedica a la elaboración de dulces que representan a la tradición lambayecana, los cuales ofrece al público en sus diferentes presentaciones, sabores y precios, cumpliendo con las normas sanitarias y sensoriales para su elaboración. Inició sus actividades el 5 de julio del 2009, dedicados en principio solo a la elaboración de alfajores gigantes o comúnmente conocido como King Kong en los sabores especial (manjar blanco) y dos sabores (manjar blanco y dulce de piña).

Desde sus inicios la planta se ha ubicada en Urb. Las Dunas - Progresiva, Sector Latina, Panamericana Norte km 795, en un terreno de 300 m<sup>2</sup>, en la provincia de Lambayeque. Cuenta con dos tiendas comerciales, ubicada la primera en la misma sede de la fábrica y la segunda en calle Bolognesi de la ciudad de Chiclayo, además de una amplia cartera de clientes situados en las diferentes ciudades como son Trujillo, Chimbote, Moyobamba, Tarapoto, Piura, Tumbes, Arequipa y Lima.

Está compuesta organizacionalmente por el gerente general, el contador, el jefe de planta, los jefes de áreas y ayudantes.

- Gerente general: es el encargado de administrar e inspeccionar que funcione de manera adecuada cada una de las áreas que se encuentran de la empresa.
- Contador: encargado de emitir las declaraciones mensuales a SUNAT.
- Jefe ventas: encargado del intercambio directo con los clientes, debe de mantener un control de las ventas realizadas al día.
- Jefe de planta: encargado de supervisar el proceso productivo y las decisiones diarias que se pueden tomar en la fábrica.
- Jefes de área panadería, cocina, armando y empaquetado: son los encargados de dirigir las tres áreas existentes de acuerdo a su experiencia.

- Ayudantes: son estudiantes de institutos que acuden a realizar sus prácticas a la empresa, para aumentar su experiencia.

En la figura 2 se observa el organigrama; además, la planta cuenta actualmente con 8 áreas, siendo las principales el área de panadería, de cocina, de armado y empaquetado, almacén de materia prima y el área de ventas.

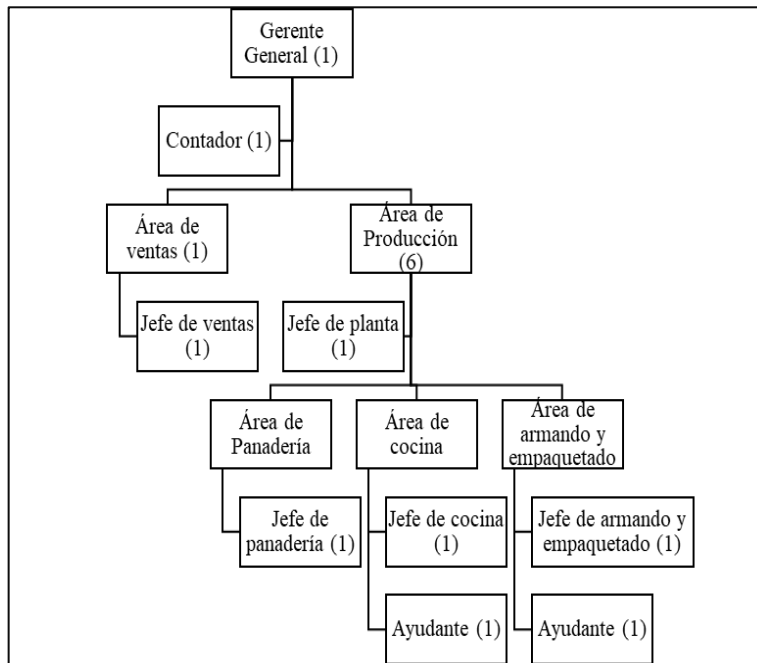


Figura 2. Organigrama de la Empresa Delicias del Inca  
Fuente: Delicias del Inca

### 3.1.2. Descripción del sistema productivo.

#### 3.1.2.1. Productos

Delicias del Inca elabora y comercializa 23 productos los cuales varían en su presentación, a su vez todos se derivan de las 9 líneas de productos principales como son King Kong especial, King Kong 2 sabores, King Kong 3 sabores, King Kong de frutas, King Kong con pasas, King Kong redondo, Porciones de 100 g, Manjar blanco y Alfajores. En la Tabla 9 se muestran los productos que la empresa vende clasificados en las respectivas líneas.

Tabla 9. Clasificación de los productos por línea de productos

Nº	Línea	Productos	Presentación	Cantidad (g)
1	1	King Kong Especial	Especial	1 000
2			Especial	500
3			Barra especial	250
4	2	King Kong 2 sabores	2 sabores	1 000
5			2 sabores	500
6			Barra 2 sabores	250
7	3	King Kong 3 sabores	3 sabores	1000
8			3 sabores	500
9	4	King Kong con pasas y maní	Bolsa hermética	1 000
10			Bolsa hermética	700
11			Bolsa hermética	400
12	5	King Kong redondo	Bolsa hermética	1 000
13			Bolsa hermética	500
14	6	King Kong de fruta	Barra de lúcumo	250
15			Barra de Chirimoya	250
16			Barra de café	250
17	7	Manjar Blanco	Balde	500
18			Vaso	250
19	8	Porciones	Especial	100
20			2 sabores	100
21			3 sabores	100
22	9	Alfajores	12 unidades	
23			24 unidades	

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

Por la gran cantidad de productos ofrecidos, se procedió a determinar cuál es más demandado, para ello se consultaron las ventas realizadas en el año 2 019; se han priorizado los productos en base a su porcentaje de representación de ventas mediante el Análisis ABC.

Los datos de la Tabla 10, muestra que el producto más demandado es el King Kong Especial de 1 kg, el cual representa el 21,62% de las ventas realizadas en el periodo mencionado. A su vez es relevante indicar que dicho producto pertenece a la línea 1 al igual que los dos siguientes (King Kong Especial 500 g y King Kong Especial 250 g), quienes representan el 40,20% de los ingresos de la empresa. El King Kong Especial y sus 3 presentaciones mencionadas pasan por el mismo proceso productivo, además se elaboran con los mismos materiales, mano de obra y maquinaria.

Los productos de la categoría A tienen similar proceso de elaboración a comparación de los otros productos, por lo tanto, lo más sensato es realizar el estudio en base al producto seleccionado King Kong de 1 kg.

Tabla 10. Análisis ABC de los productos vendidos en el Año 2 019

N°	Productos	Presentación (g)	Cantidad (und)	Precio (S/)	Porcentaje	Clasificación
1	KK. Especial	1 000	5 792	18,50	21,62%	A
2	KK. Especial	500	5 636	11,00	12,51%	A
3	KK. Barra especial	250	5 018	6,00	6,07%	A
4	KK. Pasas	700	3 050	7,50	4,00%	B
5	KK. Pasas	1000	2 150	10,00	4,34%	B
6	Alfajores	24	1 782	12,00	4,31%	B
7	KK. Barra lúcuma	250	2 664	8,00	4,30%	B
8	KK. 2 sabores	1 000	1 206	16,00	3,89%	B
9	KK. 2 sabores	500	1 834	10,00	3,70%	B
10	KK. 3 sabores	1 000	1 140	15,00	3,45%	B
11	KK. 3 sabores	500	1 796	9,00	3,26%	B
12	KK. Barra chirimoya	250	1 918	8,00	3,10%	B
13	KK. Barra café	250	1 776	8,00	2,87%	C
14	KK. Redondo	1 000	1 766	8,00	2,85%	C
15	Alfajores	12	1 688	8,00	2,72%	C
16	Balde manjar	500	1 796	7,50	2,72%	C
17	KK. Redondo	500	2 340	5,50	2,60%	C
18	KK. Pasas	400	1 750	5,50	3,00%	C
19	Vaso manjar	250	3 728	5,00	3,76%	C
20	Porción 3 sabores	100	3 026	2,50	1,00%	C
21	KK. 2 sabores	250	1 770	4,00	1,43%	C
22	Porción 2 sabores	100	2 616	2,50	1,32%	C
23	Porción especial	100	2 162	2,50	1,09%	C

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

Delicias del Inca vive a diario una realidad que no es nada favorable para su economía. Como se observa en el anexo 1, del total de pedidos mensuales de King Kong Especial de 1 kg, no son realizados el 10,19%, por el contrario, los realizados representan el 89,81%, de los cuales el 86,84% son productos perfectos es decir los que son entregados a los clientes y el 2,97% son defectuosos procedentes del área de armado y empaquetado.

En el anexo 2, se puede apreciar la razón por la que no se producen el total de unidades pedidas, siendo la falta de material el causante de dicha situación debido a la inexistencia de un plan de producción; durante el año en análisis hubo una carencia de 1 749,97 kg de materiales que no permitió la producción de 680 unidades de King Kong Especial de 1 kg (anexo 3).

En el anexo 4, se encuentran la cantidad de unidades defectuosas originadas por la falta de experiencia del personal que trabaja en el área de armado y empaquetado y el inadecuado método de trabajo, sobre todos de los practicantes, ello ocasiona que el producto se quiebre y no puedan ser vendido; dichos productos son considerados como desperdicios.

Respecto a los ingresos de Delicias del Inca, los cuales se generan por las ventas, S/107 152,00 son generados de las unidades de King Kong Especial de 1kg que fueron entregadas perfectas, por otro lado, la empresa tiene un 13,16% o S/16 243,00 de ingresos sin percibir; ha sido calculado multiplicando las unidades por el precio de venta, del total S/3 663,00 (2,97%) es procedente de las unidades defectuosas y de las unidades no producidas S/12 580,00 (10,19%), ver anexo 1.

### 3.1.2.2. Producto a investigar: Descripción del Producto

El King Kong Especial de 1kg, es un alfajor gigante tradicional de la región Lambayeque, cual es consumido en ocasiones especiales; está compuesto por galleta y manjar blanco. La galleta de unta con manjar blanco tanto por la parte central como por los castados, hasta formar un rectángulo definido. Su composición como se aprecia la tabla 11, se basa en dos tapas de galleta de 10 cm de ancho, 17 cm de largo y espesor de 6 cm, además un recorte en la parte central de 4 cm<sup>2</sup>.

**Tabla 11. Composición de manjar y hojarasca del King Kong Especial de 1kg**  
King Kong Especial 1 kg

Partes	Galleta ( kg)	Manjar (kg)	Se completa con manjar (kg)	Total (kg)
Tapa 1	0,056	0,344		
Tapa 2	0,056	0,344	0,185	1
Recorte	0,015			

Fuente: Datos de la empresa

Actualmente existe en el Perú una norma técnica que establecen las características sensoriales necesarios este producto, enfocadas en el sabor, el olor, el color, su textura y aspecto, esto se puede apreciar en la tabla 12. En la tabla 13, se encuentra la ficha técnica del producto la cual ha sido elaborado en base a la receta utilizada por la empresa.

**Tabla 12. Características sensoriales para el King Kong**

Características sensoriales	Descripción
Sabor	Dulce característico
Olor	Característico
Color	Característico
Textura	Compacta, suave, ligera y crocante
Aspecto	Uniforme

Fuente: NTP 209.800.2011 [15]

Tabla 13. Ficha técnica del King Kong Especial de 1 kg

Nombre	King Kong Especial de 1 kg
Lugar de procedencia	Empresa Delicias del Inca. Lambayeque - Perú
Descripción	Alfajor Gigante compuesto de 2 tapas de galleta y un recorte, relleno de manjar blanco
Peso	1 kg
Precio	18,50 soles
Presentación	King Kong 1 kg sellado una bolsa de polietileno, empaquetado en 1 caja roja, con etiqueta y adhesivo de vencimiento.
Registro sanitario	H5603315N-MCNZVS
Vida útil	45 días
Intensión de uso	Consumo directo, dirigido al público en general.
Condiciones de almacenamiento	Sellado el envase consérvese en lugar fresco y seco, mantenerse en refrigeración.

**Características del Producto**

	Parámetro	Requisitos
Sensoriales	Sabor	Dulce, característico
	Olor	Característico
	Color	Característico
	Textura	Compacta, suave y crocante
	Aspecto	Uniforme

**Materia prima e insumos (1 kg)**

Galleta u hojarasca 2 tapas + 1 recorte (0,127 kg)	Cantidad	Unidad
Harina	0,135	Kg
Huevo	0,027	Kg
Manteca	0,010	Kg
Propionato de calcio	0,002	Kg
Agua	0,025	Kg
Manjar (0,853 kg)	Cantidad	Unidad
Leche	2,000	L
Azúcar	0,400	Kg
Bicarbonato de sodio	0,009	Kg
Glucosa	0,020	Kg
Sorbato de potasio	0,010	Kg

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

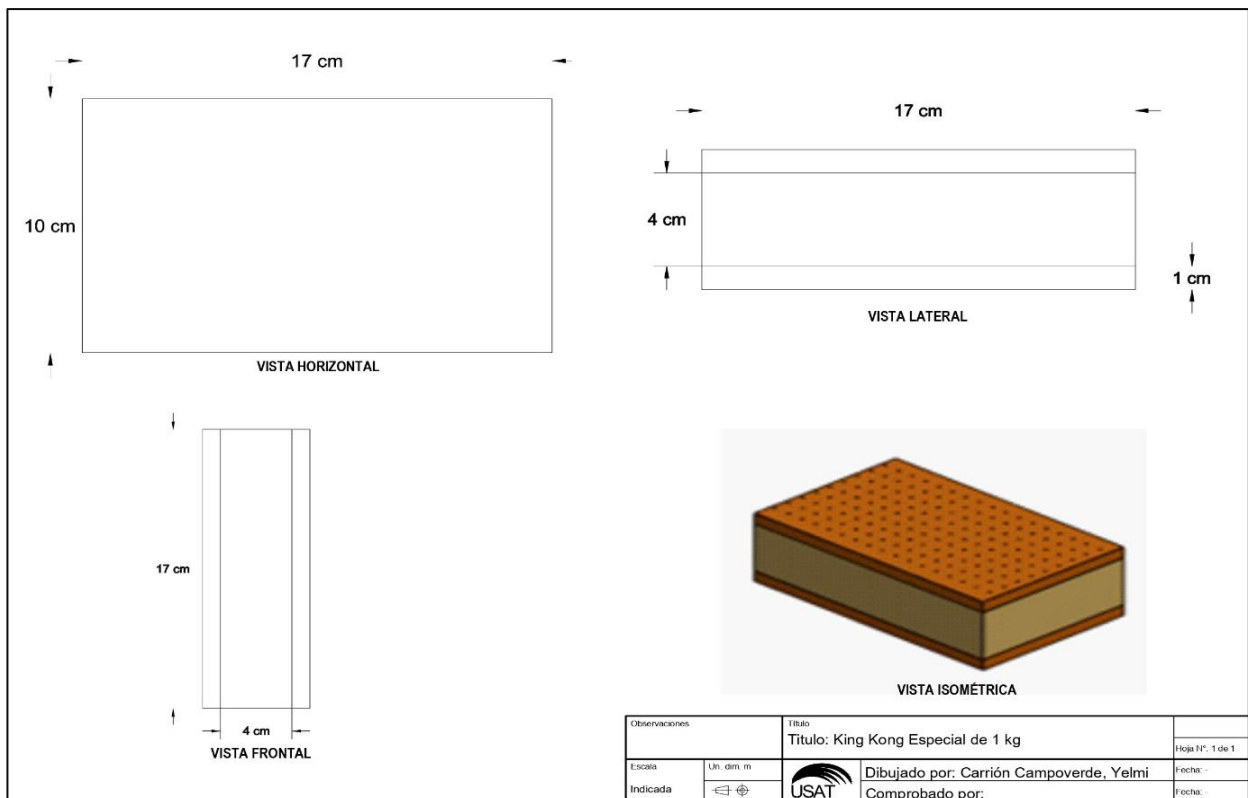


Figura 3. King Kong Especial de 1 kg  
Fuente: Elaboración propia

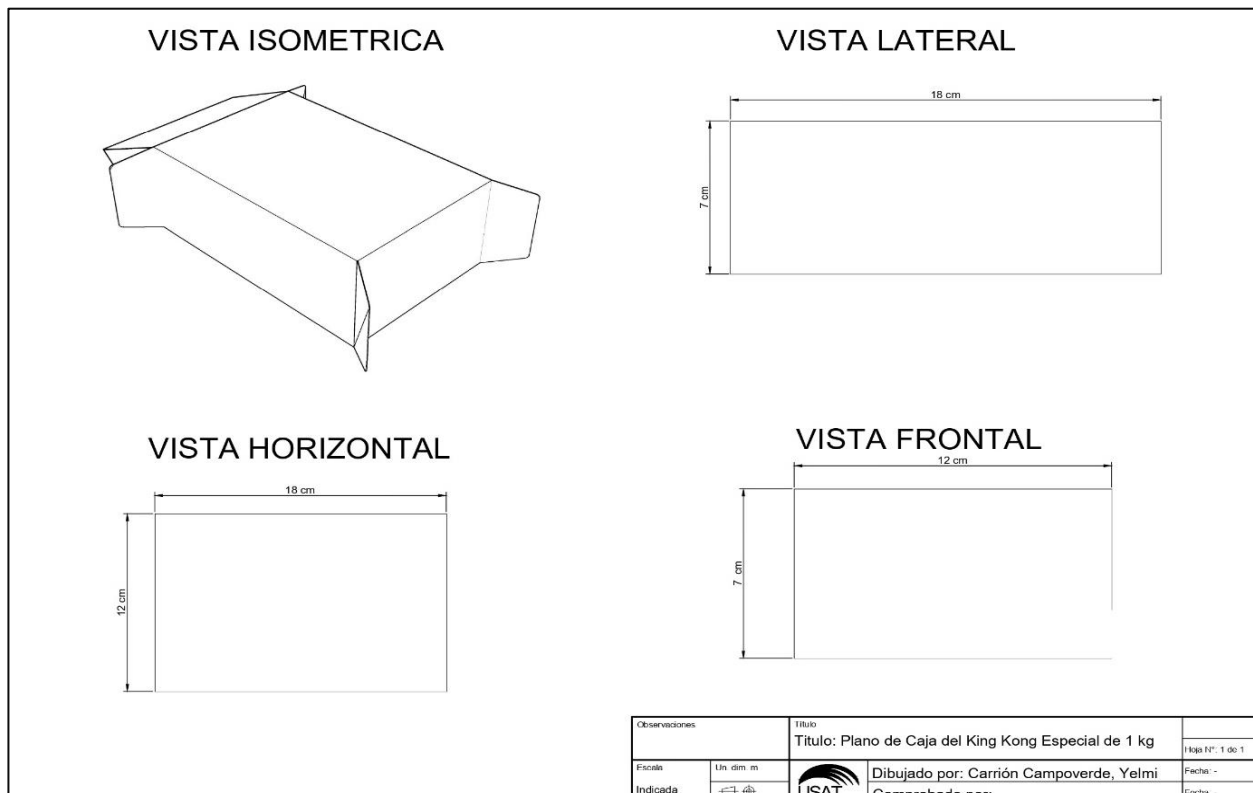


Figura 4. Plano de caja King Kong Especial de 1 kg  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2.3. Desechos

En el proceso de elaboración de galleta u hojarasca se generan dos desechos, siendo las claras de huevo y los restos de galleta, han sido calculados mediante el balance de materia que se aprecia en la figura 27 y fueron señalizados de color verde. Es en la etapa de pesado de materiales donde se genera el desecho claras huevo, debido que en el proceso de elaboración de la hojarasca solo se utiliza las yemas; los restos de galleta se generan en la operación de moldeado de tapas, la cual es efectuada de forma manual y es precisamente de los bordes de las planchas de donde se originan dichos desechos. Las claras de huevos son vertidas dentro de lavadero u ofrecidas al operario, los restos de galleta se acopian y botan en la basura. Por la producción de 2 planchas de galleta al día, los desechos generados son 7,56% (0,300 kg) de clara de huevo y 11,46% (0,460 kg) de restos de galleta.

### 3.1.2.4. Desperdicios

Delicias del Inca, considera como desperdicios las unidades de producto defectuosas y las mermas de materiales en el proceso.

- **Unidades defectuosas:** las unidades defectuosas son generadas en el área de armado y empaquetado, éstas no pueden ser vendidas a los clientes debido al estado físicas de las mismas, es decir se encuentran estropeadas; lo cual es causado por la falta de experiencia del operario, puede ocurrir que coloque mucho manjar o tomen la galleta con demasiada fuerza, y al ser frágiles se quiebran. Según el anexo 1, durante el año 2019 se han producido 2,97% o 198 unidades defectuosas.
- **Mermas:** respecto a las mermas, se origina en los tres procesos de elaboración, han sido calculadas mediante un balance de materia para cada proceso, y son señalizadas de color rojo. En la figura 27, se observa el balance para el proceso de elaboración de galleta, donde el 17% (0,675 kg) de los materiales se quedan dentro las máquinas y herramientas utilizadas, en forma de restos de masa; en la figura 28, se observa el balance del proceso de elaboración de manjar blanco, el 0,3% (0,124 kg) son partículas sólidas que han sido obtenidas de la actividad medir y filtrar, en las actividades de neutralización y concentrado el 61,82% de los materiales que ingresan se evaporan por acción propia del proceso hasta conseguir la textura viscosa del dulce; en las figuras 29 y 30, se encuentran el balance del proceso de armado y

empaquetado, ingresan 2 bandejas con un total de 18 kg de manjar, durante todo el proceso se aprovechan 17,46 kg para el armado de 20 unidades, quedando como mermas en las bandejas 3% (0,54 kg) de restos de manjar, ello porque se pega o se endurece el dulce en las paredes del recipiente.



Figura 5. Desperdicio de manjar en bandeja  
Fuente: Delicias del inca

### 3.1.2.5. Recursos del proceso

#### 3.1.2.5.1. Materia prima

##### a) Galleta u hojarasca

En la empresa Delicias del Inca se elaboran 8 planchas galleta u hojarasca en promedio al día, de las cuales 2 planchas son designadas para la elaboración del King Kong Especial de 1 kg, es necesario mencionar que el producto en estudio se elabora los 6 días de la semana. Cada plancha mide aproximadamente 50 cm de ancho y 90 cm de largo, con un peso de aproximando de 1,5 kg. Para la elaboración las planchas se requieren las siguientes materias primas e insumos.

Tabla 14. Materia prima e insumo para la elaboración de galleta

Harina	Es la materia prima esencial para la elaboración de la hojarasca. La empresa compra harina Nicolini en sacos de 50 kg, tiene un precio de 87 soles el saco.
Huevos	Son necesarias para darle suavidad a la galleta. Los huevos son adquiridos a 27 soles el ciento.
Manteca	Se usa con el fin que la masa sea más elástica y manejable por los operarios al momento de darle trabajo. La empresa utiliza manteca Famosa que viene en cajas de 10 kg a 55 soles.
Propionato de calcio	Es necesario para mejorar la textura de la galleta. El Propionato tiene un precio de 5 kilogramo a 15 soles.

Fuente: Datos de la empresa

La tabla 15 muestra cantidad de materia prima e insumos para la producción de 2 planchas de galleta y para una unidad de King Kong Especial de 1 kg con sus respectivos costos.

Tabla 15. Kilogramos de materia prima para la elaboración de galleta u hojarasca

Materia prima e insumos	1 King Kong Especial (1 kg)		20 King Kong Especial (1 kg)	
	0,127 kg de galleta		2 Planchas de galleta	
	Cantidad (kg)	Costo (S/)	Cantidad (kg)	Costo (S/)
Harina	0,135	0,235	2,70	4,70
Huevos	0,027	0,270	0,53	2,70
Manteca	0,010	0,055	0,20	1,10
Propionato de Calcio	0,002	0,006	0,04	0,12
Agua	0,025	0,013	0,50	0,25
<b>Total</b>	<b>0,199</b>	<b>0,578</b>	<b>3,97</b>	<b>8,87</b>

Fuente: Datos de la empresa

## b) Manjar blanco

La elaboración de manjar blanco se realiza por tandas, siendo el encargado de ello el jefe de cocina y el ayudante. Cada tanda proporciona 18 kg de manjar blanco, la tabla 17 muestra la cantidad de ingredientes necesarios y costos.

Tabla 16. Materia prima e insumo para la elaboración de manjar blanco

Leche	La leche es la base para la elaboración del manjar blanco; debe ser fresca, es decir del día, se recibe en tanques lecheros con capacidad de 20 litros, a S/ 1,2 cada litro.
Azúcar	Es necesario para darle sabor a dulce característica, la empresa utiliza azúcar Túman, es adquirida en bolsas de 50 kg a 110 soles.
Bicarbonato de sodio	Este ingrediente se compra a S/ 27,50 una bolsa de 5 kg.
Glucosa	La empresa lo adquiere a S/ 35,00 una bolsa de 5 kg.
Sorbato de potasio	Este insumo es un conservante fungicida y bactericida. Es comprado a S/ 25,00 una bolsa de 5 kg.

Fuente: Datos de la empresa

Tabla 17. Kilogramos de materia prima para la elaboración de Manjar blanco

Materia prima e insumos	1 King Kong Especial (1 kg)		10 King Kong Especial (1 kg)		20 King Kong Especial (1 kg)	
	0,873 kg de manjar		9 kg de manjar		18 kg de manjar	
	Cantidad (kg)	Costo (S/)	Cantidad (kg)	Costo (S/)	Cantidad (kg)	Costo (S/)
Leche	2,192	2,40	21,92	24,00	41,92	48,00
Azúcar	0,400	0,88	4,00	8,80	8,00	17,60
Bicarbonato de sodio	0,009	0,05	0,09	0,49	0,18	0,99
Glucosa	0,020	0,14	0,20	1,40	0,40	2,80
Sorbato de Potasio	0,010	0,05	0,10	0,50	0,20	1,00
<b>Total</b>	<b>2,631</b>	<b>3,52</b>	<b>26,31</b>	<b>35,19</b>	<b>50,06</b>	<b>70,39</b>

Fuente: Datos de la empresa

### 3.1.2.5.2. Materiales indirectos

- **Cinta plástica:** Utilizada para cubrir aquellos productos que, al ser sometidos a la máquina termocongelable presentan pequeños agujeros en la bolsa de polietileno.
- **Bolsa de polietileno:** Usada para embolsar todos los productos, es transparente y se adhiere al King Kong al ser sometida al calor mediante en la maquina termocongelable, su costo es de 45 soles y tiene 1 000 metros de largo.
- **Cajas:** Usadas para empaquetar las diferentes presentaciones, es de color rojo y tienen el nombre de la empresa, el nombre del King Kong, el proceso de producción, ingrediente, representante legal, fecha de elaboración y vencimiento, etc. El costo de 400 soles el millar.



Figura 6.Caja del producto King Kong Especial de 1kg  
Fuente: Delicias del Inca

- **Etiqueta:** Es un adhesivo y es pegado sobre los productos. Tienen el nombre de la empresa, el nombre del King Kong, representante legal, vencimiento, correo, dirección, etc. Tiene un costo de 150 soles el millar.



Figura 7.Etiqueta del producto  
Fuente: Delicias del Inca

- **Silicona:** Utilizada para sellar las cajas que quedan abiertas de los bordes. Es adquirida por ciento a S/ 40,00.



Figura 8. Barras de silicona

Fuente: Datos de la empresa

- **Adhesivo de fecha de vencimiento:** Se aplica con la ayuda del Price sobre la caja; muestra la fecha de elaboración y de vencimiento del producto. Tiene un costo de 15 soles el rollo de 500 adhesivos.



Figura 9. Adhesivo de vencimiento

Fuente: Datos de la empresa

### 3.1.2.5.3. Maquinaria

La fábrica de dulces finos Delicias del Inca, para la elaboración de sus productos cuenta con máquinas industriales. La tabla 18 indica el estado de cada una de ellas y las cantidades; se describen a continuación.

Maquinaria	Estado	Cantidad
Mezcladora/Amasadora	Activo-inactivo	2
Horno industrial de piso	Activo	1
Laminadora de mesa	Activo	1
Sellado de calor o termocongelable	Activo	1
Cocinas	Activo	1
<b>Total</b>		<b>6</b>

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

**Amasadora/Amasadora:** La empresa cuenta con dos amasadoras marca EKH-455 de capacidad 50 kg, de las cuales solo una funciona. Ambas están hechas de acero inoxidable. Esta maquinaria permite mezclar la masa y aditivos de manera homogénea. Está compuesta de un Bowl (acero inoxidable) y dos batidores diferentes (gancho y globo). Las características técnicas se encuentran en la tabla 19 y en la figura 10 se aprecia la máquina.

Tabla 19. Características de la Mezcladora/amasadora 50 kg

Mezcladora/Amasadora 50 kg		
Características técnicas		
Voltaje	380 V	
Potencia	4,6 HP	
Capacidad de harina	Min: 2,5 kg	Max: 50kg
Capacidad de masa	Mín:4 kg	Max: 80 kg
Dimensiones	Diámetro bowl:	0,675 m
	Ancho base	0,8 m
	Largo base	1,5 m
	Altura base	1,2 m
Peso	165 kg	

Fuente: Delicias del inca  
Elaboración propia



Figura 10. Mezcladora/Amasadora 50 kg  
Fuente: Delicias del inca

**Horno industrial de piso:** Fabricado en acero inoxidable AISI 304. Está compuesto por dos 2 pisos. En cada piso ingresan dos bandejas de 0,70 x 1 m. El tiempo de horneado de cada plancha es de 15 min a una temperatura de 150 °C. En la tabla 20 se encuentran las especificaciones técnicas del horno y en la figura 11 se aprecia la maquinaria.

Tabla 20. Características Horno industria

Horno industrial		
Características técnicas		
Potencia	4,6 HP	
Voltaje	380 V	
Capacidad min de bandejas	4	
Capacidad Max de bandejas	40	
Bandeja	Material	Acero inoxidable AISI 304
	Largo	1 m
	Ancho	0,70 m
Dimensión maquina	Ancho	1,50 m
	Largo	1,50 m
	Altura	1,60
Peso	250 kg	
Material	Acero inoxidable	
Tamaño	Tamaño estándar	
Color	Plata	
Alimentación de energía	Trifásica	

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia



Figura 11. Horno industrial

Fuente: Delicias del inca

**Laminadora de mesa:** es utiliza para laminar masa a diferentes espesores, substituyendo el trabajo manual a través de un sistema mecanizado. Está compuesta por la mesa la cual es accionada por manípulos eléctricos y rodillos de laminado que regulan el espesor de la masa. En la tabla 21 se encuentran las especificaciones técnicas de la laminadora y en la figura 12 se aprecia dicha maquinaria.

Tabla 21. Características Laminadora de masa

Laminadora de masa	
Características técnicas	
Dimensiones	Ancho 1,20 m
	Largo 1,00 m
	Altura 1,20 m
Peso	120 kg
Material	Acero inoxidable y madera
Tamaño	Tamaño estándar
Color	Plata
Alimentación de energía	Trifásica
Espesor máximo de masa	0,30 m
Potencia	3,5 HP
Voltaje	380 V

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia



Figura 12. Laminadora o mesa laminadora  
Fuente: Delicias del inca

**Selladora a calor:** Es una máquina termocongelable que permite eliminar el aire al producto. Es de simple funcionamiento, se baja la capucha para sellar o encoger la bolsa, logrando que se ajuste al producto por acción del calor. En la tabla 22 se encuentran las especificaciones técnicas de la envasadora y en la figura 13 se aprecia dicha maquinaria.

Tabla 22. Características de la selladora a calor

Selladora a calor		
Características técnicas		
Dimensiones	Ancho	0,85 m
	Largo	1,2 m
	Altura	1,5 m
Peso	128 kg	
Grado automático	Semi-automático	
Alimentación de energía	Eléctrico	
Color	Verde	
Alimentación de energía	Trifásica	
Potencia	4 kW	
Voltaje	240 V	
Capacidad	150-200 productos/hora	

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia



Figura 13. Selladora a calor

Fuente: Delicias del inca

**Cocina a gas:** consiste en una construcción de cemento y ductos que permiten el paso del gas. Delicias del inca, cuenta con 1 cocina, las cual se utiliza para la cocción de los dulces. En promedio al mes de utilizan 3 balones de gas, el cual tiene un costo de S/ 80,00 la unidad. En la figura 14 se aprecia la cocina.



Figura 14. Cocina de la empresa

Fuente: Delicias del Inca

**Licuada:** La empresa cuenta con una licuadora, necesaria para triturar y licuar las frutas que se utilizan para la elaboración de los diferentes dulces que realiza la empresa.

#### 3.1.2.5.4. Equipos

**Balanza electrónica:** Son utilizadas para pesar los materiales que serán utilizados en el proceso, como también para pesar el producto al momento de ser armado; se encuentran calibradas en gramos y kilogramos. En toda la empresa hay 4 balanzas electrónicas ubicadas en: 2 en almacén de materia son cargadas por 3 horas cada día, 2 en el área de armado y empaquetado que están prendidas solo en lapso de tiempo dedicado a armar y pesar los productos, tienen una capacidad de 50 kg. Su consumo por hora es 65 W.

**Ventilador:** son utilizados para enfriar los dulces. La empresa cuenta con 4 ventiladores. El consumo de energía eléctrica por hora es 50 W.



Figura 15. Ventiladores  
Fuente: Delicias del Inca

#### 3.1.2.5.5. Herramientas y utensilios

**Peroles:** Delicias del Inca utiliza 2 peroles, estos están pegados en la cocina de cemento, son utilizados para la elaboración de los dulces. Su capacidad máxima es 40 litros. Son de acero inoxidable. Se puede apreciar en la figura 16.



Figura 16. Peroles de acero  
Fuente: Delicias del Inca

**Espátulas:** Delicias del Inca cuenta con 8 paletas o espátulas de acero inoxidable, son utilizados para en el área de panadería para cortar los bollos de masa y para cortar las tapas de galleta en la operación de moldeado. Se puede apreciar en la figura 17.



Figura 17. Espátulas de acero  
Fuente: Delicias del Inca

**Bandejas:** Delicias del Inca cuenta con 20 bandejas de acero inoxidable. Son utilizadas para almacenar y enfriar los dulces, cada bandeja tiene una capacidad máxima de 10 kg, siendo esta suficiente y necesaria para los 9 kg de dulce que proporciona cada tanta. Estas son apiladas en el almacén de materia prima. Se puede apreciar en la figura 18.



Figura 18. Bandejas de acero inoxidable  
Fuente: Delicias del Inca

**Paletas de madera:** Delicias del Inca cuenta con 3 paletas de madera. Son utilizadas para batir los dulces que se encuentran en los peroles y para facilitar la colocación de las planchas de triplay en las bandejas del horno. El principal motivo para utilizar la madera es para evitar la conducción del calor, miden aproximadamente 1,20 m; se puede apreciar en la figura 19.



Figura 19. Paletas de madera  
Fuente: Delicias del Inca

**Cuchillos:** Delicias del Inca cuenta con 4 cuchillos. Son utilizadas para untar los dulces sobre las tapas de galleta, su característica es que no tienen filo.

**Tijeras:** Delicias del Inca, utiliza tijeras de acero inoxidable, para cortar la cinta que se utiliza para cerrar aquellos agujeros que se efectúan al empaquetar los productos.

**Rodillo de madera:** Es utilizado para darle trabajo a la masa al momento de elaborar las planchas de galletas, mide aproximadamente 50 cm de largo, se puede apreciar en la figura 20.



Figura 20. Rodillo de madera  
Fuente: Delicias del Inca

**Pistola de silicona:** Es utilizada para pegar las cajas (empaque) de King Kong por los lados que quedan abiertos.

**Price labeler-fecha de vencimiento:** Es utilizado para colocar la fecha de elaboración y de vencimiento a los productos, que por lo general son 45 días para los King Kong. Se puede apreciar en la figura 21.



Figura 21. Price labeler  
Fuente: Delicias del Inca

**Mesas de aluminio:** Delicias del Inca cuenta con 9 mesas de metal inoxidable. En el área de armado y empaquetado se encuentran 6 mesas, el área de panadería tienen 3 mesas y en el área de almacén de materia prima se encuentran 1 mesa. Tiene dimensiones de 200 cm x 100 cm x 70 cm de altura con otro nivel (mesa doble nivel).



Figura 22. Mesa de aluminio  
Fuente: Delicias del Inca

**Moldes:** Los moldes están hechos de acero inoxidable, dispone de 5 moldes en total. Las dimensiones varían de acuerdo al producto. Las empresas tienen moldes circulares-anillo (King Kong redondo), cuadrados (King Kong 400 g) y rectangulares (demás productos), su fin es moldear la galleta previamente cocinada.

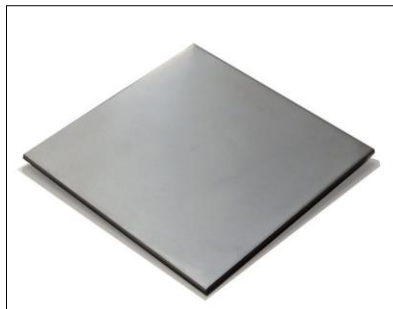


Figura 23. Molde rectangular  
Fuente: Delicias del Inca

**Jarra medidora:** Son usadas para medir el agua y demás materiales, son plásticas.

**Baldes de plástico:** Son utilizados para recolectar los materiales medidos o pesados. La empresa cuenta con dos tamaños de baldes, el grande con una capacidad de 80 litros y el pequeño con capacidad de 25 litros.

**Vitrina:** Es usada para el almacenamiento de las galletas que salen del área de panadería, está hecha de vidrio y aluminio. Se encuentra en el área de armado y empaquetado, tiene 3 m de largo, 0,55 m de ancho y 1,80 m de altura.

**Troquel:** Es utilizado para formar pequeños agujeros en las planchas de masa, es una especie de madera con clavos, se encuentra en el almacén de materia prima. Se aprecia en la figura 24.



Figura 24. Troquel  
Fuente: Delicias del Inca

**Planchas de Triplay:** Son usadas para montar las láminas de masa, para luego ser horneadas, la empresa cuenta con 30 planchas de triplay.

**Recipientes:** los recipientes que utiliza para almacenar los productos que son comprados por kilos es decir los insumos, también se utilizan para recolectar los materiales pesados, varían en sus tamaños.

**Cucharas medidoras:** son utilizadas para medir los ingredientes que son requeridos en cantidades mínimas; la empresa cuenta con 8 juegos de cuchara medidores de material plástico.



Figura 25. Cucharas medidoras  
Fuente: Delicias del Inca

**Palas medidoras:** son utilizadas para medir los ingredientes o materiales que son utilizados por kilos, son de material plástico y se encuentran en los sacos o bolsas de los productos; la empresa cuenta con 8 palas medidoras.



Figura 26. Palas medidoras  
Fuente: Delicias del Inca

### 3.1.2.5.6. Suministros

**Agua:** Se utiliza en pocas cantidades en el proceso de producción, pero también se utiliza para el lavado de los utensilios, equipos, maquinaria, etc. Delicias del inca paga en promedio mensual es de 250 nuevos soles, y al día es S/10,42.

**Gas:** El gas es adquirido en balones cuyo costo es de S/80,00 por balón, es utilizado para la cocción de los dulces, al mes se utilizan 3 balones de gas y en promedio al día el costo por gas es de 10 soles.

**Energía eléctrica:** La energía eléctrica es utilizado para el funcionamiento de las maquinarias que se encuentran en el área de armado y empaquetado, panadería y almacén. Para calcular el costo de energía se ha considerado el consumo energético de las maquinarias y equipos que tiene la empresa, el tiempo que se utilizan y la cantidad de maquinaria, todo ello se multiplica por el costo de kWh. El costo de energía diario S/5,42 y S/130,13 al mes por la elaboración del King Kong Especial de 1 kg, se observa en la tabla 23.

Tabla 23. Costo mensual de energía eléctrica

Área	Maquinaria	kW	Cantidad	min	h/día	Costo kWh (S/)	Costo al día (S/)	Mes (días/mes)	Costo al mes (S/)
Panadería	Mezcladora/amasadora	3,43	1	15	0,25	0,61	0,523	24	12,55
	Horno	3,43	1	15	0,25	0,61	0,523	24	12,55
	Laminadora	2,61	1	4	0,07	0,61	0,106	24	2,55
Armando y empaquetado	Selladora de calor	2,98	1	10	0,17	0,61	0,303	24	7,27
	Balanzas	0,65	2	97	1,62	0,61	1,282	24	30,77
	Pistola de silicona	0,02	1	5	0,08	0,61	0,001	24	0,02
	Ventilador	0,05	4	150	2,5	0,61	0,305	24	7,32
Almacén de M.P.	Balanzas	0,65	2	180	3,00	0,61	2,379	24	57,1
Total							5,42		130,13

Fuente: Delicias del inca  
Elaboración propia

**Mano de obra:** La mano de obra está compuesta por 7 operarios, 6 de producción y 1 de ventas, ellos mismos son los encargados de dejar limpia el área donde operan diariamente. Trabajan un solo turno de 9 horas al día, los 6 días de la semana (lunes a sábado). Los operarios de cocina y panadería ingresan a las 06 h 00 min a laborar y los de armado y empaquetado 10 h 00 min.

La remuneración que reciben es S/1 200,00 mensuales al jefe de planta, panadería, cocina, armado y empaquetado y el vendedor; en promedio al día ganan S/50,00. En la tabla 24 se aprecian algunas características de los operarios.

Tabla 24. Características de los operarios

Área	Operario	Nivel de instrucción	Experiencia	Tiempo de laborar en la Fábrica
Producción	Jefe de planta	Estudiante universitario	Sin experiencia	1 año
Panadería	Jefe de panadería	Secundaria	Estrella del Norte	4 años
Cocina	Jefe de cocina	Secundaria	Dulces Naylamp	1 año
	Ayudante	Superior técnico	Sin experiencia	4 meses
Armado y empaquetado	Jefe de área	Superior Universitaria	Sin experiencia	8 meses
	Ayudante	Superior técnico	Sin experiencia	4 mes
Ventas	Vendedor	Secundaria	Sin experiencia	4 año

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

### 3.1.3. Descripción del Proceso

#### 3.1.3.1. Procesos productivos

La siguiente descripción se realiza para el producto en estudio, King Kong Especial de 1kg, el cual se produce 20 unidades al día.

##### 3.1.3.1.1. Proceso de elaboración de Galleta u hojarasca

Para las 20 unidades se tienen que elaborar 2 planchas de galleta u hojarasca. Los tiempos de proceso y la cantidad que se mencionan a continuación son las necesarias para cumplir con el requerimiento.

**Compra de materia prima e insumos:** Se adquiere la materia prima e insumos, buscando que tengan la mejor calidad y la relación con el precio sea la más favorable para los gastos de la empresa. Los productos son adquiridos en la ciudad de Chiclayo una vez al mes.

**Recepción y almacenamiento de materia prima e insumos:** Los productos que se adquieren del mercado son colocados en el almacén de materia prima, a disposición de los operarios.

**Pesado de materiales:** El Jefe de Panadería ingresa a las 6 de la mañana. Se dirige al almacén de materia prima. Procede a pesar los 2,70 kg de harina en la balanza de 50 kg y lo deposita en un recipiente (balde), luego de la caja de manteca de 10 kg extrae 0,20 kg, es pesado también en la balanza, y de la bolsa de Propionato de calcio se extrae 40 gramos, lo cual también es pesado en la misma balanza, todo es depositado en el recipiente; al terminar de pesar el operario se dirige al área de panadería para verter los ingredientes que se encuentran en el recipiente dentro de la mezcladora/amasadora. Luego de ello regresa al almacén por una jarra, se dirige al lavabo que se encuentra frente al área de almacén de materia prima, y procede a medir 0,5 litros de agua para ser vertidos en la mezcladora, enciende la máquina por un tiempo de 5 minutos.

**Mezclado/Sobado:** La máquina se apaga, el operario se dirige al almacén por 10 huevos y con la ayuda de dos jarras se dirige a una mesa que se encuentra en el área del almacén, en una coloca las yemas y en otras las claras, siendo lo que se utiliza para las galletas solo las yemas, cabe decir que los 10 huevos equivalen a 0,23 kg de yema y 0,30 kg de clara de huevo. El operario se dirige nuevamente a panadería y procede a verter la jarra de yemas dentro de la mezcladora, la máquina se enciende y empieza a funcionar por 10 minutos más.

**División y pesado de bollos:** El jefe de área, retira poco a poco la masa que se encuentra en la máquina mezcladora; pesa 2 bollos que los coloca sobre la mesa 1, para ello antes se dirige al almacén por la balanza electrónica y una espátula, equipos y utensilio necesarios para pesar los bollos, cada uno de igual cantidad. Así mismo los deja reposar por 10 minutos. Antes de colocar los bollos se espolvorea harina en la mesa 1 de aluminio y la mesa 2, esto permite que la masa no se pegue al momento de trabajarla en esos espacios, la cual pesa (0,2 kg) y traslada previamente del almacén y deposita en una jarra de 1 litro.

**Reposo:** Los bollos se dejan reposar en la mesa de aluminio que se encuentra al lado de la máquina mezcladora/amasadora por 10 minutos.

**Formado 1:** Al concretarse el tiempo de reposo, durante 5 min se da trabajo manual a cada bollo con ayuda de un rodillo, cabe decir que eso lo realiza en la mesa 2 en la cual previamente se debe espolvorear harina. El rodillo se encuentra en el almacén de la empresa, debe trasladarlo previamente.

**Laminado de masa:** Al finalizar esta operación se dirige a la máquina laminadora la cual ayudará a eliminar los globos o grumos que se pueden formar, la mesa laminadora estira uniformemente la laminas gracias a la apertura de sus rodillos. Las planchas laminadas regresan nuevamente a la mesa 2. Cada plancha se masa se pasa por 2 minuto en la laminadora.

**Formado 2:** Luego se les vuelve a dar trabajo manual de 5 minutos más por plancha con el rodillo de madera. Se logra estirar la masa hasta tener una dimensión de 90 cm de largo y 50 cm de ancho (se encuentra marcado en la mesa).

**Montado y troquelado:** Al finalizar las 2 láminas se depositada en 2 planchas de triplay, que son traídas previamente del área de almacén, en el mismo lapso de tiempo de traslada el troquel y la paleta. Antes de colocar las planchas al horno se deben de troquelar; esto se realiza con la ayuda de un troquel que le da la forma característica de la galleta.

**Horneado:** Las láminas son horneadas por 15 minutos a una temperatura de 150 °C, las planchas son puestas con la ayuda de una paleta de madera, esto evita que el operario se quemé al momento de poner las planchas al horno.

**Enfriado:** Una vez horneadas se retiran con la ayuda de la misma paleta de madera y se dejan enfriar por 10 minutos.

**Moldeado:** Con la ayuda de los moldes y la espátula, que se encuentran en el área de almacén, se cortan de acuerdo a las medidas de King Kong de 1 kg que son 10 cm de ancho y 17 cm de largo.

**Almacenado:** Las galletas cortadas se transportan al área de armado y empaquetado, y se almacenan dentro de una vitrina de vidrio.

### **3.1.3.2. Proceso de elaboración de Manjar blanco**

Los dos peroles de la cocina funcionan de manera simultánea, en una el jefe de cocina y en otra el ayudante. Por ello los tiempos que se mencionan a continuación proporcionan 1 tandas de manjar blanco de 18 kg, ideal para cubrir los 20 productos.

**Compra de materia prima e insumos:** Los productos son adquiridos en su mayoría en la ciudad de Chiclayo una vez al mes, y el caso de la leche de manera diaria mediante un proveedor de un establo de la Victoria.

**Recepción de leche:** La leche es traída en tanques de capacidad 20 litros diariamente, para el producto en estudio se requiere 40 litro de leche.

**Medir y filtrar:** Operación que se realiza por medio de un filtro de tela llamada organza, para retener todo material sólido o partículas extrañas que puedan estar presentes en la leche. Cabe decir que el filtro se encuentra en el almacén de materia prima.

**Neutralización:** Los operarios realizan esta operación para normalizar la acidez, para ello emplean 6 cucharadas (0,18 kg) de bicarbonato de sodio como agente neutralizante, ello evita la coagulación de la proteína de la leche llamada caseína, durante la cocción. El ingrediente mencionado se encuentra en almacén, debe ser pesado para ser añadido en los peroles 0,09 kg en cada uno, además se debe llevar las 2 paletas de madera que se encuentran en la misma área para batir.

**Concentrado:** En el concentrado se debe realizar primero el calentamiento de la leche, por ello se agita continuamente con la paleta de madera por 5 minutos, hasta llevar a su punto de ebullición, antes se debe elevar la llama de la cocina al máximo. Lo siguiente es el concentrando de los sólidos, para ello se debe añadir los ingredientes faltantes como son 4,00 kg azúcar, 0,200 kg de glucosa y 0,100 kg de Sorbato de potasio para dar estabilidad al producto, color, textura y apariencia. Los materiales son pesados en el área de almacén de materia prima y llevados en dos tinas plásticas (en cada una la dosificación mencionada). Se aumenta la llama a un nivel medio y se agregan los materiales, se deja cocinar en constante movimiento, poco a poco va ir tomando punto, se debe mover fuertemente para que no se formen grumos por un tiempo de 25 minutos.

**Enfriado:** El dulce que se encuentra en el perol se retira con la ayuda de jarras plásticas y se deposita sobre bandejas de acero; esto evita posibles oscurecimientos y pequeñas burbujas. Se trasladan 2 jarras con 2 bandejas del área de almacén hacia la cocina, luego se extrae de cada perol 9 kg manjar blanco respectivamente, las bandejas son trasladadas hacia el área de armado y empaquetado, son puestas sobre una mesa de madera ubicada en la misma área, y con ayuda de 4 ventiladores se enfría el dulce obtenido por un lapso de tiempo de 02 h 30 min.

**Almacenado y Conservado:** Las 2 bandejas de 9 kg cada una, que se encuentran en el área de armado son transportados al área de conservado y son colocadas en andamios de acero de diferentes niveles de altura; el ambiente debe estar en buenas condiciones es decir en lugar limpio.

### 3.1.3.3. Proceso de armado y empaquetado

**Armando y pesado:** Consiste en fusionar las tapas de galletas con manjar blanco. En cada tapa de 0,056 kg se unta 0,344 kg de manjar. En una de ellas se coloca el recorte de 0,015 kg luego se junta ambas tapas, y por los bordes se completa con 0,185 kg de manjar, hasta que el producto pese 1 kg. Esto se realiza con la ayuda de una balanza digital y cuchillos que deben trasladar desde el almacén.

**Sellado a calor:** los productos armados son llevados hacia una mesa, ubicada al lado de la máquina selladora. El operario para el sellado forra al producto con bolsa de polietileno, luego ingresa a la de calor el producto, le extrae el aire reduciendo la concentración dentro del envase por debajo del 1%. De esta forma, le crea una barrera de protección. En caso que el producto tenga agujeros pequeños, son cubiertos con cinta plástica, la cual es cortada con la ayuda de una tijera. La máquina selladora demora 1 minuto para reducir la concentración de aire, pero es necesario precisar que ingresan 2 producto en el mismo lapso de tiempo; cabe decir que los productos sellados pasan a otra mesa para ser etiquetados y empaquetados.

**Etiquetado:** El King Kong de manjar blanco sellado, se le adhiere una etiqueta adhesiva, este tiene el nombre del producto, el nombre de la empresa, ingredientes, etc. Estas se encuentran en el almacén de materia prima e insumos, lo cual tiene que trasladar previamente al igual que las cajas, el adhesivo de vencimiento, el price y las barras de siliconas.

**Empaquetado:** El King Kong sellado y etiquetado, de coloca dentro de una caja, en la parte frontal se coloca una pequeña etiqueta que muestra la vida útil del producto que por lo general es 45 días con la ayuda del Price. Por ultimo con la ayuda de una pistola de silicona, se procede a sellar los lados de la caja que quedan abiertas.

**Almacenado:** Los productos son llevados a un andamio de acero, el cual tiene función de almacén, se encuentra en la tienda de la empresa.

### **3.1.4. Análisis del Proceso de producción**

#### **3.1.4.1. Sistema de producción**

El tipo de sistema de producción que se realiza Delicias del Inca es intermitente, ya que se ofrece gran variedad de producto (23 productos); se considera de esta manera puesto que la demanda de un solo producto no es lo bastante grande para utilizar el tiempo total de la producción como continuo. Es necesario decir que el modo en que produce es por pedido y por verificación empírica de las tiendas, además el producto King Kong Especial de 1 kg, es producido a diario, caso contrario con otros productos.

#### **3.1.4.2. Balance de materia**

##### **3.1.4.2.1. Galleta u hojarasca**

Al proceso productivo ingresa 2,700 kg de harina, 0,200 kg de manteca, Propionato de calcio 0,040 kg y 0,500 litros de agua, 10 huevos, lo cual debe pesarse previamente en el área de almacén; lo siguiente es verter los ingredientes a la máquina mezcladora/amasadora (harina 2,500 kg de harina, 0,200 kg de manteca, Propionato de calcio 0,040 kg y 0,500 litros de agua) y se realiza un primer mezclado, se añade solo la yema de huevo 0,23 kg y las claras se desechan 0,300 kg o 7,56%; y se vuelve a mezclar. De los movimientos circulares que realiza la máquina propicia que el 4% (0,159 kg) se pierda como restos de masa en el piso, en el bowl de la máquina y el batidor, la masa restante va al proceso de división de masa; para esto ingresa 0,100 kg de harina para la mesa 1 y la mesa 2; se forman 2 bollos de masa de 1,76 kg cada una, luego se ponen a reposar. Continuando el proceso, a los bollos se les da trabajo manual con la ayuda del rodillo, formando 2 planchas de masas, al realizar esa operación el 4% (0,159 kg) de masa se queda en la mesa y en el rodillo. Las planchas de masa se pasan por la máquina laminadora y el 7% (0,278 kg) de la masa se quedan en las pequeñas ranuras de la misma, ahora pasan el formado 2 para terminar de dar las dimensiones y espesor, se vuelve a dar trabajo manual a las planchas perdiéndose nuevamente el 2% de masa (0,079 kg), al finalizar resultan 2 planchas de 1,500 kg. Pasan al montado y troquelado, horneado a 150°C, enfriado y por último la actividad de moldeado, se obtienen 40 tapas de galleta con 20 cortes que en total pesan 2,54 kg, en este proceso se origina 11,59% de desechos que equivale a 0,460 kg, al ser llevada a cabo de forma manual dicha actividad.

Al realizar el balance de materia prima para la elaboración de 2 planchas de galleta para obtener 20 productos de King Kong Especial de 1 kg, se originan 17% (0,675 kg) de desperdicios, se observan como restos de masa que se producen en las actividades propias del proceso, ya sea por el accionar de la máquina o las actividades manuales realizadas por el jefe de panadería, también se producen desechos representados por las claras de huevo, un total de 7,56% (0,300 kg) y restos de galleta un 11,46% (0,460 kg), se puede apreciar en la figura 27.

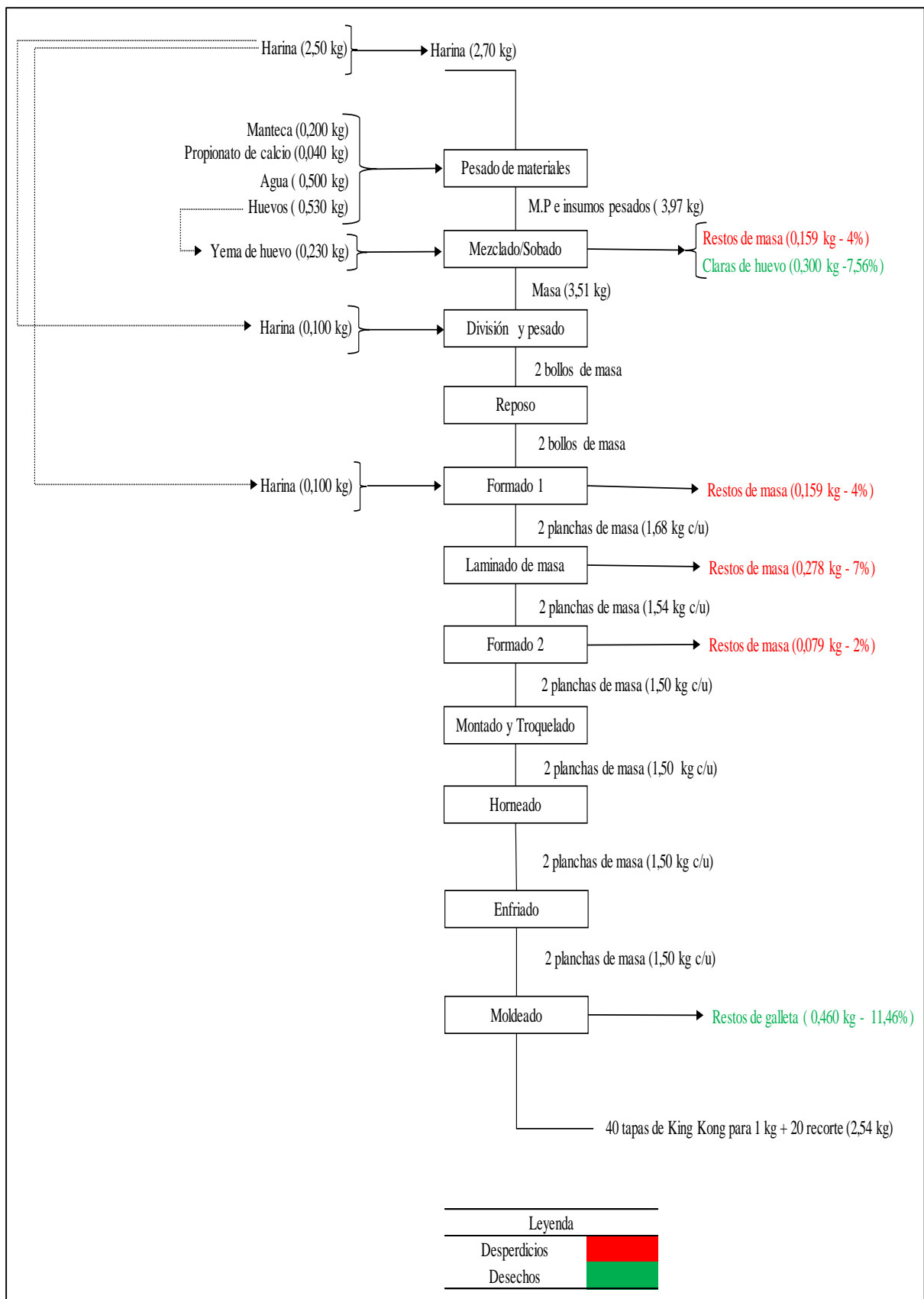


Figura 27. Balance de materia Hojarasca u galleta

Fuente: Delicias del Inca

Elaboración propia

### 3.1.4.2.2. Manjar blanco

Al proceso productivo ingresa 40 litros de leche, pasa al filtrado y medido, en dichas etapas se generan 0,124 kg (0,3%) de desperdicios, es representado por material solido o partículas que se encuentran en la leche, las cuales son retenidas en el filtro de organza. Las etapas más importantes son la neutralización y concentrado, los cuales se realizan en los peroles, se utiliza gas como suministro. En el neutralizado se pesa y agrega 0,180 kg de bicarbonato de sodio, se mezcla con la ayuda de paletas por 5 minutos. Luego continua la actividad de concentrado, se divide en dos actividades, la primera es el calentamiento de la leche hasta su punto de ebullición, y lo siguiente es el concentrado de sólidos, para ello se pesa 8 kg de azúcar, glucosa 0,400 kg y Sorbato de potasio 0,200 kg, se añaden y se dejan cocinar por 25 minutos, cabe decir que se debe mover constantemente. Al terminar ese lapso de tiempo se apaga la cocina y se deja reposar por 10 minutos en el perol, luego se retira con ayuda de jarras plásticas para depositarse en 2 bandejas de acero proporcionando 18 kg de manjar blanco; el 61,82% de los materiales que ingresan se evaporan por acción propia del proceso hasta obtener una textura viscosa, para finalizar el manjar es enfriado y almacenado. Las cantidades de materiales mencionadas deben de repartirse en igual cantidad en los dos peroles; en la figura 28 se aprecia el balance realizado.

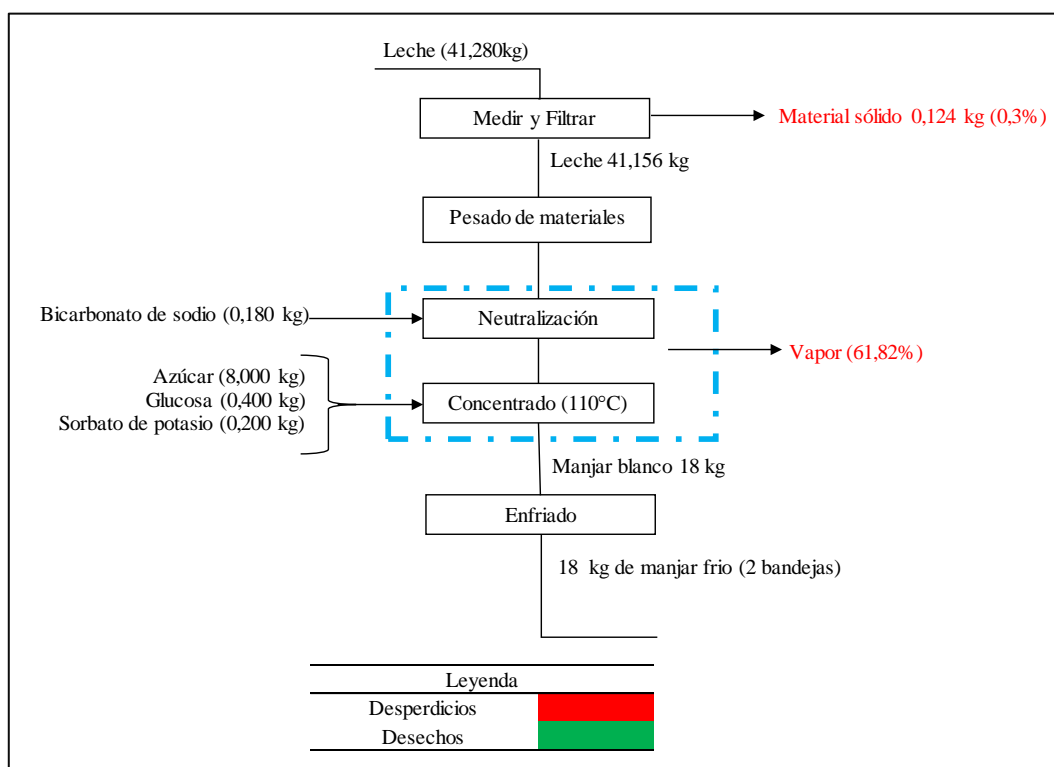


Figura 28. Balance de materia del Manjar blanco

Fuente: Delicias del Inca

Elaboración propia

### 3.1.4.3. Balance general

Se untan el manjar en las tapas de hojarasca y se completa hasta alcanzar 1 kg. El producto debe tener forma rectangular y uniforme. El balance para una unidad de producto se aprecia en la figura 29 y en la figura 30 se aprecia el balance para la obtención de 20 unidades, donde el 3% del manjar se queda en las bandejas de acero en forma de merma.

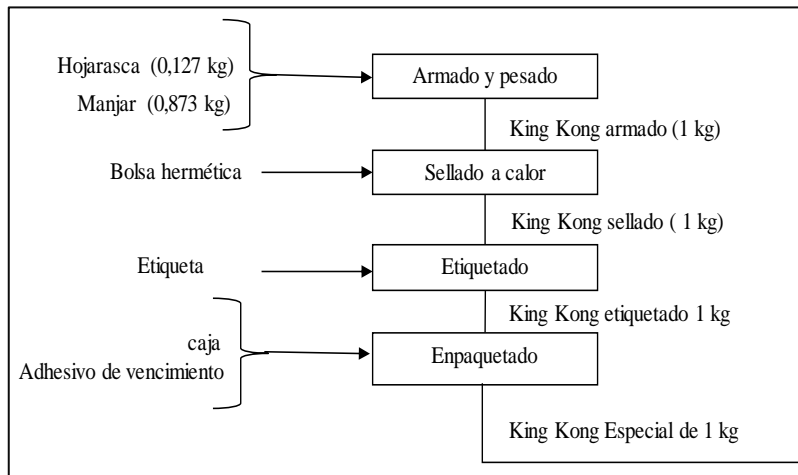


Figura 29. Balance de materia – Manjar blanco

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

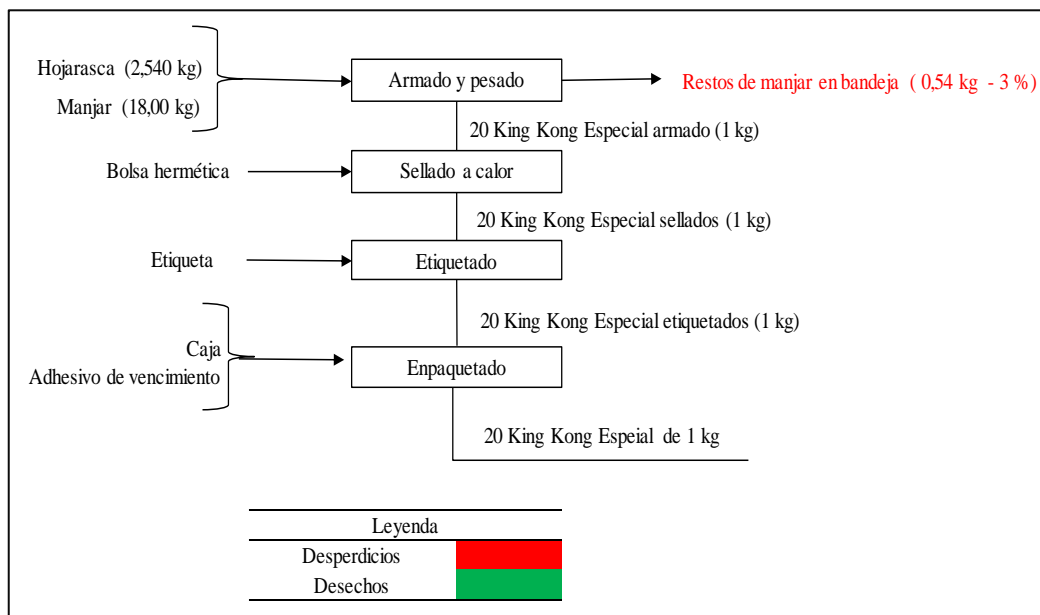


Figura 30. Balance de materia para la obtención de 20 unidades de King Kong Especial 1 kg

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

### **3.1.4.4. Método de Estudio de tiempos**

#### **a) Técnica de muestreo**

Para realizar el análisis de todas las operaciones, se debe observar el proceso un determinado número de veces. B. Niebel [18], en el estudio realizado a General Electric, establece que el número de ciclos de observaciones depende del tiempo de ciclo del proceso. De acuerdo a dicha tabla se determinó que se deben tomar 3 muestras ya que el tiempo de ciclo total para en nuestro caso es 503,34 minutos u 08 h 23 min.

#### **b) Tiempo promedio**

Para conocer el tiempo promedio de las operaciones de todo el ciclo de proceso, se aplicó la metodología de estudio de tiempos con instrumento, utilizando para el caso un cronómetro. Las mediciones se hicieron para una producción de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg, siendo necesario la elaboración 2 planchas de hojarasca para obtener 40 tapas y 20 recortes (proceso de elaboración de galleta), además de una tanda de 18 kg de manjar blanco (proceso de elaboración de manjar blanco) y por ende armar los 20 productos (proceso de armado y empaquetado). Las actividades y tareas se efectúan en secuencia, es decir los operarios siguen el flujo de proceso establecido por la empresa.

En la tabla 25, 26 y 27 muestran el tiempo de las 3 muestras efectuadas. La elaboración de 2 planchas de galleta toma un tiempo de 125,39 minutos o 2 h 05 min y se efectúan un total de 75 actividades por el jefe de panadería; la elaboración de 18 kg manjar blanco toma un tiempo 229,11 minutos o 3 h 49 min, se desarrollan 52 actividades por el jefe de cocina y el ayudante, por ultimo armar y empaquetar los 20 productos toma un tiempo de 148,84 minutos o 2 h 29 min, siendo necesario que el jefe y ayudante realicen 23 actividades.

Tabla 25. Tiempos promedio de elaboración de 2 planchas de Galleta (40 tapas + 20 recortes)

Ficha de cronometraje de la elaboración de 2 planchas Galleta u hojarasca							
Tarea		Múltiples tareas				Promedio en Minutos	
Fecha		11-13-16 de marzo de 2019					
Empresa		Empresa Delicias del Inca					
Supervisor		Yelmi Carrión Campoverde					
Área		Panadería					
Actividades	Nº	Tareas	Ciclo de observaciones (minutos)			Sumatorio	
			1	2	3		
Pesado de materiales	1	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	0,57	0,61	0,63	1,81	0,60
	2	Seleccionar recipiente	0,12	0,14	0,11	0,37	0,12
	3	Trasladar recipiente al lado de balanza	0,07	0,08	0,08	0,23	0,08
	4	Hacia harina	0,30	0,29	0,30	0,89	0,30
	5	Hacia la balanza	0,27	0,32	0,32	0,91	0,30
	6	Pesado de harina	1,24	1,25	1,24	3,73	1,24
	7	Verter harina en recipiente	0,11	0,11	0,15	0,37	0,12
	8	Hacia manteca	0,34	0,28	0,29	0,91	0,30
	9	Hacia balanza	0,30	0,31	0,30	0,91	0,30
	10	Pesado de manteca	1,04	1,14	1,12	3,30	1,10
	11	Verter manteca en recipiente	0,10	0,11	0,10	0,31	0,10
	12	Hacia Propionato de calcio	0,32	0,28	0,29	0,89	0,30
	13	Hacia la balanza	0,27	0,30	0,32	0,89	0,30
	14	Pesado de Propionato de calcio	0,80	0,81	0,80	2,41	0,80
	15	Verter Propionato de calcio en recipiente	0,07	0,07	0,09	0,23	0,08
Mezclado/amasado	16	Hacia mezcladora/amasadora (Área de panadería)	1,54	1,56	1,50	4,60	1,53
	17	Verter la materia prima e insumos en mezcladora/amasadora	0,62	0,65	0,67	1,94	0,65
Pesado de materiales	18	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	1,57	1,53	1,49	4,59	1,53
	19	Tomar recipiente (jarra)	0,12	0,13	0,12	0,37	0,12
	20	Hacia el lavadero	0,44	0,45	0,44	1,33	0,44
	21	Llenar y medir agua en recipientes (jarra)	0,54	0,47	0,48	1,49	0,50
	22	Hacia la amasadora	1,06	1,10	1,11	3,27	1,09
Mezclado/amasado	23	Verter agua en amasadora	0,05	0,05	0,05	0,15	0,05
	24	Mezclado/amasado 1	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
Pesado de materiales	25	Hacia de huevos (almacén de materia prima)	1,56	1,54	1,50	4,60	1,53
	26	Selección de huevos (almacén de materia prima)	0,67	0,63	0,64	1,94	0,65
	27	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	0,29	0,29	0,30	0,88	0,29
	28	Tomar recipiente (2 jarras)	0,12	0,13	0,12	0,37	0,12
	29	Partir, separar yema y clara de huevo en recipiente	3,89	3,92	3,74	11,55	3,85
Mezclado/amasado	30	Hacia mezcladora/amasadora (Área de panadería)	1,26	1,28	1,24	3,78	1,26
	31	Verter las yemas en mezcladora	0,14	0,13	0,14	0,41	0,14
	32	Mezclado/amasado 2	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
División y pesado de bollos	33	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	1,51	1,53	1,56	4,60	1,53
	34	Hacia harina	0,27	0,31	0,32	0,90	0,30
	35	Hacia la balanza	0,30	0,29	0,30	0,89	0,30
	36	Pesado de harina	0,25	0,23	0,22	0,70	0,23
	37	Tomar recipiente (jarra)	0,11	0,10	0,14	0,35	0,12
	38	Verter harina en recipiente (jarra)	0,05	0,06	0,05	0,16	0,05
	39	Hacia mesa 1	1,53	1,53	1,54	4,60	1,53
	40	Espolvorear harina en mesa 1	0,11	0,12	0,07	0,30	0,10
	41	Hacia mesa 2	0,26	0,25	0,25	0,76	0,25
	42	Espolvorear harina en mesa 2	0,12	0,08	0,10	0,30	0,10
	43	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	1,26	1,24	1,27	3,77	1,26
	44	Tomar balanza electrónica y espátula	0,25	0,24	0,24	0,73	0,24
	45	Hacia mesa 1	1,58	1,52	1,50	4,60	1,53
	46	Hacia mezcladora/amasadora	0,04	0,05	0,05	0,14	0,05
	47	División y pesado de bollos	2,39	2,40	2,42	7,21	2,40
Reposo	48	Reposo de bollos en mesa 1	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Formado 1	49	Trasladar bollos de mesa 1 a mesa 2	0,24	0,24	0,27	0,75	0,25
	50	Hacia almacén por rodillo	1,24	1,27	1,28	3,79	1,26
	51	Tomar rodillo	0,05	0,04	0,06	0,15	0,05
	52	Hacia mesa 2	1,28	1,26	1,25	3,79	1,26
	53	Formado 1	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Laminado de masa	54	Hacia máquina laminadora	0,08	0,07	0,09	0,24	0,08
	55	Laminado de masa	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
Formado 2	56	Planchas laminadas hacia mesa 2	0,10	0,08	0,06	0,24	0,08
	57	Formado 2	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Montado y troquelado	58	Hacia almacén por planchas de triplay	1,24	1,27	1,28	3,79	1,26
	59	Tomar planchas de triplay (2 planchas)	0,08	0,08	0,08	0,24	0,08
	60	Hacia mesa 2	1,27	1,28	1,24	3,79	1,26
	61	Montado	0,22	0,24	0,23	0,69	0,23
	62	Hacia almacén por troquel y paleta	1,26	1,23	1,28	3,77	1,26
	63	Tomar toque y paleta	0,15	0,14	0,16	0,45	0,15
	64	Hacia mesa 2	1,24	1,27	1,28	3,79	1,26
	65	Troquelado	1,01	1,08	1,06	3,15	1,05
Horneado	66	Hacia el horno	0,43	0,42	0,42	1,27	0,42
	67	Horneado	15,00	15,00	15,00	45,00	15,00
Enfriado	68	Planchas horneadas a mesa 3	0,22	0,22	0,23	0,67	0,22
	69	Enfriado	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Moldeado	70	Hacia almacén por moldes y espátula	1,29	1,37	1,36	4,02	1,34
	71	Tomar molde y espátula	0,10	0,12	0,08	0,30	0,10
	72	Hacia mesa 3	1,36	1,30	1,36	4,02	1,34
	73	Moldeado	5,31	5,32	5,28	15,91	5,30
Almacenado	74	Hacia área de armado y empaquetado	1,10	1,11	1,10	3,31	1,10
	75	Almacenado en vitrina	2,28	2,18	2,14	6,60	2,20
Total (min)			125,37	125,50	125,30	376,17	125,39
			Total (h)			2,09	

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

Tabla 26. Tiempo promedio de elaboración de Manjar blanco (18 kg)

Ficha de cronometraje de la elaboración de manjar blanco (18 kg)							
Tarea		Múltiples tareas					Tiempo promedio en minutos
Fecha		18-20-21 de marzo del 2019					
Empresa		Empresa Delicias del Inca					
Supervisor		Yelmi Carrión Campoverde					
Área		Cocina					
Actividades	Nº	Tareas	Ciclo de observaciones (minutos)			Sumatorio	
			1	2	3		
Recepción de leche	1	Hacia la puerta de recepción	1,03	1,02	1,02	3,07	1,02
	2	Recepción de leche	0,54	0,67	0,51	1,72	0,57
	3	Tanques de leche hacia la cocina	0,81	0,72	0,84	2,37	0,79
Medir y filtrar leche	4	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	1,05	1,05	1,06	3,16	1,05
	5	Tomar filtro, recipientes y palas	0,43	0,42	0,45	1,30	0,43
	6	Hacia cocina	1,05	1,05	1,04	3,14	1,05
	7	Medir y filtrar leche	6,54	6,48	6,48	19,50	6,50
Pesado de materiales	8	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	1,08	1,06	1,02	3,16	1,05
	9	Seleccionar y tomar recipientes	0,10	0,14	0,12	0,36	0,12
	10	Trasladar recipiente al lado de balanza	0,08	0,10	0,07	0,25	0,08
	11	Hacia bicarbonato de sodio	0,40	0,45	0,36	1,21	0,40
	12	Hacia balanza	0,38	0,38	0,44	1,20	0,40
	13	Pesar bicarbonato de sodio	0,46	0,44	0,46	1,36	0,45
	14	Verter en recipientes	0,12	0,08	0,10	0,30	0,10
Neutralización	15	Hacia cocina	1,16	1,20	1,18	3,54	1,18
	16	Prender cocina	0,06	0,10	0,08	0,24	0,08
	17	Verter leche filtrada en perol	0,68	0,62	0,62	1,92	0,64
	18	Verter bicarbonato en el perol	0,16	0,13	0,14	0,43	0,14
	19	Neutralización	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
Concentrado	20	Aumentar la llama de la cocina	0,07	0,10	0,07	0,24	0,08
	21	Calentamiento	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
	22	Bajar llama al mínimo	0,08	0,09	0,08	0,25	0,08
Pesado de materiales	23	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	1,05	1,07	1,04	3,16	1,05
	24	Tomar recipientes	0,14	0,12	0,10	0,36	0,12
	25	Trasladar recipiente al lado de balanza	0,06	0,08	0,10	0,24	0,08
	26	Hacia azúcar	0,42	0,39	0,40	1,21	0,40
	27	Hacia la balanza	0,40	0,38	0,42	1,20	0,40
	28	Pesado de azúcar	1,36	1,22	1,26	3,84	1,28
	29	Verter azúcar en recipiente	0,20	0,22	0,24	0,66	0,22
	30	Hacia glucosa	0,38	0,39	0,42	1,19	0,40
	31	Hacia la balanza	0,39	0,40	0,40	1,19	0,40
	32	Pesado de glucosa	0,64	0,60	0,56	1,80	0,60
	33	Verter glucosa en recipiente	0,18	0,16	0,14	0,48	0,16
	34	Hacia Sorbato de potasio	0,42	0,38	0,40	1,20	0,40
	35	Hacia la balanza	0,40	0,42	0,38	1,20	0,40
	36	Pesado de Sorbato de potasio	0,44	0,46	0,42	1,32	0,44
	37	Verter Sorbato de potasio en recipiente	0,14	0,14	0,20	0,48	0,16
Concentrado	38	Hacia cocina	1,14	1,20	1,20	3,54	1,18
	39	Colocar en llama media la cocina	0,12	0,10	0,11	0,33	0,11
	40	Verter insumos en perol	0,44	0,38	0,38	1,20	0,40
	41	Concentrado de sólidos	25,00	25,00	25,00	75,00	25,00
	42	Apagar cocina	0,11	0,11	0,12	0,34	0,11
	43	Reposar	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Enfriado	44	Hacia mesa de materiales (almacén de materia prima)	1,06	1,05	1,05	3,16	1,05
	45	Seleccionar y tomar jarras plástica y bandejas	0,35	0,34	0,34	1,03	0,34
	46	Hacia cocina	1,04	1,04	1,08	3,16	1,05
	47	Verter en bandeja el manjar blanco	4,75	4,75	4,66	14,16	4,72
	48	Hacia mesa de armado y empaquetado	0,58	0,62	0,64	1,84	0,61
	49	Prender ventiladores	0,45	0,45	0,45	1,35	0,45
50	Enfriar	150,00	150,00	150,00	450,00	150,00	
Almacenado y Conservado	51	Hacia área de conservado	1,20	1,16	1,18	3,54	1,18
	52	Almacenado en andamios (conservado)	0,12	0,14	0,16	0,42	0,14
Total (min)			229,26	229,07	228,99	687,32	229,11
Total (h)							3,82

Fuente: Delicias del inca

Elaboración propia

Tabla 27. Tiempos promedio de armado y empaquetado de 20 King Kong Especial 1 kg

Ficha de cronometraje del armado y empaquetado de 20 productos de King Kong Especial de 1kg							
Tarea		Múltiples tareas					Tiempo promedio en minutos
Fecha		24-25-26 de marzo de 2019					
Empresa		Empresa Delicias del Inca					
Supervisor		Yelmi Carrión Campoverde					
Área		Armado y empaquetado					
Actividades	N°	Tareas del proceso	Ciclo de observaciones (minutos)			Sumatorio	
			1	2	3		
Armado y pesado	1	Hacia área de conservado	0,62	0,59	0,62	1,83	0,61
	2	Tomar bandejas de manjar	0,06	0,1	0,08	0,24	0,08
	3	Hacia mesa de armado y pesado	1,14	1,2	1,2	3,54	1,18
	4	Hacia vitrina de galletas	0,20	0,22	0,16	0,58	0,19
	5	Tomar tapas y recortes de galleta	0,26	0,24	0,22	0,72	0,24
	6	Hacia mesa de armado y pesado	0,18	0,2	0,18	0,56	0,19
	7	Hacia almacén de materia prima	1,32	1,34	1,36	4,02	1,34
	8	Tomar balanzas y cuchillos	0,16	0,14	0,12	0,42	0,14
	9	Hacia mesa de armado y pesado	1,34	1,32	1,36	4,02	1,34
	10	Armado y pesado	97,00	96,85	97,14	290,99	97,00
Sellado a calor	11	Hacia mesa de sellado	0,18	0,14	0,12	0,44	0,15
	12	Hacia selladora a calor	0,58	0,58	0,65	1,81	0,6
	13	Sellado a calor	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
Etiquetado	14	Hacia mesa de etiquetado	1,98	2,02	2,00	6,00	2,00
	15	Hacia almacén de materia prima	1,38	1,32	1,32	4,02	1,34
	16	Tomar 20 etiquetas + 20 cajas + Paid + cinta + tijera + silicona	1,70	1,74	1,78	5,22	1,74
	17	Hacia mesa de etiquetado	1,68	1,67	1,67	5,02	1,67
	18	Etiquetado	3,54	3,62	3,65	10,81	3,60
Empaquetado	19	Inspección	6,25	6,28	6,08	18,61	6,20
	20	Empaquetado	8,10	7,70	8,20	24,00	8,00
Almacenado	21	Inspección	5,32	4,58	5,10	15,00	5,00
	22	Hacia área de venta	4,60	4,62	4,64	13,86	4,62
	23	Almacenado en vitrina	1,48	1,65	1,67	4,80	1,60
Total (min)			149,07	121,4	121,73	370,24	148,84
Total (h)							2,48

Fuente: Delicias del inca  
Elaboración propia

Tabla 28. Tiempos promedio de armado y empaquetado de 1 King Kong Especial 1 kg

Ficha de cronometraje del armado de 1 productos de King Kong Especial de 1kg							
Tarea		Múltiples tareas					Promedio en minutos
Fecha		24-25-26 de marzo de 2019					
Empresa		Empresa Delicias del Inca					
Supervisor		Yelmi Carrión Campoverde					
Área		Armado y empaquetado					
Actividad	N°	Actividad del proceso	Ciclo de observaciones (min)			Sumatorio	
			1	2	3		
Armado y pesado	1	Hacia área de conservado	0,62	0,61	0,61	1,84	0,61
	2	Tomar bandejas de manjar	0,06	0,08	0,10	0,24	0,08
	3	Hacia mesa de armado y pesado	1,20	1,18	1,16	3,54	1,18
	4	Hacia vitrina de galletas	0,20	0,19	0,18	0,57	0,19
	5	Tomar tapas y recortes de galleta	0,14	0,12	0,10	0,36	0,12
	6	Hacia mesa de armado y pesado	0,20	0,19	0,19	0,58	0,19
	7	Hacia almacén de materia prima	1,34	1,36	1,32	4,02	1,34
	8	Tomar balanzas y cuchillos	0,12	0,14	0,16	0,42	0,14
	9	Hacia mesa de armado y pesado	1,36	1,32	1,34	4,02	1,34
	10	Armado y pesado	4,86	4,86	4,84	14,56	4,85
Sellado a calor	11	Hacia mesa de sellado	0,14	0,16	0,16	0,46	0,15
	12	Hacia selladora a calor	0,06	0,08	0,04	0,18	0,06
	13	Sellado a calor	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
	14	Hacia mesa de etiquetado	0,4	0,38	0,42	1,20	0,40
	15	Hacia almacén de materia prima	1,36	1,34	1,32	4,02	1,34
Etiquetado	16	Tomar 20 etiquetas + 20 cajas + Paid + cinta + tijera + silicona	0,56	0,58	0,6	1,74	0,58
	17	Hacia mesa de etiquetado	1,68	1,68	1,65	5,01	1,67
Empaquetado	18	Etiquetado	0,16	0,18	0,21	0,55	0,18
	19	Inspección	0,31	0,31	0,32	0,94	0,31
	20	Empaquetado	0,42	0,42	0,36	1,2	0,4
	21	Inspección	0,24	0,27	0,24	0,75	0,25
Almacenado	22	Hacia área de venta	1,57	1,54	1,52	4,63	1,54
	23	Almacenado en vitrina	0,1	0,08	0,08	0,26	0,09
Total (min)			18,1	13,58	13,53	46,31	18,00

Fuente: Delicias del inca  
Elaboración propia

c) Diagramas de proceso

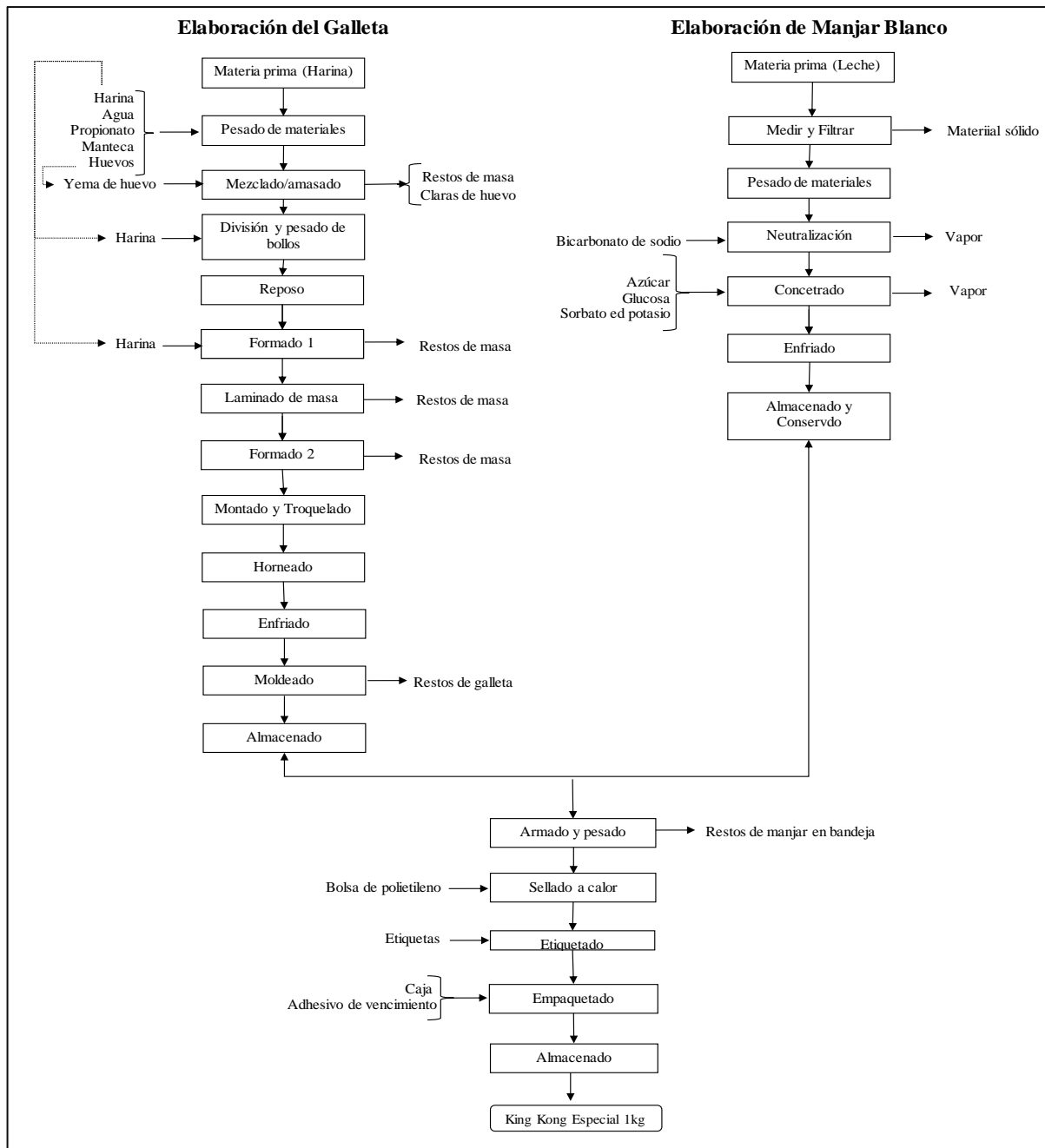


Figura 31. Diagrama de flujo de la Elaboración de King Kong Especial de 1kg

Fuente: Delicias del Inca

Elaboración propia

En la figura 31 se aprecia el diagrama de flujo de la elaboración de un King Kong Especial de 1 kg. La obtención del producto depende de tres procesos, los cuales han sido mencionados en la descripción del proceso productivo, el diagrama de flujo también evidencia los ingredientes necesarios, los materiales auxiliares, como también las salidas del proceso.

d) Diagramas de operaciones del proceso productivo

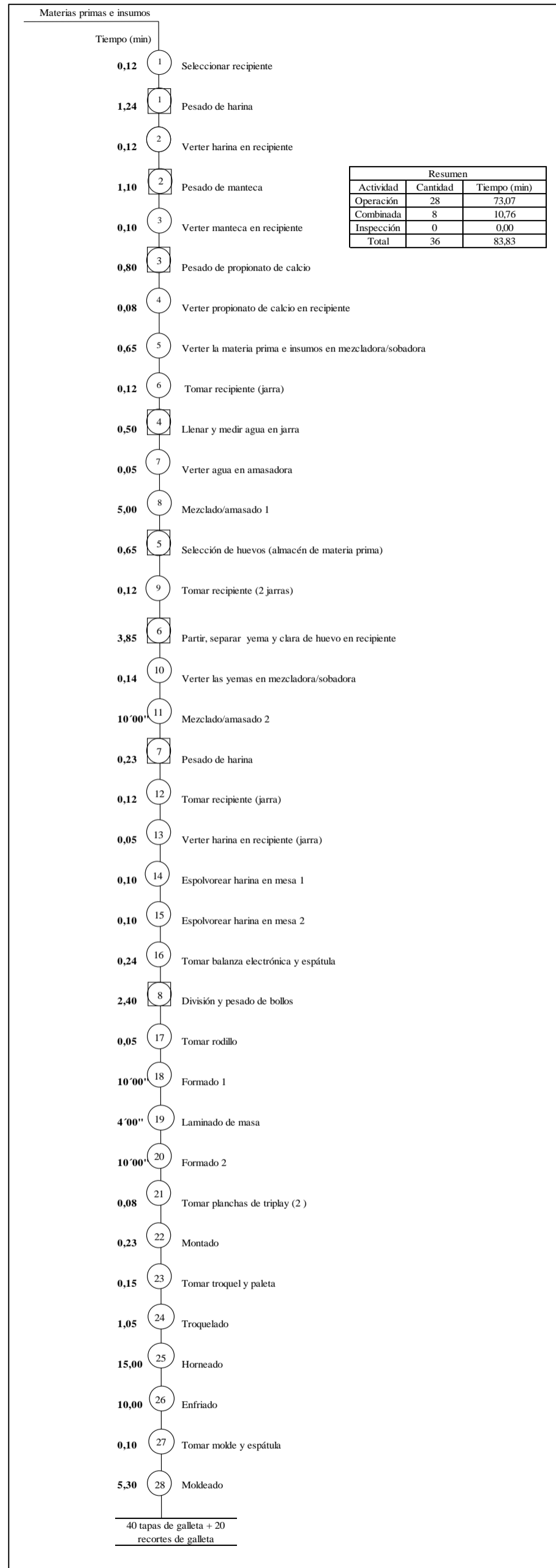


Figura 32. DOP de la elaboración de 2 planchas de galleta u hojarasca  
 Fuente: Delicias del Inca  
 Elaboración propia

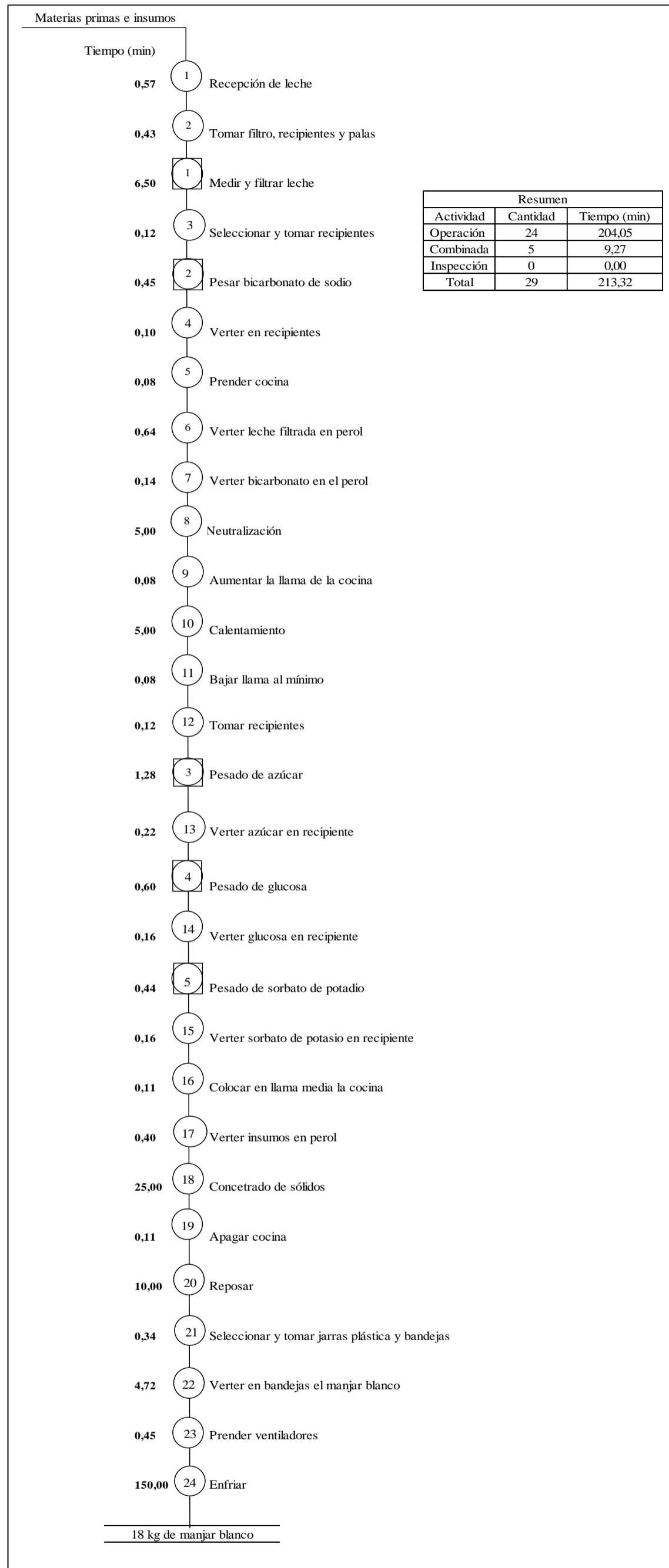


Figura 33.DOP de la elaboración de 18 kg manjar blanco  
Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

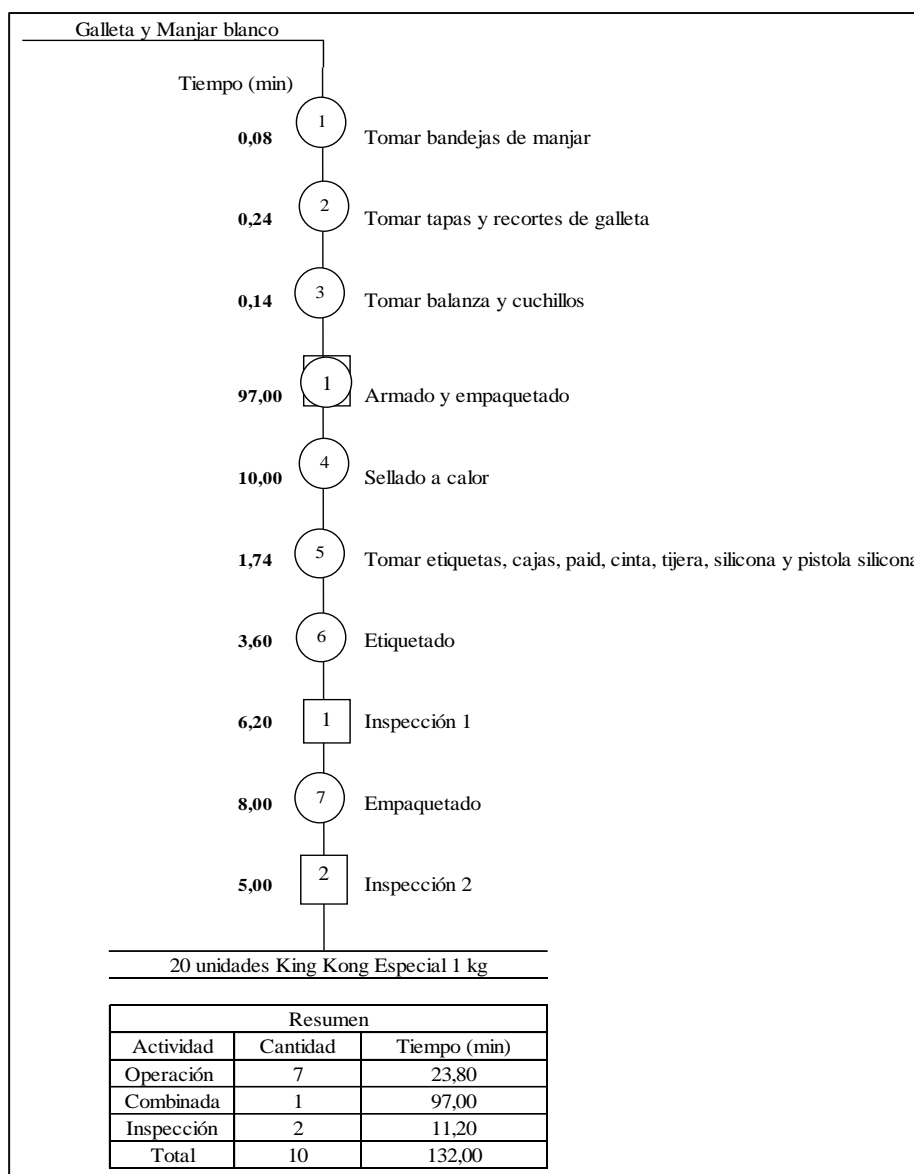


Figura 34. DOP del armado y empaquetado del King Kong Especial de 1 kg  
Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

En las figuras 32, 33 y 34 se aprecia el diagrama de operaciones de los tres procesos que permiten obtener 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg, como dice el nombre de la herramienta utilizada solo nuestras las operaciones, las inspecciones y combinadas existentes en los procesos, es decir aquellas actividades que agregan valor al proceso.

La figura 32, muestra el DOP del proceso de elaboración de 2 planchas de galleta, para ello se deben realizar 28 operaciones, 8 combinadas, lo cual toma 83,83 minutos; la figura 33, muestra del DOP del proceso de elaboración de 18 kg de manjar blanco, se realizan 24 operaciones y 5 combinadas sumando un tiempo total de 213,32 ; y por último la figura 33 se observa el DOP del proceso de armado y empaquetado, en dicho proceso se efectúan 7 operaciones, 1 combinada y 2 inspecciones, lo cual lleva un tiempo de 132 minutos.

e) Cursogramas analítico del Proceso de elaboración de 20 unidades de King Kong Especial 1 kg

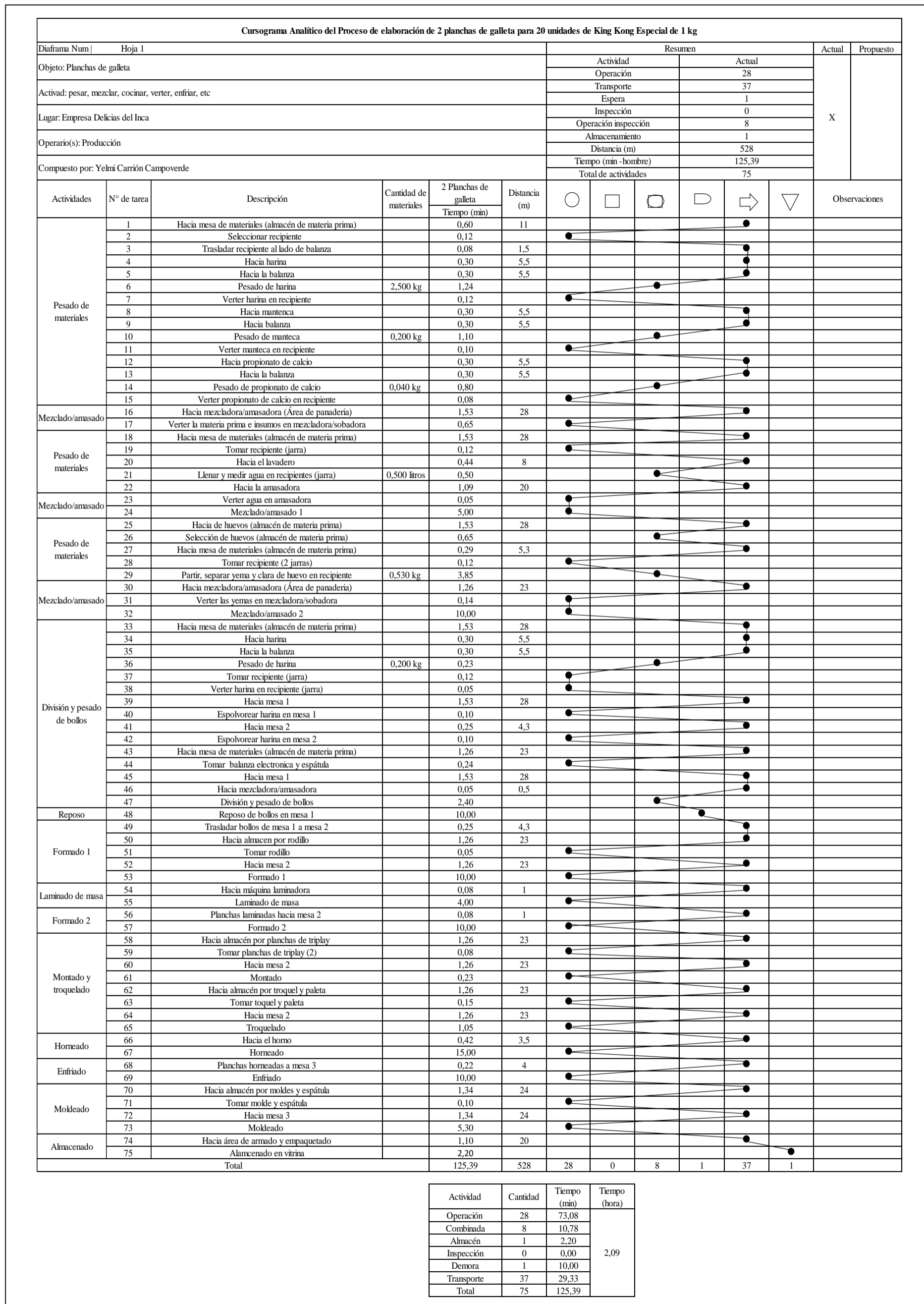


Figura 35. Cursograma analítico del proceso de elaboración de hojarasca  
 Fuente: Delicias del Inca  
 Elaboración propia

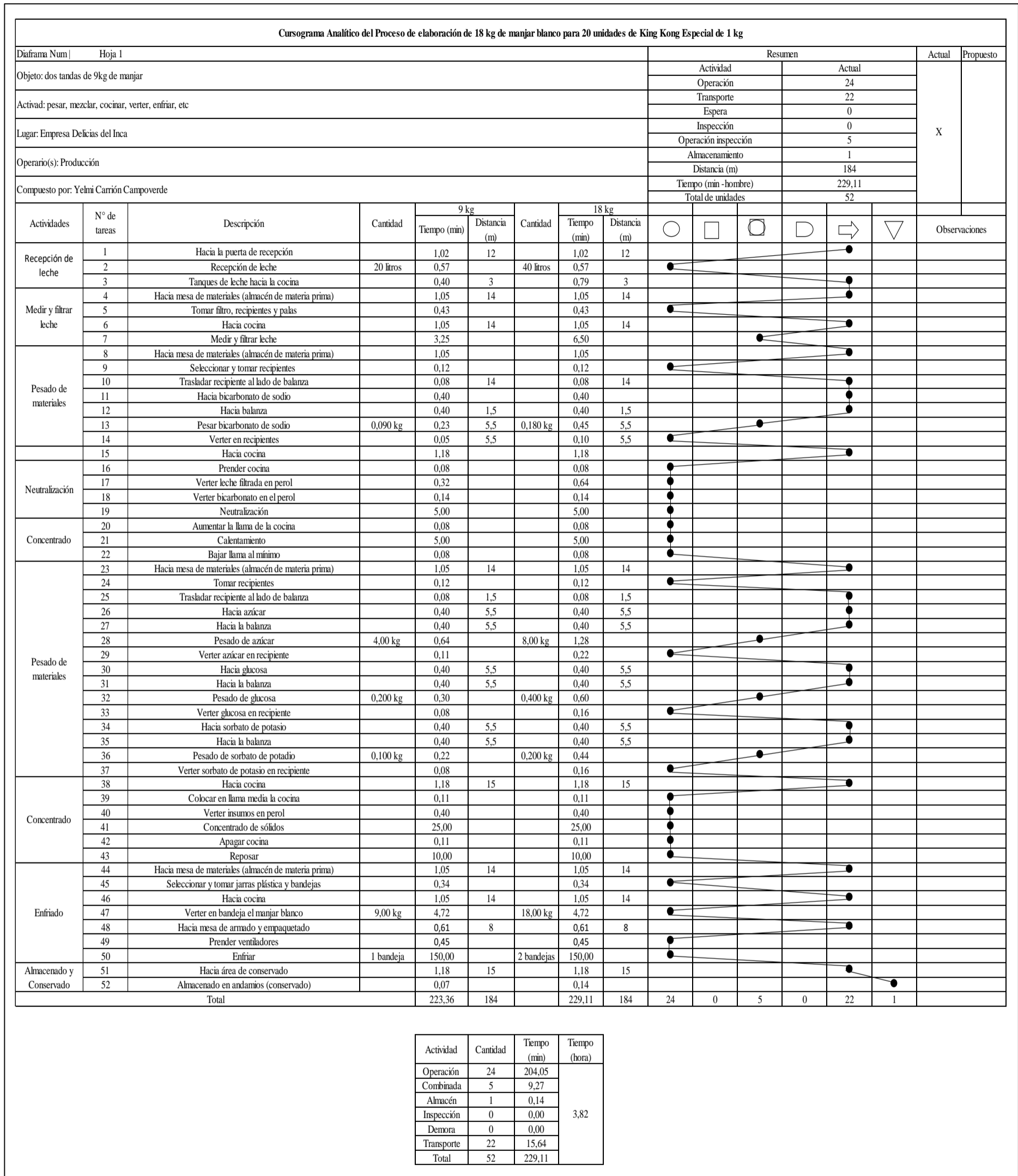


Figura 36. Cursograma del proceso de elaboración de 18 kg de manjar blanco

Fuente: Delicias del Inca

Elaboración propia

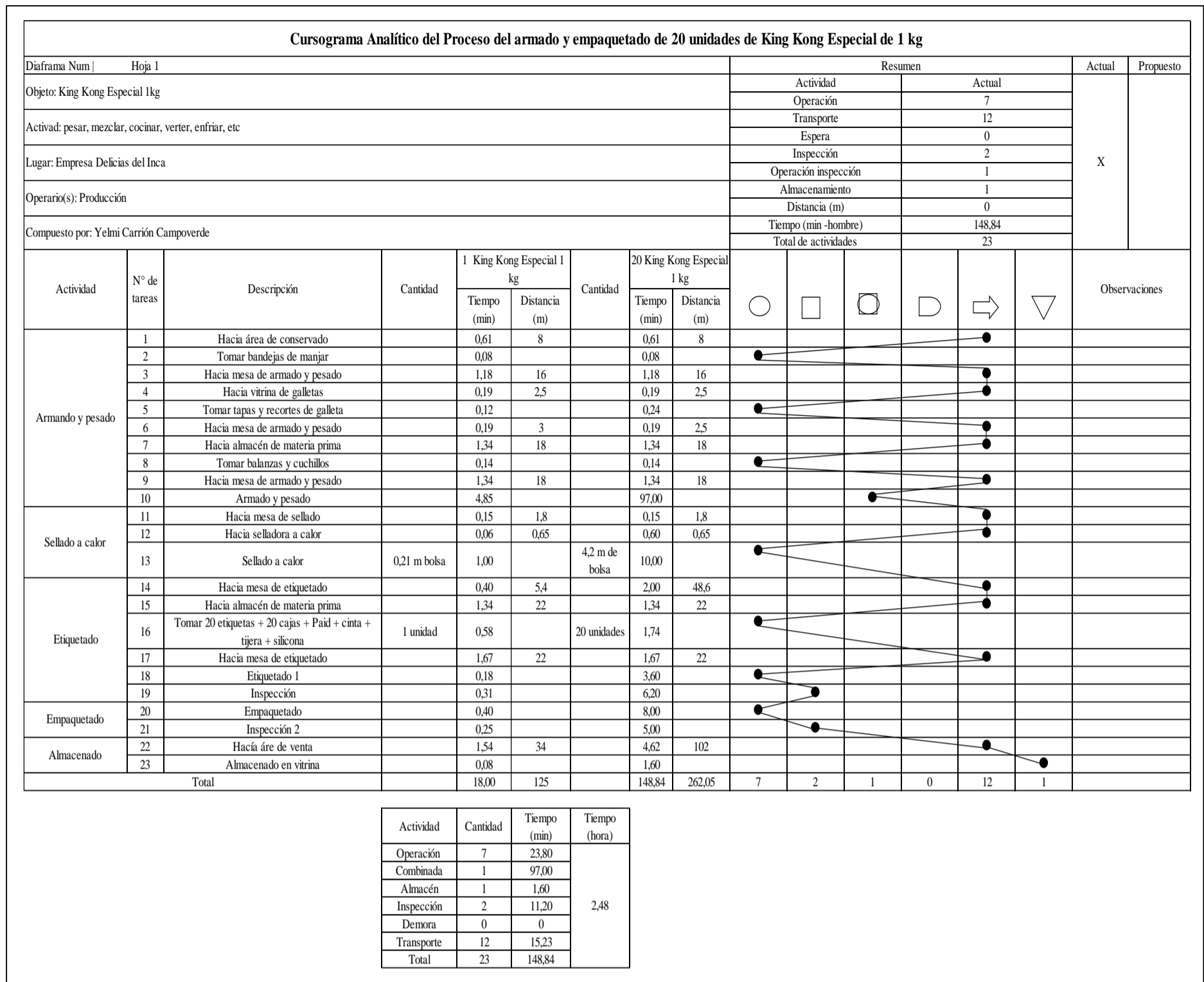


Figura 37. Cursograma del proceso de armado y empaquetado de 20 unidades de King Kong Especial 1kg  
Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

Tabla 29. Resumen de actividades del proceso de elaboración de King Kong Especial de 1 kg  
Resumen de actividades

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (hora)	Recorrido (m)
Operación	59	302,94		
Combinada	14	117,05		
Almacén	3	3,94		
Inspección	2	11,20	8,39	837
Demora	1	10,00		
Transporte	71	60,21		
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>503,34</b>		

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

Las figuras 35, 36 y 37 se aprecian los cursogramas analíticos para la obtención de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg; los diagramas muestran la trayectoria o flujo de proceso para la obtención del producto, la cual está sujeta a símbolos o elementos que muestran las actividades desarrolladas por el personal; es decir es una representación gráfica de la secuencia del proceso productivo.

En la figura 35, se encuentra el Cursograma analítico del proceso de elaboración de 2 planchas de galleta, el proceso está a cargo del Jefe de panadería, él efectúa las actividades desde las 6 am, de manera secuencial, tal como lo señala el Cursograma realizado; para el proceso se desarrollan un total de 75 actividades en un tiempo 125,39 minutos; se ejecutan 28 operaciones, 8 combinadas dedicadas principalmente para pesar o medir los materiales, 1 demora, 37 transportes y 1 almacenaje. El operario recorre un total de 528 metros, siendo las áreas recorridas, el área de panadería, el almacén de materia prima, y el área de armando y empaquetado.

En la figura 36, se encuentra el Cursograma analítico del proceso de elaboración 18 kg de manjar blanco, el proceso está a cargo del Jefe de cocina y el ayudante, ellos efectúan las actividades desde las 6 am, de manera secuencial, tal como lo señala el Cursograma realizado; en el proceso se desarrollan un total de 52 actividades en un tiempo 229,11 minutos; se ejecutan 24 operaciones, 5 combinadas dedicadas principalmente para pesar o medir los materiales, 22 transportes y 1 almacenaje. Los operarios recorren un total de 184 metros, siendo las áreas recorridas, el área de cocina, el almacén de materia prima, y el área de conservado. Los operarios son los encargados de recibir los tanques de leche, los llevan hacia el área de cocina, ambos se dirigen hacia almacén de materia prima, toman el filtro, los recipientes y las 2 palas, regresan hacia la cocina, proceden a medir y filtrar la leche. Mientras el ayudante deja los recipientes al lado de cada perol de la cocina, el jefe se dirige hacia el almacén de materia prima para pesar el bicarbonato de sodio, ingrediente necesario para la operación de neutralización, la cual tiene como objetivo normalizar la acidez de la leche para evitar la coagulación de la misma, lleva el ingrediente hacia el área de cocina en dos recipientes que pasa 0,900 kg cada uno, el mismo prende la cocina, ambos agregan la leche filtrada y el bicarbonato de sodio en cada perol, luego cada quien con una paleta empiezan a batir los ingredientes que se encuentran dentro de los peroles por 5 minutos, al término del tiempo, se lleva a cabo la actividades de concentrado, la cual se divide en calentamiento y concentrado de sólidos, para el calentamiento se eleva la llama de la cocina al máximo y se mueve de fuertemente la leche por un lapso de 5 minutos, luego se baja la llama al mínimo, el ayudante se queda a cargo de ambos peroles, por el contrario el jefe se dirige hacia el almacén de materia prima a pesar los demás ingredientes, 4,00 kg de azúcar, 0,200 kg de glucosa y 0,100 kg de Sorbato de potasio, los materiales se pesan y se depositan en dos recipientes con la misma cantidad, los transporta hacia la cocina, la llama de cocina la coloca a fuego medio y procede agregan los materiales que se encuentran en el recipiente en cada perol. Se deja cocinar mientras se mueve de manera fuerte por un tiempo de

25 minutos, al pasar ese tiempo se obtiene el dulce y se apaga la cocina, durante 10 minutos se deja reposar en el perol, el ayudante va hacia el almacén de materia prima y toma 2 jarras plásticas y 2 bandejas, regresa a la cocina. Ambos con mucho cuidado empiezan a retirar el manjar blanco del perol y lo depositan dentro de bandejas de acero, luego se dirigen hacia el área de armado y empaquetado, dejan sobre una mesa que se encuentra en dicha área las bandejas, prenden los ventiladores que se encuentran dos a cada lado de la mesa; las bandejas se enfrían por 2 horas con 30 minutos, al pasar ese tiempo el jefe de cocina y el ayudante llevan las bandejas hacia el área de conservado y las almacenan sobre los andamios.

En la figura 36, se encuentra el Cursograma analítico del proceso de armado y empaquetado de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg, el proceso está a cargo del Jefe de armado y el ayudante, ellos efectúan las actividades desde las 10 am, de manera secuencial, tal como lo señala el Cursograma realizado; en el proceso se desarrollan un total de 23 actividades en un tiempo 148,84 minutos; se ejecutan 7 operaciones, 1 combinada dedicadas pesar y armar el producto, 2 inspecciones, 12 transportes y 1 almacenaje. Los operarios recorren un total de 262,05 metros, siendo las áreas recorridas, el área de armado y empaquetado, el almacén de materia prima, y área de ventas. Ambas operarias se dirigen hacia el área de conservado, cada una toma una bandeja de manjar blanco y la dejan sobre la mesa de armando, luego una toma las tapas de galleta y otra los recortes, y los dejan sobre la mesa de armando, se dirigen nuevamente ambas hacia el almacén de materia prima, toman 1 balanza y un cuchillo cada una, las dejan sobre la mesa de armando y pesado; luego una se dedica a untar el manjar blanco en cada tapa, colocan el recorte de galleta e una de las dos tapas y empiezan armar el King Kong, para ello se unta por los lados hasta obtener una rectángulo uniforme que pese 1 kg. Los productos son llevados hacia la mesa de sellado que se encuentra al lado de máquina selladora a calor, para las 20 unidades se utilizan 4,2 metros de bolsa y toma un tiempo de 10 minutos, se llevan los productos hacia la mesa de etiquetado que se encuentra a 5,4 metros de la máquina selladora por 5 veces (por los 20 productos), luego ambas operarias se dirigen hacia el área de almacén de materia prima para tomar 20 etiquetas, 20 cajas, silicona, la tijera, la pistola de silicona, el adhesivo de vencimiento y el Paid, regresan hacia la mesa de etiquetado, colocan la etiqueta, inspeccionan si alguna parte de las ranuras de la bolsa de polietileno está rota para sellar con pequeñas porciones de cinta, se empaqueta utilizando una caja, en la parte frontal de coloca el adhesivo de vencimiento con la ayuda del price y con la pistola silicona se procede a sellar los lados de la caja que pueden quedar abiertos. Al obtener las 20 unidades de King Kong listos para ser vendidos, son llevado hacia el área de ventas y almacenados dentro de una vitrina,

el ayudante se queda limpiando las herramientas utilizadas, mientras el jefe de armando de encarga de llevar los productos para colocarlos dentro de la vitrina de almacenaje, recorriendo 102 metros ya que solo se pueden llevar 6 unidades en 6, ello evita los posibles desplomes de los productos.

Los cursogramas analíticos que se aprecian en las figuras 35, 36 y 37 nos muestran que, para la elaboración de 20 productos de King Kong Especial de 1 kg, se efectúan un total de 150 actividades que toman un tiempo 8 horas con 23 minutos, dicho tiempo resulta de sumar los tres procesos de elaboración, los cuales son necesarios para la obtención del producto final, cabe señalar que dos de los procesos se ejecutan en paralelo, siendo el proceso de elaboración de galleta y de elaboración de manjar blanco, por el contrario el proceso de armando y empaquetado empieza una vez realizado los dos procesos mencionados anteriormente, debido a que para armar el producto es necesario de galleta y manjar blanco, por eso las operarias del área de armando empiezan 4 horas después, es decir 10 am.

En la tabla 29, se aprecia que, de las 150 actividades, 75 son productivas y 75 improductivas, además que implica recorrer 837 metros. Las actividades que agregan valor, son las operaciones, combinadas e inspecciones, y las actividades que no agregan como son los transportes, almacenaje y demoras; del total de las 75 actividades productivas, 59 son operaciones, 14 combinadas y 2 inspecciones; por su parte de las 75 actividades improductivas, 71 son transportes, 1 demoras y 3 almacenamientos.

A continuación, se muestra el porcentaje de actividades productivas e improductivas. Para el primer porcentaje, se utiliza la ecuación mencionada por O. Vázquez [32], en el numerador los tiempos de las actividades productivas y en el denominador el tiempo total de producción.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{(300,94 + 117,05 + 11,20)}{(300,94 + 117,05 + 11,20 + 3,94 + 10,00 + 60,21)} * 100$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 85,27\%$$

Como se muestra a través de la aplicación de la fórmula de obtención de actividades productivas, se obtiene un valor de 85,27% de productividad en sus operaciones.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{(3,94 + 10,00 + 60,21)}{(300,94 + 117,05 + 11,20 + 3,94 + 10,00 + 60,21)} * 100$$

$$\% \text{ Actividades improductivas} = 14,73\%$$

Por otra parte, se obtiene un 14,73% de actividades improductivas, las cuales son causadas por la falta de orden en el almacén de materia prima, la no disposición de equipos y utensilios en las áreas al momento de ser usados, desplazamientos innecesarios hacia el almacén de materia prima y la mala distribución de planta.

#### **f) Diagrama de recorrido actual del proceso de producción**

En la Figura 38, se observa el diagrama de recorrido para la elaboración del King Kong Especial de kg, el cual ha sido elaborado según lo especificado en el Cursograma analítico. El recorrido que hace el operario de panadería está señalizado con línea roja, el inicia sus actividades en el baño, allí se coloca sus implementos de seguridad como mascarilla, cofia y botas, se dirige al área de almacén de materia prima, toma los recipientes a utilizar para acopiar los materiales y lo traslada al lado de la mesa donde se encuentra la balanza; luego se dirige hacia la harina y regresa nuevamente hacia donde se encuentra la balanza, el mismo ejercicio hace para pesar los demás materiales; se traslada hacia el área de panadería para verter los ingredientes en la máquina mezcladora, regresa al almacén de materia prima por una jarra que le permita llenar agua y la agrega nuevamente a la máquina; la mezcladora/amasadora realiza la actividad 5 minutos, es apagada para poder partir y separar las yemas de las claras ser agregadas a la máquina, para ello primero debe de ir hacia el almacén, seleccionar la cantidad de huevos necesarios y proceder a realizar la actividad, se mezcla por 10 minutos más. La masa es dividida y pesado con la ayuda de una balanza eléctrica y una espátula (son trasladados desde el almacén), se pone a reposar la masa en la mesa que se encuentra al lado de la mezcladora por 10 minutos, los bollos se trasladan hacia la mesa 2 para ser formados mediante trabajo manual y con ayuda del rodillo, las planchas son laminadas y nuevamente formadas; luego del área de almacén de trasladan planchas de triplay, el troquel y la paleta, dichas herramientas ayudan a realizar las actividades del montado, troquelado y horneado; las planchas horneadas son enfriadas, moldeadas y luego trasladadas hacia el área de armado y empaquetado.

El recorrido con la línea de color azul pertenece al proceso de elaboración de manjar blanco, al igual que el operario de panadería, los dos trabajadores deben portar sus implementos de seguridad, luego se dirigen hacia la puerta de recepción y trasladar los tanques de leche hacia la cocina, deben ir por el filtro, palas y los recipientes, los cuales utiliza para medir y filtrar la leche, mientras el ayudante se queda terminando de realizar la actividad, el jefe de cocina se dirige hacia el almacén de materia prima y procede a pesar el bicarbonato de sodio, regresa al área de cocina, prende la cocina (ambos peroles), agrega la leche y luego el bicarbonato, lo mismo pasa en los dos peroles, baten fuertemente por unos minutos, baja la llama al mínimo cocina y se dirige hacia el almacén de materia prima para pesar los ingredientes restantes, una vez pesado lo necesario regresa a la cocina y agrega en cada perol los ingredientes, baten por 25 minutos a llama media, al finalizar el tiempo dejan reposar el dulce en los peroles, regresa al almacén por jarras y bandejas para retirar el manjar del perol; las bandejas son llevadas hacia el área armado y empaquetado, son puestas a enfriar y luego son almacenadas en el área de conservado.

Las líneas de celeste, muestran el desplazamiento de las operarias de armado y empaquetado, también empiezan en el baño, allí se colocan sus implementos de seguridad como mascarilla, cofia y botas. Se dirigen hacia el área de conservado por las bandejas de manjar, son llevadas hacia las mesas de armado, luego van hacia la vitrina de almacenaje de galleta, toman las tapas y recortes necesario y son llevados a la mesa de trabajo, se dirigen ambas trabajadoras por las balanza y cuchillos al área de almacén de materia prima, proceden a armar y pesar los productos; aquellos que se encuentren listos son sellados en la máquina selladora, luego son trasladados hacia la mesa de etiquetado y empaquetado, al finalizar las actividades mencionadas se deben de ir hacia el área de ventas.

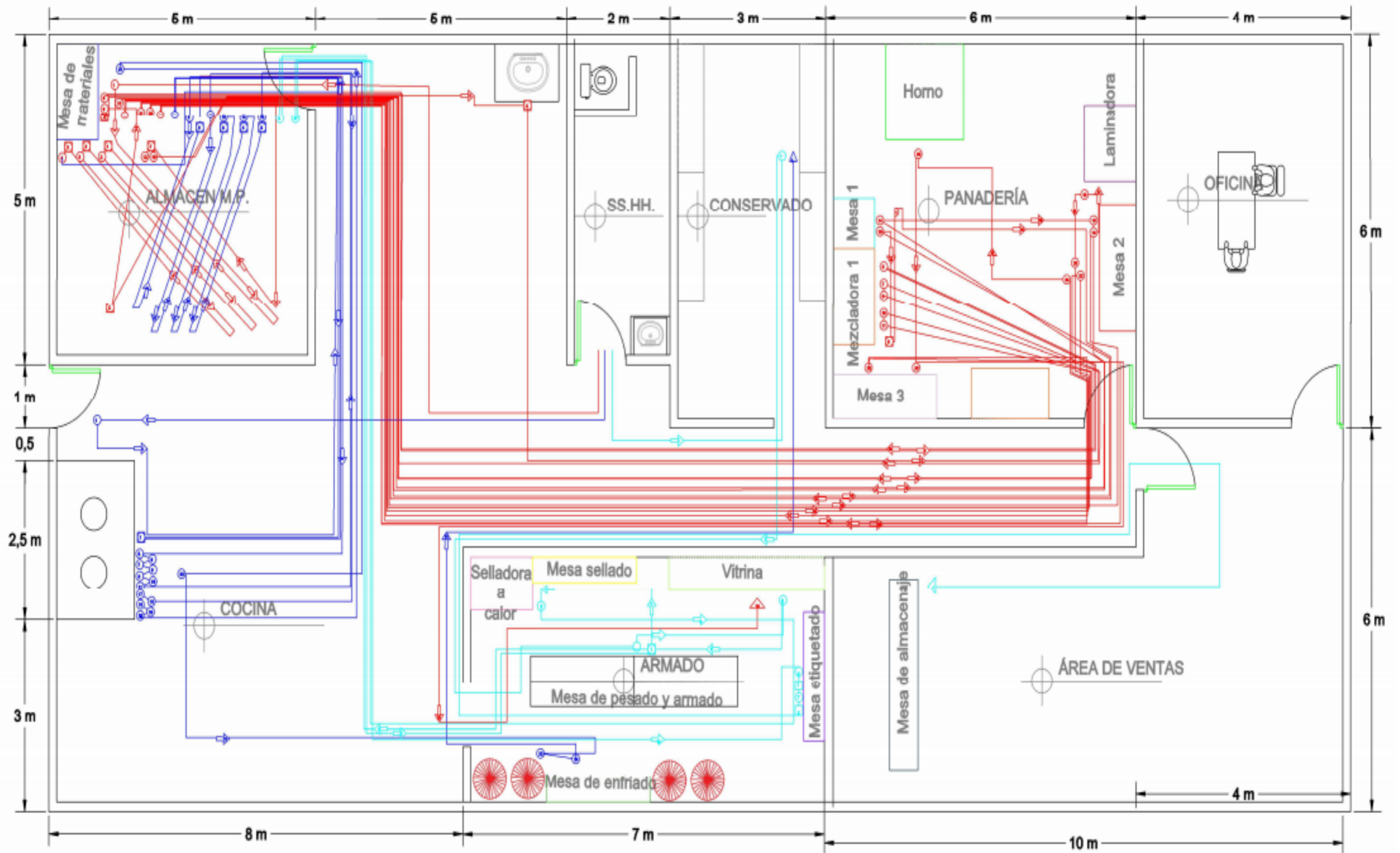


Figura 38. Diagrama de recorrido actual del proceso de elaboración de King Kong Especial de 1 kg  
Fuente: Elaboración propia

### **g) Plano actual de la Empresa**

La empresa Delicias del Inca es un negocio familiar a cargo del hijo mayor. El terreno es una herencia, ha sido circulado y dividido con Drywall desde el 2009. Actualmente la empresa cuenta con 8 áreas y han sido distribuidas a criterio del gerente, sin ningún estudio especializado de por medio; el área de toda la empresa es de 300 m<sup>2</sup>, se aprecia en la figura 39.

El área de ventas se encuentran los exhibidores para los productos y la estantería de almacenaje de producto terminado, ocupa un área de 60 m<sup>2</sup>. La oficina administrativa, es el área de trabajo del gerente y el contador, ocupa un área de 24 m<sup>2</sup>.

El área de panadería es el espacio destinado para la elaboración de galleta, componente necesario para la obtención del producto final, en dicha área se encuentran las dos máquinas mezcladoras/amasadora, la mesa laminadora, el horno de piso y las mesas de aluminio, ocupa un espacio 36 m<sup>2</sup>.

El en el área de conservado se encuentran los andamios para almacenaje de las bandejas de dulces que ya fueron enfriados, actualmente la empresa cuenta con 4 andamios de aluminio, dicha área ocupa un espacio de 18 m<sup>2</sup>.

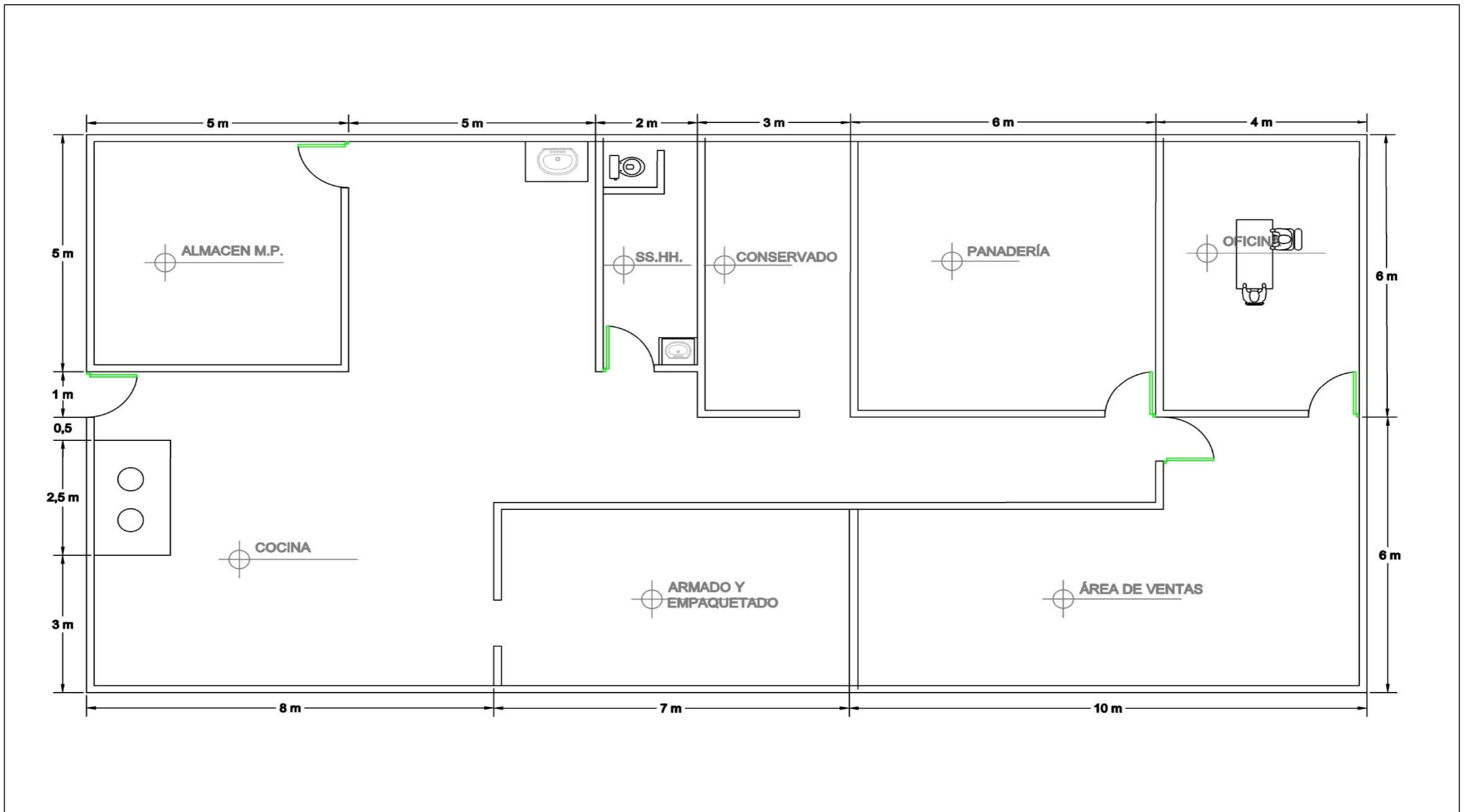
El área de armado y empaquetado es el espacio para la elaboración final de producto, allí debe ser armado y pesado, sellado en la maquina termocongelable y traslado a la mesa de etiquetado y empaquetado. Es necesario mencionar que las bandejas de dulce preparados en la cocina, son llevados hacia el área de armado y empaquetado, se ponen a enfriar en una mesa ubicada en la misma área por un tiempo de 2 horas y 30 minutos, ello con la ayuda de 4 ventiladores que han sido ubicados a los lados de la mesa; ocupa un espacio de 28 m<sup>2</sup>, en la misma área todos los operarios almuerzan a la hora de descanso.

El almacén de materia prima es un espacio destinado para el almacenaje de las materias primas, insumos, material auxiliar, herramientas, equipos y utensilios. Al ingresar al área existe una mesa donde se acopian herramientas, equipos y utensilios todos mezclados sin orden alguno; por otro lado, al extremo del ingreso al área de almacén se encuentran los sacos de materiales, las bolsas de insumos y demás apiñados; dicha situación perjudica al operario

debido a que le toma tiempo para poder encontrar los materiales y herramientas que busca para ser utilizados; ocupa un área de 25 m<sup>2</sup>.

El área de cocina es el espacio destinado a la elaboración de los dulces, en esa área laboran dos operarios, el jefe de cocina y el ayudante practicante.

En el área de servicios higiénicos, es el espacio donde los operarios se cambian, se colocan sus implementos, se desinfectan para entrar a trabajar y demás necesidades personales.



Observaciones		Título		Hoja Nº: 1 de 1
		Título: Plano actual de la empresa Delicias del Inca		
Escala	Un. dim. m	USAT	Dibujado por: Carrión Campoverde, Yelmi	Fecha: -
Indicada			Comprobado por:	Fecha: -

Figura 39. Plano actual de la empresa Delicias del Inca  
Fuente: Elaboraci propia

### 3.1.5. Indicadores actuales del proceso

Para conocer cuál es la situación actual de la Empresa Delicias del Inca, se debe calcular indicadores.

#### 3.1.5.1. Producción

##### a) Producción

Según los reportes de producción y ventas al día se producen en promedio 20 King Kong Especial de 1 kg, para ello es necesario 2 planchas de galleta u hojarasca y 2 bandejas de manjar blanco.

##### b) Tiempo de ciclo

Se ha podido determinar con la ayuda de todos los tiempos que intervienen en el proceso, se puede observar en la tabla 30.

**Tabla 30. Tiempos de ciclo**

Tiempo de ciclo para 20 und de King Kong Especial 1 kg		
Proceso de elaboración	Área	Tiempo de ciclo (min)
Galleta	Panadería	125,39
Manjar blanco	Cocina	229,11
Armando del producto	Armando y empaquetado	148,84
Total		503,34

Fuente: Delicias del inca  
Elaboración propia

##### c) Cuellos de botella por proceso

Para la producción de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg se deben de pasar por diferentes procesos, como es la elaboración de galleta, manjar y del producto final, en la tabla 31 se aprecia los cuellos de botella por proceso, siendo de 15 minutos la actividad de horneado, 150 minutos la actividad de enfriado y 97 minutos el armado y pesado del King Kong; en todo el proceso los cuellos de botella suman 262 minutos.

Tabla 31. Cuellos de botella

Proceso de elaboración	Actividad	Cuello de botella (min)
Galleta	Horneado	15,00
Manjar blanco	Enfriado	150,00
Armando y empaquetado	Armando y pesado	97,00
Total (min)		262,00

Fuente: Delicias del inca  
Elaboración propia

### 3.1.5.2. Productividad

#### a) Productividad de materia prima

Para la elaboración de 20 productos, se necesita 1 tandas de manjar blanco, por ello se procesan 50,06 kg materiales que se aprecian en la tabla 9. Además, requiere 2 planchas de galleta utilizando 3,97 kg de materiales, ver tabla 11. Se obtiene que se procesan 54,03 kg en total, quiere decir que por cada kilogramo de material se obtiene 0,37 unidades de King Kong Especial de 1 kg.

$$P \text{ materiales} = \frac{20 \text{ und King Kong Especial } 1 \text{ kg}}{3,97 \text{ kg} + 50,06 \text{ kg}}$$

$$P \text{ materiales} = 0,37 \frac{\text{King Kong Especial } 1 \text{ kg}}{\text{kg}}$$

#### b) Productividad de mano de obra

Esta productividad esta dado en relación a la producción de unidades al día y los operarios que intervienen en el proceso de producción, dando como resultado 4 King Kong Especial de 1 kg por operario al día.

$$P \text{ mano de obra} = \frac{20 \frac{\text{und King Kong Especial } 1 \text{ kg}}{\text{día}}}{5 \text{ operario}}$$

$$P \text{ mano de obra} = 4 \frac{\text{und King Kong Especial } 1 \text{ kg}}{\text{operario} * \text{día}}$$

**c) Productividad del proceso basada en la producción**

Para ello se debe conocer los costos totales de la materia prima, incluyendo el costo de suministros como gas, agua, y electricidad (ver tabla 23), mano de obra y materiales auxiliares. El costo total es de 269,39 soles, como se aprecia en la tabla 32. De esta manera, al calcular se obtuvo por cada sol invertido por día, se produce 0,07 unidades de King Kong Especial de 1 kg.

$$P_{total} = \frac{\frac{20 \text{ King Kong } 1 \text{ kg}}{\text{día}}}{\frac{S/269,39}{\text{día}}} = \frac{0,07 \text{ King Kong } 1 \text{ kg}}{\text{soles por día}}$$

**Tabla 32. Costos totales de la producción de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg**  
20 und de King Kong especial 1 kg

Insumos	Cantidad	Unidad	Costo (S/)	
Galleta	Harina	2,70	kg	4,70
	Huevo	0,53	kg	2,70
	Manteca	0,20	kg	1,10
	Propionato	0,04	kg	0,12
	Agua	0,50	l	0,25
	Leche	41,28	l	48,00
	Azúcar	8,00	kg	17,60
Manjar blanco	Bicarbonato de sodio	0,18	kg	0,99
	Glucosa	0,40	kg	2,80
	Sorbato de Potasio	0,20	kg	1,00
Suministros	Luz	-		5,42
	Gas	-		10,00
	Agua	-		10,42
Materiales auxiliares	Etiquetas	20	und	3,00
	Cajas	20	und	8,00
	Silicona	2	barras	0,80
	Bolsa de polietileno	4,2	m	1,89
	Adhesivo de vencimiento	20	und	0,60
Mano de obra	3 Operarios (soles/día)	50,00	soles/operario*día	150,00
Total				269,97

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

#### d) Productividad total económica del proceso

Para calcular la productividad total económica del proceso o eficiencia económica se debe tener como datos la cantidad de productos realizados al día, que para nuestro caso es de 20 unidades, donde el precio de venta de cada unidad de S/18,50, además se debe saber el costo de producción de esas unidades producidas, siendo de S/269,39.

$$\text{Productividad total económica del proceso} = \frac{S/370,00}{S/269,39} = S/ 1,37$$

De esta eficiencia se puede decir que por cada sol que invierte, Delicias del Inca gana 0,37 céntimos.

#### 3.1.5.3. Capacidad de planta

##### 3.1.5.3.1. Manjar Blanco - Cocina

##### a) Capacidad real de la elaboración de manjar

La empresa cuenta con una sola cocina, en la que se encuentran dos peroles donde cada uno tiene una capacidad de 40 litros. Actualmente la empresa de acuerdo a su proceso productivo, utiliza 20 litro de leche por perol y obtiene 9 kg, a su vez los dos peroles funcionan de manera conjunta en uno el jefe de cocina y en otro el ayudante de cocina.

- Producción promedio: 9 kg/perol.....(a)
- Peroles utilizados: 2 peroles .....(b)

Al calcular

$$\text{Capacidad real} = \left( \frac{9 \text{ kg de manjar blanco}}{\text{perol}} \times \frac{2 \text{ peroles}}{\text{tanda}} \right)$$

$$\text{Capacidad real} = \frac{18 \text{ kg de manjar blanco}}{\text{tanda}}$$

La capacidad de la cocina, de acuerdo a su método de producción es 18 kg de manjar blanco por tanda.

**b) Capacidad diseñada**

Los dos peroles de se encuentran en la cocina tienen una capacidad de 40 litros respectivamente, al ser utiliza de acuerdo a su diseño esto permitiría obtener 18 kg de manjar.

- Producción diseñada: 18 kg/perol.....(a)
- Peroles utilizados: 2 peroles .....(b)

Al efectuar

$$Capacidad\ diseñada = \left( \frac{18\ kg\ de\ manjar\ blanco}{perol} \times \frac{2\ peroles}{tanda} \right)$$

$$Capacidad\ diseñada = \frac{36\ kg\ de\ manjar\ blanco}{tanda}$$

Por lo tanto, la capacidad máxima que la empresa espera alcanzar de acuerdo a su capacidad de diseño es de 36 kg de manjar blanco por tanda.

**c) Capacidad ociosa**

La capacidad está dada por la diferencia entre la capacidad diseñada y la real. Al aplicar la fórmula se obtiene que la empresa tiene una capacidad ociosa de 18 kg de manjar.

$$Capacidad\ ociosa = Capacidad\ diseñada - Capacidad\ real$$

$$Capacidad\ ociosa = \frac{36kg\ de\ Manjar\ blanco}{tanda} - \frac{18\ kg\ de\ Manjar\ blanco}{tanda}$$

$$Capacidad\ ociosa = \frac{18\ kg\ de\ Manjar\ blanco}{tanda}$$

#### **d) Utilización**

Se determina dividiendo la capacidad efectiva entre la capacidad diseñada. La capacidad de utilización actualmente es del 50% es decir la empresa no aprovecha al 50% el uso de sus dos peroles.

$$Utilización = \frac{Capacidad\ efectiva\ o\ real}{Capacidad\ diseñada} * 100$$

$$Utilización = \frac{18\ kg\ de\ manjar/tanda}{36\ kg\ de\ manjar/tanda} * 100$$

$$Utilización = 50 \%$$

#### **3.1.5.3.2. Galleta u hojarasca - Horno**

La capacidad de la planta será evaluada en torno a la operación que genera el cuello de botella en el proceso de elaboración de galleta, siendo esta el horneado.

#### **a) Capacidad diseñada**

La capacidad diseñada de la planta, es el volumen máximo que se puede obtener bajo situaciones ideales; teniendo en cuenta la capacidad real del horno, el cual fue adquirido con una capacidad de hornear 4 planchas por tanda, ello se multiplica por la cantidad de productos que se obtienen por tanda, siendo 10 estos.

$$Capacidad\ diseñada = \left( \frac{4\ planchas}{tanda} \times \frac{10\ productos}{plancha} \right)$$

$$Capacidad\ diseñada = \frac{40\ productos}{tanda}$$

El horno tiene una capacidad diseñada de 40 productos por tanda.

### **b) Capacidad real**

La capacidad real está relacionada con la cantidad de planchas destinadas al producto King Kong Especial de 1 kg que se elaboran, para el producto en estudio se destinan dos planchas que proporciona 20 productos.

### **c) Capacidad ociosa**

La capacidad ociosa es una muestra que la empresa no aprovecha lo que tiene instalado en planta, además es un indicador para la toma de decisiones que la empresa debe considerar, puesto que está dejando de percibir dinero por esos productos sin elaborar, teniendo como resultado ocioso de 20 productos por tanda.

$$\text{Capacidad ociosa} = \frac{40 \text{ productos}}{\text{tanda}} - \frac{20 \text{ productos}}{\text{tanda}}$$

$$\text{Capacidad ociosa} = 20 \frac{\text{productos}}{\text{tanda}}$$

### **d) Capacidad utilizada**

La utilización está determinada por la producción real como porcentaje de la capacidad proyectada. La capacidad real del horno es de 20 productos por tanda. Se obtiene que el horno tiene una utilización del 50%.

$$\text{Utilización} = \frac{20 \text{ productos/tanda}}{40 \text{ productos/tanda}} \times 100$$

$$\text{Utilización} = 50\%$$

## **3.1.5.4. Eficiencia**

### **3.1.5.4.1. Eficiencia física**

En la cocina, los materias primas e insumos que ingresan se evaporan en las etapas de neutralización y concentrado, permiten obtener 18 kg de manjar blanco, para ello requiere 50,06

kg materiales. El proceso tiene un rendimiento del 34,88%, significa que por cada kilogramo de materia prima el 34,88% es aprovechado quedando como merma el 65,12%. Según el balance de materia prima que se encuentra en la figura 28, el 0,3% (0,124 kg) es el material solido que queda retenido en el filtro de organza al realizar la actividad de medir y filtrar leche, el 61,82% (31,94 kg) es el vapor que se origina por la cocción de los materiales en las etapas de neutralización y concentrado, y el 3% (0,54 kg) de manjar blanco queda como merma en las bandejas de acero, ya que de los 18 kg solo se utiliza 17,46 kg al armar el producto, esto se evidencia en la figura 30.

$$E \text{ física manjar blanco} = \frac{20 \text{ und} \times \left( \frac{0,873 \text{ kg manjar blanco}}{\text{und}} \right)}{50,06 \text{ kg}} \times 100$$

$$E \text{ física manjar blanco} = 34,88\%$$

En panadería se obtienen 2 planchas (1,50 kg de galleta / plancha) con un peso 3,00 kg en total; para ello es necesario 3,97 kg de materiales. Según el balance de materia prima que se encuentra en la figura 27, las mermas se producen en las operaciones de mezclado, formado 1, laminado y formado 2, donde el 17% son restos de masa que se quedan en las máquinas (maquina mezcladora/amasadora y mesa laminadora) y las herramientas utilizadas; además en la etapa de pesado de materiales solo se aprovecha las yemas de huevo desechándose el 7,56% o 0,300 kg de clara de huevo al día. De cada plancha de 1,5 kg es utilizada solo 1,27 kg, permite obtener 20 tapas con 10 recortes de galleta, ello ocurre en la operación de moldeado, en la cual 11,59% queda como desechos del proceso, es decir 0,230 kg de restos de galleta por plancha, como se realizan dos planchas para la producción de 20 unidades de King Kong Especial de 1kg se genera 0,460 kg de desecho de galleta al día.

Se obtiene que por cada kilogramo de materia prima el 63,98% es aprovechado, por el contrario, no es aprovechado el 36,02%, quedando como merma el 17% en forma restos de masas en maquinaria y herramientas, como desechos el 19,02%, donde el 11,46% son restos de galleta y 7,56% como clara de huevo.

$$E \text{ física galleta} = \frac{20 \text{ und} \times \left( \frac{0,127 \text{ kg galleta}}{\text{und}} \right)}{3,97 \text{ kg}} \times 100 = 63,98\%$$

Una vez identificadas las mermas y desechos que se generan en el proceso de productivo de King Kong Especial de 1 kg, se ha procedido a cuantificarlas de acuerdo a la producción del año 2 019; según el histórico de producción durante el periodo de enero a diciembre del 2 019, Delicias del Inca ha producido un total de 5 990 unidades, ello genera un total de 9 967,03 kg de mermas, tal como se aprecia en la tabla 33; desglosados en 37,14 kg de material sólidos al medir y filtrar la leche, 9 566,03 kg de material que se evapora durante el proceso de elaboración de manjar blanco, 202,13 kg de restos de masa durante el proceso de elaboración de galleta, y 161,73 kg de restos de manjar que quedan en las bandejas de acero. Según A. Bonmatí y X. Gabarrell [20], las mermas pueden ser evitables o inevitables, en torno a ello se ha considerado como importantes a las eludibles, comprendiendo los restos de manjar blanco y los restos de masa, por el contrario como menos importantes se han considerado aquellas que son inevitables, siendo el vapor, propio del proceso de cocción, y el material sólido de la leche.

En la tabla 33, también se aprecia que la misma producción genera un total de 227,62 kg de desecho.

Tabla 33. No aprovechamiento de materiales según la producción del año 2 019

No aprovechamiento de materiales						
Producción		No Aprovechamiento		20 unidades	5 990 unidades	Total
Procesos	Item	%	%	kg	kg	
Elaboración de manjar blanco	Material sólido de leche	0,30%		0,12	37,14	
	Vapor	61,82%	65,12%	31,94	9 566,03	
Armado y empaquetado	Mermas Restos de manjar blanco	3,00%		0,54	161,73	9 967,03
Elaboración de galleta	Restos de masa	17,00%		0,68	202,13	
Elaboración de galleta	Clara de huevo	7,56%	36,02%	0,30	89,85	
	Desechos Restos de galleta	11,46%		0,46	137,77	227,62
Total				34,04	10 194,65	

Fuente: Delicias del Inca

Elaboración propia

### 3.1.6. Resumen de indicadores actuales

De los indicadores obtenidos anteriormente, los más relevantes del proceso se observan en la Tabla 34.

Tabla 34. Resumen de indicadores actuales

Indicador	Actual	Unidad
Tiempo promedio para armar 1 King Kong Especial de 1 kg	18,00	minutos
Cuello de botella de armado	4,85	minutos
Tiempo de ciclo promedio de la elaboración de galleta	125,39	minutos
Tiempo de ciclo promedio de la elaboración de manjar blanco	229,11	minutos
Tiempo de ciclo promedio del armado y empaquetado	148,84	minutos
Tiempo de ciclo total para la elaboración de King Kong Especial de 1 kg	503,34	minutos
% Actividades productiva	85,27	%
% Actividades improductivas	14,73	%
Tiempo de transportes	60,21	minutos
Recorrido total	837	metros
Producción promedio	20	Unidades de King Kong Especial 1 kg/día
Productividad de materia prima	0,37	Unidades de King Kong Especial 1 kg /kg
Productividad de mano de obra	4	Unidades de King Kong Especial 1 kg/ operario por día
Productividad del proceso basada en la producción	0,07	King Kong Especial 1 kg / soles por día
Productividad total económica del proceso	1,37	De cada sol invertido
Eficiencia física manjar	34,88	%
Eficiencia física galleta	63,98	%
Utilización horno	50,00	%
Utilización cocina	50,00	%
Capacidad ociosa horno	20	unidades/tanda
Capacidad ociosa cocina	18	kg de manjar blanco/tanda
Desechos Restos de galleta	0,46	kilogramos/día
Claros de huevo	0,30	kilogramos/día
Unidades no producidas	680	Unidades/año (2019)
Ingresos no percibidos	12 580,00	Soles/año (2019)
Material faltante	1 749,94	kg /año (2019)

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.7. Identificación de problemas en el proceso de producción y sus causas

#### 3.1.7.1. Análisis y evaluación de la información del proceso

Para el análisis y evaluación del proceso productivo de King Kong Especial de 1 kg, se utilizará la técnica del Diagrama de Ishikawa, el cual evidencia el problema principal y las causas que lo generan, con sus respectivos indicadores. Se puede apreciar en la Figura 40.

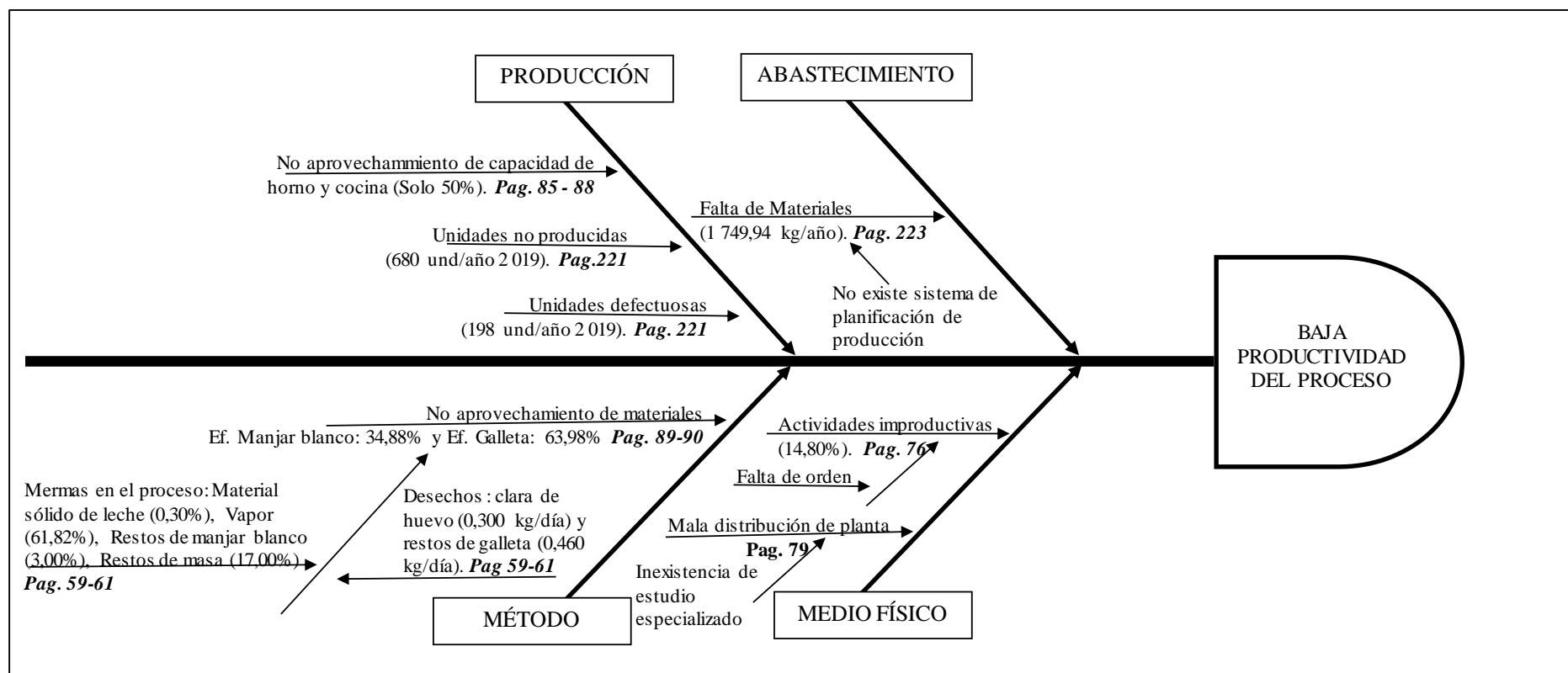


Figura 40. Diagrama causa y efecto  
Elaboración propia

### 3.1.7.2. Cuadro de Problemas, Causas y Pérdidas

Para determinar las pérdidas económicas es necesario conocer las causas que originan estas pérdidas, ello se ha podido determinar con la ayuda del Diagrama de Ishikawa. En la tabla 35, se muestra el problema principal, las causas que los generan, las subcausas y las pérdidas económicas en el periodo de enero a diciembre del año 2 019 sumando un total de S/142 132,89.

Tabla 35. Cuadro de Problemas, causas y pérdidas económicas

Problema	Causas	Subcausas	Pérdidas económicas (Soles/Año)	
Baja productividad del proceso	Abastecimiento	Falta de materia prima	2 667,10	
		Unidades no producidas	12 580,00	
	Producción	Unidades defectuosas	3 663,00	
		No aprovechamiento de capacidad	Horno	106 560,00
			Cocina	
	Método	No aprovechamiento de materiales	14 685,55	
	Medio físico	Actividades improductivas	1 977,24	
Total			142 132,89	

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

Tabla 36. Pareto para la valorización de causas y sub causas del problema baja productividad expresado en pérdidas económicas, del año 2 019

Causas	Sub Causas	Pérdidas económicas (Soles/Año)	Valor Acumulado	Valor Porcentual Acumulado
Producción	No aprovechamiento de capacidad de producción	106 560,00	106 560,00	74,97%
Método	No aprovechamiento de materiales	14 685,55	121 245,55	85,30%
Producción	Unidades no producidas	12 580,00	133 825,55	94,16%
Producción	Unidades defectuosas	3 663,00	137 488,55	96,73%
Abastecimiento	Falta de materia prima	2 667,10	140 155,65	98,61%
Medio físico	Actividades improductivas	1 977,24	142 132,89	100,00%

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

En la tabla 36 y en la figura 41, se ha realizado el diagrama de Pareto para la valorización de las causas y subcausas, ello con el fin de establecer la prioridad de las soluciones, se evidencia que las principales causas de la baja de productividad del proceso están relacionadas con la producción, por ello debe ser solucionado con premura, sin desestimar las otras.

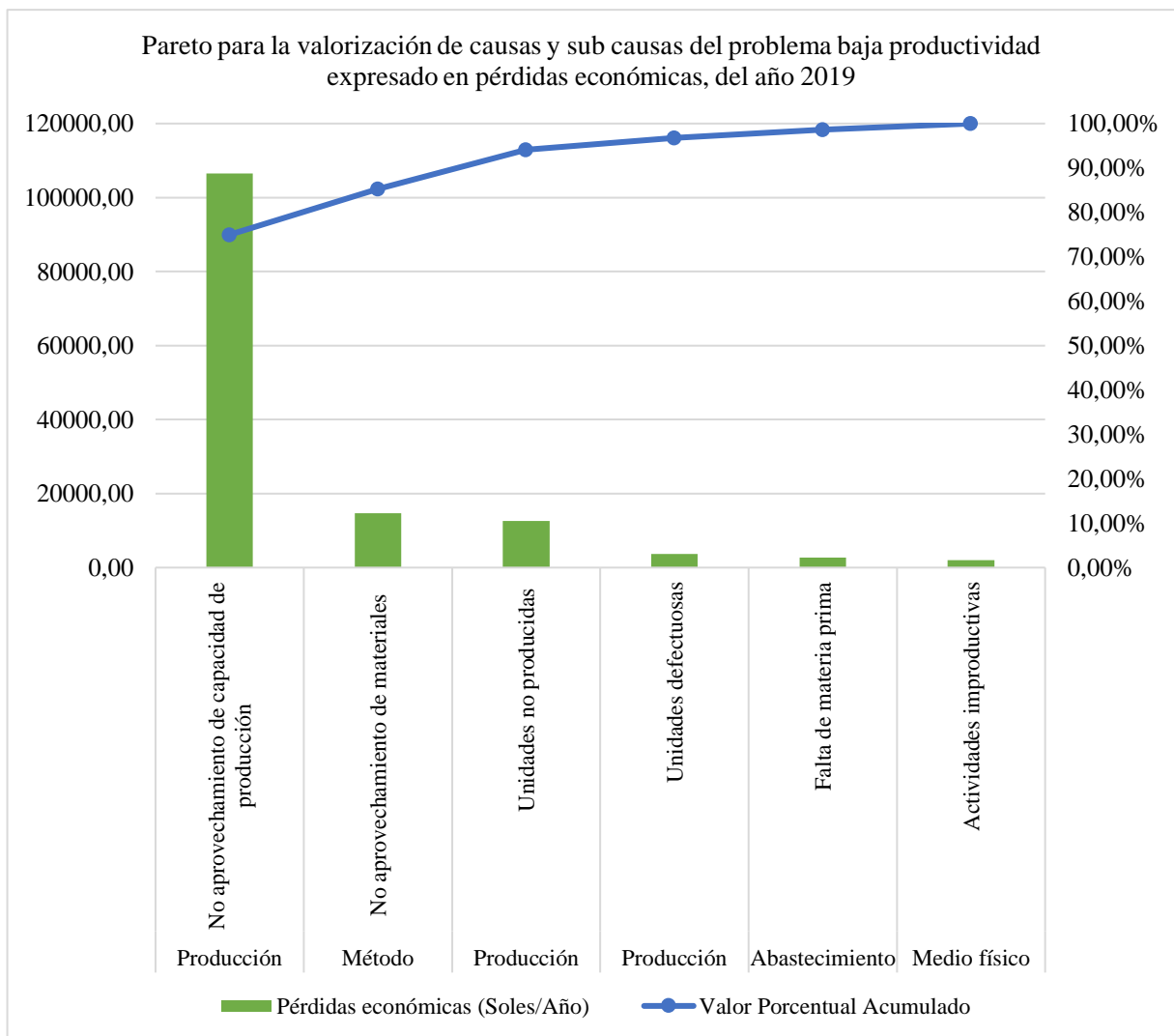


Figura 41. Pareto para la valorización de causas y sub causas del problema baja productividad expresado en pérdidas económicas, del año 2019

Fuente: Delicias del Inca

Elaboración propia

### 3.1.7.3. Instrumento de orientación de Enfoque de investigación

El instrumento utilizado para orientar la investigación es la Matriz de operacionalización, en donde se planifica de manera preliminar la ejecución del proyecto, de esta manera se observa el problema, las causas que lo generan, las técnicas a utilizar para mejorarlo y lo que se quiere lograr aplicándolo.

Tabla 37. Matriz de Operacionalización de variables

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO						
¿Cómo mejorar el proceso productivo para aumentar la productividad en la Empresa Delicias del Inca						
ÁREA	PROBLEMA	SUBCAUSAS	METODOLOGÍAS	TÉCNICAS	LOGROS	INDICADORES
PRODUCCIÓN	Baja productividad del proceso	Falta de materia prima	Gestión de Abastecimiento	Planificación de la demanda	Incrementar con exactitud la cantidad requerida de productos	$\Delta$ % de Productos demandados = $\frac{((\text{Total de productos pronosticados} / \text{Total de productos de mandados})^2 - (\text{Total de productos pronosticados} / \text{Total de productos demandados})^1)}{(\text{Total de productos demandados})^1} * 100$
		Unidades no producidas		Programación de Materiales (MRP)	Incrementar la exactitud del aprovisionamiento de los materiales	% Pedidos de materiales sin problemas = $\frac{(\text{Pedidos de materiales entregados sin problemas} / \text{Total de pedidos de Materiales})}{1} * 100$
		No aprovechamiento de capacidad	Estudio de métodos	Programación maestra de la producción	Incrementar la utilización de la capacidad de producción	Utilización = $\frac{\text{Capacidad Real}}{\text{Capacidad diseñada}} * 100$
		Mala distribución de planta		Estudio de tiempos	Disminuir los movimientos improductivos	% Movimientos improductivos = $\frac{\text{Total de Movimientos improductivos}}{\text{Total de Movimientos}}$
		Actividades improductivas		Redistribución de Planta (SLP y Guerchet)	Mejorar la distribución de la planta	$\Delta$ Disminución del Mov, Improductivo = $\frac{((\text{Mov, improductivo } 2 - \text{Mov, improductivo } 1) / \text{Mov, improductivo } 1) * 100}{1}$
		Desechos en el proceso	Innovación del proceso	Dar valor agregado a los desechos con la producción de un subproducto	Incrementar el aprovechamiento de los materiales, mediante la producción de un subproducto en base a los desechos generados en el proceso	$\Delta$ Eficiencia Física = $\frac{((\text{Eficiencia Física } 2 - \text{Eficiencia Física } 1) / \text{Eficiencia Física } 1) * 100}{1}$
		No aprovechamiento de materiales				

Fuente: Elaboración propia

### **3.1.7.4. Problemas, Causas y Propuestas de Solución en el Sistema de Producción**

**3.1.7.4.1. Problema principal:** El problema principal en la empresa Delicias del Inca es la baja productividad del proceso.

#### **3.1.7.4.2. Causas**

**a) Falta de materiales, unidades no producidas y no aprovechamiento de la capacidad de producción**

La falta de materiales ocasiona que la empresa Delicias del Inca no cumpla sus pedidos, ello origina no aprovechar su capacidad de producción, perjudicando a su cartera de clientes, su productividad y de manera económica.

**b) Actividades improductivas**

Las actividades improductivas abarcan un % del total de actividades para el proceso de elaboración de King Kong Especial de 1 kg, esto es causado por las distancias entre área y área, falta de ordenen y la no disposición de herramientas y utensilios en el área de trabajo, ello debido a que el área de almacén de materia prima, es donde se depositan los materiales, insumos, equipos, herramientas y utensilios, debido a ello los operarios deben de acudir necesariamente.

**c) Mala distribución de planta**

Delicias del Inca es una empresa de tradición Lambayecana, desde sus inicios en el rubro acondicionó su fábrica rústicamente en un terreno ubicado carretera a Lambayeque, sin considerar aspectos transcendentales para el diseño de una planta.

**d) No aprovechamiento de materiales**

El no aprovechamiento de materiales hace referencia a las mermas y desechos que se originan en el proceso. Las mermas identificadas son los restos de masa, restos de manjar, vapor y el material sólido de la leche; los desechos identificados se ocasionan en las actividades

de pesado de materiales y moldeado de galleta, de la primera actividad se desechan las claras de huevo y de la segunda restos de galleta.

### 3.1.7.4.3. Propuesta de mejora

Paras las causas identificadas se han propuesto mejoras, las cuales serán factibles a través de la aplicación de metodologías, las mismas que han sido evaluadas para poder escoger la más indicada; cabe señalar que las mejoras propuestas solucionan, una causa o la combinación de dos, en la tabla 38 se encuentran las posibles metodologías que se podrían aplicar.

Tabla 38. Metodologías para las causas identificas

Causas	Metodologías	Descripción
Producción y Abastecimiento	JIT	El modelo Just in Time (JIT) o Justo a tiempo es un método de producción cuyo principal objetivo es que se produzca o se compre en todas las fases del proceso productivo lo que se necesita, en el momento adecuado y en la cantidad requerida, para poder satisfacer la demanda del producto.
	Gestión de Abastecimiento - MRP	La metodología mrp (Material Requirement Planning) es una solución relativamente nueva a u problema clásico en la producción: controlar y coordinar los materiales para que se encuentren disponibles cuando sea necesario, y al mismo tiempo sin tener la necesidad de tener un inventario excesivo.
Medio Físico y Método	5S (Orden)	Es una metodología que tiene su origen en Japón, la cual está orientada a desarrollar lugares de trabajo. Las 5´s están sustentadas en principios universales de aplicación práctica, cuyo obtenido es mantener el orden del espacio de trabajo organizándolo mediante la aplicaciones de las 5S: Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener la disciplina).
	JIDOKA (Automatización del proceso)	Esta filosofía establece los parámetros óptimos de calidad en el proceso de producción, comparando los parámetros del proceso de producción contra los estándares establecidos, y si estos no corresponden a los estándares preestablecidos el proceso se detiene.
	KAIZEN	El objetivo de Kaizen es eliminar los grandes desperdicios o despilfarros sin inversiones, con base en el aporte de ideas del equipo humano, buscando incrementar la productividad, al sumar en forma constante mejoras en los procesos, productos y servicios; mejorando costos, calidad, diseño, seguridad, tiempos de respuesta y servicios para los Clientes
	Estudio de Tiempos y Movimientos	El fin de un estudio de tiempos y movimientos es eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción, para ello es necesario determinar el tiempo estándar o el tiempo para realizar una tarea a cierto ritmo asegurando siempre el buen desempeño de los operarios. Se pueden aplicar técnicas con 5WH para justificar la eliminación, cambio, reorganización y simplificación de actividades o procesos, además de las actividades reorganizadas se puede evaluar aquellas que agregan valor (VA) y las que no agregan valor (NVA) con fin de poder calcular el porcentaje de pérdida con las metodologías empleada.
	Redistribución de planta (Método SLP y Guerchet)	Consiste en llevar a cabo la planificación del diseño y evaluar la cercanía entre las distintas áreas, con el fin de determinar la mejor distribución de áreas y ser más eficiente el flujo del proceso.
Método	Innovación del proceso	Elaboración de un subproducto para Dar valor agregado a los desechos originados en el proceso productivo.

Elaboración propia

Para determinar los pesos de las metodologías, se hará uso de una matriz de enfrentamiento, donde se dará el valor de 1 al factor o metodología más importante respecto al factor que se le compare (lo vertical frente a lo horizontal) y de cero al menos importante. Si los dos factores comparados se consideran muy importantes ambos tendrán el valor de 2, tal como se muestra en la tabla 39 y 40.

Tabla 39. Matriz de enfrentamiento de las causas Producción y Abastecimiento

	Metodologías	JIT	MRP	Puntaje	Ponderación
Producción y	JIT	X	0	0	0%
Abastecimiento	MRP	1	X	1	100%
	Total			1	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Matriz de enfrentamiento de las causas Medio físico y Método

	Metodologías	5S	JIDOKA	KAIZEN	Estudio de Tiempos y Movimientos	Redistribución de planta	Puntaje	Ponderación
Medio Físico y Método	5S	X	0	0	0	0	0	0%
	JIDOKA	0	X	0	0	0	0	0%
	KAIZEN	0	0	X	1	1	2	17%
	Estudio de Tiempos y Movimientos	1	1	1	X	2	5	42%
	Redistribución de planta	1	1	1	2	X	5	42%
		Total						12

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se establece una escala de valorización para los factores, los cuales van desde 1 como malo, hasta 10 como excelente, ver tabla 41.

Tabla 41. Escala de calificación para las metodologías

Escala	Calificación
Excelente	10
Bueno	5
Regular	3
Malo	1

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, mediante una matriz de ranking (tablas 42) se eligen las metodologías; de color verde se encuentran las metodologías a utilizar, siendo esas las que tienen el puntaje más alto.

Tabla 42. Matriz Ranking de metodologías

Causas	Metodologías	Ponderación	Calificación	Puntaje	Total
Producción y Abastecimiento	JIT	0%	3	0,00	10,00
	Gestión de Abastecimiento - MRP	100%	10	10,00	
Medio Físico y Método	5S	0%	1	0,00	8,83
	JIDOKA	0%	1	0,00	
	KAIZEN	17%	3	0,50	
	Estudio de Tiempos y Movimientos	42%	10	4,17	
	Redistribución de planta	42%	10	4,17	
Método	Innovación del proceso	100%	10	10,00	10,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Selección de metodologías para dar solución a la problemática

Problema	Causas	Subcausas	Metodologías	Descripción	Área de enfoque
Baja productividad del proceso	Producción y Abastecimiento	Falta de materia prima	Gestión de Abastecimiento - MRP	Sistema de planificación de producción, elaboración del MRP	Gerencia, de la Producción y Almacén de Materia prima
		No aprovechamiento de capacidad de producción			
	Medio Físico y Método	Unidades no producidas	Actividades improductivas	Estudio de Tiempos y Movimientos	Aplicación técnicas con 5WH, evaluar las actividades que agregan valor (VA) y las que no agregan valor (NVA) con fin de poder calcular el porcentaje de pérdida con las metodología empleada, estandarizar los tiempos de proceso.
Método		Mala distribución de planta	Redistribución de planta	Bajo los métodos SLP y Guerchet	Producción
		No aprovechamiento de materiales	Innovación del proceso	Elaboración de un subproducto para Dar valor agregado a los desechos originados en el proceso productivo.	
		Desechos en el proceso			

Fuente: Elaboración propia

Por ultimo en la tabla 43, se muestra la relación que tiene cada metodología propuesta con las causas y subcausas identificadas, además del área donde se enfoca las mejoras a proponer, todo ello para dar solución al problema identificado como baja productividad del proceso.

**a) Incremento de la producción mediante un sistema de planificación de la producción: falta de materia prima, unidades no producidas, no aprovechamiento de capacidad de producción**

El sistema de planificación de la producción, se propone con el objetivo de incrementar la capacidad de producción y gestionar el abastecimiento de materia prima según un plan de producción, se utilizarán herramientas como MRP y el plan maestro de producción; el área de enfoque es producción, gerencia y almacén de materia prima.

**b) Mejora del proceso: reducir actividades improductivas y mala distribución de planta**

Se realizará en todo el proceso productivo y en todas las áreas, haciendo uso del Estudio de Tiempos y Movimientos, mediante la aplicación de la Técnica 5WH y no valor agregado, además se plantea la redistribución de planta con los métodos SLP y método Guerchet, por último, la estandarización de los tiempos.

**c) Innovación: elaboración de un subproducto en base a los desechos de la línea de producción King Kong Especial de 1 kg para incrementar el aprovechamiento de materiales**

El área de enfoque es el área de producción, específicamente panadería, armando y empaquetado; mediante la innovación del proceso se plantea ilustrar la forma de generar valor a los desechos, mediante la elaboración de un subproducto, el cual puede generar ingresos para Delicias del Inca y aumentar el aprovechamiento de los materiales.

### **3.2. Desarrollo de propuesta de mejora en el proceso productivo**

#### **3.2.1. Propuesta de mejora 1: Incremento de la producción mediante un sistema de planificación de la producción**

La empresa Delicias del Inca abastece su almacén de materia prima mensualmente, no tiene control de las entradas, permanencias y salidas de las mismas, lo cual ocasiona incertidumbre respecto a la cantidad de materiales existentes. En la misma área se encuentran los materiales para la elaboración del manjar blanco, galleta, equipos, herramientas, utensilios, y también los materiales necesarios para la elaboración de los diferentes dulces que forman parte de los productos que ofrece la empresa. Es en los días próximos a finalizar el mes, donde el almacén de materia prima queda desabastecido o sin materiales, ocasionando que no se cumplan con los pedidos y en efecto no satisfacer a los clientes, ello perjudica económicamente a la empresa al no percibe dichos ingresos.

Frente a lo descrito, se propone un sistema de planificación de la producción para satisfacer toda la demanda de clientes. Para la elaboración del sistema de planificación se seguirá la metodología empleada por A. Ramírez [7] en su investigación, la cual empieza con la determinación de la nueva demanda con el fin de describir el comportamiento futuro de la misma, luego procede la realización del plan maestro de producción que le proporciona a la empresa la visión del estado actual de su planta en cuanto a su capacidad para producir, sigue la elaboración de la lista de materiales, el plan de requerimiento de materiales y el plan compras del requerimiento de materiales.

##### **3.2.1.1. Pronóstico de pedidos King Kong Especial de 1 kg**

La demanda actual son los pedidos de King Kong Especial de 1 kg realizados por los clientes durante los doce meses del año 2019, para más exactitud del pronóstico se han considerado los pedidos del año 2018, se aprecian en la tabla 44. Estos pedidos se pronosticarán utilizando el software Minitab.

Tabla 44. Pedidos de King Kong Especial de 1 kg durante el año 2 018 y 2 019

Meses	Demanda (unidades)	
	Año 2 018	Año 2 019
Enero	384	450
Febrero	401	480
Marzo	411	490
Abril	438	510
Mayo	481	560
Junio	510	590
Julio	711	720
Agosto	444	520
Setiembre	452	530
Octubre	490	570
Noviembre	537	610
Diciembre	558	640
<b>Total</b>	<b>5 817</b>	<b>6 670</b>

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

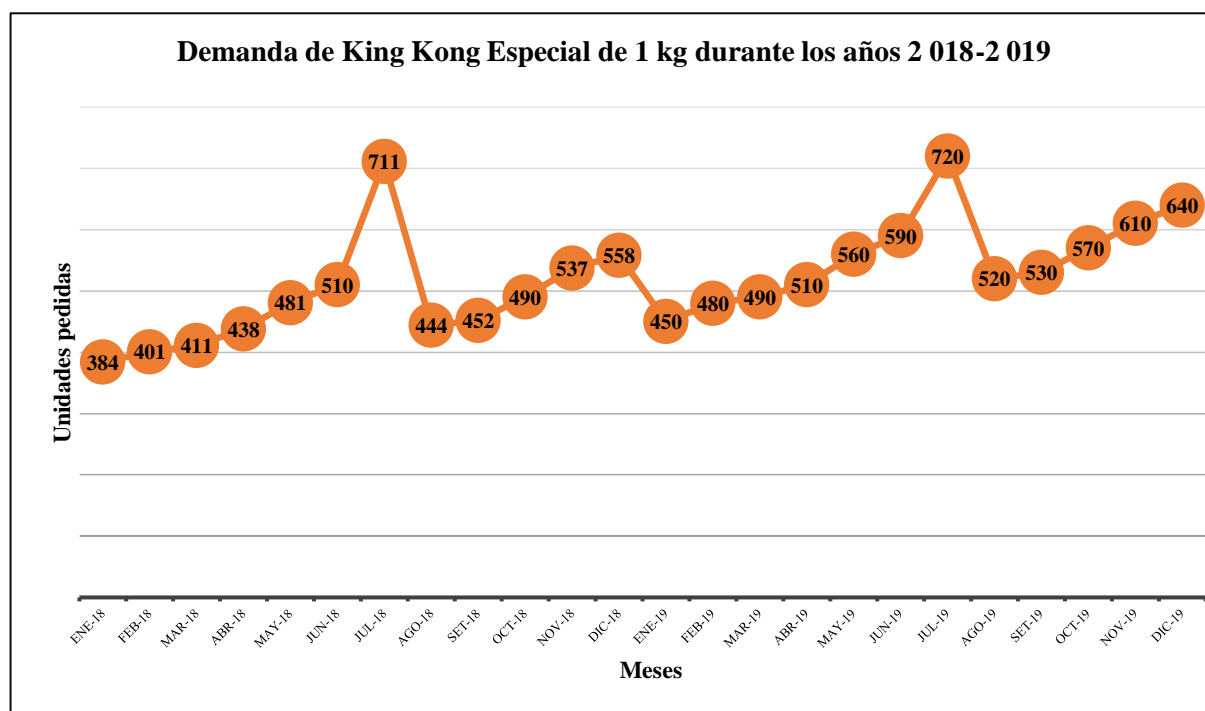


Figura 42. Pedidos de King Kong Especial de 1 kg durante el año 2 018 - 2019

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

Según F. D'Alessio [42], para realizar la selección de una técnica de pronóstico es transcendental, identificar y entender los datos histórica, por ello es necesario observar la figura 42, en la cual es reconocible dos de las variaciones que menciona, siendo: tendencia y estacionalidad.

El comportamiento de los datos, arrojar una tendencia de crecimiento, información importante que permite develar el futuro; además es necesario mencionar que el producto en estudio tiene una estacional fija, esa variación periódica de demanda es predecible en el mes de julio y está relacionada a las costumbres Lambayecanas.

Los datos históricos recabados pertenecen a una serie temporal, ordenada cronológicamente, siendo los meses de enero a diciembre los intervalos; F. Villareal [41], menciona existen tres métodos para pronosticar serie de tiempos, siendo el que ajuste a la realidad de la empresa, el método de proyección de tendencia ajustada por influencia estacional o comúnmente conocido como método de Winters.

Tabla 45. Cálculo de la precisión del pronóstico

Medidas de exactitud	Método de Winters
MAPE	2,730
MAD	13,781
MSD	341,815
Precisión de pronóstico (%) = 100% - Error absoluto %	100% - 2,730% = 97,27%

Fuente: Elaboración propia

Es necesario mencionar que para el pronósticos realizados se ha tenido en cuenta factores relevante como es el MAPE: error porcentual absoluto medio, mide la exactitud de los valores ajustados de las series de tiempo; MAD: expresa exactitud en las mismas unidades que los datos, lo cual ayuda a conceptualizar la cantidad de error, y MSD: desviación cuadrática media, con los cuales se evalúa la precisión del pronóstico; en la tabla 45, se determinó la precisión del pronóstico bajo el método de Winters, presenta un error absoluto de 2,73%, y genera una precisión de 97,27%.

En la figura 43, se observan la representación de los pedidos, la línea de color azul hace referencia a los datos de los meses del año 2 018 y 2 019, la de color verde es el pronóstico para los años 2 020 y 2 021, siendo el año de interés el 2 020; cabe señalar que el software Minitab de manera automática realiza el mejor ajuste de las constantes, considerando el valor de 0,5 para la constante de nivel, tendencia y estacionalidad.

En la tabla 46, se muestran los datos proporcionados por el software, se observa que la demanda incrementa en 26%, es decir de 6 670 unidades aumento a 8 389 unidades de King Kong Especial de 1 kg. Cabe señalar que la empresa debe mejorar sus estrategias de promoción y comercialización para que la demanda del producto siga en tendencia creciente en los años futuros.

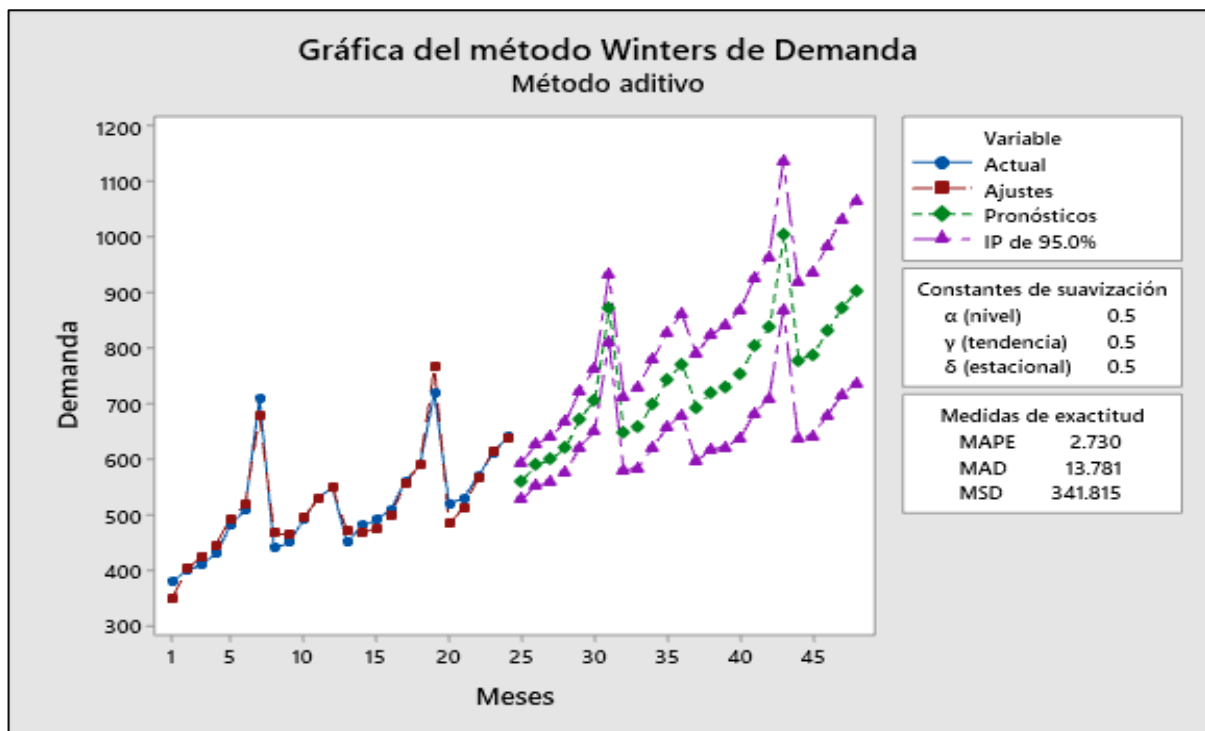


Figura 43. Gráfica del método de Winters de demanda de King Kong Especial de 1 kg

Fuente: Delicias del Inca

Elaboración propia

Tabla 46. Pronóstico de pedidos de King Kong Especial de 1 kg

Mes	Demanda actual (unidades)	Mes	Demanda pronosticada (unidades)	
Ene-19	450	Ene-20	584	Incremento porcentual
Feb-19	480	Feb-20	598	
Mar-19	490	Mar-20	602	
Abr-19	510	Abr-20	647	
May-19	560	May-20	688	
Jun-19	590	Jun-20	738	
Jul-19	720	Jul-20	898	
Ago-19	520	Ago-20	674	
Set-19	530	Set-20	687	
Oct-19	570	Oct-20	708	
Nov-19	610	Nov-20	776	
Dic-19	640	Dic-20	789	
<b>Total</b>	<b>6 670</b>		<b>8 389</b>	<b>26%</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1.2. Planificación de la producción

De acuerdo a la nueva demanda se debe producir, ello permitiría la satisfacción total de los clientes; también es preciso mencionar que la capacidad instalada de la planta le permite cubrir el incremento de las nuevas unidades. En base a la nueva producción se debe elaborar el plan de requerimiento de materiales, para ello previamente en la tabla 47, se aprecia el plan de producción para los meses del año 2020, el cual se ha dividido semanalmente. La producción mensual promedio es 699 unidades, el promedio semanal es de 175 unidades y 30 unidades de King Kong Especial de 1 kg en promedio al día se deben elaborar.

Tabla 47. Plan de producción para los meses del año 2020

Planificación de producción para los meses del año 2020									
Mes	Semanas				Total	Promedio mensual	Promedio semanal	Promedio diario	
King Kong Especial 1 kg	Enero	S1	S2	S3	S4	584	699	175	30
		146	146	146	146				
	Febrero	S5	S6	S7	S8	598			
		149	149	150	150				
	Marzo	S9	S10	S11	S12	602			
		150	150	151	151				
	Abril	S13	S14	S15	S16	647			
		161	162	162	162				
	Mayo	S17	S18	S19	S20	688			
		172	172	172	172				
	Junio	S21	S22	S23	S24	738			
		184	184	185	185				
Julio	S25	S26	S27	S28	898				
	224	224	225	225					
Agosto	S29	S30	S31	S32	674				
	168	168	169	169					
Setiembre	S33	S34	S35	S36	687				
	171	172	172	172					
Octubre	S37	S38	S39	S40	708				
	177	177	177	177					
Noviembre	S41	S42	S43	S44	776				
	194	194	194	194					
Diciembre	S45	S46	S47	S48	789				
	197	197	197	198					

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1.3. Lista de materiales

En la figura 44 se aprecia la lista de materiales, es decir la cantidad de materia prima e insumos necesarias por obtener el producto King Kong Especial de 1 kg, los cuales están estandarizados por la empresa de acuerdo a su receta. La lista está formada por el nivel 0 que hace referencia al producto final (King Kong Especial de 1 kg), en el nivel 1 se encuentran los

componentes para armar el producto siendo necesaria la galleta, el manjar y la presentación; en el nivel 2 se encuentran las materias primas e insumos como harina, leche, azúcar, etc.

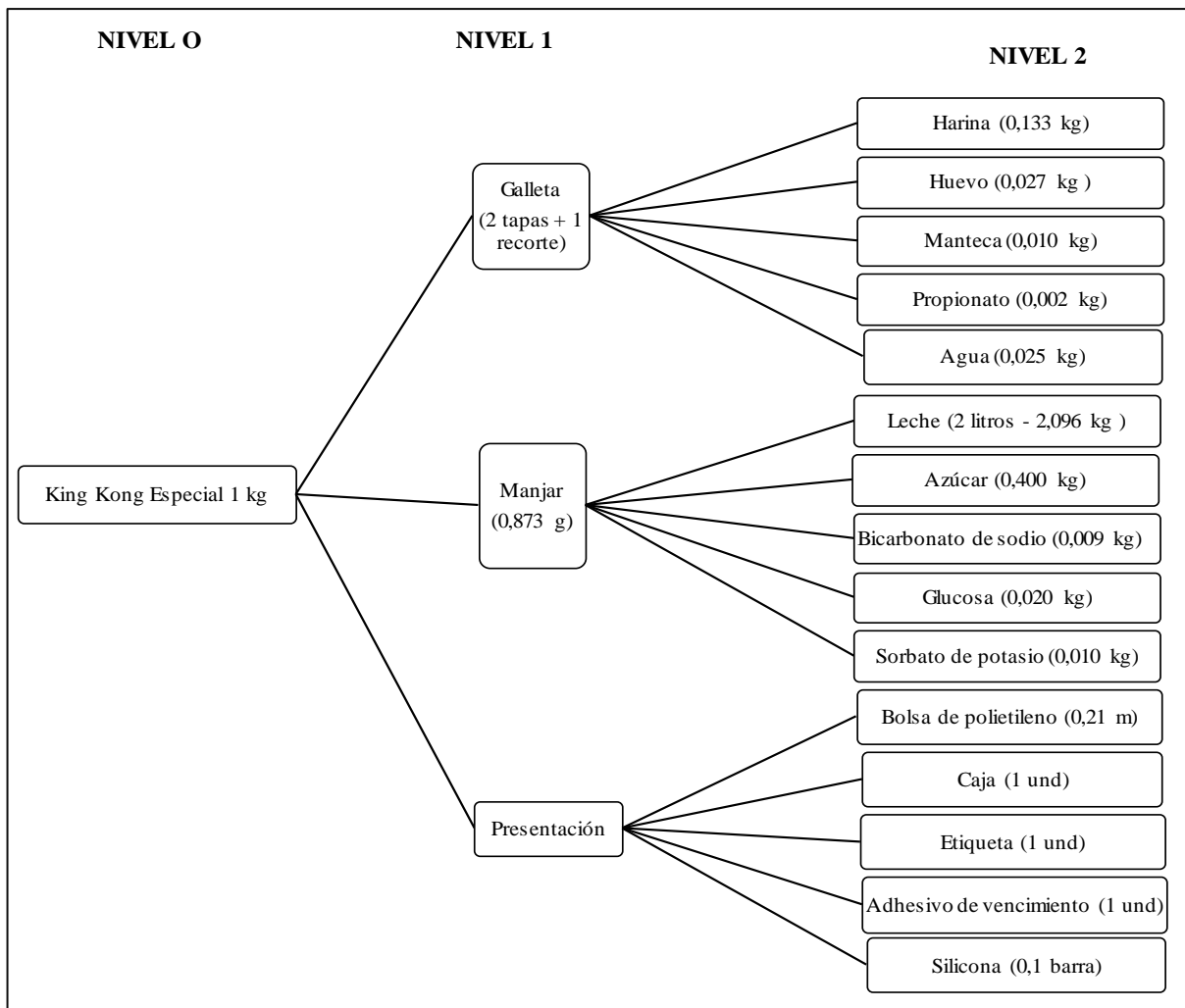


Figura 44. Lista de materiales del King Kong Especial de 1 kg  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1.4. Plan de requerimiento de materiales o MRP

La planeación de requerimientos de materiales, es una lista estructurada de todos los niveles que intervienen para obtener el producto. Se ha realizado semanalmente considerando los 12 meses del año 2020 según el plan de producción elaborado. En la tabla 48, se encuentran el requerimiento de materiales semanal, en la tabla 49 el plan de requerimiento de materiales, donde P1 es el producto a obtener; CP1.1., CP1.2. y CP1.3. son los componentes para obtener el producto; los materiales e insumos están enumerados del 1 al 15, estos son considerados como esenciales para la producción.

Tabla 48. Requerimiento de materiales

Identificación del artículo	Código de nivel	Conceptos	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio					
			S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	
P1	King Kong Especial (1 kg)	Necesidades brutas	146	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185	224	224	225	225	
		Disponibles estimado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Necesidades netas	146	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185	224	224	225	225	
		Emisión de pedidos planificada	0	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185	224	224	225	225	
P2	Sub producto	Necesidades brutas	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	86	92	92	92	93	112	112	112	
		Disponibles estimado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Necesidades netas	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	86	92	92	92	93	112	112	112
		Emisión de pedidos planificada	0	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	86	92	92	92	93	112	112	112
CP1.1	Galleta (kg)	Necesidades brutas	21,90	21,90	21,90	21,90	22,35	22,35	22,50	22,50	22,50	22,50	22,65	22,65	24,15	24,30	24,30	24,30	25,80	25,80	25,80	25,80	27,60	27,60	27,75	27,75	33,60	33,60	33,75	33,75		
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	21,90	21,90	21,90	21,90	22,35	22,35	22,50	22,50	22,50	22,50	22,65	22,65	24,15	24,30	24,30	24,30	25,80	25,80	25,80	25,80	27,60	27,60	27,75	27,75	33,60	33,60	33,75	33,75		
		Emisión de pedidos planificada	0	21,90	21,90	21,90	22,35	22,35	22,50	22,50	22,50	22,50	22,65	22,65	24,15	24,30	24,30	24,30	25,80	25,80	25,80	25,80	27,60	27,60	27,75	27,75	33,60	33,60	33,75	33,75		
CP1.2	Manjar (kg)	Necesidades brutas	131,40	131,40	131,40	131,40	134,10	134,10	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,90	144,90	145,80	145,80	145,80	154,80	154,80	154,80	154,80	165,60	165,60	166,50	166,50	201,60	201,60	202,50	202,50		
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	131,40	131,40	131,40	131,40	134,10	134,10	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,90	144,90	145,80	145,80	145,80	154,80	154,80	154,80	154,80	165,60	165,60	166,50	166,50	201,60	201,60	202,50	202,50		
		Emisión de pedidos planificada	0	131,40	131,40	131,40	134,10	134,10	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,90	144,90	145,80	145,80	145,80	154,80	154,80	154,80	154,80	165,60	165,60	166,50	166,50	201,60	201,60	202,50	202,50		
CP1.3	Empaque	Necesidades brutas	146,00	146,00	146,00	146,00	149,00	149,00	150,00	150,00	150,00	150,00	151,00	151,00	161,00	162,00	162,00	162,00	172,00	172,00	172,00	172,00	184,00	184,00	185,00	185,00	224,00	224,00	225,00	225,00		
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	146,00	146,00	146,00	146,00	149,00	149,00	150,00	150,00	150,00	150,00	151,00	151,00	161,00	162,00	162,00	162,00	172,00	172,00	172,00	172,00	184,00	184,00	185,00	185,00	224,00	224,00	225,00	225,00		
		Emisión de pedidos planificada	0	146,00	146,00	146,00	149,00	149,00	150,00	150,00	150,00	150,00	151,00	151,00	161,00	162,00	162,00	162,00	172,00	172,00	172,00	172,00	184,00	184,00	185,00	185,00	224,00	224,00	225,00	225,00		
CP2.1	Galleta paciencia	Necesidades brutas	0,00	6,57	6,57	6,57	6,57	6,66	6,66	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,84	7,29	7,29	7,29	7,29	7,74	7,74	7,74	7,74	8,28	8,28	8,28	8,28	8,37	10,08	10,08	10,08	
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	0,00	6,57	6,57	6,57	6,57	6,66	6,66	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,84	7,29	7,29	7,29	7,29	7,74	7,74	7,74	7,74	8,28	8,28	8,28	8,28	8,37	10,08	10,08	10,08
		Emisión de pedidos planificada	0	0,00	6,57	6,57	6,57	6,66	6,66	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,84	7,29	7,29	7,29	7,29	7,74	7,74	7,74	7,74	8,28	8,28	8,28	8,28	8,37	10,08	10,08	10,08
CP2.2	Empaque	Necesidades brutas	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	86	92	92	92	93	112	112	112	
		Disponibles estimado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Necesidades netas	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	86	92	92	92	93	112	112	112
		Emisión de pedidos planificada	0	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	86	92	92	92	93	112	112	112
1	Harina (kg)	Necesidades brutas	19,71	19,71	19,71	19,71	20,12	20,12	20,25	20,25	20,25	20,25	20,39	20,39	21,74	21,87	21,87	21,87	23,22	23,22	23,22	23,22	24,84	24,84	24,98	24,98	30,24	30,24	30,38	30,38		
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	19,71	19,71	19,71	19,71	20,12	20,12	20,25	20,25	20,25	20,25	20,39	20,39	21,74	21,87	21,87	21,87	23,22	23,22	23,22	23,22	24,84	24,84	24,98	24,98	30,24	30,24	30,38	30,38		
		Emisión de pedidos planificada	0	19,71	19,71	19,71	20,12	20,12	20,25	20,25	20,25	20,25	20,39	20,39	21,74	21,87	21,87	21,87	23,22	23,22	23,22	23,22	24,84	24,84	24,98	24,98	30,24	30,24	30,38	30,38		
2	Huevos (kg)	Necesidades brutas	3,87	3,87	3,87	3,87	3,95	3,95	3,98	3,98	3,98	3,98	4,00	4,00	4,27	4,29	4,29	4,29	4,29	4,56	4,56	4,56	4,56	4,88	4,88	4,90	4,90	5,94	5,94	5,96	5,96	
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	3,87	3,87	3,87	3,87	3,95	3,95	3,98	3,98	3,98	3,98	4,00	4,00	4,27	4,29	4,29	4,29	4,29	4,56	4,56	4,56	4,56	4,88	4,88	4,90	4,90	5,94	5,94	5,96	5,96	
		Emisión de pedidos planificada	0	3,87	3,87	3,87	3,95	3,95	3,98	3,98	3,98	3,98	4,00	4,00	4,27	4,29	4,29	4,29	4,29	4,56	4,56	4,56	4,56	4,88	4,88	4,90	4,90	5,94	5,94	5,96	5,96	
3	Manteca (kg)	Necesidades brutas	1,46	1,46	1,46	1,46	1,49	1,49	1,50	1,50	1,50	1,50	1,51	1,51	1,61	1,62	1,62	1,62	1,62	1,72	1,72	1,72	1,72	1,84	1,84	1,85	1,85	2,24	2,24	2,25	2,25	
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	1,46	1,46	1,46	1,46	1,49	1,49	1,50	1,50	1,50	1,50	1,51	1,51	1,61	1,62	1,62	1,62	1,62	1,72	1,72	1,72	1,72	1,84	1,84	1,85	1,85	2,24	2,24	2,25	2,25	
		Emisión de pedidos planificada	0	1,46	1,46	1,46	1,49	1,49	1,50	1,50	1,50	1,50	1,51	1,51	1,61	1,62	1,62	1,62	1,62	1,72	1,72	1,72	1,72	1,84	1,84	1,85	1,85	2,24	2,24	2,25	2,25	
4	Propionato de Calcio (kg)	Necesidades brutas	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,37	0,37	0,37	0,45	0,45	0,45	0,45	
		Disponibles estimado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Necesidades netas	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37								



Tabla 49. Plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de consumo para los meses del año 2020

Nivel	Producto	Unidad de consumo	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio					
			S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	
0	P1	King Kong Especial (1 kg)	unidad	0,00	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185
0	P2	Sub producto	unidad	0,00	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	92	92	92
1	CP1.1.	Galleta	kilogramo	0,00	21,90	21,90	21,90	21,90	22,35	22,35	22,50	22,50	22,50	22,50	22,65	22,65	24,15	24,30	24,30	24,30	25,80	25,80	25,80	25,80	27,60	27,60	27,75	27,75
1	CP1.2.	Manjar	kilogramo	0,00	131,40	131,40	131,40	131,40	134,10	134,10	135,00	135,00	135,00	135,00	135,90	135,90	144,90	145,80	145,80	145,80	154,80	154,80	154,80	154,80	165,60	165,60	166,50	166,50
1	CP1.3.	Empaque	unidades	0,00	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185
1	CP2.1.	Galletas paciencia	kilogramo	0,00	0,00	6,57	6,57	6,57	6,57	6,66	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,84	7,29	7,29	7,29	7,29	7,74	7,74	7,74	7,74	8,28	8,28	8,28
1	CP2.2.	Empaque	unidades	0,00	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	92	92	92
2	1	Harina	kilogramo	0,00	19,71	19,71	19,71	19,71	20,12	20,12	20,25	20,25	20,25	20,25	20,39	20,39	21,74	21,87	21,87	21,87	23,22	23,22	23,22	23,22	24,84	24,84	24,98	24,98
2	2	Yema de huevo	kilogramo	0,00	3,87	3,87	3,87	3,87	3,95	3,95	3,98	3,98	3,98	3,98	4,00	4,00	4,27	4,29	4,29	4,29	4,56	4,56	4,56	4,56	4,88	4,88	4,90	4,90
2	3	Manteca	kilogramo	0,00	1,46	1,46	1,46	1,46	1,49	1,49	1,50	1,50	1,50	1,50	1,51	1,51	1,61	1,62	1,62	1,62	1,72	1,72	1,72	1,72	1,84	1,84	1,85	1,85
2	4	Propionato de Calcio	kilogramo	0,00	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32	0,32	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,37	0,37	0,37
2	5	Agua	litros	0,00	3,65	3,65	3,65	3,65	3,73	3,73	3,75	3,75	3,75	3,75	3,78	3,78	4,03	4,05	4,05	4,05	4,30	4,30	4,30	4,30	4,60	4,60	4,63	4,63
2	6	Leche	litros	0,00	107,75	107,75	107,75	107,75	109,96	109,96	110,70	110,70	110,70	110,70	111,44	111,44	118,82	119,56	119,56	119,56	126,94	126,94	126,94	126,94	135,79	135,79	136,53	136,53
2	7	Azúcar	kilogramo	0,00	21,55	21,55	21,55	21,55	21,99	21,99	22,14	22,14	22,14	22,14	22,29	22,29	23,76	23,91	23,91	23,91	25,39	25,39	25,39	25,39	27,16	27,16	27,31	27,31
2	8	Bicarbonato	kilogramo	0,00	0,48	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,53	0,54	0,54	0,54	0,57	0,57	0,57	0,57	0,61	0,61	0,61	0,61
2	9	Glucosa	kilogramo	0,00	1,08	1,08	1,08	1,08	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,19	1,20	1,20	1,20	1,27	1,27	1,27	1,27	1,36	1,36	1,37	1,37
2	10	Sorbato de Potasio	kilogramo	0,00	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,59	0,60	0,60	0,60	0,63	0,63	0,63	0,63	0,68	0,68	0,68	0,68
2	11	Bolsa	metros	0,00	31	31	31	31	31	31	32	32	32	32	32	32	34	34	34	34	36	36	36	36	39	39	39	39
2	12	Caja	unidad	0,00	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185
2	13	Etiqueta	unidad	0,00	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185
2	14	Adhesivo de vencimiento	unidad	0,00	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185
2	15	Silicona	barras	0,00	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	19	19
2	1	Harina	kilogramo	0,00	0,00	1,46	1,46	1,46	1,46	1,48	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,52	1,62	1,62	1,62	1,62	1,72	1,72	1,72	1,72	1,84	1,84	1,84
2	2	Azúcar	kilogramo	0,00	0,00	1,83	1,83	1,83	1,83	1,85	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,90	2,03	2,03	2,03	2,03	2,15	2,15	2,15	2,15	2,30	2,30	2,30
2	3	Manteca	kilogramo	0,00	0,00	1,61	1,61	1,61	1,61	1,63	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,67	1,78	1,78	1,78	1,78	1,89	1,89	1,89	1,89	2,02	2,02	2,02
2	4	Vainilla	litros	0,00	0,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,26	0,26	0,26	0,26	0,28	0,28	0,28
2	5	Bolsa stand up	unidad	0,00	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	92	92	92
2	6	Adhesivo de vencimiento	unidad	0	0	73	73	73	73	74	75	75	75	75	75	75	76	81	81	81	81	86	86	86	86	92	92	92

Nivel	Producto	Unidad de consumo	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Total		
			S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48			
0	P1	King Kong Especial (1 kg)	unidad	224	224	225	225	168	168	169	169	171	172	172	172	177	177	177	177	194	194	194	194	197	197	197	198	8389	
0	P2	Sub producto	unidad	93	112	112	112	113	84	84	84	85	86	86	86	86	88	88	89	89	97	97	97	97	131	131	132	4195	
1	CP1.1.	Galleta	kilogramo	33,60	33,60	33,75	33,75	25,20	25,20	25,35	25,35	25,65	25,80	25,80	25,80	26,55	26,55	26,55	26,55	29,10	29,10	29,10	29,10	29,55	29,55	29,55	29,70	1258,35	
1	CP1.2.	Manjar	kilogramo	201,60	201,60	202,50	202,50	151,20	151,20	152,10	152,10	153,90	154,80	154,80	154,80	159,30	159,30	159,30	159,30	174,60	174,60	174,60	174,60	177,30	177,30	177,30	178,20	7550,10	
1	CP1.3.	Empaque	unidades	224	224	225	225	168	168	169	169	171	172	172	172	177	177	177	177	194	194	194	194	197	197	197	198	8389	
1	CP2.1.	Galletas paciencia	kilogramo	8,37	10,08	10,08	10,08	10,17	7,56	7,56	7,56	7,65	7,74	7,74	7,74	7,74	7,92	7,92	8,01	8,01	8,73	8,73	8,73	8,73	8,73	11,79	11,79	11,88	377,55
1	CP2.2.	Empaque	unidades	93	112	112	112	113	84	84	84	85	86	86	86	86	88	88	89	89	97	97	97	97	131	131	132	4195	
2	1	Harina	kilogramo	30,24	30,24	30,38	30,38	22,68	22,68	22,82	22,82	23,09	23,22	23,22	23,22	23,90	23,90	23,90	23,90	26,19	26,19	26,19	26,19	26,60	26,60	26,60	26,73	1132,52	
2	2	Yema de huevo	kilogramo	5,94	5,94	5,96	5,96	4,45	4,45	4,48	4,48	4,53	4,56	4,56	4,56	4,69	4,69	4,69	4,69	5,14	5,14	5,14	5,14	5,22	5,22	5,22	5,25	222,31	
2	3	Manteca	kilogramo	2,24	2,24	2,25	2,25	1,68	1,68	1,69	1,69	1,71	1,72	1,72	1,72	1,77	1,77	1,77	1,77	1,94	1,94	1,94	1,94	1,97	1,97	1,97	1,98	83,89	
2	4	Propionato de Calcio	kilogramo	0,45	0,45	0,45	0,45	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	16,78
2	5	Agua	litros	5,60	5,60	5,63	5,63	4,20	4,20	4,23	4,23	4,28	4,30	4,30	4,30	4,43	4,43	4,43	4,43	4,85	4,85	4,85	4,85	4,93	4,93	4,93	4,95	209,73	
2	6	Leche	litros	165,31	165,31	166,05	166,05	123,99	123,99	124,72	124,72	126,20	126,94	126,94	126,94	130,63	130,63	130,63	130,63	143,17	143,17	143,17	143,17	145,39	145,39	145,39	146,13	6191,14	
2	7	Azúcar	kilogramo	33,06	33,06	33,21	33,21	24,80	24,80	24,94	24,94	25,24	25,39	25,39	25,39	26,13	26,13	26,13	26,13	28,63	28,63	28,63	28,63	29,08	29,08	29,08	29,23	1238,23	
2	8	Bicarbonato	kilogramo	0,74	0,74	0,75	0,75	0,56	0,56	0,56	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57	0,59	0,59	0,59	0,59	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,65	0,66	27,86	
2	9	Glucosa	kilogramo	1,65	1,65	1,66	1,66	1,24	1,24	1,25	1,25	1,26	1,27	1,27	1,27	1,31	1,31	1,31	1,31	1,43	1,43	1,43	1,43	1,45	1,45	1,45	1,46	61,91	
2	10	Sorbato de Potasio	kilogramo	0,83	0,83	0,83	0,83	0,62	0,62	0,62	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63	0,65	0,65	0,65	0,65	0,72	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	30,96	
2	11	Bolsa	metros	47	47	47	47	35	35	35	35	36	36	36	36	37	37	37	37	41	41	41	41	41	41	41	42	1761,69	
2	12	Caja	unidad	224	224	225	225	168	168	169	169	171	172	172	172	177	177	177	177	194	194	194	194	197	197	197	198	8389	
2	13	Etiqueta	unidad	224	224	225	225	168	168	169	169	171	172	172	172	177	177	177	177	194	194	194	194	197	197	197	198	8389	
2	14	Adhesivo de vencimiento	unidad	224	224	225	225	168	168	169	169	171	172	172	172	177	177	177	177	194	194	194	194	197	197	197	198	8389	
2	15	Silicona	barras	22	22	23	23	17	17	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	839	
2	1	Harina	kilogramo	1,86	2,24	2,24	2,24	2,26	1,68	1,68	1,68	1,70	1,72	1,72	1,72	1,72	1,76	1,76	1,78	1,78	1,94	1,94	1,94	1,94	2,62	2,62	2,64	83,90	
2	2	Azúcar	kilogramo	2,33	2,80	2,80	2,80	2,83	2,10	2,10	2,10	2,13	2,15	2,15	2,15	2,15	2,20	2,20	2,23	2,23	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	3,28	3,28	3,30	104,88
2	3	Manteca	kilogramo	2,05	2,46	2,46	2,46	2,49	1,85	1,85	1,85	1,87	1,89	1,89	1,89	1,89	1,94	1,94	1,96	1,96	2,13	2,13	2,13	2,13	2,88	2,88	2,90	92,29	
2	4	Vainilla	litros	0,28	0,34	0,34	0,34	0,34	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,29	0,29	0,29	0,29	0,39	0,39	0,40	12,59	
2	5	Bolsa stand up	unidad	93	112	112	112	113	84	84	84	85	86	86	86	86	88	88	89	89	97	97	97	97	131	131	132	4195	
2	6	Adhesivo de vencimiento	unidad	93	112	112	112	113	84	84	84	85	86	86	86	86	88	88	89	89	97	97	97	97	131	131	132	4195	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 se aprecia el resumen del Plan de Requerimiento de Materiales mensual expresado en unidades de consumo, dato necesario para la elaboración del plan de compra de materiales.

### **3.2.1.5. Plan de compras de materiales**

En la realidad los productos son adquiridos en presentaciones de sacos, cajas, millares, litros, etc; por ello en la tabla 52 se aprecia los materiales de acuerdo a la unidad de compra. Para el caso de la harina es comprada en sacos de 50 kg, los huevos son comprado por ciento y así sucesivamente con todos los productos. Además, en la parte final de la tabla se encuentran las unidades restantes que pasan al inventario para el año 2 021, esta situación está relacionada con las presentaciones de los productos que adquiere la empresa.

La modalidad de abastecimiento de la empresa Delicias del Inca es a inicios de cada mes, por ello este sistema facilitara la compra total mensual de materiales de acuerdo a su demanda; además se recomienda que los productos no perecibles como harina, azúcar, Sorbato de potasio, bicarbonato de sodio, Propionato de calcio, manteca y los huevos los cuales pueden estar almacenado hasta por 4 semanas, se adquieran de proveedores mayoristas para poder disminuir los costos de producción. Con respecto a leche que es un producto perecible se debe seguir comprando a diario; los materiales auxiliares como son las cajas, etiquetas, adhesivos, etc; también se deben adquirir mensualmente.

En la tabla 53, se aprecian el plan de compras de acuerdo al MRP, se encuentran los costos de producción para elaborar el manjar, la galleta y para la presentación del producto final; obteniendo que para satisfacer la demanda de King Kong Especial de 1 kg en año 2 020 es necesario incurrir en costos como S/1 188 en huevo, S/ 60,00 en Propionato de calcio, S/7 429,37 en leche, etc.

Tabla 50. Resumen del plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de consumo para el King Kong Especial 1kg

King Kong Especial 1 Kg		Galleta					Manjar					Presentación				
		Harina	Huevo	Manteca	Propionato de Calcio	Agua	Leche	Azúcar	Bicarbonato	Glucosa	Sorbato de Potasio	Bolsa	Caja	Etiqueta	Adhesivo de vencimiento	Silicona
Meses	Producción	kg	kg	kg	kg	litros	litros	kg	kg	kg	kg	metros	und	und	und	und
Enero	584	78,84	15,48	5,84	1,17	14,60	431,00	86,20	1,94	4,31	2,15	122,64	584	584	584	58
Febrero	598	80,73	15,85	5,98	1,20	14,95	441,33	88,27	1,99	4,41	2,21	125,58	598	598	598	60
Marzo	602	81,27	15,95	6,02	1,20	15,05	444,28	88,86	2,00	4,44	2,22	126,42	602	602	602	60
Abril	647	87,35	17,15	6,47	1,29	16,18	477,49	95,50	2,15	4,77	2,39	135,87	647	647	647	65
Mayo	688	92,88	18,23	6,88	1,38	17,20	507,75	101,55	2,28	5,08	2,54	144,48	688	688	688	69
Junio	738	99,63	19,56	7,38	1,48	18,45	544,65	108,93	2,45	5,45	2,72	154,98	738	738	738	74
Julio	898	121,23	23,80	8,98	1,80	22,45	662,73	132,55	2,98	6,63	3,31	188,58	898	898	898	90
Agosto	674	90,99	17,86	6,74	1,35	16,85	497,42	99,48	2,24	4,97	2,49	141,54	674	674	674	67
Setiembre	687	92,75	18,21	6,87	1,37	17,18	507,01	101,40	2,28	5,07	2,54	144,27	687	687	687	69
Octubre	708	95,58	18,76	7,08	1,42	17,70	522,51	104,50	2,35	5,23	2,61	148,68	708	708	708	71
Noviembre	776	104,76	20,56	7,76	1,55	19,40	572,69	114,54	2,58	5,73	2,86	162,96	776	776	776	78
Diciembre	789	106,52	20,91	7,89	1,58	19,73	582,29	116,46	2,62	5,82	2,91	165,69	789	789	789	79
Total	8 389	1 132,52	222,31	83,89	16,78	209,73	6 191,14	1 238,23	27,86	61,91	30,96	1 761,69	8 389	8 389	8 389	839

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Resumen del plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de consumo para el subproducto

Sub producto		Galletas paciencia				Presentación	
Mes	Producción	Harina	Azúcar	Manteca	Vainilla	Bolsa stand up	Adhesivo de vencimiento
		kg	kg	kg	Litros	und	und
Enero	219	4,38	5,48	4,82	0,657	219	219
Febrero	297	5,94	7,43	6,53	0,89	297	297
Marzo	300	6,00	7,50	6,60	0,90	300	300
Abril	319	6,38	7,98	7,02	0,96	319	319
Mayo	339	6,78	8,48	7,46	1,02	339	339
Junio	362	7,24	9,05	7,96	1,09	362	362
Julio	429	8,58	10,73	9,44	1,29	429	429
Agosto	365	7,30	9,13	8,03	1,10	365	365
Setiembre	343	6,86	8,58	7,55	1,03	343	343
Octubre	351	7,02	8,78	7,72	1,05	351	351
Noviembre	380	7,60	9,50	8,36	1,14	380	380
Diciembre	491	9,82	12,28	10,80	1,47	491	491
Total	4 195	83,90	104,88	92,29	12,59	4195	4 195

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Plan de requerimiento de materiales expresado en unidades de compra para el King Kong Especial y el subproducto

Unidad de compra	Harina	Huevos	Manteca	Propionato de Calcio	Agua	Leche	Azúcar	Bicarbonato	Glucosa	Sorbato de Potasio	Vainilla	Bolsa	Caja	Etiqueta	Adhesivo de vencimiento	Silicona	Bolsa stand up
	Sacos (50 kg)	100 und	Caja (10 kg)	Bolsa (5kg)	Litros	Litros	Bolsa (50 kg)	Bolsa (5 kg)	Bolsa (5 kg)	Kilogramo	Botella (litro)	Rollo (1000 m)	Millar (und)	Millar (und)	Rollo (500 und)	Barra (100 und)	Millar (und)
Meses	kg	und	kg	kg	Litros	Litros	kg	kg	kg	kg	Litros	metros	und	und	und	und	und
Enero	2	4	2	1	14,60	431	3	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1
Febrero	2	3	1	0	14,95	441	2	1	3	1	1	0	1	1	2	1	0
Marzo	2	3	1	0	15,05	444	2	1	2	1	1	0	0	0	2	0	0
Abril	2	4	2	1	16,18	477	2	1	3	2	1	0	1	1	2	1	1
Mayo	2	3	1	0	17,20	508	2	2	3	1	1	0	1	1	2	1	0
Junio	2	4	2	0	18,45	545	3	1	3	2	1	0	1	1	3	1	0
Julio	2	4	2	0	22,45	663	2	1	3	1	1	1	0	0	2	0	1
Agosto	3	3	1	1	16,85	497	2	1	3	2	2	0	1	1	2	1	0
Setiembre	2	4	2	0	17,18	507	3	2	3	1	1	0	1	1	2	1	1
Octubre	2	4	1	0	17,70	523	2	1	3	2	1	0	1	1	3	1	0
Noviembre	2	4	2	1	19,40	573	3	2	3	1	1	0	0	0	2	0	0
Diciembre	3	4	2	0	19,73	582	2	1	3	2	2	0	1	1	4	1	1
Total	26	44	19	4	209,73	6 191	28	16	35	18	14	2	9	9	28	9	5
Equivalentes	1 300,00	4 400	190,00	20,00	209,73	6 191,14	1 400,00	80,00	175,00	90,00	14,00	2 000,00	9 000	9 000	14 000	900	5 000
Usado (2019)	1 216,42	4 195	176,18	16,78	209,73	6 191,14	1 343,10	27,86	61,91	30,96	12,59	1 761,69	8 389	8 389	12 584	839	4 195
Inv. (2021)	83,58	206	13,82	3,22	0,00	0,00	56,90	52,14	113,09	59,04	1,42	238,31	611	611	1416	61	805

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Plan de compras mensuales del King Kong Especial de 1 kg y el subproducto durante el año 2 020

Unidad de compra	Harina	Huevos	Manteca	Propionato de Calcio	Agua	Leche	Azúcar	Bicarbonato	Glucosa	Sorbato de Potasio	Vainilla	Bolsa	Caja	Etiqueta	Adhesivo de vencimiento	Silicona	Bolsa stand up	Total
	Sacos 50 kg = S/85,00	100 und = S/27,00	Caja 10 kg = S/55,00	Bolsa 5kg = S/15,00	Litros = S/0,50	Litros = S/ 1,20	Bolsa 50 kg = S/110,00	Bolsa 5 kg = S/27,50	Bolsa 5 kg = S/35,00	Bolsa 5 kg = S/25,00	Botella litro = S/ 23,00	Rollo 1000 m = S/45,00	Millar = S/400,00	Millar = S/150,00	Rollo 500 und = S/15,00	Barra 100 und = S/40	Millar = S/ 450,00	
Meses	kg	und	kg	kg	Litros	Litros	kg	kg	kg	kg	Litros	metros	und	und	und	und	und	
Enero	S/170,00	S/108,00	S/110,00	S/15,00	S/7,30	S/517,20	S/330,00	S/55,00	S/105,00	S/50,00	S/23,00	S/45,00	S/400,00	S/150,00	S/30,00	S/40,00	S/450,00	S/2 605,50
Febrero	S/170,00	S/81,00	S/55,00	S/0,00	S/7,48	S/529,59	S/220,00	S/27,50	S/105,00	S/25,00	S/23,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/30,00	S/40,00	S/0,00	S/1 863,57
Marzo	S/170,00	S/81,00	S/55,00	S/0,00	S/7,53	S/533,14	S/220,00	S/27,50	S/70,00	S/25,00	S/23,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/30,00	S/0,00	S/0,00	S/1 242,16
Abril	S/170,00	S/108,00	S/110,00	S/15,00	S/8,09	S/572,99	S/220,00	S/27,50	S/105,00	S/50,00	S/23,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/30,00	S/40,00	S/450,00	S/2 479,58
Mayo	S/170,00	S/81,00	S/55,00	S/0,00	S/8,60	S/609,30	S/220,00	S/55,00	S/105,00	S/25,00	S/23,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/30,00	S/40,00	S/0,00	S/1 971,90
Junio	S/170,00	S/108,00	S/110,00	S/0,00	S/9,23	S/653,58	S/330,00	S/27,50	S/105,00	S/50,00	S/23,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/45,00	S/40,00	S/0,00	S/2 221,30
Julio	S/170,00	S/108,00	S/110,00	S/0,00	S/11,23	S/795,28	S/220,00	S/27,50	S/105,00	S/25,00	S/23,00	S/45,00	S/0,00	S/0,00	S/30,00	S/0,00	S/450,00	S/2 120,00
Agosto	S/255,00	S/81,00	S/55,00	S/15,00	S/8,43	S/596,90	S/220,00	S/27,50	S/105,00	S/50,00	S/46,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/30,00	S/40,00	S/0,00	S/2 079,83
Setiembre	S/170,00	S/108,00	S/110,00	S/0,00	S/8,59	S/608,41	S/330,00	S/55,00	S/105,00	S/25,00	S/23,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/30,00	S/40,00	S/450,00	S/2 613,00
Octubre	S/170,00	S/108,00	S/55,00	S/0,00	S/8,85	S/627,01	S/220,00	S/27,50	S/105,00	S/50,00	S/23,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/45,00	S/40,00	S/0,00	S/2 029,36
Noviembre	S/170,00	S/108,00	S/110,00	S/15,00	S/9,70	S/687,23	S/330,00	S/55,00	S/105,00	S/25,00	S/23,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/30,00	S/0,00	S/0,00	S/1 667,93
Diciembre	S/255,00	S/108,00	S/110,00	S/0,00	S/9,86	S/698,75	S/220,00	S/27,50	S/105,00	S/50,00	S/46,00	S/0,00	S/400,00	S/150,00	S/60,00	S/40,00	S/450,00	S/2 730,11
Total	S/2 210,00	S/1 188,00	S/1 045,00	S/60,00	S/104,86	S/7 429,37	S/3 080,00	S/440,00	S/1 225,00	S/450,00	S/322,00	S/90,00	S/3 600,00	S/1 350,00	S/420,00	S/360,00	S/2 250,00	S/25 624,20

Fuente: Elaboración propia

### **3.2.2. Propuesta de mejora 2: Mejora del proceso productivo para reducir las actividades improductivas y mejor la mala distribución de planta.**

La segunda propuesta se ha realizado en todo el proceso productivo y en todas las áreas de la empresa. Se plante utilizar las metodología empleada por V. Cadena [9], que hace referencia al estudio de tiempos y movimientos, según J. Cruelles [22], esta metodología es la base para mejorar la productividad de un proceso, ya que se analiza a todas las operaciones y desglosa en tareas con el fin de entender cómo se ejecutan; T. Batema [27], establece un procedimiento que consiste en seis pasos, tiene como objetivo encontrar alternativas que mejoren el trabajo efectuado, primero se selecciona el trabajo a mejorar, se registra las actividades del trabajo y analizan, dichas etapas han sido desarrolladas en la situación actual de la empresa; lo siguiente a realizar es el diseño de un método perfeccionado, utilizando para ello la técnica 5WH, según M. Trías, P. Gonzáles, S. Fajardo, y L. Flores [29], es una metodología de análisis de problemas que consiste en responder a seis preguntas, mediante las cuales se determina si debe eliminar, cambiar, reorganizar o simplificar una actividad, permitiendo generar estrategias de mejora. Una vez elaborados los cambios, es necesario el adiestramiento de las operaciones con el nuevo método de trabajo, siendo significativo tener la seguridad de que el método es práctico y no variable, ello ha sido orienta a la estandarizarán los tiempos de proceso, según A. Godínez y G. Hernández [23], la estandarización permite maximizar la eficiencia de mano de obra, y la maquinaria mientras asegura las condiciones de trabajo, es decir se debe tener en consideración factores que intervienen en el proceso, para que no afecten la productividad. Lo último a realizar es la implementación del nuevo método, para ello es necesario persuadir al trabajador sobre las bondades de la mejora, lo cual será posible mediante capacitaciones de motivación en el trabajo, ayudará a influenciar en el compromiso de los trabajadores, para la adecuación al nuevo método de trabajo, además de mejorar su forma de manipular los materiales, mantener la limpieza y asegurar la calidad de los productos elaborados.

También se valdrá de la metodología empleada por S. Asad, M. Fahad, M. Atir, M. Zubair y M. Musharaf [12], consiste en llevar a cabo la planificación del diseño y evaluar la cercanía entre las distintas áreas, los autores empiezan realizando la tabla relacional, para ello se ayudan de una tabla de valor de proximidad, la cual es propia de B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega [35], luego realizan el diagrama relacional de actividades, posteriormente el diagrama relacional de espacios y finalmente la distribución ideal, que tendrá en cuenta un aspecto importante con es la reubicación de las maquinarias con la finalidad de optimizar el transporte

de materiales. Una vez aplicada la metodología de los antecedentes citados, se determinará el no valor agregado de las mismas en el proceso, para calcular el nuevo porcentaje de pérdidas.

### **3.2.2.1. Aplicación de la Técnica 5WH**

Se analizarán todas las actividades que intervienen en los tres procesos de elaboración para obtener el King Kong Especial de 1 kg, con la finalidad de justificar la eliminación, cambio, reorganización y simplificación de actividades.

En las tablas 54 a la 64 se aprecia la aplicación de la técnica 5WH para las actividades dedicadas a la elaboración de la galleta, es preciso señalar que las medidas propuestas han tenido en consideración la opinión del jefe de panadería y el jefe de planta, además fueron sustentadas cuando fue necesario. En la tabla 54 se analiza la actividad del pesado de materiales, se llegó a la conclusión que es esencial, pero también es necesario mejorar la organización del almacén de materia prima, además es fundamental la existencia de una balanza que pueda desplazarse hacia donde se encuentran los materiales. En la tabla 55 se encuentra el análisis a la actividad de mezclado/amasado, es básica para obtener la galleta, pero es necesario realizar cambios, como pesar previamente todos los ingredientes a utilizar, sin necesidad de parar la máquina mezcladora/amasadora. En la tabla 56 se analiza la actividad de división y pesado de bollos, la cual es necesario realizarla, pero requiere ejecutar cambios relacionado al acceso inmediato de equipos y utensilio, como son la balanza eléctrica utilizada para pesar y la paleta que permite cortar los bollos. En la tabla 57 se analiza a la actividad de reposo de masa, se llegó a la conclusión que no es necesaria realizarla ya que de los materiales utilizados no existe alguno que permita que la masa aumente su volumen, por ello debe ser eliminada; se sustentó con la información recabada de la BBC New [47], en un artículo periodístico entrevistan a un maestro panadero con 37 años de experiencia en el rubro, menciona que para obtener una masa leudada o que doble su volumen se le debe añadir levadura, en caso contrario no se obtendrá esa reacción. En las tablas 58, 59, 60, 61, 62, 63 y 64 se aprecia la aplicación a las actividades de formado 1, laminado y formado 2, montado y troquelado, horneado, enfriado y moldeado, se deben mantener, pero es necesario realizar cambios, relacionados con la disposición de equipos, herramientas y utensilios en el área de trabajo que es panadería, ello para evitar incurrir en transportes innecesarios.

Tabla 54. 5WH del pesado de materiales

<b>ACTIVIDAD - PESADO DE MATERIALES</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se pesa cada ingrediente según la receta de Delicias del Inca	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para poder realizar la elaboración del King Kong Especial
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener los kilogramos de materia primas necesarias
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En el área de almacén de materia prima, con ayuda de una balanza digital	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque las materias primas se encuentran en ese espacio
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lado.
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Al iniciar el proceso de elaboración	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque es esencial para el proceso, es la primera actividad a realizar.
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Saber pesar en balanza
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Se toma cada materia prima, se pesa en la balanza y se deposita en un recipiente temporalmente.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque, según van encontrando los ingredientes en el almacén, los pesan de acuerdo a la receta
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Se puede organizar mejor el almacén de materia prima, para facilitar la búsqueda de los ingredientes, también es totalmente necesario la existencia de una balanza que se pueda desplazar hacia donde están ubicados los materiales.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55.5WH del mezclado/amasado

<b>ACTIVIDAD -MEZCLADO/AMASADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se mezclan todos los materiales debidamente pesados en la mezcladora/amasadora	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para poder mezclar uniformemente los ingredientes y obtener la masa.
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener una mezcla homogénea
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En la máquina mezcladora que se encuentra en el área de panadería	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque es la única forma de hacerlo, además es un equipo muy conveniente, ya que al hacerlo de forma manual tomaría mucho tiempo.
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Después de pesarse y medir los materiales	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque es la actividad siguiente en el flujo del proceso
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
En la amasadora se colocan los ingredientes según la receta de la empresa, luego empieza a mezclar, amasar y sobar por un lapso de tiempo de 15 minutos. Esto con la finalidad de tener una mezcla, suave y homogénea.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque es lo más conveniente
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Se pueden verter todas los ingredientes sin necesidad de procesar algunos primero y parar la máquina para ir por los otros ingrediente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56.5WH de la división de bollos y pesado de bollos

<b>ACTIVIDAD -DIVISIÓN Y PESADO DE BOLLOS</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se divide la masa mezclada y amasada	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para formar los bollos de masa y luego se conviertan en planchas
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener bollos de masa de igual peso
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En la mesa 1 del área de panadería	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque según la distribución actual de máquinas y equipos dentro de panadería la mesa 1 es la más cercana a la amasadora
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando se concreta la etapa de mezclado/amasado de materiales	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque al finalizar la etapa de amasado la masa esta lista para que pase por un reposo
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Se divide la masa en bollos los cuales son pesados en una balanza	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque el jefe de panadería piensa que así debe ser para facilitar al flujo siguiente
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Con una balanza que pueda desplazar, esta se trasladaría hasta la mesa 2 con toda la masa y realizar la actividad, sin necesidad de utilizar la mesa 1, además es necesario que el operario tenga a disposición una paleta de plástico que le ayude a cortar.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57.5WH del reposo de masa

<b>ACTIVIDAD -REPOSO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
La masa dividida se pone a reposar en la mesa 1	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para que la masa respire y aumente su volumen
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	No
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Que los bollos aumenten su volumen
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	No se podría hacer nada puesto que no tiene ningún ingrediente que le permita aumentar su volumen o se infle
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En la mesa 1 del área de panadería	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque así lo acostumbra el jefe de panadería
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando se concreta la etapa de amasado	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque al finalizar la etapa de amasado la masa esta lista para que pase por un reposo
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si, se reducirá un actividad la cual consume tiempo innecesariamente
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Los 2 bollos de masa se dejan reposar en la mesa de aluminio por 10 minutos	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque el operario piensa que así debe ser
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	No es necesario hacer dicha actividad, según el artículo periodístico de la BCC New [47], no dice se pone a reposar las masas cuando llevan ingredientes que permita que se duplique en tamaño.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58.5WH del formado 1

<b>ACTIVIDAD -FORMADO 1</b>		
<b><i>¿Qué se hace?</i></b>		
Se da trabajo manual a la masa con la ayuda de un rodillo de madera	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para darle forma de plancha a los bollos de masa, a través del trabajo manual
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Dar trabajo a la masa de galleta y darle forma de plancha
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguno
<b><i>¿Dónde se hace?</i></b>		
En la mesa 2 del área de panadería	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque la empresa no tiene una máquina que faciliten el formado de planchas
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	Podría hacerse mejor si el operario tiene a su disposición el rodillo para moldear la masa
<b><i>¿Cuándo se hace?</i></b>		
Luego de dividir y pesar la masa en bollos	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque es necesario para que se continúe con el proceso.
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b><i>¿Quién lo hace?</i></b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b><i>¿Cómo se hace?</i></b>		
Se da trabajo manual a cada bollo con ayuda de un rodillo, cabe decir que el operario lo realiza en la mesa 2 en la cual previamente se debe espolvorear harina; la finalidad del formado es darle forma de plancha a los bollos de masa, en espesor y tamaño.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque es lo siguiente a realizar en el proceso
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Se podría hacer mejor, si el operario de panadería tuviera en la misma área de trabajo las herramientas a utilizar sin necesidad que se desplazarse en busca de las mismas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59.5WH del laminado

<b>ACTIVIDAD –LAMINADO DE MASA</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se laminan las planchas formadas	¿Por qué se hace?	Porque es necesario para obtener las planchas de galleta uniforme sin presencia de grumos o globos en la masa
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Obtener planchas de galleta laminadas y uniformes
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Ninguno
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En la máquina laminadora	¿Por qué se hace ahí?	Porque la empresa si tiene maquinaria que facilite el desarrollo de dicha operación, además permite tener certeza que las planchas están correctamente formadas
	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	No
	¿Podría combinarse con otro elemento?	No
	¿Dónde podría hacerse mejor?	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando ya se le haya dado trabajo manual a las planchas de masa	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque así lo dice el proceso
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	No
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
En esta operación el jefe de panadería se dirige a la máquina laminadora la cual ayuda a eliminar los globos o grumos que se pueden formar. La máquina estira la masa de manera uniforme gracias a la apertura de los rodillos de la misma, dando forma ahora en láminas de masa. Las planchas laminadas regresan nuevamente a la mesa 2.	¿Por qué se hace así?	Porque para el Jefe de panadería es lo correcto
	¿Es preciso hacerlo así?	Si
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	De ninguna manera

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60.5WH del formado 2

<b>ACTIVIDAD - FORMADO 2</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se da trabajo por segunda vez a la plancha de masa que sale de la máquina laminadora	<i>¿Por qué se hace?</i>	Porque es la operación siguiente en el flujo de proceso
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Terminar de darle forma a las láminas de masa
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En la mesa 2 de la panadería	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque es lo siguiente en el proceso
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando termine la operación de laminado	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Para seguir el proceso que tiene el jefe de panadería
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Se vuelve a dar trabajo manual por 5 minutos a cada plancha con al ayuda del rodillo de madera	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque el Jefe de panadería dice que así debe ser
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Ninguna otra forma

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61. 5WH del montado y troquelado

<b>ACTIVIDAD –MONTADO Y TROQUELADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se colocan las láminas de masa sobre planchas de triplay y se troquelan.	¿Por qué se hace?	Para que se puedan troquelar y hornear
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Que las láminas de masa se puedan hornear y tengan el aspecto característico de la galleta
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Ninguno
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En la mesa 2	¿Por qué se hace ahí?	Porque así lo hace el jefe de panadería
	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	Si
	¿Podría combinarse con otro elemento?	Si
	¿Dónde podría hacerse mejor?	Ningún otro lado
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando termine el formado 2	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque así lo dice el proceso
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	Sí
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Las láminas que fueron formadas y laminadas, deben de colocarse sobre planchas de triplay para que luego sean troqueladas y horneadas. Para ello el operario debe regresar al área de almacén de materia prima por las herramientas, es decir por dos planchas de triplay, la paleta y el troquel.	¿Por qué se hace así?	Porque es de esa forma se podrá hornear las láminas de masa, además facilita su colocación en el horno
	¿Es preciso hacerlo así?	No
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Que en la misma área de panadería se encuentren las planchas de triplay, el troquel y la paleta, ello para evitar que el operario vaya al almacén de materia prima su búsqueda.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62.5WH del horneado

<b>ACTIVIDAD -HORNEADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Hornear las planchas de masa	¿Por qué se hace?	Porque de esta actividad se obtienen las galletas cocidas
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Obtener planchas de galleta horneadas
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Ninguno
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En el horno de la panadería	¿Por qué se hace ahí?	Porque es la maquinaria indicada para realizar la actividad
	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	No
	¿Podría combinarse con otro elemento?	Si
	¿Dónde podría hacerse mejor?	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando termine el troquelado de las planchas	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque así lo dice el proceso
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	Sí
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Conocimiento en panadería y pastelería, además de experiencia en el mismo rubro
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Las láminas son horneadas por 15 minutos a una temperatura de 150°C (cada 4 láminas), están planchas son puestas con la ayuda de una paleta de madera, la cual tiene que traer previamente del almacén de materia prima, esto evita que el operario se quemé al momento de poner las planchas.	¿Por qué se hace así?	Porque es la única forma de hornear las planchas de galleta
	¿Es preciso hacerlo así?	No
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Que en la misma área de Panadería se encuentren las paletas de madera.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63.5WH del enfriado

<b>ACTIVIDAD -ENFRIADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se pone a enfriar a las planchas de galleta horneadas	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para enfriar a las planchas de galleta
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener planchas de galleta frías y aptas para ser cortadas
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguno
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En la mesa 3	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque es eso lo dice el jefe
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	Si
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En la mesa 3, la cual puede debe de ubicarse cerca a la puerta que conecta al área de armado y empaquetado
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando las planchas se terminan de hornear	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque así lo dice el proceso
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Sí
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería, y experiencia en el mismo rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Las láminas horneadas deben de trasladarse a la mesa 3 y enfriarse por 5 minutos.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque el jefe de panadería realiza de esa manera sus labores
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Sería ideal que las planchas que salen del horno se lleven a la mesa para enfriarse, por ello es necesario que esa mesa se reubique cerca a la puerta del área de armado y empaquetado, ello ayudará a reducir el recorrido del operario.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64.5WH del moldeado

<b>ACTIVIDAD -MOLDEADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se cortan las planchas de acuerdo a la dimensión de la presentación a producir	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para obtener las tapas y recortes necesarias para luego ser ensambladas
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener tapas de galleta y recortes
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguno
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En una mesa	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque es lo siguiente en el proceso
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	Si
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En una mesa que se encuentre cerca a la puerta que se dirige al área de armado y empaquetado
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Cuando las planchas se terminan de enfriar	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque así lo dice el proceso
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Sí
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de panadería	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería, y experiencia en el mismo rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Las láminas se cortan con ayuda de una espátula y molde que tiene las dimensiones que se quieren dar al producto, esos utensilios tienen que transportarse previamente desde el área de almacén.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque el jefe de panadería realiza de esa manera sus labores
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Sería ideal que la mesa donde se corten las planchas de galleta se encuentre cerca al horno y a la puerta de conduce al área de armado y empaquetado. Además, en el área de panadería se deben encontrar los utensilios necesarios para cortar y evitar los traslados de ir a buscarlos al almacén de materia prima.

Fuente: Elaboración propia

De la 65 a la 70 se aplica la técnica a todas las actividades que intervienen en la obtención del manjar blanco. En la tabla 65 se analiza la actividad de medir y filtrar leche, podría efectuarse mejor, para ello es necesario el acondicionamiento de un área para el almacenaje de las herramientas y utensilios el cual debe estar ubicado próximo a la cocina, ello evitará el desplazamiento hacia el almacén de materia prima. En la tabla 66 se analizó al pesado de materiales, considerada como una actividad importante; se propone la existencia de una balanza móvil, que pueda desplazarse hacia donde se encuentran los materiales. En la tabla 67 se analizó a la neutralización, para ello es necesario que las herramientas de trabajo como las paletas se encuentren en un área próxima a la cocina. En las tablas 68, 69 y 70 se analizaron al concentrado, enfriado y conservado, se concluyó que se deben de mantener, pero es necesario efectuar cambios relacionados a que los utensilios deben de ubicarse en un área próxima a la cocina; además, se debe agregar otra actividad llamada pesado de bandejas de manjar, ello debido a que ahora se utilizará a 75% la capacidad de los peroles de la cocina ya que la producción de unidades de King Kong Especial de 1 kg ha incrementado según el nuevo plan de producción; por otro lado también se debe ocupar el área de conservado para enfriar las bandejas de manjar, algo que actualmente no sucede.

Tabla 65.5WH del medir y filtrar leche

<b>ACTIVIDAD - MEDIR Y FILTRAR LECHE</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se mide y se filtra la leche que será utilizada	¿Por qué se hace?	Para obtener la cantidad necesaria de leche a utilizar y a la vez eliminar las partículas no deseadas que pueden afectar la obtención del manjar
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Medir y filtrar la leche a utilizar
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Ninguna
	¿Por qué se hace ahí?	Porque la empresa no tiene otro método para realizar las operaciones
<b>¿Dónde se hace?</b>		
Se hace en el área de cocina	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	No
	¿Podría combinarse con otro elemento?	No
	¿Dónde podría hacerse mejor?	Si
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Es la primera actividad a realizar	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es esencial para el proceso, es la primera actividad a realizar
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
Los operarios de cocina	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Conocimiento en panadería y pastelería
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Se coloca el filtro de tela en un recipiente y se va pasando la leche sobre ese filtro, quedando retenido las partículas sólidas e impuras de la leche.	¿Por qué se hace así?	Porque así lo efectúa el personal
	¿Es preciso hacerlo así?	No
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Sería ideal que el filtro a utilizar y el recipiente donde se medirá la leche se encuentren en un área próxima a la cocina, en un área donde no se mezclen con los materiales y equipos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66.5WH del pesado de materia prima

<b>ACTIVIDAD - PESADO DE MATERIA PRIMA</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se pesa los materiales a utilizar en la elaboración de manjar blanco	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para obtener los materiales necesarios para la elaboración del manjar blanco
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener los kilogramos de materia primas necesarias para la elaboración del manjar blanco
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
Se realiza en el área de almacén de materia prima	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque las materias primas se encuentran en almacén de materia prima
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lado,
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Al iniciar el proceso de elaboración de manjar blanco	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque es esencial para el proceso, es la primera actividad a realizar
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
El jefe de cocina	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Saber pesar en balanza
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Se toma cada materia prima, se pesa en la balanza y se deposita en un recipiente temporalmente	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Lo hacen según encuentren los ingredientes en almacén
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Se puede organizar mejor el almacén de materia prima, para facilitar la búsqueda de los ingredientes, además es esencial la existencia de una balanza móvil que permita desplazarse hacia donde se ubiquen los materiales. También se debe pesar todos los ingredientes según la receta, los cuales deben depositarse en 4 recipientes.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67.5WH de la neutralización

<b>ACTIVIDAD - NEUTRALIZACIÓN</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se neutraliza la leche	¿Por qué se hace?	Para normalizar la acidez de la leche
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Evitar la precipitación o coagulación de la proteína de la leche (caseína) durante la cocción.
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En los peroles de la cocina	¿Por qué se hace ahí?	Porque es la única forma de hacerlo
	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	No
	¿Podría combinarse con otro elemento?	No
	¿Dónde podría hacerse mejor?	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Se hace después del medido y filtrado de leche, y el pesado de materiales	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque luego sigue el concentrado
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
Los operarios de cocina	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Conocimiento en panadería y pastelería
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Los operarios realizan esta operación para normalizar la acidez, para ello emplean 3 cucharadas (0,09 kg) de bicarbonato de sodio como agente neutralizante, ello evita la precipitación o coagulación de la proteína de la leche (caseína) durante la cocción. Luego agrega el insumo y se va moviendo con la paleta de madera, que tiene que trasladar previamente del almacén.	¿Por qué se hace así?	Porque así debe ser
	¿Es preciso hacerlo así?	No
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Sería ideal que las paletas a utilizar se encuentren próximos a la cocina, en un área donde no se mezclen con los materiales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68.5WH del concentrado

<b>ACTIVIDAD – CONCENTRADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se cocina la leche neutralizada	¿Por qué se hace?	Porque es necesario para obtener el manjar blanco
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Que con esta etapa se proporciona la textura del manjar blanco
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En los peroles de la cocina	¿Por qué se hace ahí?	Porque es la única forma de hacerlo, la empresa no tiene otra maquinaria que pueda realizar esa actividad
	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	No
	¿Podría combinarse con otro elemento?	No
	¿Dónde podría hacerse mejor?	En ningún otro lugar
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Se hace una vez neutralizada la leche	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque la leche ya está lista para ser cocinada y mediante la adhesión de solidos se forme la textura del manjar blanco
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
Los operarios de cocina	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Conocimiento en panadería y pastelería
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Se añade los materiales como azúcar, glucosa y Sorbato de potasio para dar estabilidad al producto, acentuando el color, la textura y apariencia. Se deja cocinar siempre en constante movimiento, y poco a poco irá tomando punto, para esto se debe de mover fuertemente para que el dulce no se haga grumos, por un tiempo de 25 minutos.	¿Por qué se hace así?	Porque así debe ser
	¿Es preciso hacerlo así?	Si
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	De ninguna manera

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69.5WH del enfriado

<b>ACTIVIDAD – ENFRIADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
Se enfría el manjar obtenido	¿Por qué se hace?	Porque es necesario para la elaboración del producto final
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Enfriar el manjar blanco
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Enfriarlo en el área de conservado
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En el área de armado y envasado	¿Por qué se hace ahí?	Porque es la forma en que realizan esa actividad
	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	Si
	¿Podría combinarse con otro elemento?	No
	¿Dónde podría hacerse mejor?	En el área de conservado
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Se hace terminada la etapa de concentrado	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es la etapa final del proceso de elaboración de manjar
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
Los operarios de cocina	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Conocimiento en panadería y pastelería
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Nadie
<b>¿Cómo se hace?</b>		
El dulce que se encuentra en los peroles se retira con la ayuda de jarras plásticas y se deposita sobre bandejas de acero (las bandejas y jarras de trasladan del almacén de materia prima), esto evita el posible oscurecimiento. Las bandejas, son llevadas al área de armado y puestas en una mesa de madera, seguido de ello se prenden los ventiladores por 150 minuto, tiempo necesario para que el manjar se enfríe; al finalizar dicho tiempos se almacenan en el área de conservado.	¿Por qué se hace así?	Es la forma en que operan los trabajadores
	¿Es preciso hacerlo así?	No
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Sería ideal que las jarras y bandejas se encuentren próximos a la cocina, en un área donde no se mezclen con los materiales; al momento de retirar el manjar del perol y vaciarlo sobre las bandejas, se deben pesar con la ayuda de la balanza móvil cada una hasta obtener 9 kg cada una; además se debe ocupar el área destinada al conservado, allí se deben ubicar los ventiladores para enfriar las bandejas de manjar blanco, siendo necesario la apertura de puntos de corriente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70.5WH del conservado

<b>ACTIVIDAD - CONSERVADO</b>		
<i>¿Qué se hace?</i>		
Se almacena el manjar blanco	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para almacenar el manjar blanco
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Almacenar las bandejas de manjar blanco
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<i>¿Dónde se hace?</i>		
En el área de conservado	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque es la destinada para esa actividad
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lugar
<i>¿Cuándo se hace?</i>		
Se hace terminada la etapa de enfriado	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Porque el manjar ya se encuentra a una temperatura que pueda ser trabajado, además es el área indicada para que se almacenen las bandejas.
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<i>¿Quién lo hace?</i>		
Los operarios de cocina	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	Si
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Conocimiento en panadería y pastelería
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Nadie
<i>¿Cómo se hace?</i>		
Las bandejas de manjar frías, que se encuentran en el área de armado y empaquetado, se trasladan hacia el área conservado, para ser almacenadas sobre andamios	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Porque así debe ser
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Sería ideal que las bandejas de manjar se dirijan directamente al área de conservado, en esa misma área se deben encontrar los ventiladores para que puedan ser enfriadas, siendo necesario la apertura de puntos de corriente, para el acondicionamiento de los ventiladores.

Elaboración propia

En las tablas 71 a la 74 de aplica la técnica al proceso de armado y empaquetado de King Kong Especial; al analizar se llegó a la conclusión que los equipos (balanzas), utensilios (cuchillos y paletas), y los materiales auxiliares se deben de ubicar en el área de armado y empaquetado ello evitará el desplazamiento hacia el área de almacén de materia prima.

Tabla 71.5WH del armado y pesado

<b>ACTIVIDAD - ARMANDO Y PESADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
De unen las tapas de galleta con manjar blanco	¿Por qué se hace?	Para poder obtener el King Kong Especial de 1kg
	¿Es necesario hacerlo?	Si
	¿Cuál es la finalidad?	Obtener el producto final
	¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
Se realiza en las mesas del área de armado	¿Por qué se hace ahí?	Porque a los operarios les enseñaron que es la forma correcta de ejecutar la actividad
	¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?	No
	¿Podría combinarse con otro elemento?	No
	¿Dónde podría hacerse mejor?	En ningún otro lado
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Al iniciar el proceso de elaboración de manjar blanco	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque es esencial para el proceso, es la primera actividad a realizar.
	¿Sería mejor realizarlo en otro momento?	No
	¿El orden de las acciones es el apropiado?	No
	¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
La jefa y la ayudante de armado y empaquetado	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	No
	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Tener experiencia en el rubro
	¿Quién podría hacerlo mejor?	Una persona especializada
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Se toma cada materia prima, se les unta manjar en cada tapa, se agrega un recorte en una de las tapas, ensamblan ambas tapas y se unta manjar por los lados hasta llegar al peso de 1 kg. Para ello es necesario utilizar la balanza digital y cuchillos, por ello las operarias antes de empezar la actividad se dirigen hacia el almacén de materia prima por 2 balanzas y 2 cuchillos.	¿Por qué se hace así?	Es la manera enseñada al trabajador
	¿Es preciso hacerlo así?	No
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Sería adecuado que la balanza y los utensilios de trabajo se encuentren en el área de armado y empaquetado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72.5WH del sellado a calor

<b>ACTIVIDAD - SELLADO A CALOR</b>		
<b><i>¿Qué se hace?</i></b>		
El producto armado y pesado son puestos en la maquina sellado de calor	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para poder obtener el King Kong Especial de 1kg
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener el producto final
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b><i>¿Dónde se hace?</i></b>		
En la máquina selladora de calor	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Porque es la maquina adecuada para realizar dicha actividad
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	No
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En ningún otro lado
<b><i>¿Cuándo se hace?</i></b>		
Al terminar de ser armado y pesado	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Es lo siguiente en el proceso
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	Si
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	No
<b><i>¿Quién lo hace?</i></b>		
La jefa y la ayudante de armado y empaquetado	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	No
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Tener experiencia en el rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Una persona especializada
<b><i>¿Cómo se hace?</i></b>		
El producto armado y pesado se traslada hacia la maquina selladora de calor, se cubre con la bolsa de polietileno y se espera un minutos para obtener el producto sellado.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Es la manera enseñada al trabajador
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	Si
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Ninguna manera

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73.5WH del etiquetado

<b>ACTIVIDAD - ETIQUETADO</b>		
<b><i>¿Qué se hace?</i></b>		
El producto sellado e inspeccionado se lo debe etiquetar	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para poder obtener el King Kong Especial de 1kg
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener un producto etiquetado
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b><i>¿Dónde se hace?</i></b>		
En una mesa, y se efectúa manualmente	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Es la única forma de hacerlo
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	Si
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En la mesa cerca al área de ventas
<b><i>¿Cuándo se hace?</i></b>		
Luego de ser sellado el producto	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Es la actividad siguiente en el proceso
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b><i>¿Quién lo hace?</i></b>		
La jefa y la ayudante de armado y empaquetado	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	No
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Tener experiencia en el rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Una persona especializada
<b><i>¿Cómo se hace?</i></b>		
Al producto sellado se le coloca una etiqueta adhesiva en una de las tapas; las etiquetas son trasladados desde del almacén de materia prima.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Es la manera enseñada al trabajador
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Al producto sellado se le coloca una etiqueta adhesiva en una de las tapas, es necesario que las etiquetas (material auxiliar) se encuentren en el área de armado y empaquetado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74.5WH del empaquetado

<b>ACTIVIDAD - EMPAQUETADO</b>		
<b>¿Qué se hace?</b>		
El producto etiquetado es empaquetado en una caja de cartón	<i>¿Por qué se hace?</i>	Para poder obtener el King Kong Especial de 1kg
	<i>¿Es necesario hacerlo?</i>	Si
	<i>¿Cuál es la finalidad?</i>	Obtener un producto empaquetado
	<i>¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?</i>	Ninguna
<b>¿Dónde se hace?</b>		
En una mesa, la actividad se realiza de forma manual	<i>¿Por qué se hace ahí?</i>	Es la única forma de hacerlo
	<i>¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado?</i>	Si
	<i>¿Podría combinarse con otro elemento?</i>	No
	<i>¿Dónde podría hacerse mejor?</i>	En la mesa que se encuentre cerca al área de ventas, siendo necesario para ello la reubicación de los muebles ubicados en dicha área.
<b>¿Cuándo se hace?</b>		
Luego que los productos sean etiquetados	<i>¿Por qué se hace en ese momento?</i>	Es la actividad siguiente en el proceso
	<i>¿Sería mejor realizarlo en otro momento?</i>	No
	<i>¿El orden de las acciones es el apropiado?</i>	No
	<i>¿Se conseguirán ventajas cambiando el orden?</i>	Si
<b>¿Quién lo hace?</b>		
La jefa y la ayudante de armado y empaquetado	<i>¿Tiene las calificaciones apropiadas?</i>	No
	<i>¿Qué calificaciones requiere el trabajo?</i>	Tener experiencia en el rubro
	<i>¿Quién podría hacerlo mejor?</i>	Una persona especializada
<b>¿Cómo se hace?</b>		
Los productos etiquetados se deben colocar dentro de una caja de cartón; en caso las cajas no estén seguras o tengan agujeros deben cubrirse con silicona. Además, se le debe colocar sobre la caja una pequeña etiqueta adhesiva que tenga la fecha de elaboración y la fecha de vencimiento, para luego ser trasladadas al área de ventas. Las cajas, los adhesivos y la pistola de silicona son trasladadas desde el almacén de materia prima.	<i>¿Por qué se hace así?</i>	Es la manera enseñada al trabajador
	<i>¿Es preciso hacerlo así?</i>	No
	<i>¿Cómo podríamos hacerlo mejor?</i>	Las cajas, etiquetas de vida útil y la pistola de silicona deben encontrarse en el área de armado y empaquetado.

Fuente: Elaboración propia

### **3.2.2.2. Redistribución de planta**

Lo siguiente a realizar es la redistribución de planta, debido al indicador calculado en la situación actual, que hace referencia al porcentaje de actividades improductivas, originado por la mala distribución de planta, ello concibe la práctica de traslados incensarios y recorridos extensos que afectan el flujo de proceso. La modalidad de distribución de planta que se propone es por proceso, ya que la obtención del King Kong Especial de 1 kg se basa en la elaboración de tres procesos (elaboración de galleta, manjar y armado).

#### **3.2.2.2.1. Tabla relacional**

A continuación, se detallan las áreas con las que se propone debe contar la empresa, de las 11 áreas se ha propuesto implementar un área para vestuario y limpieza, un comedor y un almacén de herramientas y utensilio.

#### **A) Áreas de la empresa**

##### **a) Área de almacén de materia prima**

El almacén de materia prima actualmente es un área donde se acumulan los materias primas e insumos, los materiales auxiliares, equipos, herramientas y utensilios; para mantener el orden y limpieza se ha propuesto lo siguiente: los materiales que tienen presentación en sacos, cajas, jabas deben ser acopiados y superpuestos sobre parihuelas o palets y se deben ubicar en un extremo del almacén; los materiales que son adquiridos en presentaciones pequeñas es decir en kilogramos (Sorbato de potasio, glucosa, bicarbonato de sodio se compran en bolsas de 5 kg) se deben ubicar en la estantería destinada para insumos; además, cada producto al momento de ser pesado debe tener su propia cuchara medidora y su pala medidora que le permita retirar la cantidad de material al pesar, ello evita la contaminación entre materiales y además facilita el flujo del proceso evitando desplazamientos por ir en busca del utensilio.

La estantería para herramientas y utensilios debe ubicarse en el otro extremo del área, junto a las dos balanzas móviles electrónicas; actualmente la empresa cuenta con las dos balanzas, lo propuesto para que sean móviles consiste adquirir dos carritos rodantes de dos niveles, en la parte superior permita colocar la balanza y en la parte inferior los recipientes con los materiales

pesados, así también portar jabas de huevos o cualquier utensilio según sea su necesidad posterior, esto para evitar que el operario regrese o se traslade al almacén.

**b) Área de panadería**

En el área de panadería se encuentran 4 máquinas (1 laminadora de masa, 2 mezcladora/amasadora, 1 horno de piso), además de 2 mesas de aluminio y 1 de madera; se propone la eliminación de la mesa de madera (justificado en la tabla 56), incorporar una estantería para las herramientas y utensilios necesarios en el proceso de elaboración de galleta y la instalación de un lavadero.

**c) Área de cocina**

La cocina es una construcción fija que tiene la empresa, por ello no se puede modificar su ubicación.

**d) Área de conservado**

Es un área destinada al almacenaje de bandejas de manjar blanco, actualmente se encuentran 4 estanterías, se propone la incorporación de los 4 ventiladores, equipos necesarios para enfriar el dulce, para ello es necesario la apertura de puntos de corriente.

**e) Área de armado y empaquetado**

En el área de armado y empaquetado se encuentra la maquina sellado a calor o termocongelable, además de 6 mesas de trabajo de aluminio y una vitrina de vidrio; para reducir el desplazamiento de los operarios se debe instalar una estantería para equipos, utensilios y material auxiliar; también se propone que el área tenga una ventana donde los clientes puedan observar el proceso de armado y empaquetado al momento de ingresar a la tienda, siendo una forma de promocionar sus productos y mostrar su proceso.

**f) Oficina administrativa**

Es un área destinada para las labores del gerente y el contador, se mantendrá su ubicación según el plano actual.

**g) Servicios higiénicos**

Teniendo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones y la norma de instalaciones sanitarias para edificaciones Norma A.060 Industria [48], menciona que en áreas superiores a 60 m<sup>2</sup>, se deben disponer de dos servicios higiénicos, separados para hombre y mujer, los cuales deben estar equipados por un lavatorio, urinario e inodoro.

**h) Área de vestuario y limpieza**

Se propone el acondicionamiento de dicha área para mantener el orden y limpieza en la empresa, además de contar con un lugar que les permita asearse a los trabajadores cuando crean necesario, ya que actualmente no existe dicha área; según el reglamento de edificaciones para industrias [48], un vestuario debe estar equipada por una ducha; también se propone la existencia de un mueble con casilleros que permia a los trabajadores guardar sus pertenencias y ubicar sus respectivos implementos de seguridad sin que contaminen con los olores de los servicios higiénicos, por último es necesario un lavadero de dos pozas para las acciones de limpieza.

**i) Comedor**

Es necesario porque según la situación actual de la empresa, los operarios almuerzan en el área de armando y empaquetado, debido a que no existe un espacio definido y destinado para el descanso y alimentación de los mismos; el comedor debe estar acondicionada por un juego de mesa con 6 sillas.

**j) Almacén de herramientas y utensilios**

Es necesaria para acortar los desplazamientos que hacen los operarios de cocina hacia el área de materia prima; dentro dicha área se debe instalar 2 estanterías que permitan organizar los herramientas y utensilios necesarios para la elaboración del manjar blanco.

## B) Cálculo de áreas

Para el cálculo de áreas se ha utilizado el método de Guerchet, para ello se deben considerar los equipos móviles (carro móvil), equipos de almacenaje y estiba (estanterías y palets), mobiliarios (mesa y sillas) propuestos, al igual de que las 3 nuevas áreas.

En el anexo 5, se muestra el cálculo de la superficie total para las 11 áreas propuestas en la empresa Delicias del Inca, las cuales fueron redondeadas para su mejor redistribución; ello supone que la superficie total necesaria se calcule con la suma de tres superficies parciales mencionadas por L. Álvarez, S. Domínguez y M. García [37], contempla la superficie estática, superficie de gravitación y la superficie de evolución o movimientos que está afecta por el coeficiente de evolución, éste representa una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles (se ha considerado un área ocupada por el trabajador de 0,5 m<sup>2</sup> y una altura promedio de 1,65 m) y los elementos estáticos (alturas de las máquinas, muebles, etc, que se encuentran en las áreas analizadas), los coeficientes utilizados varían entre 0,4 y 1,03; las fórmulas a aplicar se especifican desde la ecuación 3 a la 7.

En la tabla 75 se encuentran la lista de áreas con sus respectivas superficies, sumando un total 232 m<sup>2</sup>, se utiliza 27 m<sup>2</sup> más que la distribución actual, el resto de superficie queda como pasadizos necesarios para el desplazamiento de los operarios y equipos.

Tabla 75. Listado de áreas con sus respectivas superficies

Nº	Superficie con método Guerchet Áreas	Actual m <sup>2</sup>	Propuesta	
			m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	Almacén de MP	25	29,55	30
2	Panadería	36	35,2	36
3	Cocina	4	3,75	4
4	Conversado	18	15,37	16
5	Armado y empaquetado	28	35,01	36
6	Ventas	60	54	54
7	Oficina administrativa	24	24	24
8	SS.HH	10	8	8
9	Vestuario y limpieza		7,96	8
10	Comedor		7,58	8
11	Almacén de herramientas y utensilios		7,19	8
Total m <sup>2</sup>		205	227,62	232

Fuente: Elaboración propia

La relación de la cercanía de áreas se muestra en la tabla 76, para ello se ha considerado dos factores importantes:

1. Flujo de recorrido de materiales: la reubicación de las áreas no debe afectar el flujo de materiales necesarios para obtener el producto final, por ello la cercanía de las mismas dependen de secuencia de actividades estipuladas en el proceso.
2. Que los traslados no afecten el proceso de elaboración: se deben reubicar de forma eficiente las maquinaria, equipos, herramientas y utensilios:

Así mismo para la elaboración de la tabla relacional se ha consultado la leyenda de cercanía mencionada por B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega [35], la cual ayuda a codificar la proximidad entre áreas basado en 6 criterios siendo: absolutamente necesario, especialmente importante, importante, normal u ordinario, poco importante y no recomendable.

Tabla 76.Relaciones de cercanía de las áreas del proceso mejorado

Áreas	Almacén de MP	Panadería	Cocina	Conversado	Armado y empaquetado	Ventas	Oficina administrativa	SS.HH	Vestuario y limpieza	Comedor	Almacén de herramientas y utensilios
Almacén de MP	-	A	A	U	U	U	U	X	X	X	U
Panadería		-	U	U	E	U	U	X	X	X	U
Cocina			-	O	U	U	U	X	X	X	A
Conversado				-	E	U	U	X	X	X	U
Armado y empaquetado					-	I	U	X	X	X	U
Ventas						-	E	X	X	X	U
Oficina administrativa							-	X	X	X	U
SS,HH								-	O	O	U
Vestuario y limpieza									-	O	U
Comedor										-	U
Almacén de herramientas y utensilios											-

Fuente: Elaboración propia

#### **3.2.2.2.2. Diagrama relacional de actividades**

Lo siguiente a realizar consiste en representar gráficamente la tabla relacional propuesta, mediante un diagrama hilos, para ello es necesario hacer uso del código de colores y líneas que se encuentra en la leyenda de la tabla 8.

En la Figura 45, podemos observar el diagrama relacional de actividades, donde es absolutamente necesario que el área de panadería y cocina se encuentren cerca al almacén de materia prima ya que deben de realizar actividades como el pesado de materiales. También el área de panadería es especialmente importante que se encuentre cerca al área de armando y empaquetado, ya que es donde se almacenan las tapas de galleta y recortes que salen de la actividad de moldeado realizada en panadería; por último, el área de armando y empaquetado es especialmente importante que se encuentre cerca del área de conservado debido que de esa área se debe trasladar las bandejas de manjar blanco frías y listas para ser trabajadas.

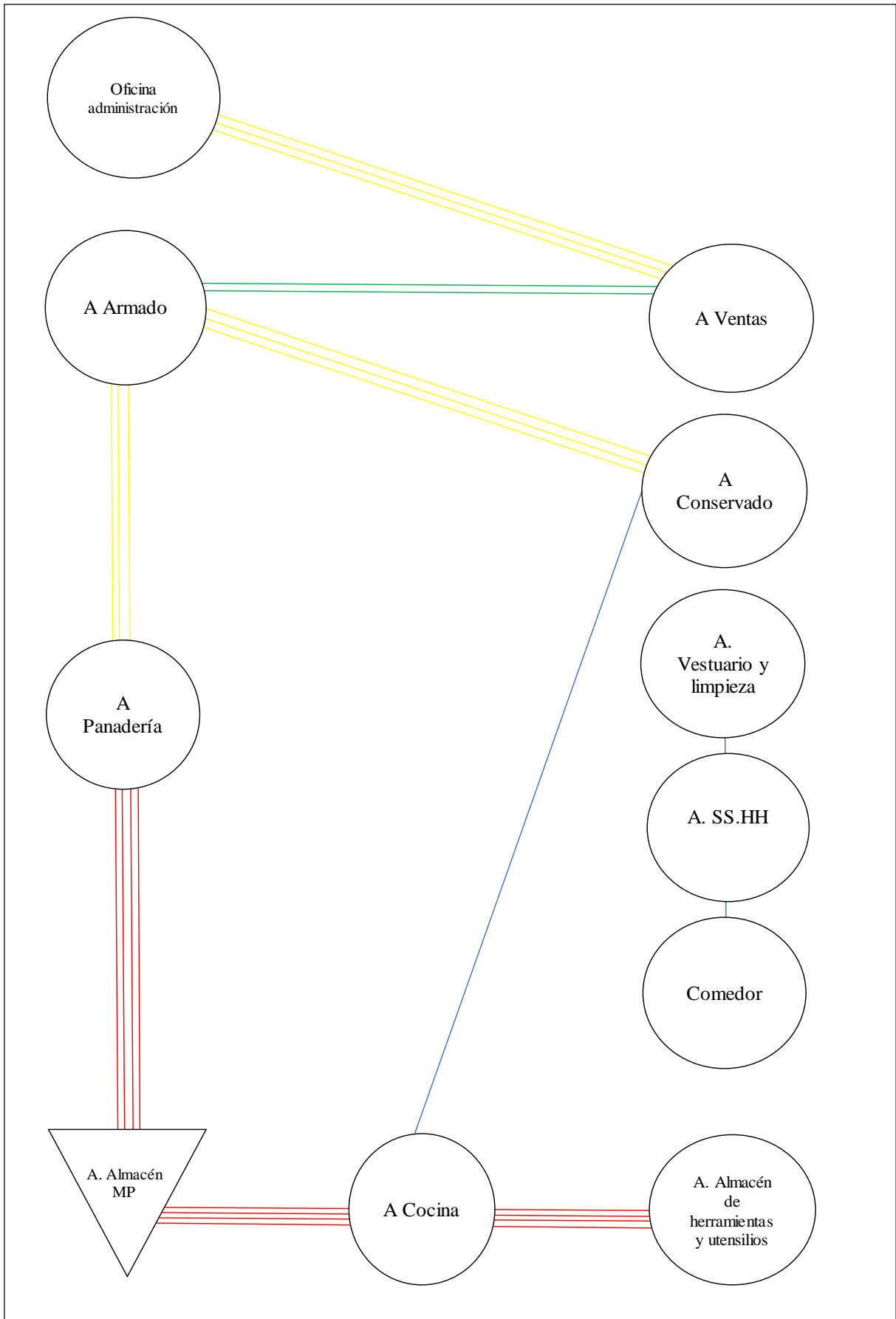


Figura 45. Diagrama de hilos propuesto  
 Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.2.3. Diagrama relacional de espacios

En la figura 49, se aprecia el diagrama relacional de espacios propuesto, ha sido diseñado de acuerdo a las superficies determinadas con el método Guerchet, la tabla relacional de cercanías y el diagrama de hilos, ayuda a graficar la nueva redistribución de áreas propuesta para la empresa Delicias del Inca.

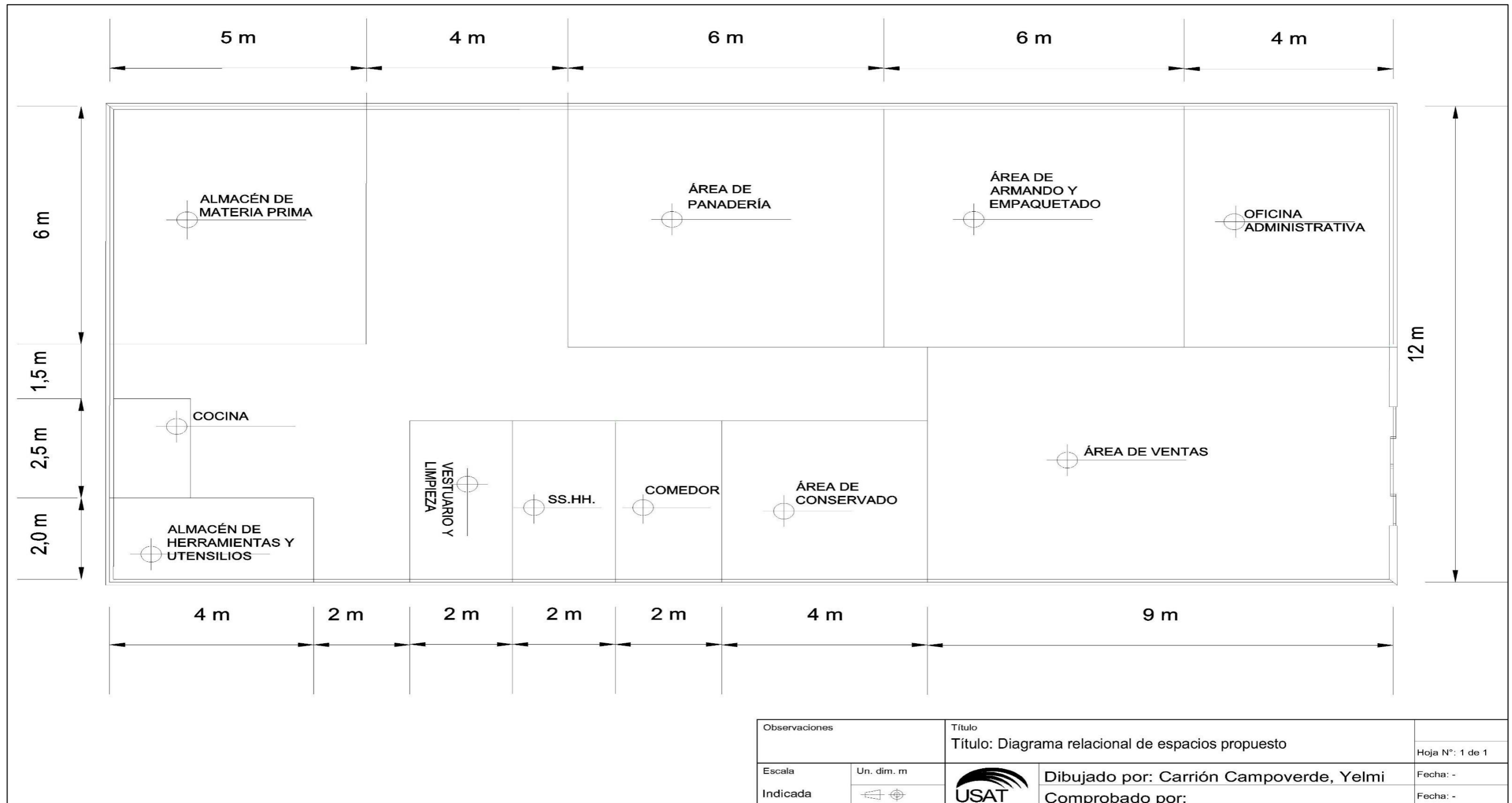
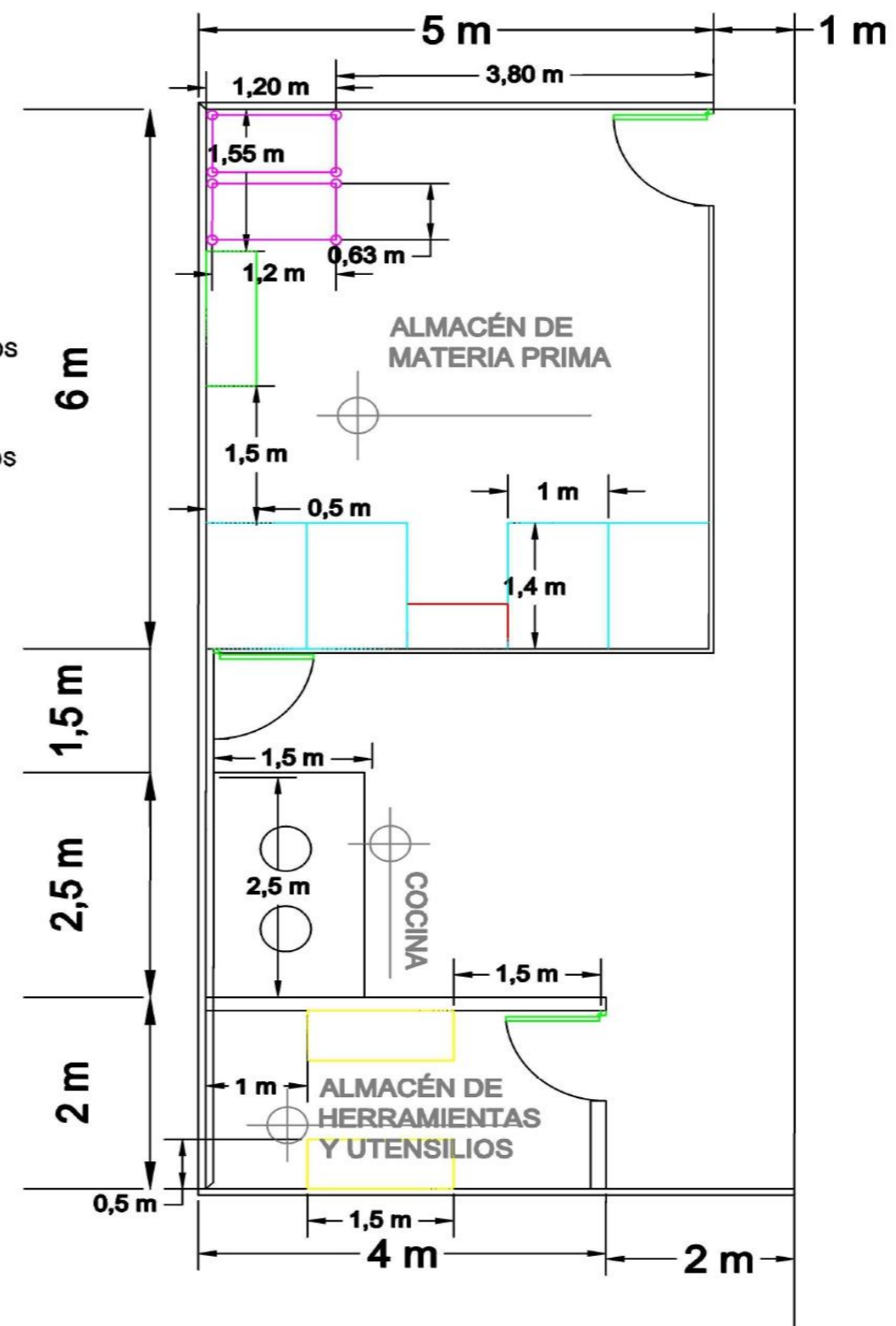


Figura 46. Diagrama relacional de espacios propuesto  
Fuente: Elaboración propia

## Leyenda

- Balanza móvil
- Estanterías de equipos, herramientas y utensilios
- Estanterías de insumos
- Palets para acopio de materiales
- Estanterías de equipos, herramientas y utensilios




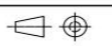
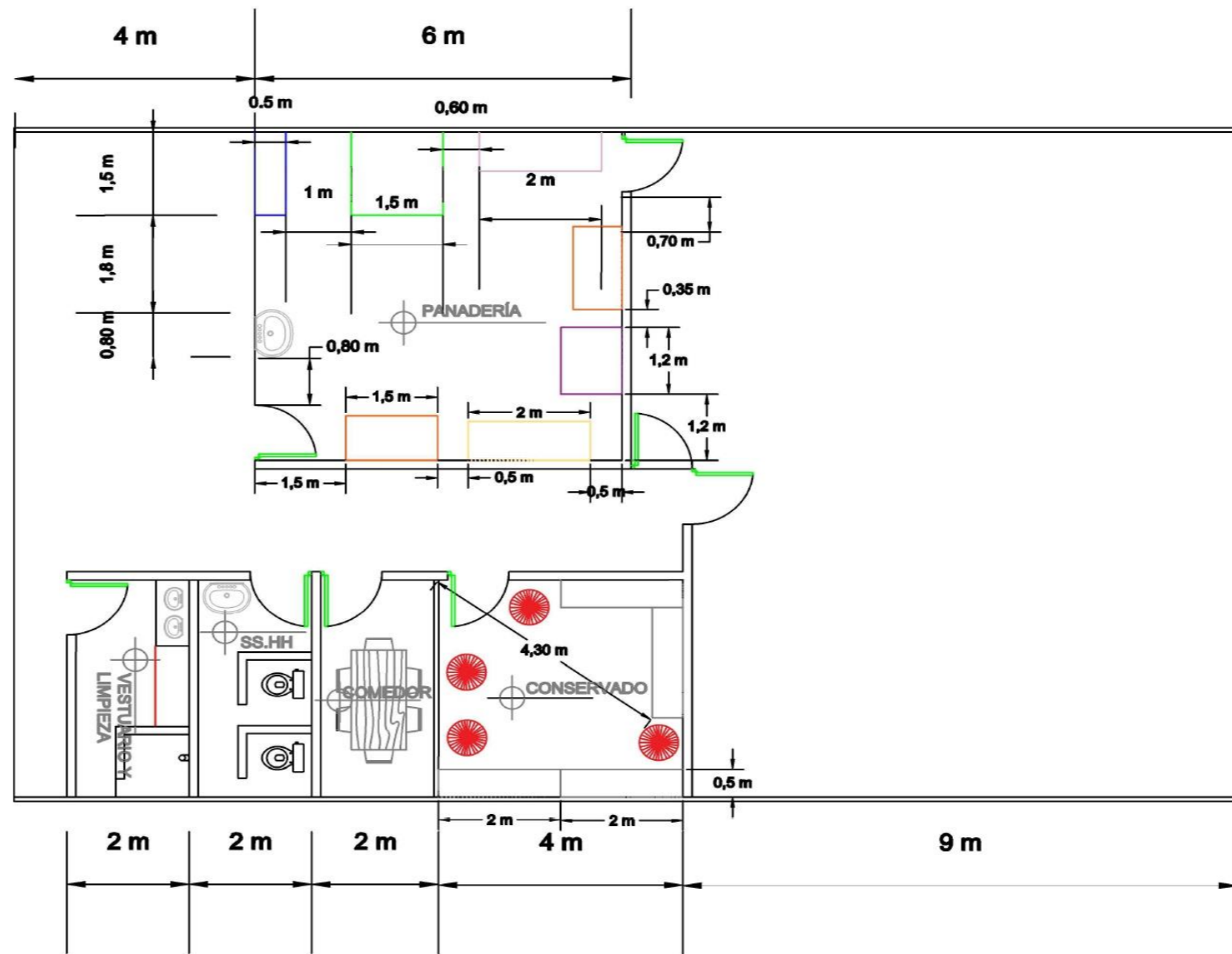
Observaciones		Título		
		Título: Diagrama relacional de espacios propuesto		Hoja Nº: 1 de 1
Escala	Un. dim. m		Dibujado por: Carrión Campoverde, Yelmi	Fecha: -
Indicada			Comprobado por:	Fecha: -

Figura 47. Diagrama relacional de espacios  
Fuente: Elaboración propia

### Leyenda

- Estanterías de equipos, herramientas y utensilios
- Mezcladoras/amasadoras
- Laminadora de masa
- Horno de piso
- Mesa de formado, montado y troquelado
- Ventiladores
- Estantes para almacenaje de bandejas de manjar
- Mesa para moldeado
- Mueble con casilleros




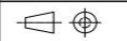
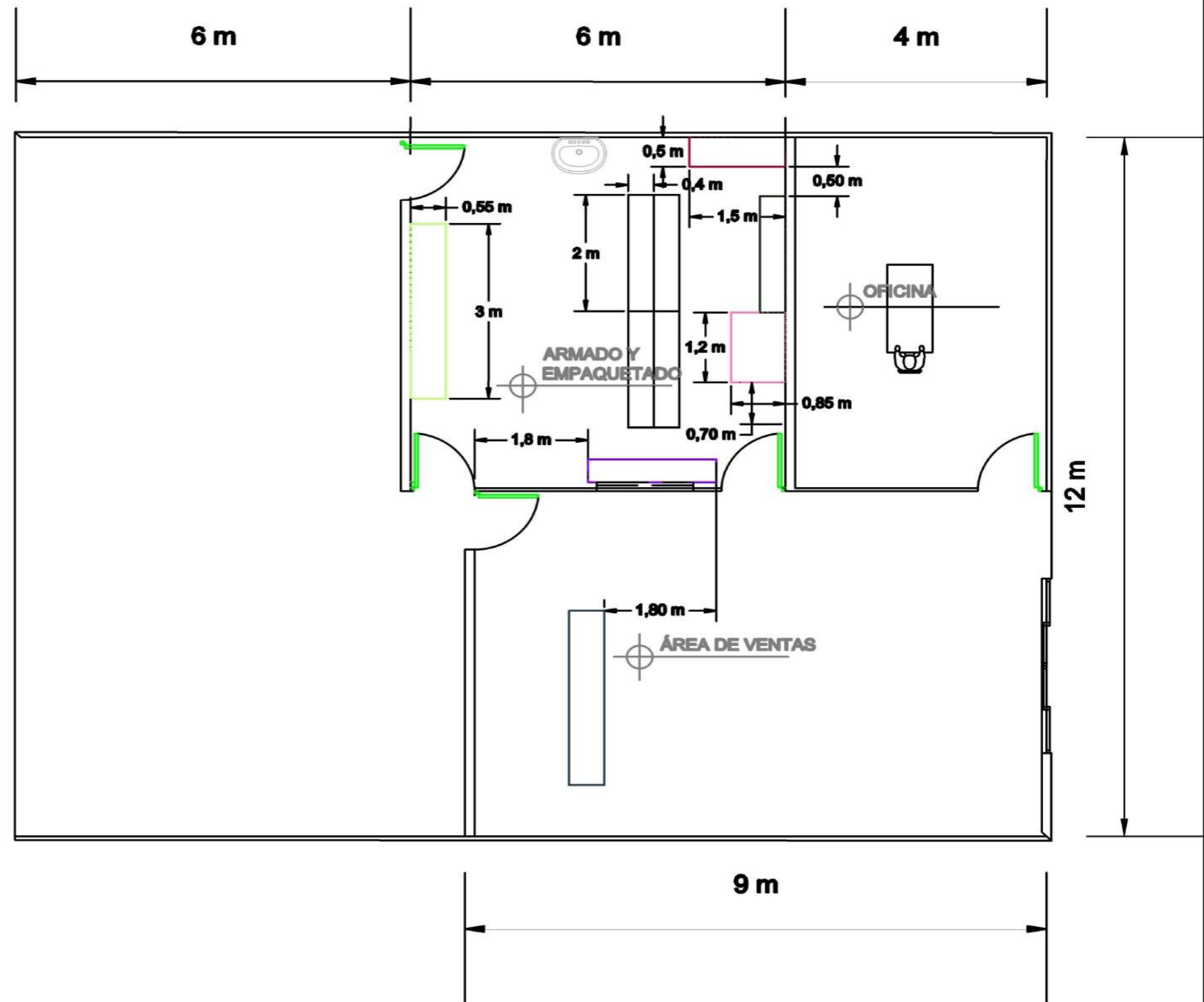
Observaciones		Título: Diagrama relacional de espacios propuesto		Hoja N°: 1 de 1
Escala	Un. dim. m		Dibujado por: Carrión Campoverde, Yelmi	Fecha: -
Indicada			Comprobado por:	Fecha: -

Figura 48. Diagrama relacional de espacios  
Fuente: Elaboración propia

## Leyenda

- Mesas de armado y empaquetado
- Estanterías de equipos, herramientas y utensilios
- Selladora a calor
- Vitrina de almacenamiento de galletas
- Mesa de para sellado
- Mesa para etiquetado y empaquetado
- Vitrina de producto terminado





Observaciones		Título		Hoja N°: 1 de 1
		Título: Diagrama relacional de espacios propuesto		
Escala	Un. dim. m		Dibujado por: Carrión Campoverde, Yelmi	Fecha: -
Indicada			Comprobado por:	Fecha: -

Figura 49. Diagrama relacional de espacios  
Fuente: Elaboración propia

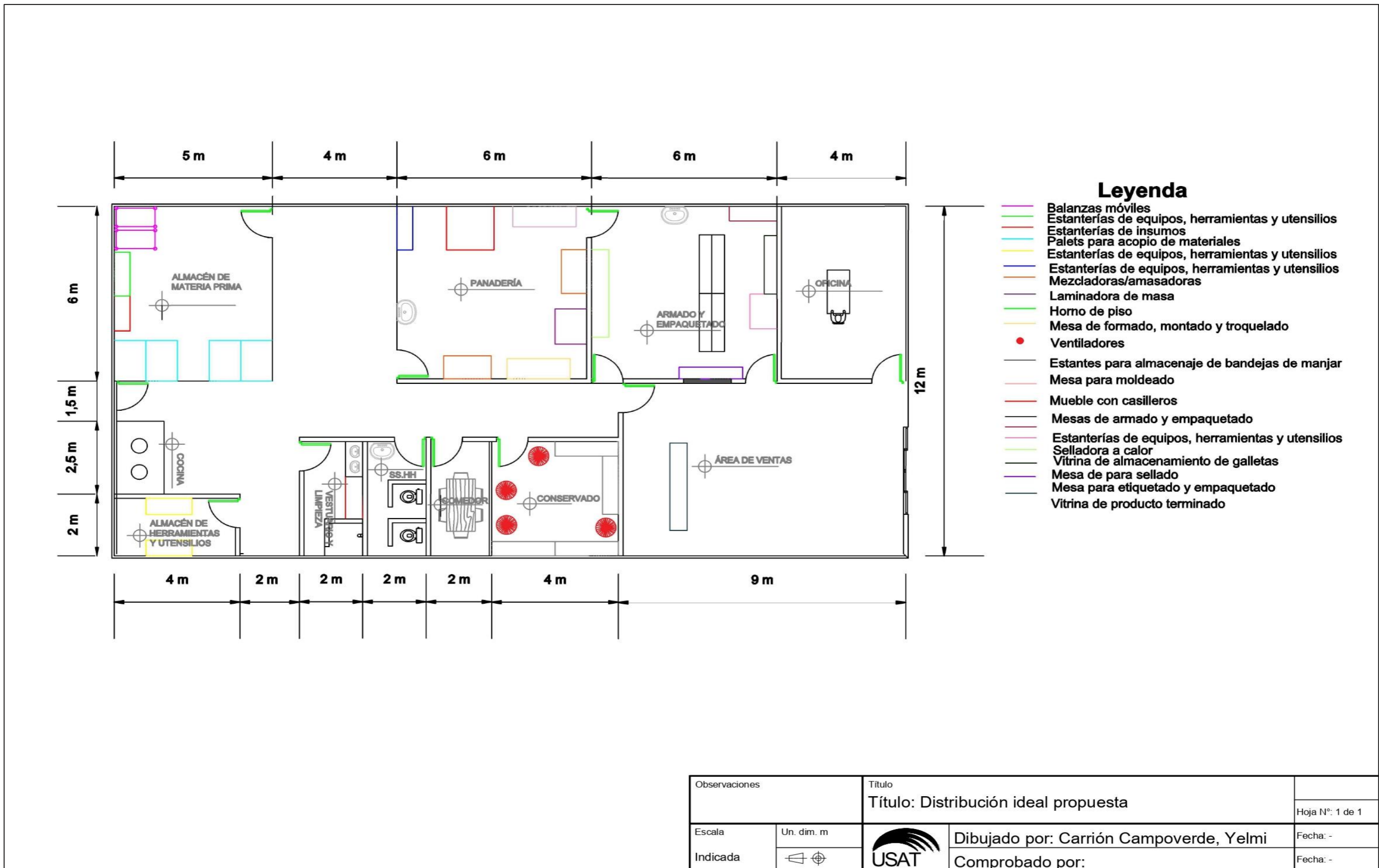


Figura 50. Propuesta de distribución final  
Fuente: Elaboración propia

### **3.2.2.3. Determinación del NAV**

Considerando los cambios propuestos con la técnica 5WH para cada actividad, y con la nueva distribución de plantan, se evaluarán las actividades que agregan valor (VA) y las que no agregan valor (NVA) con la asistencia de la herramienta gráfica Cursograma analítico, en los tres procesos productivos.

El fin de calcular el NAV es determinar el porcentaje de pérdida con las metodologías empleadas previamente. Cabe señalar que se agregarán tareas para mantener el flujo de las actividades cuando sea conveniente, así mismo se hará uso del tiempo promedio determinado en el estudio de tiempos, el cual estará afecto a las nuevas distancias estipuladas en la redistribución propuesta, es decir los nuevos tiempos de transporte serán determinados a través del reajuste de distancias.

#### **3.2.2.3.1. Proceso de elaboración de galleta**

En la figura 51, se identifican las tareas que no agregan valor al pesado de materiales; con la técnica 5WH se propuso utilizar una balanza móvil, esta evitará el desplazamiento de los materiales hacia la balanza; se pesarán todos los materiales según lo indicado en la receta, los cuales serán vertidos en un recipiente, en otro recipiente van seleccionados la cantidad de huevos a utilizar. También se hará uso de 4 jarras plásticas, una servirá para medir el agua, en otra debe ir la harina adicional necesaria para espolvorearla en la mesa 2 (mesa de formado 1, formado 2, montado y troquelad), y los dos sobrantes serán utilizadas para separar en una las yemas y otra las claras de huevo.

La actividad de llenar y medir agua se realizará en el área de panadería, para ello el operario debe de dirigirse con la balanza móvil con materiales hacia el lavadero que se será instalado y proceder a realizar la actividad. En esa actividad, ha disminuido el tiempo de 16,18 a 7,08 minutos, de esta manera en la tabla 77, se aprecia el porcentaje de pérdida de tiempo siendo de 28,22% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Pesado de materiales	1	Hacia balanza móvil	11,8					●		0,65	2		0,65
	2	Tomar balanza móvil		●						0,05	2	0,05	
	3	Hacia andamio de herramientas y utensilios	2					●		0,11	2		0,11
	4	Seleccionar recipientes (2 tinas y 4 jarras)		●						0,12	2	0,12	
	5	Colocar en la balanza móvil		●						0,13	2	0,13	
	6	Hacia harina	5					●		0,28	2		0,28
	7	Pesado de harina				●				1,24	2	1,24	
	8	Verter harina en recipiente		●						0,12	2	0,12	
	9	Hacia manteca	1					●		0,06	2		0,06
	10	Pesado de manteca				●				1,10	2	1,10	
	11	Verter manteca en recipiente		●						0,10	2	0,10	
	12	Hacia propionato de calcio	1					●		0,06	2		0,06
	13	Pesado de propionato de calcio				●				0,80	2	0,80	
	14	Verter propionato de calcio en recipiente		●						0,08	2	0,08	
	15	Hacia jabs de huevos	1					●		0,06	2		0,06
	16	Seleccionar huevos				●				0,65	2	0,65	
	17	Colocar en recipiente		●						0,13	2	0,13	
	18	Hacia el lavadero (área de panadería)	14,5					●		0,79	2		0,79
	19	Llenar y medir agua en jara				●				0,50	2	0,50	
	20	Verter en recipiente		●						0,05	2	0,05	
	Total		36,30						7,08	2	5,08	2,00	

Figura 51. Determinación del NVA en el pesado de materiales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77. Resumen de NVA en el pesado de materiales

Resumen de tiempo del pesado de materiales		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	7,08	
Mejor tiempo	5,08	71,78%
Perdida en el método	2,00	28,22%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 52, se identifican las tareas que no agregan valor al mezclado/amasado. Los materiales previamente medidos y pesados que se encuentran en el lavadero, se trasladan con la balanza móvil hacia la máquina mezcladora/amasadora, se vierten y la maquinaria empieza a procesar los materiales. Es necesario mencionar que se ha eliminado la tarea de partir y separar yema de clara de huevo, ya que mientras la mezcladora está en funcionamiento por 15 minutos, se puede añadir sin problema alguno las yemas que ocupa un tiempo 3,85 minutos (los huevos se encuentran en el carrito de la balanza móvil con los recipientes que permiten realizar la actividad) y estaría dentro del tiempo de la actividad de mezclado. En esa actividad, ha disminuido el tiempo de 18,63 a 15,76 minutos, de esta manera en la tabla 78 se aprecia que el porcentaje de pérdida es de 0,69% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Mezclado/amasado	21	Hacia mezcladora/amasadora	2					●		0,11	2		0,11
	22	Verter materiales		●						0,65	2	0,65	
	23	Mezclado/amasado		●						15,00	2	15,00	
	Total		2						15,76	2	15,65	0,11	

Figura 52. Determinación del NVA en el mezclado/amasado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78. Resumen de NVA en el mezclado/amasado

Resumen de tiempo del mezclado/amasado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	15,76	
Mejor tiempo	15,65	99,31%
Perdida en el método	0,11	0,69%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 53, se identifican las tareas que no agregan valor a la actividad de división y pesado de bollos; para esta actividad el operario no tiene que desplazarse hacia el almacén de materia prima para pesar nuevamente la harina (necesaria para espolvorear la mesa de formado 1 y 2, montado y troquelado), ni trasladar la balanza y la espátula, ya que ahora la balanza es móvil y se encuentra al lado de la mezcladora/amasadora; respecto a la harina que se debe espolvorear, ella se encuentra depositada en una jarra plástica en la balanza móvil, debe ser tomada, luego el operario se debe dirigir hacia la mesa de formado, montado y troquelado y efectuar la tarea; para obtener los utensilios como espátula y rodillo, el operario debe de dirigirse hacia la estantería de herramientas y utensilio ubicado al lado de horno, tomarlos, regresar hacia la mezcladora/amasadora y colocarlos en balanza móvil. El operario con la ayuda de la espátula retira poco a poco la masa que se encuentra en la máquina mezcladora, la coloca sobre la balanza y divide dos bollos de igual cantidad de kilogramos. En esa actividad, ha disminuido el tiempo de 10,00 a 3,48 minutos, de esta manera en la tabla 79 se aprecia el porcentaje de pérdida de tiempo es de 19,56% por el método empleado.

Actividad	N° de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
División y pesado de bollos	24	Hacia mesa de formado, montado y troquelado	1,5							0,08	2		0,08
	25	Espolvorear harina		●						0,10	2	0,10	
	26	Hacia andamio por espátula y rodillo	6							0,33	2		0,33
	27	Tomar espátula y rodillo		●						0,29	2	0,29	
	28	Hacia mezcladora/amasadora	5							0,27	2		0,27
	29	División y pesado de bollos				●				2,40	2	2,40	
		Total	12,5							3,48	2	2,80	0,68

Figura 53. Determinación del NVA en la división de bollos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 79. Resumen de NVA en la división y pesado de bollos

Resumen de tiempo de la división y pesado de bollos		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	3,48	
Mejor tiempo	2,80	80,44%
Perdida en el método	0,68	19,56%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 54, se identifican las tareas que no agregan valor al formado 1. Con la técnica del 5WH se concluyó que se debe eliminar la actividad de reposo de masa, actividad previa al formado 1; ahora los bollos de masa divididos y el rodillo se deben trasladar hacia la mesa de formado, montado y troquelado; el operario debe realizar el traslado con la ayuda de la balanza móvil, lo siguiente es darles trabajo a los bollos de masa por 5 min cada uno con la ayuda del rodillo. En esa actividad, ha disminuido el tiempo de 12,83 a 10,08 minutos, de esta manera en la tabla 80 se aprecia el porcentaje de pérdida de tiempo es de 0,82% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Formado 1	30	Bollos hacia mesa 2 y rodillo	1,5					●		0,08	2		0,08
	31	Formado1		●						10,00	2	10,00	
Total			1,5							10,08	2	10,00	0,08

Figura 54. Determinación del NVA en el formado 1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80. Resumen de NVA en el formado 1

Resumen de tiempo del Formado 1		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	10,08	
Mejor tiempo	10,00	99,18%
Perdida en el método	0,08	0,82%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 55, se identifican las tareas que no agregan valor a la actividad de laminado de masa. Por la nueva distribución de maquinaria la laminadora de masa se encuentra a 0,50 metros de distancia de la mesa 2, pero al operario recorre 1,30 m hasta llegar a la máquina laminadora, donde cada plancha es laminada por 2 minutos. En esa actividad, se ha mantenido el tiempo de 4,08 minutos, de esta manera en la tabla 81 se aprecia el porcentaje de pérdida de tiempo es de 1,91% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Laminado de masa	32	Hacia máquina laminadora	1,3					●		0,08	2		0,08
	33	Lamina de masa		●						4,00	2	4,00	
Total			1,3							4,08	2	4,00	0,08

Figura 55. Determinación del NVA en el laminado de masa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81. Resumen de NVA en el laminado de masa

Resumen de tiempo de laminado de masa		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	4,00	
Mejor tiempo	4,00	98,09%
Perdida en el método	0,08	1,91%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 56, se identifican las tareas que no agregan valor al formado 2. La actividad se realiza en la mesa de formado, montado y troquelado, donde previamente el operario debe trasladar en sus manos las láminas de masa, para darles trabajo nuevamente por 5 minutos por lamina hasta obtener las dimensiones requeridas; esta actividad ha mantenido su tiempo de 10,08 minutos, de esta manera en la tabla 82, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 0,77% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Formado 2	34	Planchas laminadas hacia mesa 2	1,3							0,08	2		0,08
	35	Formado 2		●						10,00	2	10,00	
Total			1,3							10,08	2	10,00	0,08

Figura 56. Determinación del NVA en el formado 2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82. Resumen de NVA del formado 2

Resumen de tiempo del Formado 2		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	10,08	
Mejor tiempo	10,00	99,23%
Perdida en el método	0,08	0,77%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 57, se identifican las tareas que no agregan valor al montado y troquelado. La actividad se realiza en la mesa de formado, montado y troquelado, para ello es necesario las planchas de triplay, el troquel y la paleta de madera que se encuentran en el andamio a 6 metros de distancia de la mesa. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 6,56 a 2,17 minutos, de esta manera en la tabla 83 se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 30,39% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Montado y Troquelado	36	Hacia andamio	6							0,33	2,00		0,33
	37	Tomar planchas de triplay, troquel y paleta		●						0,23	2,00	0,23	
	38	Hacia mesa 2	6							0,33	2,00		0,33
	39	Montado		●						0,23	2,00	0,23	
	40	Troquelado		●						1,05	2,00	1,05	
Total			12							2,17	2,00	1,51	0,66

Figura 57. Determinación del NVA en el montado y troquelado

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 83. Resumen de NVA en el montado y troquelado**

Resumen de tiempo del montado y troquelado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	2,17	
Mejor tiempo	1,51	69,61%
Perdida en el método	0,66	30,39%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 58, se identifican las tareas que no agregan valor al horneado. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 15,42 a 15,26 minutos, de esta manera en la tabla 84 se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 1,69% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Horneado	41	Hacia horno	4,3							0,26	2,00		0,26
	42	Horneado		●						15,00	2,00	15,00	
Total			4,3							15,26	2,00	15,00	0,26

**Figura 58. Determinación del NVA en el horneado**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 84. Resumen de NVA en el horneado**

Resumen de tiempo del horneado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	15,26	
Mejor tiempo	15,00	98,31%
Perdida en el método	0,26	1,69%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 59, se identifican las tareas que no agregan valor al enfriado. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 10,22 a 10,09 minutos, de esta manera en la tabla 85 se aprecia el porcentaje de pérdida de tiempo es de 0,93% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Enfriado	43	Planchas horneadas hacia mesa 3	1,7							0,09	2,00		0,09
	45	Enfriado		●						10,00	2,00	10,00	
Total			1,7							10,09	2,00	10,00	0,09

**Figura 59. Determinación del NVA en el enfriado**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 85. Resumen de NVA en el enfriado**

Resumen de tiempo del enfriado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	10,09	
Mejor tiempo	10,00	99,07%
Perdida en el método	0,09	0,93%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 60, se identifican las tareas que no agregan valor al moldeado. Para esa actividad el operario se debe dirigir hacia el andamio de herramientas y utensilio para tomar el molde y la espátula para cortar. El tiempo ha disminuido de 8,08 a 5,84 minutos, de esta manera en la tabla 86, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 7,54% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Moldeado	46	Hacia andamio por molde y espátula	4					●		0,22			0,22
	47	Tomar molde y espátula		●						0,10		0,10	
	48	Hacia mesa 3	4					●		0,22			0,22
	49	Moldeado		●						5,30	2,00	5,30	
Total			8							5,84	2,00	5,40	0,44

Figura 60. Determinación del NVA en el moldeado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 86. Resumen de NVA en el moldeado

Resumen de tiempo del moldeado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	5,84	
Mejor tiempo	5,40	92,46%
Perdida en el método	0,44	7,54%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 61, se identifican las tareas que no agregan valor al almacenado. Para esa actividad el operario se debe dirigir hacia el área de armado y empaquetado, donde a 4 metros se encuentra la vitrina de vidrio, utilizada para almacenar las tapas y recortes. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 3,30 a 2,42 minutos, de esta manera en la tabla 87, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 9,09% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (2 planchas)	VA	NVA
Almacenado	50	Tapas y recortes hacia armado y empaquetado	4					●		0,22	2		0,22
	51	Almacenado							●	2,20	2	2,20	
Total			4							2,42	2	2,2	0,22

Figura 61. Determinación del NVA en el almacenado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 87. Resumen de NVA en el almacenado

Resumen de tiempo del almacenado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	2,42	
Mejor tiempo	2,20	90,91%
Perdida en el método	0,22	9,09%

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.3.2. Proceso de elaboración de manjar blanco

En la figura 62, se identifican las tareas que no agregan valor a la actividad recepción de leche. Para esa actividad los operarios se deben dirigir hacia a la puerta de recepción, descargar los tanques de leche, y luego trasladarlos hacia el área de cocina; en esa actividad ha disminuido el tiempo de 2,39 a 1,91 minutos, de esta manera en la tabla 88, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 70,38% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	◐	➡	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Recepción de leche		Hacia puerta de recepción	6,5					●	0,55	2		0,55
	1	Recepción de tanques de leche		●					0,57	2	0,57	
	2	Tanques hacia cocina	3					●	0,79	2		0,79
Total			9,5						1,91	2	0,57	1,34

Figura 62. Determinación del NVA de la recepción de leche

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88. Resumen de NVA de la recepción de leche

Resumen de tiempo de recepción de leche		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	1,91	
Mejor tiempo	0,57	30,02%
Perdida en el método	1,34	70,38%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 63, se identifican las tareas que no agregan valor al medir y filtrar leche. Para esa actividad el operario se debe dirigir hacia a la nueva área de almacén de herramientas y utensilios, del andamio que se encuentra a 4,5 metros de la cocina tomar recipientes (2 baldes), el filtro (organza) y las 2 paletas de madera, luego regresar al área de cocina para medir y filtrar la leche. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 9,03 a 7,57 minutos; de esta manera en la tabla 89, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 8,42% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	◐	➡	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Medir y filtrar leche	3	Hacia andamio de herramientas y utensilios (almacén)	4,5					●	0,34	2		0,34
	4	Tomar filtro, recipientes y palas		●					0,43	2	0,43	
	5	Hacia área de cocina	4					●	0,30			0,30
	6	Medir y filtrar leche					●		6,50	2	6,50	
Total			8,5						7,57	2	6,93	0,64

Figura 63. Determinación del NVA en el medir y filtrar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 89. Resumen de NVA de medir y filtrar leche

Resumen de tiempo de medir y filtrar leche		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	7,57	
Mejor tiempo	6,93	91,58%
Perdida en el método	0,64	8,42%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 64, se identifican las tareas que no agregan valor al pesado de materiales. Para esa actividad el operario se debe dirigir hacia el almacén de materia prima, seleccionar la balanza móvil y luego tomar 4 recipientes (2 taper pequeños y 2 baldes 10 litros) para verter posteriormente los materiales pesados. Los recipientes se colocan en el carrito de la balanza móvil, luego se traslada con facilidad hacia donde se encuentran los materiales, en el acto son pesados y luego vertidos en los recipientes. Cabe resaltar que en los dos recipientes pequeños se colocaran los kg de bicarbonato de sodio a utilizar por perol, y en los baldes se agregan el azúcar, el Sorbato de potasio y la glucosa las cantidades necesarias para cada perol según lo especifica la receta de Delicias del Inca. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 9,12 a 5,30 minutos, de esta manera en la tabla 90 se aprecia el porcentaje de pérdida de tiempo es de 29,50% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	⊗	⊔	⇨	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Pesado de materiales	7	Hacia almacén de materia prima	10					●	0,75	2		0,75
	8	Hacia balanza	3,8					●	0,32	2		0,32
	9	Tomar balanza		●				●	0,12	2	0,12	
	10	Hacia andamio de herramientas y utensilios	1,5					●	0,11	2		0,11
	11	Tomar de recipientes		●				●	0,12	2	0,12	
	12	Colocar en la balanza móvil		●				●	0,08	2	0,08	
	13	Hacia azúcar	2,2					●	0,16	2		0,16
	14	Pesado de azúcar				●		●	1,28	2	1,28	
	15	Verter azúcar en recipiente		●				●	0,22	2	0,22	
	16	Hacia bicarbonato de sodio	3					●	0,22	2		0,22
	17	Pesar bicarbonato de sodio				●		●	0,45	2	0,45	
	18	Verter bicarbonato en recipientes		●				●	0,10	2	0,10	
	19	Pesado de glucosa				●		●	0,60	2	0,60	
	20	Verter glucosa en recipientes		●				●	0,16	2	0,16	
	21	Pesado de sorbato de potasio				●		●	0,44	2	0,44	
22	Verter sorbato de potasio en recipientes		●				●	0,16	2	0,16		
Total			20,5						5,30	2	3,74	1,56

Figura 64. Determinación del NVA en el pesado de materiales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90. Resumen de NVA en el pesado de materiales

Resumen de tiempo del pesado de materiales		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	5,30	
Mejor tiempo	3,74	70,50%
Perdida en el método	1,56	29,50%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 65, se identifican las tareas que no agregan valor al neutralizado. Para esa actividad el operario se desplaza hacia la cocina con la balanza móvil que porta los materiales y la estaciona en el área de cocina, procede a prender la cocina, añade la leche filtrada y el bicarbonato de sodio en los dos peroles, y con la ayuda de las palas se mueve cada perol a cargo de los operarios de cocina. En esa actividad ha mantenido el tiempo de 7,04 minutos, de esta manera en la tabla 91, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 16,75% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	◐	➡	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Neutralización	23	Hacia área de cocina con materiales	15					●	1,18			1,18
	24	Prender la cocina		●					0,08	2	0,08	
	25	Verter leche		●					0,64	2	0,64	
	26	Verter bicarbonato de sodio		●					0,14	2	0,14	
	27	Neutralización		●					5,00	2	5,00	
Total			15						7,04	2	5,86	1,18

Figura 65. Determinación del NVA en el neutralizado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 91. Resumen de NVA en el neutralizado

Resumen de tiempo del neutralizado		
Tiempo de actividad	7,04	
Mejor tiempo	5,86	83,25%
Perdida en el método	1,18	16,75%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 66, se identifican las tareas que no agregan valor al Concentrado. Para esa actividad se debe aumentar la llama al máximo y mover por 5 minutos la leche, luego se debe añadir los ingredientes que se encuentran en los baldes, mover por 25 minutos a llama media y al finalizar el tiempo dejar reposar por 10 minutos el dulce en los peroles. Esta actividad ha disminuido 41,97 a 30,82 minutos, además en la tabla 92, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 0% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	◐	➡	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Concentrado	28	Aumentar llama de cocina		●					0,08	2	0,08	
	29	Calentamiento a 70°C		●					5,00	2	5,00	
	30	Colocar en llama media la cocina		●					0,11	2	0,11	
	31	Verter insumos al perol (azúcar, sorbato de potasio y glucosa)		●					0,40	2	0,40	
	32	Concentrado de sólidos		●					25,00	2	25,00	
	33	Apagar cocina		●					0,11	2	0,11	
	34	Reposar		●					0,11	2	0,11	
Total			0						30,82	2	30,82	0

Figura 66. Determinación del NVA en concentrado

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 92. Resumen de NVA en concentrado**

Resumen de tiempo del concentrado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	30,82	
Mejor tiempo	30,82	100,00%
Perdida en el método	0,00	0,00%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 67, se identifican las tareas que no agregan valor al enfriado y conservado. Para la actividad de enfriado y conservado de deben trasladar las bandejas y jarras desde la estantería de herramientas y utensilios ubicado a 4,5 m de la cocina, con ayuda de los mismos retirar el dulce, luego las bandejas se pesan en la balanza móvil hasta obtener 9 kg de manjar blanco, se trasladan hacia el área de conservado para almacenarlas en el andamio, por último, se prenden los ventiladores por un lapso de 2,30 horas para enfriar al manjar blanco. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 159,54 a 160,09 minutos, de esta manera en la tabla 93, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 1,21% por el método empleado.

Actividad	N° de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◐	◑	⇨	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Enfriado y conservado	35	Hacia estantería de herramientas y utensilios (almacén)	4,5					●	0,34	2		0,34
	36	Seleccionar y tomar jarras plásticas y bandejas		●					0,34	2	0,34	
	37	Hacia cocina	4,5					●	0,34	2		0,34
	38	Verter en bandejas el manjar blanco		●					4,72	2	4,72	
	39	Pesado de manjar blanco				●			2,50	2	2,50	
	40	Hacia área de conservado	16					●	1,26	2		1,26
	41	Colocar en andamios		●					0,14	2	0,14	
	42	Prender ventiladores		●					0,45	2	0,45	
43	Enfriar		●					150,00	2	150,00		
Total			25					160,09	2	158,15	1,94	

**Figura 67. Determinación del NVA en el enfriado y conservado**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 93. Resumen de NVA en el enfriado y conservado**

Resumen de tiempo del enfriado y conservado		
Actividad	Min	%
Tiempo de Pesado de materiales	160,09	
Mejor tiempo	158,15	98,79%
Perdida en el método	1,94	1,21%

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.3.3. Proceso de armado y empaquetado

En la figura 68, se identifican las tareas que no agregan valor al armado y pesado. Por la nueva distribución ahora el área de conservado se encuentra a 10 metros, además en el área de armado y empaquetado se encuentra un andamio donde se almacenan los materiales auxiliares,

equipos, herramientas y utensilio de trabajo. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 102,31 a 99,88 minutos, de esta manera en la tabla 94, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 2,41% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Armando y pesado	1	Hacia área de conservado	10					●		0,64	2		0,64
	2	Tomar bandejas de manjar		●						0,08	2	0,08	
	3	Hacia mesa de armado y pesado	12					●		0,77	2		0,77
	4	Hacia vitrina de galletas	2,85					●		0,18	2		0,18
	5	Tomar tapas y recortes de galleta		●						0,24	2	0,24	
	6	Hacia mesa de armado y pesado	2,85					●		0,18	2		0,18
	7	Hacia andamio	5					●		0,32	2		0,32
	8	Tomar balanza y cuchillos		●						0,14	2	0,14	
	9	Hacia mesa de armado y pesado	5					●		0,32	2		0,32
	10	Armando y pesado				●				97,00	2	97,00	
Total			37,7							99,87	2	97,46	2,41

Figura 68. Determinación del NVA en el armado y pesado  
Fuente: Elaboración propia

Tabla 94. Resumen de NVA en el armado y pesado  
Resumen de tiempo del armado y pesado

Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	99,87	
Mejor tiempo	97,46	97,59%
Perdida en el método	2,41	2,41%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 69, se identifican las tareas que no agregan valor al sellado a calor. En esa actividad el tiempo ha aumentado de 10,75 a 10,91 minutos, de esta manera en la tabla 95, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 8,34% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Sellado a calor	11	Hacia mesa de sellado	1,7					●		0,11	2		0,11
	12	Hacia selladora a calor	1,2					●		0,80	2		0,80
	13	Sellado a calor		●						10,00	2	10,00	
Total			2,9							10,91	2	10,00	0,91

Figura 69. Determinación del NVA en el sellado a calor  
Fuente: Elaboración propia

Tabla 95. Resumen de NVA en el sellado a calor  
Resumen de tiempo de sellado a calor

Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	10,91	
Mejor tiempo	10,00	91,66%
Perdida en el método	0,91	8,34%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 70, se identifican las tareas que no agregan valor al etiquetado. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 16,56 a 7,81 minutos, de esta manera en la tabla 96, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 10,13% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Etiquetado	13	Hacia mesa de etiquetado	2,3					●		0,15	2		0,15
	14	Hacia andamio	5,0					●		0,32	2		0,32
	15	Tomar 20 etiquetas + 20 cajas + Paid + cinta + tijera + silicona		●						1,74	2	1,74	
	16	Hacia mesa de etiquetado	5					●		0,32	2		0,32
	17	Etiquetado			●					1,67	2	1,67	
	18	Inspección 1		●						3,60	2	3,60	
Total			123							7,81	2	7,02	0,79

Figura 70. Determinación del NVA en el etiquetado  
Fuente: Elaboración propia

Resumen de tiempo de etiquetado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	7,81	
Mejor tiempo	7,02	89,87%
Perdida en el método	0,79	10,13%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 71, se identifican las tareas que no agregan valor al empaquetado. En esa actividad el tiempo se ha mantenido en 13,00 minutos, en la tabla 97, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 0% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Empaquetado	19	Empaquetado		●						8,00	2	8,00	
	20	Inspección 2			●					5,00	2	5,00	
Total			0							13,00	2	13,00	0,00

Figura 71. Determinación del NVA en el empaquetado  
Fuente: Elaboración propia

Resumen de tiempo de empaquetado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	13,00	
Mejor tiempo	13,00	100,00%
Perdida en el método	0,00	0,00%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 72, se identifican las tareas que no agregan valor al almacenado. En esa actividad ha disminuido el tiempo de 6,22 a 4,25 minutos debido a la nueva ubicación del área de armando

y empaquetado; de esta manera en la tabla 98, se aprecia que el porcentaje de pérdida de tiempo es de 62,35% por el método empleado.

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◻	D	⇨	▽	Tiempo (min)	Lote (bandejas)	VA	NVA
Almacenado	21	Hacia área de ventas	58,5							2,65	2		2,65
	22	Almacenado en vitrina								1,60	2	1,60	
Total			58,5							4,25	2	1,60	2,65

Figura 72. Determinación del NVA en el almacenado del producto final

Fuente: Elaboración propia

Tabla 98. Resumen de NVA en el almacenado del producto final

Resumen de tiempo de almacenado		
Actividad	Min	%
Tiempo de actividad	4,25	
Mejor tiempo	1,60	37,65%
Perdida en el método	2,65	62,35%

Fuente: Elaboración propia

Con las tres propuestas de mejora, en las tablas 99, 100 y 101 se aprecia el consolidado de los nuevos tiempos promedio, para los procesos de elaboración de galleta, manjar blanco y el armado y empaquetado del producto.

Tabla 99. Tiempo promedio propuesto de la elaboración de 2 planchas de galleta

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Tiempo (min)
Pesado de materiales	1	Hacia balanza móvil	0,65
	2	Tomar balanza móvil	0,05
	3	Hacia estantería de herramientas y utensilios	0,11
	4	Seleccionar recipientes (2 tinas y 4 jarras)	0,12
	5	Colocar en la balanza móvil	0,13
	6	Hacia harina	0,28
	7	Pesado de harina	1,24
	8	Verter harina en recipiente	0,12
	9	Hacia manteca	0,06
	10	Pesado de manteca	1,10
	11	Verter manteca en recipiente	0,10
	12	Hacia Propionato de calcio	0,06
	13	Pesado de Propionato de calcio	0,80
	14	Verter Propionato de calcio en recipiente	0,08
	15	Hacia jabas de huevos	0,06
	16	Seleccionar huevos	0,65
	17	Colocar en recipiente	0,13
	18	Hacia el lavadero (área de panadería)	0,79
	19	Llenar y medir agua en jarra	0,50
	20	Verter en recipiente	0,05
Mezclado/ amasado	21	Hacia mezcladora/amasadora	0,11
	22	Verter materiales	0,65
	23	Mezclado/amasado	15,00
División y pesado de bollos	24	Hacia mesa de formado, montado y troquelado	0,08
	25	Espolvorear harina	0,10
	26	Hacia estantería por espátula y rodillo	0,33
	27	Tomar espátula y rodillo	0,29
	28	Hacia mezcladora/amasadora	0,27
	29	División y pesado de bollos	2,40
Formado 1	30	Bollos hacia mesa 2 y rodillo	0,08
	31	Formado1	10,00
Laminado de masa	32	Hacia máquina laminadora	0,08
	33	Lamina de masa	4,00
Formado 2	34	Planchas laminadas hacia mesa 2	0,08
	35	Formado 2	10,00
Montado y Troquelado	36	Hacia estantería	0,33
	37	Tomar planchas de triplay, troquel y paleta	0,23
	38	Hacia mesa 2	0,33
	39	Montado	0,23
	40	Troquelado	1,05
Horneado	41	Hacia horno	0,26
	42	Horneado	15,00
Enfriado	43	Planchas horneadas hacia mesa 3	0,09
	44	Enfriado	10,00
Moldeado	45	Hacia estantería por molde y espátula	0,22
	46	Tomar molde y espátula	0,10
	47	Hacia mesa 3	0,22
	48	Moldeado	5,30
Almacenado	49	Tapas y recortes hacia armado y empaquetado	0,22
	50	Almacenado	2,20
Total (min)			86,33
Total (h)			1,44

Fuente: Elaboración propia

Tabla 100. Tiempo promedio propuesto de la elaboración de 18 kg de manjar blanco

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Tiempo (min)
Recepción de leche	1	Hacia puerta de recepción	0,55
	2	Recepción de tanques de leche	0,57
	3	Tanques hacia cocina	0,79
Medir y filtrar leche	4	Hacia estantería de herramientas y utensilios (almacén)	0,34
	5	Tomar filtro, recipientes y palas	0,43
	6	Hacia área de cocina	0,30
	7	Medir y filtrar leche	6,50
Pesado de materiales	8	Hacia almacén de materia prima	0,75
	9	Hacia balanza	0,32
	10	Tomar balanza	0,12
	11	Hacia estantería de herramientas y utensilios	0,11
	12	Tomar de recipientes	0,12
	13	Colocar en la balanza móvil	0,08
	14	Hacia azúcar	0,16
	15	Pesado de azúcar	1,28
	16	Verter azúcar en recipiente	0,22
	17	Hacia bicarbonato de sodio	0,22
	18	Pesar bicarbonato de sodio	0,45
19	Verter bicarbonato en recipientes	0,10	
20	Pesado de glucosa	0,60	
21	Verter glucosa en recipientes	0,16	
22	Pesado de Sorbato de potasio	0,44	
23	Verter Sorbato de potasio en recipientes	0,16	
Neutralización	24	Hacia área de cocina con materiales	1,18
	25	Prender la cocina	0,08
	26	Verter leche	0,64
	27	Verter bicarbonato de sodio	0,14
28	Neutralización	5,00	
Concentrado	29	Aumentar llama de cocina	0,08
	30	Calentamiento a 70°C	5,00
	31	Colocar en llama media la cocina	0,11
	32	Verter insumos al perol (azúcar, Sorbato de potasio y glucosa)	0,40
	33	Concentrado de sólidos	25,00
	34	Apagar cocina	0,11
	35	Reposar	0,11
Enfriado y conservado	36	Hacia estantería de herramientas y utensilios (almacén)	0,34
	37	Seleccionar y tomar jarras plásticas y bandejas	0,34
	38	Hacia cocina	0,34
	39	Verter en bandejas el manjar blanco	4,72
	40	Pesado de manjar blanco	2,50
	41	Hacia área de conservado	1,26
	42	Colocar en andamios	0,14
	43	Prender ventiladores	0,45
	44	Enfriar	150,00
Total (min)			212,74
Total (h)			3,55

Fuente: Elaboración propia

Tabla 101. Tiempo promedio propuesto del armado y empaquetado de 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Tiempo (min)
Armando y pesado	1	Hacia área de conservado	0,64
	2	Tomar bandejas de manjar	0,08
	3	Hacia mesa de armado y pesado	0,77
	4	Hacia vitrina de galletas	0,18
	5	Tomar tapas y recortes de galleta	0,24
	6	Hacia mesa de armado y pesado	0,18
	7	Hacia andamio	0,32
	8	Tomar balanza y cuchillos	0,14
	9	Hacia mesa de armado y pesado	0,32
	10	Armado y pesado	97,00
Sellado a calor	11	Hacia mesa de sellado	0,11
	12	Hacia selladora a calor	0,80
	13	Sellado a calor	10,00
Etiquetado	14	Hacia mesa de etiquetado	0,15
	15	Hacia estantería de utensilios y equipos	0,32
	16	Tomar 20 etiquetas + 20 cajas + Paid + cinta + tijera + silicona	1,74
	17	Hacia mesa de etiquetado	0,32
	18	Etiquetado	3,60
	19	Inspección 1	6,20
Empaquetado	20	Empaquetado	8,00
	21	Inspección 2	5,00
Almacenado	22	Hacia área de ventas	2,65
	23	Almacenado en vitrina	1,60
Total (min)			140,36
Total (h)			2,34

Fuente: Elaboración propia

En la figura 73, se encuentra el diagrama de recorrido propuesto el cual es resultado de las metodologías aplicas. Se puede observar la incorporación de nuevas áreas, además otro aspecto a resaltar es que la nueva ubicación de áreas ha permitido acortar el recorrido de los operarios sin afectar el flujo de proceso. De color rojo está señalizado el recorrido que realiza el operario encargado de la elaboración de galleta, su recorrido empieza en el área de vestuario debido a que previamente deben de portar sus implementos de trabajo como son botas, cofia y mascarilla; luego debe de dirigirse al área de almacén de materia prima, debe ir hacia donde está ubicada la balanza móvil, debe tomar los recipientes necesarias para depositar los materiales, pesar todos los materiales y dirigirse al área de panadería para medir el agua, luego debe ir hacia la máquina mezcladora/amasadora verter los materiales, la máquina comienza a efectuar su actividad y mientras está funcionando se parten y separan los huevos y se agregan a la mezcladora. El operario se dirige hacia el andamio de herramientas y utensilio por la espátula

y el rodillo para poder dividir la masa y luego formarla, al término de ello las láminas de masa deben ser laminadas y nuevamente formadas por 10 minutos; nuevamente el operario debe dirigirse hacia el andamio ubicado en el área de panadería por las planchas de triplay, el troquel y la paleta; el primero sirve para colocar las láminas de masa al momento de ser horneadas, con el troquel se le da forma características de la galleta y la pala ayuda al operario a colocar la planchas de triplay en el horno y no permitir que se quemé, luego saca las láminas, las deja enfriar por para 10 minutos, al finalizar ese tiempo son moldeadas de acuerdo a la dimensión requerida, para ello debe previamente dirigirse hacia el andamio de herramientas por un espátula y el molde.

La línea azul hace referencia al recorrido que realizan los operarios en el proceso de elaboración de manjar, de igual manera parten del área de vestimenta y deben portar sus implementos. Se dirigen a la puerta de recepción para recepcionar los tanques de leche, son llevados hacia el área de cocina para que la leche sea filtrada y medida, para ello previamente el ayudante se dirige al almacén de herramientas y utensilio, y del andamio donde se encuentran los baldes, bandejas, jarras, etc, retira el filtro (organza), los recipientes necesarios (2 baldes) y dos palas, regresa a la cocina y procede a medir y filtrar la leche con la ayuda del jefe de cocina. Al finalizar ello, el ayudante coloca los baldes al lado de los peroles, mientras el jefe se dirige hacia el área de almacén de materia prima, toma la balanza móvil, los recipientes, pesa los materiales que se encuentran ubicados sobre palets y los que se encuentran en la estantería de insumos, se dirige nuevamente hacia la cocina; agrega la leche y la neutraliza con bicarbonato de sodio; luego la eleva hasta el punto de ebullición siendo necesario aumentar al máximo la llama de la cocina, agrega los demás aditivos y cuece fuertemente por 25 minutos a llama media, al finalizar esa actividad deja reposar el dulce por 10 minutos, el ayudante se dirige hacia el almacén de herramientas y utensilios, toma las bandejas y jarras, retira el dulce del perol, lo pesa y deposita en la bandejas, las mismas son transportadas hacia el área de conversado, se almacenan en los andamios y se prende los ventiladores para enfriar el dulce por 2,5 horas.

La línea celeste, sigue el recorrido para el proceso de armado y empaquetado del producto, las dos operarias deben de portar lo implementos se seguridad; luego se dirigen hacia el área de conservado, toman 2 bandejas de manjar, regresan al área de armado y empaquetado, y sobre las mesas de armado y pesado ubicadas en la misma área, colocan las bandejas, luego van por las tapas y recortes de galleta, que se encuentran en la vitrina de vidrio, seleccionan la cantidad necesarias y las ubican en la mesa de armado y pesado, inmediatamente deben de ir al andamio

por las balanzas y los cuchillos, regresar hacia la mesa de armado, proceden a efectuar la tarea de armar y pesar 20 productos, las unidades de King Kong son llevadas una a una hacia la mesa de sellado, y cada dos puestos en la máquina selladora a calor, aquellos que estén sellados se trasladan hacia la mesa de empaquetado y etiquetado, luego la ayudante debe de dirigirse nuevamente hacia la estantería para seleccionar los materiales auxiliares necesarios para la cantidad de productos que se están elaborando; empaquetan los productos, con la ayuda del price y la pistola de silicona, los productos empaquetados son trasladados hacia el andamio de almacenaje que se encuentra en el área de ventas.

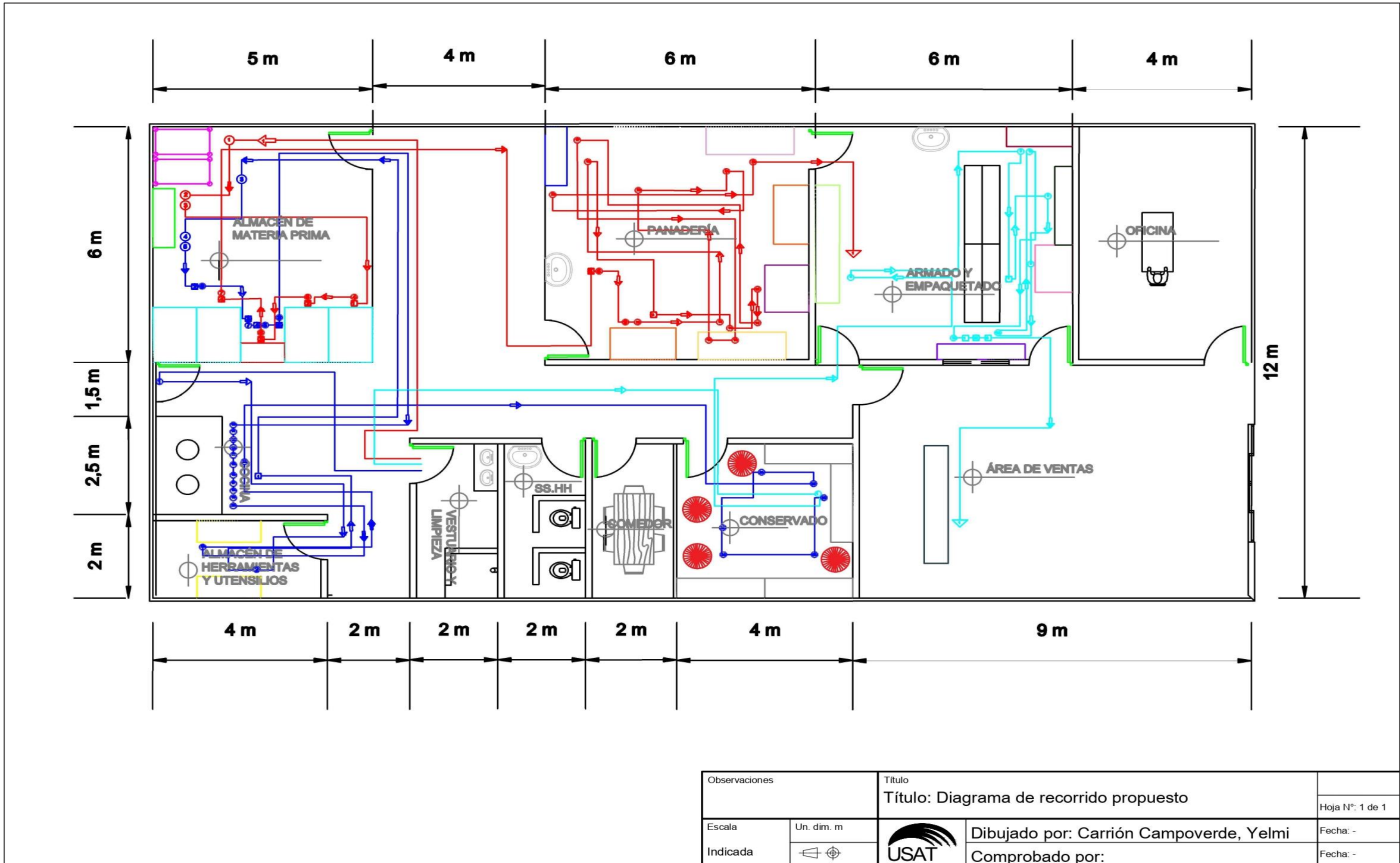


Figura 73. Diagrama de recorrido propuesto  
Fuente: Elaboración propia

#### **3.2.2.4. Estandarización de tiempos**

Según C. Rojas [21], el fin de un estudio de tiempos y movimientos es eliminar o mejorar elementos innecesarios que podrían afectar la productividad, seguridad, y calidad de la producción, para ello es necesario determinar el tiempo estándar o el tiempo para realizar una tarea a cierto ritmo asegurando el buen desempeño de los operarios.

Para estandarizar los procesos de elaboración de King Kong Especial de 1kg, lo primero a calcular es el tiempo normal, según B. Niebel y A. Freivalds [18], no dicen que es el lapso de tiempo que un operario utiliza al poseer habilidades, a una velocidad normal y sin fatiga. Es necesario mencionar que los operarios trabajan en ritmo tipo, es decir tienen un desempeño activo, logran con tranquilidad el nivel de calidad, correspondiendo una calificación del 100%, tal como lo establece la OIT (ver anexo 6); además se determinarán las tolerancias para cada proceso con la asistencia de la tabla de suplementos por descanso establecida por la OIT (Ver anexo 7).

##### **3.2.2.4.1. Proceso de elaboración de galleta**

En la tabla 99 se encuentran los tiempos promedio obteniendo un ciclo 86,33 minutos para el proceso analizado, lo siguiente es calcular el tiempo normal, siendo necesario establecer un factor de calificación al trabajo realizado por el operario del área de panadería. De acuerdo a las observaciones el operario trabaja en ritmo tipo, correspondiéndole una calificación del 100%, luego de ello se calcula el tiempo normal; es necesario considerar suplementos o tolerancias en realización de las actividades, estos fueron identificados en la tabla 102, siendo 17% la ponderación de suplemento para el proceso y un tiempo estándar total de 101,01 minutos o 01 h 41 min, se observa en la tabla 103.

Tabla 102. Ponderación de suplementos para el proceso de elaboración de galleta

Suplementos	
Suplementos constantes	Ponderación
Suplementos por necesidades personales	5%
Suplementos por fatiga	4%
Suplementos variables	Ponderación
Trabajo de pie	2%
Postura anormal	0%
Uso de la fuerza o energía muscular	3%
Concentración intensa	0%
Ruido	2%
Tensión mental	1%
Monotonía	0%
Tedio	0%
Ponderación total	17%

Fuente: Adaptado de OIT [26] para Delicias del Inca

Tabla 103.Cálculo del tiempo estándar para el proceso de elaboración de 2 planchas de galleta

Actividad	N° de tarea	Descripción de tarea	Tiempo promedio (min)	Factor	Tiempo normal (min)	Suplemento	Tiempo estándar (min)
Pesado de materiales	1	Hacia balanza móvil	0,65	1	0,65	0,17	0,76
	2	Tomar balanza móvil	0,05	1	0,05	0,17	0,06
	3	Hacia andamio de herramientas y utensilios	0,11	1	0,11	0,17	0,13
	4	Seleccionar recipientes (2 tinas y 4 jarras)	0,12	1	0,12	0,17	0,14
	5	Colocar en la balanza móvil	0,13	1	0,13	0,17	0,15
	6	Hacia harina	0,28	1	0,28	0,17	0,32
	7	Pesado de harina	1,24	1	1,24	0,17	1,45
	8	Verter harina en recipiente	0,12	1	0,12	0,17	0,14
	9	Hacia manteca	0,06	1	0,06	0,17	0,06
	10	Pesado de manteca	1,10	1	1,10	0,17	1,29
	11	Verter manteca en recipiente	0,10	1	0,10	0,17	0,12
	12	Hacia Propionato de calcio	0,06	1	0,06	0,17	0,06
	13	Pesado de Propionato de calcio	0,80	1	0,80	0,17	0,94
	14	Verter Propionato de calcio en recipiente	0,08	1	0,08	0,17	0,09
	15	Hacia jabas de huevos	0,06	1	0,06	0,17	0,07
	16	Seleccionar huevos	0,65	1	0,65	0,17	0,76
	17	Colocar en recipiente	0,13	1	0,13	0,17	0,15
	18	Hacia el lavadero (área de panadería)	0,79	1	0,79	0,17	0,93
	19	Llenar y medir agua en jarra	0,50	1	0,50	0,17	0,58
	20	Verter en recipiente	0,05	1	0,05	0,17	0,06
Mezclado/amasado	21	Hacia mezcladora/amasadora	0,11	1	0,11	0,17	0,13
	22	Verter materiales	0,65	1	0,65	0,17	0,76
	23	Mezclado/amasado	15,00	1	15,00	0,17	17,55
División y pesado de bollos	24	Hacia mesa de formado, montado y troquelado	0,08	1	0,08	0,17	0,10
	25	Espolvorear harina	0,10	1	0,10	0,17	0,12
	26	Hacia andamio por espátula y rodillo	0,33	1	0,33	0,17	0,39
	27	Tomar espátula y rodillo	0,29	1	0,29	0,17	0,34
	28	Hacia mezcladora/amasadora	0,27	1	0,27	0,17	0,32
	29	División y pesado de bollos	2,40	1	2,40	0,17	2,81
Formado 1	30	Bollos hacia mesa 2 y rodillo	0,08	1	0,08	0,17	0,10
	31	Formado 1	10,00	1	10,00	0,17	11,70
Laminado de masa	32	Hacia máquina laminadora	0,08	1	0,08	0,17	0,09
	33	Lamina de masa	4,00	1	4,00	0,17	4,68
Formado 2	34	Planchas laminadas hacia mesa 2	0,08	1	0,08	0,17	0,09
	35	Formado 2	10,00	1	10,00	0,17	11,70
Montado y Troquelado	36	Hacia andamio	0,33	1	0,33	0,17	0,39
	37	Tomar planchas de triplay, troquel y paleta	0,23	1	0,23	0,17	0,27
	38	Hacia mesa 2	0,33	1	0,33	0,17	0,39
	39	Montado	0,23	1	0,23	0,17	0,27
	40	Troquelado	1,05	1	1,05	0,17	1,23
Horneado	41	Hacia horno	0,26	1	0,26	0,17	0,30
	42	Horneado	15,00	1	15,00	0,17	17,55
Enfriado	43	Planchas horneadas hacia mesa 3	0,09	1	0,09	0,17	0,11
	44	Enfriado	10,00	1	10,00	0,17	11,70
Moldeado	45	Hacia andamio por molde y espátula	0,22	1	0,22	0,17	0,26
	46	Tomar molde y espátula	0,10	1	0,10	0,17	0,12
	47	Hacia mesa 3	0,22	1	0,22	0,17	0,26
	48	Moldeado	5,30	1	5,30	0,17	6,20
Almacenado	49	Tapas y recortes hacia armado y empaquetado	0,22	1	0,22	0,17	0,26
	50	Almacenado	2,20	1	2,20	0,17	2,57
Total min			86,33	1	86,33	0,17	101,01
Total horas			1,44		1,44		1,68

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.4.2. Proceso de elaboración de galleta

En la tabla 100 se encuentran los tiempos promedio obteniendo un ciclo 212,74 minutos para el proceso analizado, lo siguiente es calcular el tiempo normal, siendo necesario establecer un factor de calificación al trabajo realizado por el operario del área cocina. De acuerdo a las observaciones el operario trabaja en ritmo tipo, correspondiéndole una calificación del 100%, luego de ello se calcula el tiempo normal; es necesario considerar suplementos o tolerancias en la realización de las actividades, estos fueron identificados en la tabla 104, siendo 17% la ponderación de suplemento para el proceso y un tiempo estándar total de 248,90 minutos u 04 h 9 min, se observa en la tabla 105.

Tabla 104. Ponderación de suplementos para el proceso de elaboración de manjar blanco

Suplementos	
Suplementos constantes	Ponderación
Suplementos por necesidades personales	5%
Suplementos por fatiga	4%
Suplementos variables	Ponderación
Trabajo de pie	2%
Postura anormal	0%
Uso de la fuerza o energía muscular	3%
Concentración intensa	0%
Ruido	0%
Tensión mental	1%
Monotonía	0%
Tedio	2%
Ponderación total	17%

Fuente: Adaptado de OIT [26] para Delicias del Inca

Tabla 105.Cálculo del tiempo estándar para el proceso de elaboración de manjar blanco (18kg)

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Tiempo promedio	Factor	Tiempo normal (min)	Suplemento	Tiempo estándar (min)
Recepción de leche	1	Hacia puerta de recepción	0,55	1	0,55	0,17	0,65
	2	Recepción de tanques de leche	0,57	1	0,57	0,17	0,67
	3	Tanques hacia cocina	0,79	1	0,79	0,17	0,92
Medir y filtrar leche	4	Hacia andamio de herramientas y utensilios (almacén)	0,34	1	0,34	0,17	0,40
	5	Tomar filtro, recipientes y palas	0,43	1	0,43	0,17	0,51
	6	Hacia área de cocina	0,30	1	0,30	0,17	0,35
	7	Medir y filtrar leche	6,50	1	6,50	0,17	7,61
Pesado de materiales	8	Hacia almacén de materia prima	0,75	1	0,75	0,17	0,88
	9	Hacia balanza	0,32	1	0,32	0,17	0,37
	10	Tomar balanza	0,12	1	0,12	0,17	0,14
	11	Hacia andamio de herramientas y utensilios	0,11	1	0,11	0,17	0,13
	12	Tomar de recipientes	0,12	1	0,12	0,17	0,14
	13	Colocar en la balanza móvil	0,08	1	0,08	0,17	0,10
	14	Hacia azúcar	0,16	1	0,16	0,17	0,19
	15	Pesado de azúcar	1,28	1	1,28	0,17	1,50
	16	Verter azúcar en recipiente	0,22	1	0,22	0,17	0,26
	17	Hacia bicarbonato de sodio	0,22	1	0,22	0,17	0,26
	18	Pesar bicarbonato de sodio	0,45	1	0,45	0,17	0,53
	19	Verter bicarbonato en recipientes	0,10	1	0,10	0,17	0,12
	20	Pesado de glucosa	0,60	1	0,60	0,17	0,70
	21	Verter glucosa en recipientes	0,16	1	0,16	0,17	0,19
	22	Pesado de Sorbato de potasio	0,44	1	0,44	0,17	0,51
	23	Verter Sorbato de potasio en recipientes	0,16	1	0,16	0,17	0,19
Neutralización	24	Hacia área de cocina con materiales	1,18	1	1,18	0,17	1,38
	25	Prender la cocina	0,08	1	0,08	0,17	0,09
	26	Verter leche	0,64	1	0,64	0,17	0,75
	27	Verter bicarbonato de sodio	0,14	1	0,14	0,17	0,17
	28	Neutralización	5,00	1	5,00	0,17	5,85
Concentrado	29	Aumentar llama de cocina	0,08	1	0,08	0,17	0,09
	30	Calentamiento a 70°C	5,00	1	5,00	0,17	5,85
	31	Colocar en llama media la cocina	0,11	1	0,11	0,17	0,13
	32	Verter insumos al perol (azúcar, Sorbato de potasio y glucosa)	0,40	1	0,40	0,17	0,47
	33	Concentrado de sólidos	25,00	1	25,00	0,17	29,25
	34	Apagar cocina	0,11	1	0,11	0,17	0,13
	35	Reposar	0,11	1	0,11	0,17	0,13
Enfriado y conservado	36	Hacia estantería de herramientas y utensilios (almacén)	0,34	1	0,34	0,17	0,40
	37	Seleccionar y tomar jarras plásticas y bandejas	0,34	1	0,34	0,17	0,40
	38	Hacia cocina	0,34	1	0,34	0,17	0,40
	39	Verter en bandejas el manjar blanco	4,72	1	4,72	0,17	5,52
	40	Pesado de manjar blanco	2,50	1	2,50	0,17	2,93
	41	Hacia área de conservado	1,26	1	1,26	0,17	1,47
	42	Colocar en andamios	0,14	1	0,14	0,17	0,16
	43	Prender ventiladores	0,45	1	0,45	0,17	0,53
	44	Enfriar	150,00	1	150,00	0,17	175,50
Total min			212,74	1	212,74	0,17	248,90
Total horas			3,55		3,55		4,15

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2.4.3. Proceso de elaboración de galleta

En la tabla 101 se encuentran los tiempos promedio obteniendo un ciclo 140,36 minutos para el proceso analizado, lo siguiente es calcular el tiempo normal, siendo necesario establecer un factor de calificación al trabajo realizado por las operarias de área armando y empaquetado. De acuerdo a las observaciones el operario trabaja en ritmo tipo, correspondiéndole una calificación del 100%, luego de ello se calcula el tiempo normal; es necesario considerar suplementos o tolerancias en la realización de las actividades, estos fueron identificados en la tabla 106, siendo 15% la ponderación de suplemento para el proceso y un tiempo estándar total de 161,42 minutos o 02 h 41 min, se observa en la tabla 107.

Tabla 106. Ponderación de suplementos para el proceso de armando y empaquetado

Suplementos	
Suplementos constantes	Ponderación
Suplementos por necesidades personales	5%
Suplementos por fatiga	4%
Suplementos variables	Ponderación
Trabajo de pie	4%
Postura anormal	1%
Uso de la fuerza o energía muscular	1%
Concentración intensa	0%
Ruido	0%
Tensión mental	0%
Monotonía	0%
Tedio	0%
Ponderación total	15%

Fuente: Adaptado de OIT [26] para Delicias del Inca

Tabla 107. Cálculo del tiempo estándar para el proceso de armado y empaquetado

Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Tiempo promedio (min)	Factor	Tiempo normal (min)	Suplemento	Tiempo estándar (min)
Armando y pesado	1	Hacia área de conservado	0,64	1	0,64	0,15	0,74
	2	Tomar bandejas de manjar	0,08	1	0,08	0,15	0,09
	3	Hacia mesa de armado y pesado	0,77	1	0,77	0,15	0,89
	4	Hacia vitrina de galletas	0,18	1	0,18	0,15	0,21
	5	Tomar tapas y recortes de galleta	0,24	1	0,24	0,15	0,28
	6	Hacia mesa de armado y pesado	0,18	1	0,18	0,15	0,21
	7	Hacia andamio	0,32	1	0,32	0,15	0,37
	8	Tomar balanza y cuchillos	0,14	1	0,14	0,15	0,16
	9	Hacia mesa de armado y pesado	0,32	1	0,32	0,15	0,37
Sellado a calor	10	Armado y pesado	97,00	1	97,00	0,15	111,55
	11	Hacia mesa de sellado	0,11	1	0,11	0,15	0,13
	12	Hacia selladora a calor	0,80	1	0,80	0,15	0,92
	13	Sellado a calor	10,00	1	10,00	0,15	11,50
	14	Hacia mesa de etiquetado	0,15	1	0,15	0,15	0,17
Etiquetado	15	Hacia andamio	0,32	1	0,32	0,15	0,37
	16	Tomar 20 etiquetas + 20 cajas + Paid + cinta + tijera + silicona	1,74	1	1,74	0,15	2,00
	17	Hacia mesa de etiquetado	0,32	1	0,32	0,15	0,37
	18	Etiquetado	3,60	1	3,60	0,15	4,14
Empaquetado	19	Inspección 1	6,20	1	6,20	0,15	7,13
	20	Empaquetado	8,00	1	8,00	0,15	9,20
	21	Inspección 2	5,00	1	5,00	0,15	5,75
Almacenado	22	Hacia área de ventas	2,65	1	2,65	0,15	3,05
	23	Almacenado en vitrina	1,60	1	1,60	0,15	1,84
Total min			140,36	1	140,36	0,15	161,42
Total horas			2,34		2,34		2,69

Fuente: Elaboración propia

Cursograma Analítico propuesto del Proceso de elaboración de galleta para 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg (2 planchas)											
Diaframa Num   Hoja 1		Resumen							Actual	Propuesto	
Objeto:		Actividad		Actual						X	
Activad:		Operación		22							
Lugar: Empresa Delicias del Inca		Combinada		6							
Operario(s): Producción		Almacén		1							
Compuesto por: Yelmi Carrión Campoverde		Inspección		0							
		Demora		0							
		Transporte		21							
		Distancia (m)		84,90							
		Tiempo (min -hombre)		86,33							
		Total de actividades		50							
Actividad	N° de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	◉	◐	➔	▽	Tiempo (min)	
Pesado de materiales	1	Hacia balanza móvil	11,8							0,65	
	2	Tomar balanza móvil		●						0,05	
	3	Hacia estantería de herramientas y utensilios	2							0,11	
	4	Seleccionar recipientes (2 tinas y 4 jarras)		●						0,12	
	5	Colocar en la balanza móvil		●						0,13	
	6	Hacia harina	5							0,28	
	7	Pesado de harina				●				1,24	
	8	Verter harina en recipiente		●						0,12	
	9	Hacia manteca	1							0,06	
	10	Pesado de manteca				●				1,10	
	11	Verter manteca en recipiente		●						0,10	
	12	Hacia propionato de calcio	1							0,06	
	13	Pesado de propionato de calcio				●				0,80	
	14	Verter propionato de calcio en recipiente		●						0,08	
	15	Hacia jabs de huevos	1							0,06	
	16	Seleccionar huevos				●				0,65	
	17	Colocar en recipiente		●						0,13	
	18	Hacia el lavadero (área de panadería)	14,5							0,79	
	19	Llenar y medir agua en jarra				●				0,50	
	20	Verter en recipiente		●						0,05	
Mezclado/amasado	21	Hacia mezcladora/amasadora	2							0,11	
	22	Verter materiales		●						0,65	
	23	Mezclado/amasado		●						15,00	
División y pesado de bollos	24	Hacia mesa de formado, montaje y troquelado	1,5							0,08	
	25	Espolvorear harina		●						0,10	
	26	Hacia andamio por espátula y rodillo	6							0,33	
	27	Tomar espátula y rodillo		●						0,29	
	28	Hacia mezcladora/amasadora	5							0,27	
	29	División y pesado de bollos				●				2,40	
Formado 1	30	Bollos hacia mesa 2 y rodillo	1,5							0,08	
	31	Formado 1		●						10,00	
Laminado de masa	32	Hacia máquina laminadora	1,3							0,08	
	33	Laminado de masa		●						4,00	
Formado 2	34	Planchas laminadas hacia mesa 2	1,3							0,08	
	35	Formado 2		●						10,00	
Montado y Troquelado	36	Hacia estantería de herramientas y utensilios	6							0,33	
	37	Tomar planchas de triplay, troquel y paleta		●						0,23	
	38	Hacia mesa 2	6							0,33	
	39	Montado		●						0,23	
	40	Troquelado		●						1,05	
Horneado	41	Hacia horno	4,3							0,26	
	42	Horneado		●						15,00	
Enfriado	43	Planchas horneadas hacia mesa 3	1,7							0,09	
	44	Enfriado		●						10,00	
Moldeado	45	Hacia estantería de herramientas y utensilios	4							0,22	
	46	Tomar molde y espátula		●						0,10	
	47	Hacia mesa 3	4							0,22	
	48	Moldeado		●						5,30	
Almacenado	49	Tapas y recortes hacia armado y empaquetado	4							0,22	
	50	Almacenado						●		2,20	
Total			84,90	22	0	6	0	21	1	86,33	

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (hora)
Operación	22	72,74	1,44
Combinada	6	6,693	
Almacén	1	2,20	
Inspección	0	0,00	
Demora	0	0,00	
Transporte	21	4,70	
Total	50	86,33	

Figura 74. Cursograma analítico propuesto para la elaboración de galleta  
Fuente: Elaboración propia

Cursograma Analítico del Proceso de elaboración de manjar blanco para 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg (18 kg o 1 tandas)										
Diaframa Num   Hoja 1		Resumen					Actual	Propuesto		
Objeto:		Actividad		Actual					X	
Activad:		Operación		25						
Lugar: Empresa Delicias del Inca		Combinada		6						
Operario(s): Producción		Almacén		0						
Compuesto por: Yelmi Carrión Campoverde		Inspección		0						
		Demora		0						
		Transporte		13						
		Distancia (m)		78,5						
		Tiempo (min -hombre)		212,74						
		Total de actividades		44						
Actividad	Nº de tarea	Descripción de tarea	Distancia (m)	○	□	⊗	⊖	➡	▽	Tiempo (min)
Recepción de leche	1	Hacia puerta de recepción	6,5							0,55
	2	Recepción de tanques de leche		●						0,57
	3	Tanques hacia cocina	3							0,79
Medir y filtrar leche	4	Hacia estantería de herramientas y utensilios (almacén)	4,5							0,34
	5	Tomar filtro, recipientes y palas		●						0,43
	6	Hacia área de cocina	4							0,30
	7	Medir y filtrar leche				●				6,50
Pesado de materiales	8	Hacia almacén de materia prima	10							0,75
	9	Hacia balanza móvil	3,8							0,32
	10	Tomar balanza móvil		●						0,12
	11	Hacia estantería de herramientas y utensilios (almacén M.P.)	1,5							0,11
	12	Tomar de recipientes		●						0,12
	13	Colocar en la balanza móvil		●						0,08
	14	Hacia azúcar	2,2							0,16
	15	Pesado de azúcar				●				1,28
	16	Verter azúcar en recipiente		●						0,22
	17	Hacia bicarbonato de sodio	3							0,22
	18	Pesar bicarbonato de sodio				●				0,45
	19	Verter bicarbonato en recipientes		●						0,10
	20	Pesado de glucosa				●				0,60
21	Verter glucosa en recipientes		●						0,16	
22	Pesado de sorbato de potasio				●				0,44	
23	Verter sorbato de potasio en recipientes		●						0,16	
Neutralización	24	Hacia área de cocina con materiales	15							1,18
	25	Prender la cocina		●						0,08
	26	Verter leche		●						0,64
	27	Verter bicarbonato de sodio		●						0,14
	28	Neutralización		●						5,00
Concentrado	29	Aumentar llama de cocina		●						0,08
	30	Calentamiento a 70°C		●						5,00
	31	Colocar en llama media la cocina		●						0,11
	32	Verter insumos al perol (azúcar, sorbato de potasio y glucosa)		●						0,40
	33	Concentrado de sólidos		●						25,00
	34	Apagar cocina		●						0,11
	35	Reposar		●						0,11
Enfriado y conservado	36	Hacia estantería de herramientas y utensilios (almacén)	4,5							0,34
	37	Seleccionar y tomar jarras plásticas y bandejas		●						0,34
	38	Hacia cocina	4,5							0,34
	39	Verter en bandejas el manjar blanco		●						4,72
	40	Pesado de manjar blanco				●				2,50
	41	Hacia área de conservado	16							1,26
	42	Colocar en andamios		●						0,14
	43	Prender ventiladores		●						0,45
	44	Enfriar		●						150,00
Total			78,5	25	0	6	0	13	0	212,74

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (hora)
Operación	25	194,30	3,55
Combinada	6	11,773	
Almacén	0	0,00	
Inspección	0	0,00	
Demora	0	0,00	
Transporte	13	6,7	
Total	44	212,74	

Figura 75. Cursograma analítico propuesto para el proceso de elaboración de manjar blanco  
Fuente: Elaboración propia

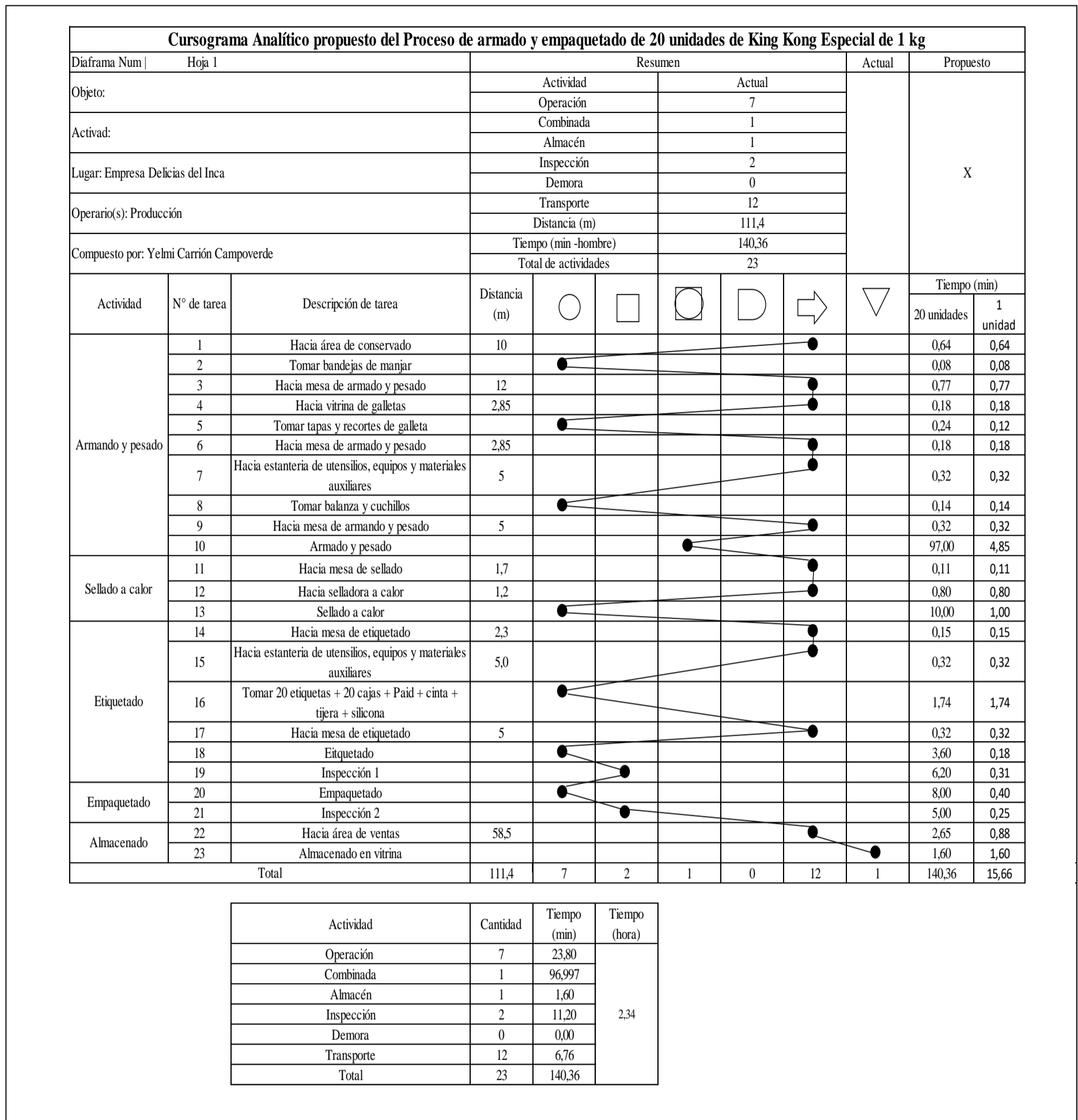


Figura 76. Cursograma analítico propuesto para el proceso de armado y etiquetado del producto  
Fuente: Elaboración propia

Con los nuevos Cursogramas analíticos propuestos en las figuras 74, 75 y 76, nos muestran que para la elaboración de 20 productos de King Kong Especial de 1 kg se efectúan un total de 117 actividad, de las cuales 69 son productivas y 48 improductivas y para ello se recorre 275 metros.

Tabla 108. Cálculo del tiempo estándar para el proceso de armado y empaquetado  
Resumen de actividades

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Tiempo (hora)	Recorrido (m)
Operación	54	290,85		
Combinada	13	115,46		
Almacén	2	3,80		
Inspección	2	11,20	7,32	275
Demora	0	0,00		
Transporte	46	18,12		
Total	117	439,44		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 108, se muestran los tiempos totales de las actividades que agregan valor, como son las operaciones o las que no agregan como son los transportes y demoras. Del total de 69 actividades productivas, 54 son operaciones, 13 combinadas y 2 inspecciones; por su parte de las 48 improductivas, 46 son transportes, 0 demoras y 2 almacenamientos.

El operario encargado de la elaboración de la galleta recorre 84,90 m, Los operarios de cocina 78,50 m y los operarios encargados del armando del producto 111,40 m. Estas distancias han sido determinadas mediante el reajuste de distancias de acuerdo a la distribución de planta propuesta.

A continuación, se muestra el porcentaje de actividades productivas e improductivas. Para el primer porcentaje, se toman en el numerador los tiempos de las actividades productivas y en el denominador el tiempo total de producción.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{(290,85 + 115,46 + 11,20)}{(290,85 + 115,46 + 11,20 + 3,80 + 18,12)} * 100$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 95,01\%$$

Como se muestra a través de la aplicación de la fórmula, de obtención de actividades productivas, en todo el proceso se obtiene un valor de 95,01% de productividad en sus operaciones.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{(3,80 + 18,12)}{(290,85 + 115,46 + 11,20 + 3,80 + 18,12)} * 100$$

$$\% \text{ Actividades improductivas} = 4,99\%$$

Por otra parte, se obtiene un 4,99% de actividades improductivas en el proceso, lo cual ha sido posible con las mejoras propuestas, ha permitido disminuir los transportes de 71 a 46 actividades, ocupando ahora solo un tiempo de 19,40 minutos en comparación de la situación actual que es 60,21 minutos.

### **3.2.3. Propuesta de mejora 3: Innovación en el proceso productivo mediante la elaboración de un subproducto en base al desecho de la línea de producción King Kong Especial de 1 kg para incrementar el aprovechamiento de los materiales**

Según A. Bonmatí y X. Gabarrell [20], un desecho representa las sustancias o materiales que sobran o restan de algo que ha sido trabajado, que en muchas ocasiones son utilizados para dar vida a un subproducto. E. Cabarcas, A. Guerra y C. Henao [14], en su investigación elaboran un subproducto en base a desechos, el cual es considerado como fuente de ingresos.

En Delicias del Inca, mediante el proceso de elaboración de planchas de hojarasca o galleta, que se realiza en el área de panadería, se generan desechos como son los recortes de galleta y las claras de huevo, los cuales actualmente no son aprovechados, por el contrario, son vertidos en el lavadero o botados a la basura. Por cada dos plancha de galleta se desecha 0,460 kg de restos de galleta y 0,300 kg de claras de huevo al día.

Frente a esa realidad, mediante la siguiente propuesta de mejora se pretende dar valor agregado a los desechos generados en la elaboración de King Kong Especial de 1 kg, mediante la elaboración de un subproducto denominado Galleta paciencia y a su vez incrementar el aprovechamiento de materiales.

La galleta paciencia, es una alternativa para no desechar las claras de huevo. El nombre del producto, hace referencia a la virtud que deben tener de los operarios al momento de realizar la actividad de formado, puesto que deben portar la manga con mezcla y formar pequeños círculos, para lo cual implica mucho tiempo y buen pulso.

#### **3.2.4.1. Descripción del subproducto**

La galleta paciencia es snack que puede ser consumido en cualquier ocasión, su elaboración es a base de clara de huevo y harina. Tiene un tiempo de vida útil de 45 días una vez terminada de elaborar. La presentación que se propone es una bolsa de 90 gramos o 30 unidades de galleta.

Tabla 109. Ficha técnica del producto Galleta paciencia

Nombre	Galletas paciencia
Lugar de producción	Empresa de dulces Delicias del Inca, Lambayeque
Descripción	Galletas paciencia, crocantes con sabor a vainilla
Peso	90 g
Precio	1,20 soles
Presentación	Bolsa stand up, con logo y datos de la empresa
Intensión de uso	Consumo directo
Registro sanitario	
Vida útil	45 días
Condiciones de almacenamiento	Conservar en lugar fresco

**Materia prima e insumos (1 kg)**

Materia prima e insumos	Cantidad	Unidad
Restos de hojarasca	0,019	kilogramo
Harina	0,015	kilogramo
Claros de huevo	0,023	kilogramo
Azúcar	0,019	kilogramo
vainilla	0,002	litro
Manteca	0,017	kilogramo

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4.2. Materiales directos

En la tabla 111, se encuentra la cantidad de materia prima e insumos para la elaboración de galletas paciencia, la receta ha sido proporcionada por el Jefe de panadería quien tuvo experiencia en elaborar dicho producto en otro centro de trabajo. Se aprecia que los materiales permiten obtener una masa de 0,900 kg, la cual proporciona 300 unidades de galleta de 3 gramos cada una aproximadamente.

Tabla 110. Materia prima e insumos para la elaboración de galleta paciencia

Restos de galleta	Es utilizada como materia prima, para formar la masa. Debe estar totalmente triturada para ser utilizada.
Harina	Es la materia prima esencial de todos los procesos de panadería. Es adquirida en sacos de 50 kg a S/85,00.
Clara de huevo	Son necesarias para darle suavidad a la galleta, es la materia prima para elaborar las galletas paciencia.
Azúcar	Les dará el sabor dulce a las galletas, es adquirida en sacos de 50 kg a S/110,00.
Vainilla	Es necesario para proporcionar color y un aroma especial con su fragancia propia. Es adquirida a S/23,00 el litro.
Manteca	Se usa para darle suavidad y elasticidad a la masa. Es adquirida en cajas de 10 kg a S/55,00.

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

**Tabla 111. Receta para la elaboración de Galletas paciencia**  
**Elaboración de 0,900 kg de masa de Galletas paciencias**

Ingredientes	Cantidad (kg - l)	Costo (S/)
Restos de hojarasca	0,15	
Harina	0,20	0,35
Clara de huevo	0,30	
Azúcar	0,25	0,43
Vainilla	0,03	0,67
Manteca	0,22	1,21
<b>Total</b>	<b>1,15</b>	<b>2,65</b>

Fuente: Delicias del Inca  
 Elaboración propia

### 3.2.4.3. Materiales indirectos

- Bolsa stand up: El nuevo producto debe de venderse al público en bolsas stand up, tendrá estampado el nombre de la empresa, el nombre del producto, los ingredientes, el correo, número telefónico, etc. Tiene un costo 450 soles el millar, se aprecia en la figura 79.
- Adhesivo de vencimiento: Se aplica con la ayuda del Price sobre la bolsa; muestra la fecha de elaboración y de vencimiento del producto. Tiene un costo de 15 soles el rollo de 500 adhesivos.

### 3.2.4.4. Descripción del proceso productivo

#### a) Pesado de materia prima

Para la elaboración de las galletas paciencia se considera como materia prima los restos de hojarasca y las claras de huevo. Las claras de huevo deben ser recolectadas y refrigeradas para que conserve su forma y textura. Lo primero a realizar es pesar los siguientes materiales: restos de hojarasca (0,150 kg), harina (0,200 kg), claras de huevos (0,300 kg), azúcar (0,250 kg), vainilla (0,030 l) y manteca (0,22 kg).

#### b) Triturado de restos de hojarasca

Los 0,150 kg de restos de hojarasca son llevados a la licuadora para ser triturados, se realiza la actividad con el fin de obtener partículas diminutas de hojarasca, las cuales puedan unirse de manera fácil con el resto de materiales.

**c) Mezclado**

Para poder mezclar los materiales, deben estar previamente triturados los restos de galleta y los ingredientes pesados de acuerdo a la receta. Lo primero a realizar es batir a punto nieve los 0,300 kg de claras de huevo por 10 minutos, lo siguiente es añadir a la mezcladora 0,250 kg de azúcar, 0,220 kg de manteca y 0,030 litros de vainilla, se sigue mezclando por 10 minutos. Al finalizar el tiempo mencionado, se añade 0,200 kg de harina y 0,150 kg de harina de galleta y se sigue moviendo por 5 minutos; se obtiene una masa blanda y ligosa. Cabe señalar que el 10% de los materiales se quede como merma en el bowl de la mezcladora y en el gancho de la misma.

**d) Formado**

Una vez obtenida la mezcla y con la ayuda de una manga pastelera con boquilla redonda, de llena poco a poco la misma y se presiona para formar pequeños círculos o botones de 2 cm a 3 cm en promedio. Los botones se forman sobre la bandeja del horno, el cual debe ser engrasado con manteca previamente. El 10% de la masa se pierde como merma en la manga pastelera.

**e) Horneado**

La bandeja con los botones se masa se llevan al horno por un lapso de 15 minutos y a una temperatura de 150°C.

**f) Enfriado**

Al finalizar el horneado se retiran las bandejas del horno y se enfrían por 10 minutos; con la ayuda de una espátula se retiran los botones uno a uno con paciencia para no afectar a su forma y se depositan en un recipiente.

**g) Empaquetado**

Cada botón de galleta en promedio tiene un peso de 3 gramos. En bolsas de stand up se colocan 30 unidades de galletas para formar 90 gramos que es la presentación propuesta.

## h) Etiquetado

A los empaques llenos se les coloca en la parte delantera una etiqueta adhesiva de vencimiento. Todos los productos antes de comercializarse deben de contar con el adhesivo mencionado.

## i) Almacenado

Las bolsas serán almacenadas en la vitrina de la tienda Delicias del Inca para que puedan ser apreciadas por todos los clientes que visitan la tienda.

### 3.2.4.5. Diagrama de flujo

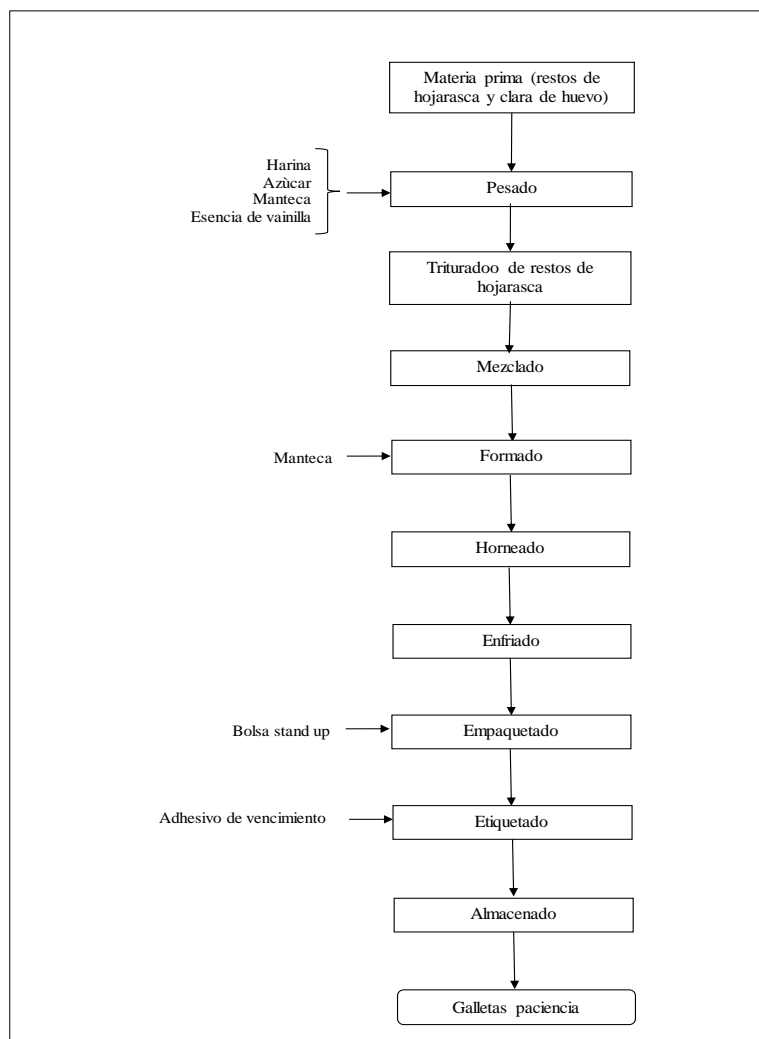


Figura 77. Diagrama de flujo de elaboración de galleta paciencia  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4.6. Diagrama de operaciones

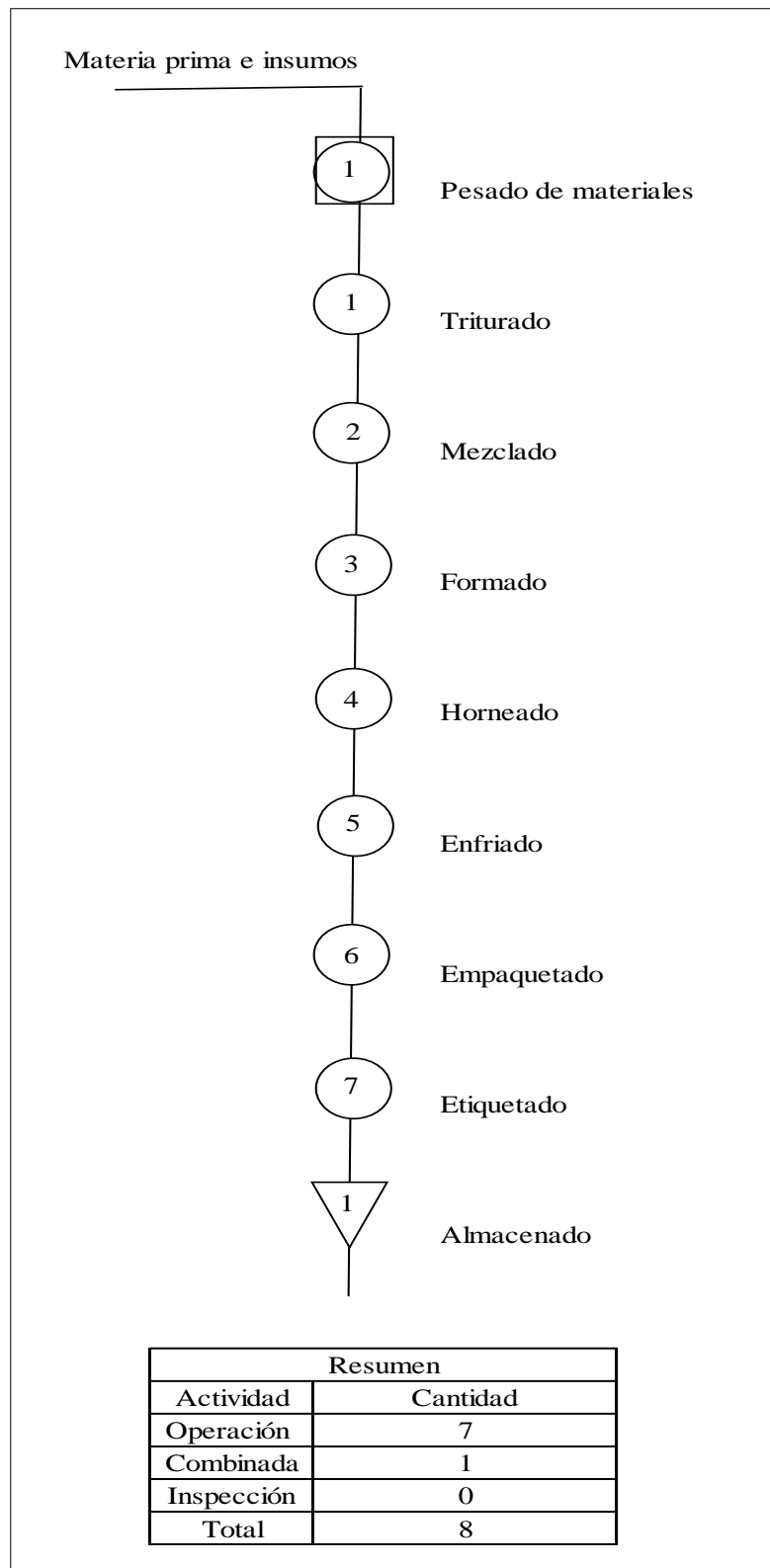


Figura 78. DOP de la elaboración de galletas paciencia  
Fuente: Elaboración propia

### **3.2.4.7. Plan de producción**

La producción del subproducto, estará relacionada con la demanda pronosticada para el año 2020, para su elaboración se deben recolectar los desechos durante toda la semana, y los demás insumos se añadirán según la dosificación de la receta. Se propone a Delicias del Inca producir semanalmente todos los días lunes, con el objetivo de poder recaudar todos los desechos originados; respecto a las claras de huevo deben de recopilarse y mantenerse en refrigeración.

En la tabla 112, se aprecia los kilogramos de clara de huevo y de restos de galleta, que se recolectarían de acuerdo al plan de producción para el año 2020, cabe resaltar que la producción se realizará a razón del desecho clara de huevo ya que es el más propenso a degradarse.

En la tabla 113, se encuentra el plan de producción de galletas paciencia; ha sido elaborado considerando los kilogramos de materia prima o desechos disponible semanalmente que se recopilaran en el año 2020; el resto de materiales que intervienen según la receta (harina, manteca, azúcar, vainilla, bolsa stand up y adhesivo de vencimiento) han sido considerados en el requerimiento de materiales elaborado en la propuesta 1, donde el subproducto ha sido codificado como P2 en el nivel 0, en el nivel 1 se encuentran los kilogramos de galleta paciencia a obtener y la presentación cuyos códigos son CP2.1. y CP2.2.; en el nivel 2 se encuentran los materiales enumerados del 1 al 6. Además, en la tabla 51 se aprecia los kilogramos de insumos requeridos para la producción de bolsas de galleta paciencia según el plan de producción.

Se observa que en la semana 1 del mes de enero no habrá producción de galletas, debido a que se recopilara las materias primas durante todo ese tiempo para luego ser procesada en la semana 2, se obtendrían 73 bolsas de galleta paciencia de 90 gramos cada una o 30 unidades.

Tabla 112. Desechos según el plan de producción 2020

		Enero					Febrero					Marzo					Abril					Mayo					Junio				
Desechos	Unidad de consumo	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24					
King Kong Especial (1 kg)	unidad	0	146	146	146	146	149	149	150	150	150	150	151	151	161	162	162	162	172	172	172	172	184	184	185	185					
Restos de galleta	kilogramo	0,00	3,36	3,36	3,36	3,36	3,43	3,43	3,45	3,45	3,45	3,45	3,47	3,47	3,70	3,73	3,73	3,73	3,96	3,96	3,96	3,96	4,23	4,23	4,26	4,26					
Claras de huevo	kilogramo	0,00	2,19	2,19	2,19	2,19	2,24	2,24	2,25	2,25	2,25	2,25	2,27	2,27	2,42	2,43	2,43	2,43	2,58	2,58	2,58	2,58	2,76	2,76	2,78	2,78					
		Julio					Agosto					Septiembre					Octubre					Noviembre					Diciembre				
Desechos	Unidad de consumo	S0	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48					
King Kong Especial (1 kg)	unidad	0	224	224	225	225	168	168	169	169	171	172	172	172	177	177	177	177	194	194	194	194	197	197	197	198					
Restos de galleta	kilogramo	0,00	5,15	5,15	5,18	5,18	3,86	3,86	3,89	3,89	3,93	3,96	3,96	3,96	4,07	4,07	4,07	4,07	4,46	4,46	4,46	4,46	4,53	4,53	4,53	4,55					
Claras de huevo	kilogramo	0,00	3,36	3,36	3,38	3,38	2,52	2,52	2,54	2,54	2,57	2,58	2,58	2,58	2,66	2,66	2,66	2,66	2,91	2,91	2,91	2,91	2,96	2,96	2,96	2,97					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 113. Plan de producción de galletas paciencia 2 020

Plan de producción para los meses del año 2 020								
	Mes	Semanas				Total	Promedio mensual	Promedio semanal
		S1	S2	S3	S4			
Galleta paciencia (bolsas de 90 g)	Enero	S1	S2	S3	S4	219	350	87
			73	73	73			
	Febrero	S5	S6	S7	S8	297		
		73	74	75	75			
	Marzo	S9	S10	S11	S12	300		
		75	75	75	75			
	Abril	S13	S14	S15	S16	319		
		76	81	81	81			
	Mayo	S17	S18	S19	S20	339		
		81	86	86	86			
	Junio	S21	S22	S23	S24	362		
		86	92	92	92			
Julio	S25	S26	S27	S28	429			
	93	112	112	112				
Agosto	S29	S30	S31	S32	365			
	113	84	84	84				
Setiembre	S33	S34	S35	S36	343			
	85	86	86	86				
Octubre	S37	S38	S39	S40	351			
	86	88	88	89				
Noviembre	S41	S42	S43	S44	380			
	89	97	97	97				
Diciembre	S45	S46	S47	S48	491			
	97	131	131	132				
Total						4 195		

Elaboración propia

### 3.2.4.8. Precio de venta

Lo siguiente a realizar es el cálculo del precio de venta, para ello se consideran los costos de materiales y una utilidad del 35%. En la tabla 114, se aprecia que se necesita S/3 187,36 para producir las 4 195 bolsas de galleta paciencia durante el año 2 020, además se observa el costo unitario de S/0,76 por bolsa de 90 gramos, el cual podría venderse a un precio de venta de S/1,20; cabe mencionar que no se han considerado costo de mano de obra debido a que la empresa cuenta con personal para producir el subproducto, al igual que maquinaria.

En el anexo 10, se observa los precios de venta de marcas como San Roque, Rikitos S.A.C. y Lambayecano, estos ofrecen Galleta Paciencia en presentación similar a lo propuesto, pero es

relevante mencionar que los precios son mucho más elevados, todos superan los S/2,00 y su contenido no es superior a los 90 g, como es el caso de la Empresa San Roque.

En la tabla 115, se ha evaluado económicamente la venta del subproducto, en base al beneficio que obtendría Delicias del Inca, siendo de S/0,58 por cada sol que invierta.

Tabla 114. Precio de venta del subproducto

Sub producto		Galletas paciencia				Presentación	
Mes	Producción	Harina	Azúcar	Manteca	Vainilla	Bolsa stand up	Adhesivo de vencimiento
		S/	S/	S/	S/	S/	S/
Enero	219	7,62	12,05	26,50	15,11	98,55	6,57
Febrero	297	10,34	16,34	35,94	20,49	133,65	8,91
Marzo	300	10,44	16,50	36,30	20,70	135,00	9,00
Abril	319	11,10	17,55	38,60	22,01	143,55	9,57
Mayo	339	11,80	18,65	41,02	23,39	152,55	10,17
Junio	362	12,60	19,91	43,80	24,98	162,90	10,86
Julio	429	14,93	23,60	51,91	29,60	193,05	12,87
Agosto	365	12,70	20,08	44,17	25,19	164,25	10,95
Setiembre	343	11,94	18,87	41,50	23,67	154,35	10,29
Octubre	351	12,21	19,31	42,47	24,22	157,95	10,53
Noviembre	380	13,22	20,90	45,98	26,22	171,00	11,40
Diciembre	491	17,09	27,01	59,41	33,88	220,95	14,73
Total	4 195	145,99	230,73	507,60	289,46	1 887,75	125,85
Costo de materiales total (S/)							3 187,36
Producción (und)							4195
Costo unitario (S/)							0,76
Precio de venta (35% utilidad)							1,20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 115. Evaluación económica del subproducto galleta paciencia

Beneficio	5 034,00
Costo	3 187,36
B/C	1,58

Fuente: Elaboración propia



Figura 79. Propuesta de empaque para el subproducto  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4. Indicadores con las mejoras propuestas

#### 3.2.4.1. Tiempos

##### a) Tiempo de ciclo

Los tiempos de ciclo han sido determinados con la propuesta de mejora 2, que consiste en reducir las actividades improductivas, lo cual ha sido posible con la aplicación de la técnica 5WH, la redistribución de planta y evaluar el no valor agregado de las propuestas. Ahora el nuevo ciclo total es de 439,43 minutos, donde 86,33 minutos es para la elaboración de la galleta, 212,74 minutos para la elaboración de manjar blanco y 140,36 minutos para el proceso de armado y empaquetado del producto, se puede observar en la tabla 116.

Tabla 116. Tiempo de ciclo

Proceso de elaboración	Área	Tiempo de ciclo (min)
Galleta	Panadería	86,33
Manjar blanco	Cocina	212,74
Armando de producto	Armando y empaquetado	140,36
Total		439,43

Fuente: Elaboración propia

#### 3.2.4.2. Productividad

##### a) Producción

La nueva producción ha sido determinada en base al pronóstico de las unidades pedidas o demandas en el año 2019, incrementándose en 30 unidades diarias en promedio para el 2020; las nuevas unidades se producirán de acuerdo al sistema de planificación propuesto en la mejora 1, el cual consiste en planear la nueva producción, y en base a ello elaborar el requerimiento de materiales, los mismos que serán adquiridos mensualmente.

##### b) Productividad de materia prima

Para la elaboración de las 30 unidades diarias de King Kong Especial de 1 kg, se necesita 2 tandas de manjar blanco por ello se procesan 75,09 kg materiales, se requieren 3 planchas de galleta utilizando 5,96 kg de materiales (ver tabla 118), en total se procesan 81,05 kg de

ingredientes, al efectuar la fórmula se obtiene que por cada kilogramo de material procesado se obtiene 0,37 unidades de King Kong Especial de 1kg.

$$P \text{ materiales} = \frac{30 \text{ und King Kong Especial } 1 \text{ kg}}{(5,96 \text{ kg} + 75,09 \text{ kg})}$$

$$P \text{ materiales} = 0,37 \frac{\text{King Kong especial } 1 \text{ kg}}{\text{kg}}$$

**c) Productividad de mano de obra**

Esta productividad esta dado en relación a la producción de unidades al día y los operarios que intervienen en el proceso de productivo, dando como resultado 6 unidades de King Kong Especial de 1kg por operario al día.

$$P \text{ mano de obra} = \frac{30 \frac{\text{und King Kong Especial } 1 \text{ kg}}{\text{día}}}{5 \text{ operario}}$$

$$P \text{ mano de obra} = 6 \frac{\text{und King Kong Especial } 1 \text{ kg}}{\text{operario} * \text{día}}$$

**d) Productividad del proceso basado en la producción**

Para ello se debe conocer los costos totales de la materia prima, incluyendo el costo se suministros como: gas, agua, y electricidad (ver tabla 117), la mano de obra y materiales auxiliares. El costo total es de 316,56 soles, como se aprecia en la tabla 118, al calcular se obtuvo por cada sol invertido por día, se produce 0,09 unidades de King Kong Especial de 1 kg.

$$P \text{ total} = \frac{30 \text{ King Kong } 1 \text{ kg}}{\frac{\text{día}}{(\frac{S/316,56}{\text{día}})}} = \frac{0,09 \text{ King Kong } 1 \text{ kg}}{\text{soles por día}}$$

Tabla 117. Costos de electricidad al día

Área	Maquinaria	kW/h	Unid	min	h/día	Costo soles/ kWh	Costo al día (S/)	Mes	Costo al mes (S/)
Panadería	Mezcladora/amasadora	3,43	1	15,00	0,25	0,61	0,523	24	12,55
	Horno	3,43	1	15,00	0,25	0,61	0,523	24	12,55
	Laminadora	2,61	1	6,00	0,10	0,61	0,159	24	3,82
Armando y empaquetado	Selladora de calor	2,98	1	15,00	0,25	0,61	0,454	24	10,91
	Balanzas	0,65	2	145,50	2,43	0,61	1,923	24	46,15
	Pistola de silicona	0,02	1	7,50	0,13	0,61	0,002	24	0,04
	Ventilador	0,05	4	150,00	2,50	0,61	0,305	24	7,32
Almacén de M.P.	Balanzas	0,65	2	180,00	3,00	0,61	2,379	24	57,10
Total							6,27		150,44

Fuente: Delicias del Inca

Tabla 118. Costos de electricidad al día

30 und de King Kong especial 1 kg				
Insumos	Cantidad (kg)	Unidad	Costo (S/)	
Galleta	Harina	4,05	kg	7,05
	Huevo	0,80	kg	3,60
	Manteca	0,30	kg	1,65
	Propionato	0,06	kg	0,18
	Agua	0,75	L	0,38
	Leche	61,92	L	72,00
	Azúcar	12,00	kg	26,40
Manjar blanco	Bicarbonato de sodio	0,27	kg	1,49
	Glucosa	0,60	kg	4,20
	Sorbato de Potasio	0,30	kg	1,50
Suministros	Luz	-		6,27
	Gas	-		10,00
	Agua	-		10,42
	Etiquetas	30	und	4,50
Materiales auxiliares	Cajas	30	und	12,00
	Silicona	3	barras	1,20
	Bolsa de polietileno	6,3	M	2,84
	Adhesivo de vencimiento	30	und	0,90
Mano de obra	3 Operarios (soles/día)	50,00	soles/operario*día	150,00
Total			316,56	

Fuente: Delicias del Inca  
Elaboración propia

### e) **Productividad total económica del proceso**

Para calcular la productividad total económica del proceso o eficiencia económica se debe tener como datos la cantidad de productos realizados al día, que para nuestro caso es de 30 unidades, donde el precio de venta de cada unidad de S/ 18,50, además se debe saber el costo de producción de esas unidades, siendo de S/316,56.

$$Productividad\ total\ económica\ del\ proceso = \frac{S/555,00}{S/316,56} = 1,75$$

De esta eficiencia se puede decir que por cada sol que invierte, gana 0,75 céntimos.

### 3.2.4.3. **Capacidad de planta**

#### 3.2.4.3.1. **Manjar Blanco - Cocina**

##### a) **Capacidad real de la elaboración de manjar**

La empresa cuenta con una sola cocina, en la que se encuentran dos peroles con 40 litros capacidad. Actualmente la empresa de acuerdo a su proceso productivo, utiliza 20 litro de leche por perol y obtiene 9 kg. Al incrementar la producción, es necesario incrementar la capacidad de producción de la cocina, lo cual es factible por su capacidad instala en planta; ahora en cada perol se procesará 30 litros de leche proporcionando 13,5 kg de manjar; los dos peroles funcionan de manera conjunta en uno el jefe de cocina y en otro el ayudante de cocina.

- Producción promedio: 13,5 kg/perol.....(a)
- Peroles utilizados: 2 peroles .....(b)

Al calcular

$$Capacidad\ real = \left( \frac{13,5\ kg\ de\ manjar\ blanco}{perol} \times \frac{2\ peroles}{tanda} \right)$$

$$Capacidad\ real = \frac{27\ kg\ de\ manjar\ blanco}{tanda}$$

La capacidad de la cocina de la empresa Delicias del Inca, de acuerdo al nuevo método de producción sería de 27 kg de manjar blanco por tanda.

**b) Capacidad diseñada**

Los dos peroles de se encuentran en la cocina tienen una capacidad de 40 litros respectivamente, al ser utiliza de acuerdo a su diseño esto permitiría obtener 18 kg de manjar por perol.

- Producción diseñada: 18 kg/perol .....(a)
- Peroles utilizados: 2 peroles .....(c)

Al efectuar

$$Capacidad\ diseñada = \left( \frac{18\ kg\ de\ manjar\ blanco}{perol} \times \frac{2\ peroles}{tanda} \right)$$

$$Capacidad\ diseñada = \frac{36\ kg\ de\ manjar\ blanco}{tanda}$$

Por lo tanto, la capacidad máxima que la empresa puede alcanzar de acuerdo a su diseño es de 36 kg de manjar blanco por tanda.

**c) Capacidad ociosa**

La capacidad ociosa está dada por la diferencia entre la capacidad diseñada y la real. Al aplicar la fórmula se obtiene que la empresa ahora tendría una capacidad ociosa de 9 kg de manjar por tanda.

$$Capacidad\ ociosa = Capacidad\ diseñada - Capacidad\ real$$

$$Capacidad\ ociosa = \frac{36kg\ de\ Manjar\ blanco}{tanda} - \frac{27\ kg\ de\ Manjar\ blanco}{tanda}$$

$$Capacidad\ ociosa = \frac{9\ kg\ de\ Manjar\ blanco}{tanda}$$

#### **d) Utilización**

Se determina dividiendo la capacidad efectiva entre la capacidad diseñada. La capacidad de utilización con la nueva producción y el nuevo método de producción propuesta es del 75%, indica, ello indica que la empresa no aprovecha al 15% de sus dos peroles.

$$Utilización = \frac{Capacidad\ efectiva}{Capacidad\ diseada} * 100$$

$$Utilización = \frac{27\ kg\ de\ manjar/tanda}{36\ kg\ de\ manjar/tanda} * 100$$

$$Utilización = 75 \%$$

#### **3.2.4.3.2. Galleta u hojarasca - Horno**

##### **a) Capacidad diseñada**

La capacidad diseñada de la planta, es la capacidad máxima que se puede obtener bajo situaciones ideales; tomando en cuenta la capacidad real del horno el cual fue adquirido con una capacidad de hornear 4 planchas a la vez.

$$Capacidad\ diseñada = \left( \frac{4\ planchas}{tanda} \times \frac{10\ productos}{plancha} \right)$$

$$Capacidad\ diseñada = \frac{40\ productos}{tanda}$$

El horno tiene una capacidad diseñada de 40 productos por tanda.

##### **b) Capacidad real**

La capacidad real está relacionada con la nueva producción pronosticada, siendo en promedio 30 unidades al día, para ello es necesario la elaboración de 3 planchas de galleta.

### c) Capacidad ociosa

La capacidad ociosa es una muestra que la empresa no aprovecha lo que tiene instalado en planta, teniendo como resultado ocioso de 10 productos por tanda.

$$\text{Capacidad ociosa} = \frac{40 \text{ productos}}{\text{tanda}} - \frac{30 \text{ productos}}{\text{tanda}}$$

$$\text{Capacidad ociosa} = 10 \frac{\text{productos}}{\text{tanda}}$$

### d) Capacidad utilizada

La utilización está determinada por la producción real como porcentaje de la capacidad proyectada. La capacidad real del horno es de 40 productos por tanda; se obtiene que el horno tiene una utilización del 75%.

$$\text{Utilización} = \frac{30 \text{ productos/tanda}}{40 \text{ productos/tanda}} \times 100$$

$$\text{Utilización} = 75\%$$

### 3.2.4.3.3. Eficiencia

#### a) Eficiencia física

En la cocina, los materias primas e insumos que ingresan se evaporan en las etapas de neutralización y concentrado, permiten obtener 27 kg de manjar blanco, para ello se requiere 75,09 kg materiales. Se obtiene que por cada kilogramo de materia prima el 34,88% es aprovechado quedando como merma el 65,12%, donde el 0,3% (0,186 kg) es el material sólido que queda retenido en el filtro de organza al realizar la actividad de medir y filtrar leche, el 61,82% es el vapor que se origina por la cocción de los materiales en las etapas de neutralización y concentrado, y el 3% (0,81 kg) de manjar blanco queda como merma en las bandejas de acero, ya que de los 27 kg solo se utiliza 26,19 kg al armar el producto.

$$E \text{ física manjar blanco} = \frac{30 \text{ und} \times \left( \frac{0,873 \text{ kg manjar blanco}}{\text{und}} \right)}{(70,090 \text{ kg})} \times 100$$

$$E \text{ física manjar blanco} = 34,88$$

Para obtener 30 productos se debe elaborar 3 planchas (1,500 kg de galleta) con un peso 4,500 kg en total; para ello es necesario procesar 5,96 kg. Al aplicar la fórmula, en el numerador deben ir las salidas, que son 3,81 kg de galleta utilizada para las 30 unidades; respecto al 1,14 kg de desechos hacen referencia al 7,56% (0,45 kg) que representa a las claras de huevo y el 11,46% (0,69 kg) que son los restos de la galleta, ambos son considerados como desechos, los cuales serán aprovechados en la obtención del subproducto galleta paciencia que se encuentra en la propuesta 3; en el denominador se colocan los kilogramos de ingredientes utilizados; se obtiene que por cada kilogramo de materia prima el 83% es aprovechado, quedando una merma del 17% como restos de masa en las maquinarias y herramientas utilizadas en el proceso.

$$E \text{ física galleta} = \frac{30 \text{ und} \times \left( \frac{0,127 \text{ kg galleta}}{\text{und}} \right) + 1,14 \text{ kg desechos}}{(5,96 \text{ kg})} \times 100$$

$$E \text{ física galleta} = 83\%$$

### 3.2.5. Comparación de indicadores

De los indicadores obtenidos calculados anteriormente, los más relevantes del proceso se observan en la tabla 119.

Tabla 119. Comparación de indicadores

Indicador	Actual 2019	Mejora 2 020	Cantidad mejorada	Unidad	Variación porcentual	
Tiempo promedio para armar 1 King Kong Especial de 1 kg	18,00	15,66	2,34	minutos	12,98%	
Cuello de botella de armado	4,85	4,85	Se mantiene	minutos	0,00%	
Tiempo de ciclo promedio de la elaboración de galleta	125,39	86,33	39,06	minutos	31,15%	
Tiempo de ciclo promedio de la elaboración de manjar blanco	229,11	212,74	16,37	minutos	7,14%	
Tiempo de ciclo promedio del armado y empaquetado	148,84	140,36	8,47	minutos	5,69%	
Tiempo de ciclo total para la elaboración de King Kong Especial de 1 kg	503,34	439,44	63,90		12,70%	
% Actividades productiva	85,27	95,01	9,74	%	11,42%	
% Actividades improductivas	14,73	4,99	9,74	%	66,12%	
Tiempo de transportes	60,21	18,12	42,08	minutos	69,90%	
Recorrido total	837	275	562,45	metros	67,18%	
Producción promedio	20	30	10,00	King Kong Especial 1 kg	50,00%	
Producción real	6 670	8 389	1 719	Unidades/año	26,00%	
Productividad de materia prima	0,37	0,37	Se mantiene	Unidades de King Kong Especial 1 kg /kg	0,00%	
Productividad de mano de obra	4	6	2	Unidades de King Kong Especial 1 kg/ operario por día	50,00%	
Productividad del proceso basada en la producción	0,07	0,09	0,02	King Kong Especial 1 kg / soles por día	28,57%	
Productividad total económica del proceso	1,37	1,75	0,44	De cada sol invertido gana	27,74%	
Eficiencia física manjar	34,88	34,88	Se mantiene	%	0,00%	
Eficiencia física galleta	63,98	83,00	19,02	%	29,73%	
Utilización horno	50,00	75,00	25,00	%	50,00%	
Utilización cocina	50,00	75,00	25,00	%	50,00%	
Capacidad ociosa horno	20,00	10,00	10,00	unidades/tanda	50,00%	
Capacidad ociosa cocina	18,00	9,00	9,00	kg de manjar/tanda	50,00%	
Desechos	Restos de galleta	0,46	0,00	0,46	kilogramos	100,00%
	Claras de huevo	0,30	0,00	0,30	kilogramos	100,00%
Unidades no producidas	680,00	0,00	680,00	Soles/año	100,00%	
Ingresos no percibidos	12580,00	0,00	12580,00	Soles/año	100,00%	
Material faltante	1749,94	0,00	1749,94	kg / año	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores que se observan en la tabla 119, nos muestran en principio la realidad de la empresa. En el diagnóstico a la situación a la empresa Delicias del Inca, se determinó que opera bajo la modalidad de pedido, y que el producto más demandado es el King Kong Especial de 1 kg, el cual representa el 21,62% de todos sus ingresos. En el año 2019 la empresa produjo 5990 unidades de King Kong Especial de 1 kg, de las cuales 5792 unidades (89,81%) fueron vendidas y 198 unidades (2,97%) no, debido a su mal estado físico, por lo cual fueron consideradas como desperdicios; por el contrario 680 unidades (10,19%) pedidas no fueron realizadas, siendo el único motivo la falta de materia prima, calculándose un total de 1749,94 kg de materiales, lo cual en efecto genera S/12 580,00 de ingresos sin percibir.

En promedio al día Delicias el Inca elabora 20 unidades de King Kong Especial de 1 kg, lo cual implica utilizar solo el 50% de su capacidad instalada (horno y cocina); para obtener el producto final se deben realizar tres procesos diferentes, siendo estos el proceso de elaboración de galleta, elaboración de manjar blanco y el proceso de armado y empaquetado; mediante el balance de materia prima a los tres procesos de elaboración se determinó, que la elaboración de manjar tiene un aprovechamiento del 34,88%, la elaboración de galleta 63,98%, además es el proceso donde se generan desechos, siendo estos 0,460 kg (11,46%) de restos de galleta y 0,300 kg (7,56%) de clara huevo al día; al aplicar el estudio de tiempos con instrumento se estipuló que los procesos mencionados toman un tiempo de 125,39 minutos, 229,11 minutos y 148,84 minutos respectivamente, el armar y empaquetar una sola unidad toma 18 minutos, siendo el cuello de botella la operación de armado y pesado la cual implica utilizar 4,85 minutos por cada unidad producida; con la aplicación del Cursograma analítico de proceso se evidenció que la empresa tiene un porcentaje de actividades productivas de 85,27% y de improductivas del 14,73% o 60,21 minutos, y mediante el diagrama de recorrido actual, se concluye que los operarios recorren en total 837 m para la elaboración de un lote de 20 unidades. La productividad de materia prima es de 0,37 unidad/kg de materia prima, donde cada operario al día produce 4 unidades, a su vez la productividad del proceso basado en la producción nos dice que, en cada sol invertido por día, la empresa produce 0,70 unidades y gana 0,37 soles.

Las causas identificadas que generan la baja productividad del proceso hacen referencia a la producción, abastecimiento, medio físico y método de trabajo, siendo necesario la elaboración de mejoras para incrementar la productividad. Según M. Zambrano [45], menciona que el incremento de productividad se puede lograr de tres formas, producir más, manteniendo

constantes los recursos, producir lo mismo reduciendo los recursos, o por último producir más reduciendo simultáneamente los recursos, en base a lo citado, lo que aplica a la presente investigación es la primera situación.

Las propuestas de mejora planteadas para el incremento de productividad del proceso productivo, se basan en aumentar la producción, mejorar el proceso productivo y aumentar el aprovechamiento de los materiales mediante la elaboración de un subproducto en base a los desechos del proceso, siendo esto un ejemplo de innovación. El incremento de la producción se logró mediante un sistema de planificación de la producción cimentado en el MRP, se pronosticó la demanda con el software Minitab, en la modalidad de series de tiempos, utilizando el método de Winters, con la nueva demanda se realizó la planificación de la producción, se elaboró la lista de materiales, seguido a ello el plan de requerimiento de materiales y el plan de compra, incrementándose en 26% la demanda para el año 2 020, que implica producir en promedio al día 30 unidades de King Kong Especial de 1 kg, es decir aumentaron 10 unidades más que en el año 2 019, ello conlleva a incrementar la utilización del horno y la cocina 25% más.

La mejora del proceso productivo, se llevó a cabo utilizando la metodología de estudios de tiempos y movimientos mediante la aplicación de la técnica 5WH, la cual justifica la eliminación, cambio o reducción de las actividades, donde en el proceso de elaboración de galleta se concluye que en la actividad de pesado de materiales se debe adquirir una balanza móvil que permita desplazarse hacia los materiales, además será útil para llevar los materiales, herramientas y equipos que sean necesario en las actividades siguientes, también se debe eliminar la actividad de reposo de masa, siendo innecesaria ya que dentro de los materiales utilizados no existe alguno que logre el objetivo del reposo, el cual es aumentar el volumen de la masa, para las actividades siguientes los cambios están relacionados a la disposición de equipos, herramientas y utensilios en el área de trabajo. El proceso de elaboración de manjar blanco podría efectuarse mejor, siendo necesario el acondicionamiento de un área para el almacenaje de las herramientas y utensilios el cual debe estar ubicado próximo a la cocina, ello evitará el desplazamiento hacia el almacén de materia prima, en la actividad de pesado de materiales también se propone adquirir una balanza móvil, se debe agregar una actividad de pesado de bandejas de manjar blanco ya que ahora se propone utilizar el 75% de la capacidad de la cocina (en cada bandeja 9 kg), y por último en el proceso de armado y empaquetado los

cambios propuestos están relacionados a la disposición de equipos, utensilios y materiales auxiliares en el área de trabajo, siendo el objetivo de reducir los desplazamientos. Lo siguiente que se ha realizado es la redistribución de planta, empleando para ello el método Guerchet y SLP, se propuso la incorporación de 3 nuevas áreas las cuales fueron justificadas, y la nueva ubicación de las áreas se logró mediante el diagrama relacional, el cual consideró factores de suma relevancia como mantener el flujo de materiales y que los traslados no afecten al proceso; después se evaluó el no valor agregado de las medidas planteadas para determinar el porcentaje de pérdidas con las metodologías empleadas previamente, para ello se hizo uso del tiempo promedio determinado en el estudio de tiempos, el cual estará afecto a las nuevas distancias estipuladas en la redistribución propuesta, es decir los nuevos tiempos de transporte serán determinados a través del reajuste de distancias, utilizando para ello la asistencia del Cursograma analítico; ahora el proceso de elaboración de galleta toman un tiempo de 86,33 minutos, el proceso de elaboración de manjar blanco 212,74 minutos, armar y empaquetar el producto 140,36 minutos, el armar y empaquetar una sola unidad toma 15,66 minutos, manteniéndose el cuello de botella; las actividades productivas tuvieron una variación porcentual de 11,42%, es decir de 85,27% a 95,01%, además las actividades improductivas se mejoraron 66,12%, es decir de 14,73% a 4,99% ello debido a que los tiempos de transporte se redujeron de 60,21 minutos a 18,12 minutos, lo cual fue posible por la reubicación de áreas propuesta a la empresa Delicia, mediante el diagrama de recorrido propuesto se determinó que los operarios reducirán su recorrido en 562,45 metros; por último, se propuso la estandarización de los nuevos tiempos lo cual consiste en analizar la situación de la empresa respecto a factores que intervienen en el proceso, como la distribución de la planta, maquinaria y equipo utilizados en las líneas de producción, manejo de materiales, personal, jornadas de trabajo y condiciones ambientales, ya que debe existir una adecuada combinación de estos factores para lograr una productividad eficiente.

Respecto al aprovechamiento del manjar blanco se mantuvo en 34,88%, por el contrario, la eficiencia física de la galleta incrementa a 83% debido a la propuesta de innovación, el cual se basa en la elaboración de un subproducto para aprovechar los desechos y darles valor agregado. La productividad de materia prima se mantiene, ya que la utilización de los recursos es constante, cada operario al día producirá 6 unidades, a su vez la productividad del proceso basado en la producción varía en 28,57%, ahora por cada sol que invierta al día Delicias del Inca producirá 0,10 unidades de King Kong Especial de 1 kg, es decir 0,02 unidades más, a su

vez su productividad económica incrementa en 27,74%, es decir gana S/0,75 por cada sol que invierta al día, S/0,38 más.

### **3.3. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO**

El análisis costo beneficio, se ha realizado para determinar la viabilidad de implementación de las propuestas, las mejoras que se plantearon fueron:

- Incremento de la producción mediante un sistema de planificación de la producción: los gastos para esa propuesta radican en dos capacitaciones, la primera involucra al jefe de ventas y al jefe de planta, respecto al uso del MRP; la segunda se de efectuar para mejorar las estrategias de comercialización, implicando al jefe de ventas y al gerente general, siendo necesario también invertir para mejorar la promoción virtual de los productos.
- Mejora del proceso, para reducir las actividades improductivas y rediseñar la distribución de planta: los gastos para esta propuesta abarca la última etapa del procedimiento de estudio de movimientos, que consiste en la implementación del nuevo método de trabajo para lo cual es necesario capacitar a todos los trabajadores; por otro lado, la inversión incluye todo lo relacionado a la redistribución de planta.
- Innovación en el proceso, mediante la elaboración de un subproducto en base a los desechos de la línea de producción King Kong Especial de 1 kg para incrementar el aprovechamiento de materiales: no generó ninguna inversión puesto que aún justificado económicamente la producción del subproducto, es necesario realizar estudios para evaluar la viabilidad de la propuesta técnica y comercialmente.

#### **3.3.1. Ingresos**

El beneficio del sistema productivo de la empresa Delicias del Inca, consiste en aumentar su producción. En la tabla 120 se muestra el presupuesto de ingresos para los siguiente 5 años, consiste en la producción de 1 719 unidades de King Kong Especial de 1 kg, dicha cantidad ha sido determinada en la propuesta 1, mediante el pronóstico a la demanda se observa el incremento del 26% para el año 2 020; los ingresos totales son de S/31 801,50 por 1 719 unidades.

Tabla 120. Proyección de ingresos King Kong Especial de 1 kg

Ingresos año 2020 de				
King Kong Especial de 1 kg	Periodo	Demanda proyectada (unidades)	Precio de ventas (S/)	Ingresos (S/)
	2 020	1 719	18,50	31 801,50
	2 021	1 719	18,50	31 801,50
	2 022	1 719	18,50	31 801,50
	2 023	1 719	18,50	31 801,50
	2 024	1 719	18,50	31 801,50
Ingresos totales (S/)		8 595	18,50	159 007,50

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2. Egresos

Como egresos se consideran los costos de producción o de materiales, necesarios para la producción de 1 719 unidades de King Kong Especial de 1 kg. En la tabla 121 se detallan los costos de materia prima, insumos y materiales auxiliares, sumando en total S/7 665,20.

Tabla 121. Costos de materiales<sup>15</sup>

Costo para 1 719 und de King Kong especial 1 kg			
	Insumos	Cantidad	Costo (S/)
Galleta	Harina (kg)	232,07	394,51
	Huevo (kg)	45,55	12,30
	Manteca (kg)	17,19	94,55
	Propionato (kg)	3,44	10,31
	Agua (l)	42,98	21,49
Manjar blanco	Leche (l)	3438,00	4125,60
	Azúcar (kg)	687,60	1512,72
	Bicarbonato de sodio (kg)	15,47	85,09
	Glucosa (kg)	34,38	240,66
	Sorbato de Potasio (kg)	17,19	85,95
Materiales auxiliares	Etiquetas (und)	1719	257,85
	Cajas (und)	1719	687,60
	Silicona (barras)	172	68,76
	Bolsa de polietileno (m)	360,99	16,24
	Adhesivo de vencimiento (und)	1719	51,57
Total (S/)			7 665,20

Fuente: Elaboración propia

Los gastos indirectos se dividen en gastos de capacitación y gastos de promoción. Las capacitaciones que se han propuesto son para proporcionar conocimiento y habilidades que requieren los trabajadores para lograr un desempeño óptimo en la realización de sus tareas diarias, las tres capacitaciones propuestas, son:

- Uso del MRP: la primera es para capacitar a los operarios (jefe de planta y jefe de planta) en el uso del MRP, el cual se puede adaptar según la realidad que viva la empresa Delicias del Inca.

- Estrategias de comercialización: la segunda es una capacitación sobre estrategias de comercialización, tiene como objetivo que el operario mejora su forma de vender, promocionar y distribuir los productos, ya que se ha planificado el incremento de la producción, es necesario que dicha mejora vaya acorde con la apertura de nuevos mercados.
- Motivación en el trabajo: la tercera capacitación se debe realizar para persuadir a todos los trabajadores sobre las bondades de la mejora del proceso productivo y su adecuación al mismo, ahora el talento humano (operarios) podrá desempeñarse en un medio adecuado, ya que se han considerado factores que puedan interferir en la realización de sus tareas, también permitirá mejorar su forma de manipular los materiales, mantener la limpieza y asegurar la calidad de los productos elaborados.

El costo de las capacitaciones se aprecia en la tabla 122, además se detallan las veces que se proponen realizar al año, cabe señalar que solo se debe efectuar en el año 1.

Tabla 122. Gastos totales de capacitación

Capacitaciones	Trabajador	Duración /hora	Veces al año /año	Cantidad de trabajadores	Costo /hora	Costo total
Capacitación 1: uso MRP	Jefe de planta	2	2	1	S/50,00	S/200,00
	Jefe de panadería	2	2	1	S/50,00	S/100,00
Capacitación 2: Estrategias de Comercialización	Jefe de ventas	4	2	1	S/115,00	S/920,00
	Gerente general	4	2	1	S/115,00	S/920,00
Capacitación 3: Motivación en el trabajo	Todo los trabajadores	1	2	8	S/ 1000,00	S/2 000,00
Total gastos de capacitación						S/4 240,00

Fuente: Elaboración propia

Los gastos de promoción tienen que ver con publicidad, se propone utilizar la red social Facebook, para ello se debe pagar para que más personas puedan ver los productos. En las tablas 122 y 123, se aprecian que los gastos de capacitación ascienden a S/4 240,00 y S/4 080,00 los gastos de promoción; se deben realizar solo el primer año (2 020).

Tabla 123. Gastos de promoción

Promoción	Mes	Costo	Monto total
Publicidad (facebook)	2	S/2 040,00	S/4 080,00
Total			S/4 080,00

Fuente: Elaboración propia

Los egresos totales se aprecian en la tabla 124, siendo de S/15 985,00 para el 2 020, desde el año 4 al 5 suman un total de S/7 665,20.

Tabla 124. Egresos totales proyectados

		Egresos totales proyectados				
Ítem		Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
King Kong Especial 1 kg	Costos de materiales	7 665,20	7 665,20	7 665,20	7 665,20	7 665,20
Gastos totales	Gastos de capacitación	4240,00				
	Gastos de promoción	4 080,00				
Egresos totales (S/)		15 985,20	7 665,20	7 665,20	7 665,20	7 665,20

Elaboración propia

### 3.3.3. Costos de inversión

Los costos de inversión están relacionados con la mejora 2, en ella se ha propuesto la redistribución de planta de la empresa Delicias del Inca, se debe considerar los materiales para la redistribución y la mano de obra; para ello se cotizó a la empresa de obras, consultoría y servicios El Milagros Contratistas E.I.R.L.

En la tabla 125 se detallan los costos unitarios de infraestructura; en la tabla 126 se aprecia que se debe instalar un total de 232 m<sup>2</sup>, además se requiere la compra de 6 puertas, 1 ventana de aluminio con vidrio simple y 3 lavaderos.

Tabla 125. Costos de infraestructura cotizados

Infraestructura		
Estructuras y acabados	Descripción	Costo unitario (S/)
Ventana	Ventanas de aluminio industrial con vidrio simple transparente	280,00
Puertas	Puertas de madera capirona	125,00
Lavabos	Lavaderos de acero inoxidable de una poza con escurridor	225,00
Lavabo dos pozas	Lavaderos de acero inoxidable de dos poza con escurridor	450,00
Cerradura	Necesaria para la instalación de puertas	32,00
Bisagra	Necesaria para la instalación de puertas	12,00
Drywall 65 mm (1,85mx2,44m)	Material para instalaciones interiores	64,90
Instalaciones eléctricas (S/m <sup>2</sup> )	Interruptores, puntos de corriente con material	80,00
Instalaciones sanitarias	Todo relacionado a instalaciones sanitarias	90,00
Instalación estructural (S/ m <sup>2</sup> )	Armas estructuras, el personal lleva herramienta	25,00
Instalación de puertas y ventas	Colocación de puerta y ventas	45,00

Fuente: El Milagros Contratistas E.I.R.L.

Tabla 126. Requerimientos por área

Áreas de la Empresa	m <sup>2</sup>	Puertas	Ventanas	Lavaderos
1 Almacén de MP	30	0	0	0
2 Panadería	36	0	0	1
3 Cocina	4	0	0	0
4 Conversado	16	1	0	0
5 Armado y empaquetado	36	2	1	1
6 Ventas	54	0	0	0
7 Oficina administrativa	24	0	0	0
8 SS.HH	8	0	0	0
9 Vestuario y limpieza	8	1	0	1
10 Comedor	8	1	0	0
11 Almacén de herramientas y utensilios	8	1	0	0
Total	232	6	1	3

Fuente: Delicias del Inca

En las tablas 127 se encuentran los costos relacionados a la compra de materiales para la infraestructura, siendo de S/15 054,04, el cual incluye un monto extra para otros materiales de S/3 800,00; para la mano de obra se propone un monto total S/16 158,75.

Tabla 127. Costo de materiales para la redistribución de planta

Materiales		
Compra de materiales	Cantidad	Costos (S/)
Drywall 65 mm (und)	125	8 130,04
Puertas (und)	6	1 944,00
Ventanas (und)	1	280,00
Lavaderos (und)	3	900,00
Otros materiales		3 800,00
<b>Total</b>		<b>15 054,04</b>

Fuente: El Milagros Contratistas E.I.R.L.

Tabla 128. Costo de mano de obra de la infraestructura

Áreas de da Empresa	m <sup>2</sup>	Instalaciones eléctricas (S/ m2)	Instalaciones sanitarias (S/)	Instalación estructural (S/ m2)	Instalación de puertas y ventanas (S/)
A, Almacén de MP	30,00			750,00	
A, Panadería	36,00	2 880,00	S/90,00	900,00	
A, Cocina	4,00			93,75	
A, Conversado	16,00	1 280,00		400,00	S/45,00
A, Armado y empaquetado	36,00	2 880,00	90,00	900,00	S/135,00
A, Ventas	54,00			1,350,00	
Oficina administrativa	24,00			600,00	
SS,HH	8,00	640,00	180,00	200,00	
A, Vestuario y limpieza	8,00	640,00	90,00	200,00	S/45,00
Comedor	8,00	640,00		200,00	S/45,00
A, Almacén de herramientas y utensilios	8,00	640,00		200,00	S/45,00
<b>Total (S/)</b>	<b>232</b>	<b>S/9 600,00</b>	<b>S/450,00</b>	<b>S/5 793,75</b>	<b>S/315,00</b>
<b>Total costo de mano de obra</b>				<b>S/16,158,75</b>	

Fuente: El Milagros Contratistas E.I.R.L.

Parte de la propuesta consiste también en la compra de equipos móviles, de almacenamiento, de estiba y muebles; se ha planteado la compra de dos carritos o mesas móviles que permita ubicar a las balanzas eléctricas sobre el mismo y desplazarse hacia los lugares necesarios, un juego de mesa de 6 sillas, 4 estanterías de aluminio (1 con costo de S/250,00 y 3 a S/200,00) 5 palets y un mueble con casilleros. En la tabla 129 se aprecian los costos para los muebles y equipos requeridos por área; cabe señalar que los costos unitarios han sido cotizados en empresas ubicadas en la región Lambayeque, en el anexo 9 se pueden apreciar.

Tabla 129. Costos muebles y equipos

Requerimientos	Estanterías	Parrillas	Mesa móvil	Mueble con casilleros	Juego de mesa con 6 sillas
Almacén de materia prima	1	5	2		
Panadería	1				
Armando	1				
Almacén de herramientas y utensilios	1				
Comedor					1
Vestuario				1	
Cantidad (und)	4	5	2	1	1
	S/250,00				
Costo unitario (S/ )	S/200,00	S/12,00	S/579,00	S/280,00	S/420,00
Costos	S/850,00	S/60,00	S/1 158,00	S/280,00	S/420,00
Costos total (S/)	S/2,918,00				

Fuente: Vidrios y Aluminios Villalobos E.I.R.L., JM acero inoxidable, Corporación Requejo E.I.R.L.

Tabla 130. Costos por acondicionamiento

Acondicionamiento	
Traslado (infraestructura)	S/350,00
Traslado (muebles y equipos )	S/120,00
Total	S/470,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 131. Resumen de la Inversión de la propuesta

Inversiones	Rubro de inversiones	Inversión desagregada	Inversiones parciales	Tota inversiones
Inversión fija	Inversión tangible	Acondicionamiento	S/470,00	S/34 600,79
		Muebles y equipos	S/2 918,00	
		Infraestructura	S/31 212,79	
Inversión total				S/34 600,79

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 131, se aprecia el resumen de la inversión tangible propuesta, la cual esta desagregada en infraestructura, muebles y equipos, y costo de acondicionamiento por trasladar las compras, siendo un total de S/34 600,79.

Por otro lado, se muestra el flujo de caja para las propuestas de mejora en la tabla 132, se observa que se realizará en un periodo de 5 años (2 020 al 2 024) teniendo un total de ingresos de S/31 801,50, un total de egresos de S/15 985,20 para el año 1, para los demás S/7 665,20; al quitarle los S/34 600,079 de la inversión; se generaran ganancias desde el segundo año.

Tabla 132. Flujo de caja económico de las propuestas

	Año 0 (S/)	Año 1 (S/)	Año 2 (S/)	Año 3 (S/)	Año 4 (S/)	Año 5 (S/)
Ingresos (ventas)		31 801,50	31 801,50	31 801,50	31 801,50	31 801,50
Egresos (costos de materiales + gastos indirectos)		15 985,20	7 665,20	7 665,20	7 665,20	7 665,20
Costo de inversión	-34 600,79					
Flujo Neto Económico		15 816,30	24 136,30	24 136,30	24 136,30	24 136,30
Flujo de caja acumulada	-34 600,79	18 784,49	5 351,81	29 488,10	53 624,40	77 760,70
VAN			76 704,54			
TIR			63,17%			
TMAR			14,37%			

Fuente: Elaboración propia

Tenido en cuenta los datos de la tabla 132, se determinó el periodo de recuperación de inversión, para ello se debe utilizar la siguiente fórmula.

$$PRI = a + \frac{(b)}{c}$$

Donde:

a = Año inmediato anterior en que recupera la inversión

b = Último flujo de caja acumulado negativo

c = Flujo de caja neto del siguiente periodo

$$PRI = 1 + \frac{S/5351,81}{S/24\ 136,30}$$

$$PRI = 1,22$$

El periodo de recuperación para las mejoras propuestas es de 1 año y 2 meses. Además, se obtiene una tasa interna de retorno (TIR) de 63,17% lo que significa que la propuesta de inversión es viable, ya que permite incrementar la producción manteniendo los materiales y el recurso humano constante.

Para obtener el valor actual neto (VAN), el cual es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá el proyecto, es necesario conocer la tasa activa anual de las operaciones en moneda nacional, las cuales varían según la entidad financiera, se toma como referencia la tasa del Scotiabank, entidad financiera que trabaja con la empresa; dicha tasa de préstamo es de 14,37% anual para más de 360 días (para el año 2019). Se obtiene un valor neto de S/76 704,54 lo que quiere decir que el proyecto es viable ya que se ha alcanzado el porcentaje de dicha tasa.

Se obteniendo un costo beneficio de 2,67 soles, ha sido calculado dividiendo los ingresos menos la inversión, entre los egresos; el resultado nos dice que la ganancia será de S/1,67 por cada sol que se gaste, lo cual es aceptable.

Tabla 133. Costo – Beneficio de las propuestas de mejora

Ingresos	S/31 801,50	S/31 801,50	S/31 801,50	S/31 801,50	S/31 801,50
Inversión			S/34 600,79		
Egresos	S/15 985,20	S/7 665,20	S/7 665,20	S/7 665,20	S/7 665,20
C/B			S/2,67		

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Planes de acción para la mejora

En la siguiente tabla se observa las acciones de mejora y tareas que deben realizarse para lograr los resultados de las propuestas.

Tabla 134. Planes de acción para la mejora

Acciones de mejora	Actividades	Responsable de Actividad	Recursos necesarios	Financiamiento	Resultados entregable	Responsable de seguimiento
Sistema de planificación de la producción	Pronóstico de demanda Planificación de la producción Elaboración de lista de materiales Plan de requerimiento de materiales Plan de compras	Jefe de planta			<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la producción y mejorar su planificación</li> </ul>	
Estudio de tiempos Estudio de movimientos Redistribución de planta Estudio de tiempos y movimientos	Toma de tiempos Aplicar técnica 5WH Aplicar metodología SLP Aplicar metodología Guerchet Elaboración de la nueva planta Cálculo de nuevos tiempos	Jefe de planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capital humano</li> <li>Materiales</li> <li>Recursos tecnológicos</li> </ul>	Scotiabank	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de actividades improproductivas</li> <li>Mejoras del proceso productivo</li> <li>Que los nuevos tiempos de proceso tengan en consideración las condiciones de trabajo de los operarios</li> </ul>	Gerente general
Técnicas y herramientas de análisis de proceso Estudio de tiempos	Elaboración del nuevo diagrama de recorrido Elaboración de nuevos diagramas de operaciones y cursogramas analíticos Estandarización de tiempos				<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar el aprovechamiento de materiales</li> </ul>	
Innovación del proceso	Dar valor agregado a los desechos con la creación de un subproducto					
Proporcionar conocimiento y habilidades	Capacitaciones	Jefe de planta			<ul style="list-style-type: none"> <li>Operarios capacitados</li> </ul>	
Estrategia de promoción	Promocionar virtualmente				<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la promoción de los productos</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

### **3.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA**

#### **a) Económico**

Con las propuestas planteadas, se contribuye en el aspecto económico con la empresa Delicias del Inca, debido a que la empresa obtendrá un beneficio de S/1,67 por cada sol que invierta, ello se relaciona con el aumento de la producción y productividad.

#### **b) Ambiental**

La propuesta de mejora 3 contribuyen al cuidado y protección del ambiente, debido a que el aprovechamiento de los materiales aumenta en 83% para la galleta, es posible mediante la producción del subproducto; ello remediará la contaminación del agua y suelo, que se menciona en el diagnóstico.

#### **c) Seguridad**

La propuesta 2 contribuyen a promover la seguridad de la empresa, con la redistribución de planta, la empresa estará más ordenada, evitando peligro y riesgos existentes en el camino, además con la estandarización de tiempos se asegura los tiempos de proceso en condiciones adecuadas.

#### **d) Personal**

La contribución de las propuestas en el personal es muy importante, ello será posible mediante las capacitaciones que se han propuesto, los operarios van a adquirir conocimiento y habilidades que requieren para lograr un desempeño óptimo en la realización de sus tareas diarias, de esta manera se tiene un incremento de la productividad laboral 50,00% y el incremento de la productividad basada en la producción en 28,57%.

#### **e) Social**

En el aspecto social, al realizar la mejora 1 y 2, se contribuye en satisfacer la demanda creciente de King Kong Especial de 1 kg, al igual que se brindará trabajo con la nueva distribución planteada y las capacitaciones.

#### IV. CONCLUSIONES

1. En el diagnóstico a la empresa Delicias del Inca, se demostró que presenta baja productividad, las causas por las que se origina esta problemática, hacen referencia a la producción, abastecimiento, medio físico y método de trabajo, ocasionando una productividad del proceso basada en la producción de 0,07 unidades por cada sol invertido al día, y una productividad económica de S/1,37, significando que por cada soles que invierta al día, la empresa gana S/0,37; el incremento de la productividad se ha basado en producir más, manteniendo constantes el uso de recursos [45], lo cual ha sido factible mediante el desarrollo de propuestas de mejora, enfocadas a aumentar la producción, mejorar e innovar el proceso productivo; ello ha permitido acrecentar la producción en 26% para el año 2020, originando que la productividad del proceso productivo incremente 28,57%, es decir ahora Delicias del Inca producirá 0,09 unidades por cada sol que invierta al día, ganando 27,74% más o S/0,75.
2. Las propuestas de mejora planteadas para el incremento de productividad del proceso productivo, se basan en aumentar la producción, mejorar el proceso productivo e incrementar el aprovechamiento de los materiales, mediante un ejemplo de innovación en base a los desechos del proceso. El incremento de la producción se logró mediante un sistema de planificación de la producción cimentado en el MRP, permitió determinar la demanda para el año 2020, la cual al pronosticarse aumenta en 26%, acarreado a que la capacidad de utilización del horno y cocina incremente en 25% más. La mejora del proceso productivo, se llevó a cabo mediante la aplicación de la técnica 5WH, la cual justifica la eliminación, cambio o reducción de las actividades, lo siguiente que se ha realizado es la redistribución de planta, empleando para ello el método Guerchet y SLP, se consideró factores de suma relevancia como mantener el flujo de materiales y que los traslados no afecten al proceso, después se evaluó el valor agregado de lo planteado para determinar el porcentaje de pérdidas con las metodologías empleadas previamente, para ello se hizo uso del tiempo promedio determinado en el estudio de tiempos, el cual estará afecto a las nuevas distancias estipuladas en la redistribución propuesta, es decir los nuevos tiempos de transporte serán determinados a través del reajuste de distancias; ahora el proceso de elaboración de galleta toman un tiempo de 86,33 minutos (39,06 minutos menos), el proceso de elaboración de manjar blanco 212,74 minutos (16,37 minutos menos), armar y empaquetar el producto 140,36 minutos (8,47 minutos menos),

además las actividades improductivas tuvieron una variación de 66,12% es decir de 14,73% a 4,99% ello debido a que los tiempos de transporte se redujeron de 60,21 minutos a 18,12 minutos, lo cual fue posible por la reubicación de áreas, mediante el diagrama de recorrido propuesto se determinó que los operarios reducirán su recorrido en 562,45 metros; se propuso también la estandarización de los nuevos tiempos el cual consiste en analizar la situación de la empresa respecto a factores que intervienen en el proceso de producción, ya que debe existir una adecuada combinación de estos factores para cumplir con la producción y por ende mejorar la productividad. El aprovechamiento del manjar blanco se mantuvo, por el contrario, la eficiencia física de la galleta incrementa a 83% debido a la propuesta de innovación, la cual es una forma de ejemplificar el aprovechamiento de los desechos, mediante un proceso, que le permite adquirir valor.

3. Se calculó y analizó el costo beneficio de las propuestas de mejora planteadas, la empresa tiene como beneficio el incremento de la producción en 26%; por otro lado, la inversión propuesta se recupera en 1 año con 2 meses, y se obteniendo un costo beneficio de S/2,67 soles, el resultado nos dice que la ganancia será de S/1,67 por cada sol invertido por Delicias del Inca. También se calcularon dos indicadores siendo, la tasa interna de retorno (TIR) de 63,17%, significa que las propuestas planteadas para el incremento de la productividad son viables; el valor actual neto (VAN), el cual es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá el proyecto, es de S/76 704,54 lo que quiere decir que el proyecto es viable ya que se ha alcanzado el porcentaje de dicha tasa.

## **V. RECOMENDACIONES**

- 1.** Se recomienda aplicar las propuestas de mejora planteadas en la presente investigación en el proceso productivo de la empresa Delicias del Inca, ya que permiten incrementar su productividad, en base al aumento de su producción, mejorar el proceso productivo y el incremento del aprovechamiento de los materiales.
- 2.** Se recomienda realizar un estudio técnico, comercial que permita justificar a la empresa Delicias del Inca, la elaboración del subproducto Galleta Paciencia.
- 3.** Se recomienda realizar una investigación enfocada en mejorar el método de trabajo en la empresa Delicias del Inca, basándose en mejorar las causas identificadas: mermas y unidades defectuosas.
- 4.** Las empresas en su totalidad están expuestas a amenazas, las cuales pueden ser imprevistas y ello desestabiliza su planificación. La muestra, según la situación actual en la que vivimos, es la aparición del Covid-19 (Año 2020), virus que, desencadenó la inmovilización mundial; eventos como una Pandemia, perturba el funcionamiento de países, empresas y familias generando incertidumbre y angustia. Debido a este contexto, se sugiere a la Empresa Delicias del Inca, considerar un escenario menos optimista al momento de querer abarcar la demanda, puesto que la situación actual del país no le permitiría cumplir en su totalidad con lo planificado.

## VI. REFERENCIAS

- [1] R. Carro y D. Gonzáles, Productividad y Competitividad.
- [2] J. Medina, «Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación,» *Scielo*, pp. 110-118, 2010.
- [3] C. d. D. Industrial, «Informe de competitividad 2019,» Suiza, 2019.
- [4] CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL, «Productividad, Competitividad y Diversificación Productiva,» Lana Málaga, Lima, 2016.
- [5] «Normas legales-Odenanza Regional,» *El peruano*, n° 208097-208098.
- [6] C. d. I. d. L. -. CIPL, «Normalización del Alfajor Gigante (Giant Layers of Cookies with Sweets Fillings) o King Kong para la Competitividad Empresarial de sus Productores,» *Boletín Virtual del CIP Lambayeque*, 2010.
- [7] A. Ramírez, «Mejoramiento del Sistema de Planeación de la Producción en la Empresa IcomallaS S.A,» Tesis de Posgrado, Facultad de Ingeniería Industrial, 2014. [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/7754/1/T05802.pdf>. [Último acceso: 14 Enero 2018].
- [8] J. Murga, «Implementación de un Plan de Requerimiento de Materiales y efectos en la productividad - empresa de locires San Fernando,» Tesis de Doctorado, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 2016. [En línea]. Available: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2917/3/IV\\_FIN\\_108\\_TE\\_Claros\\_Murga\\_2016.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2917/3/IV_FIN_108_TE_Claros_Murga_2016.pdf). [Último acceso: 14 Enero 2019].
- [9] V. Cadena, «Mejora de la productividad en la línea de producción de queso Cheddar, mediante el estudio de métodos en la empresa MILMA,» Tesis de Maestría, Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2018. [En línea]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19411/1/CD-8801.pdf>. [Último acceso: 18 Abril 2019].
- [10] J. Atalaya, «Propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galleta, para incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca,» Tesis de Posgrado, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016. [En línea]. Available: <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10479>. [Último acceso: 5 Novimebre 2018].
- [11] A. Torres y J. Córdova, «Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales,» *Scielo*, vol. 31, n° 52, pp. 20-30, 2014.
- [12] S. Asad, M. Fahad, M. Atir, M. Zubair y M. Musharaf, «Productivity improvement of a manufacturing facility using systemativ layout planning,» *Cogent Engineering*, n° 3, pp. 1-13, 2016.
- [13] A. Cabrera y G. Gonzáles, «Mejora del productividad del área de producción de tortas finas en el empresa pastelería Briselli S.A.C. aplicando metogología PHVA,» Tesis Posgrado, Universidad San Martín de Porres, 2014. [En línea]. Available: [http://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20141\\_7.pdf](http://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20141_7.pdf). [Último acceso: 5 Abril 2018].
- [14] E. Cabarcas y A. y. H. C. Guerra, «Extracción y caracterización de pectina a partir de cáscaras de plátano para desarrollar un diseño del proceso de producción,» Tesis de grado, Universidad Cartagena, Facultad de Ingeniería Química, 2012. [En línea]. Available: <http://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/109/Trabajo%20de%20grado-Extraccion%20y%20caracterizacion%20de%20pectina%20a%20partir%20de%20cascaras%20>

de%20platano%20para%20desarrollar%20un%20dise%C3%B1o%20genera~1.pdf?sequence=1. [Último acceso: 8 Junio 2018].

- [15] «Normas lagles,» *El peruano*, pp. 551163-551169, 2011.
- [16] Agroindustria, «Normas ISO 9 000 - Definición de proceso,» [En línea]. Available: [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/d\\_recursos\\_humanos/concurso/normativa/\\_archivos//000007\\_Otras%20normativas%20especificas/000000\\_SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20DE%20LA%20CALIDAD%20ISO%209000.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/_archivos//000007_Otras%20normativas%20especificas/000000_SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20DE%20LA%20CALIDAD%20ISO%209000.pdf). [Último acceso: 5 Abril 2018].
- [17] J. Pérez, *Gestión por proceso*, Cuarta ed., España: ESIC Editorial, 2016.
- [18] B. Niebel, *Ingeniería Industrial Métodos, Tiempo y Movimientos*, Novena ed., México,D.F.: Alfaomega, 2000.
- [19] E. Ramírez y C. Margot, *Proyectos de inversión competitivos*, Colombia:Palmira, 2004, p. 160.
- [20] A. Bonmatí y X. Gabarrell, «Conceptops generales sobre residuos,» de *Evaluación y prevención de riesgos Ambientales en Centroamérica*, España, Girona, 2008.
- [21] C. Rojas, *Diseño y control de la produccion*, Trujillo : Editorial Libertad, 1996.
- [22] J. Cruelles, *Ingenierña Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*, México: Marcombo, 2013.
- [23] A. Godínez y G. Hernández, *El gran libro de los procesos esbeltos*, México: Ignius Media Innovation, 2014.
- [24] B. Niebel y A. Freivalds, *Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo*, México: McGraw-Hill Educación , 2009.
- [25] Normal Británica, «Escala de ritmo de trabajo».
- [26] Organización Internacion del Trabajo, «Sistema de suplementos por dencaso porcentajes de los Tiempo Básicos».
- [27] T. Batema, *Administración: Una ventaja competitiva*, México: McGraw-Hill, 2008.
- [28] F. Meyers, *Estudio de Tiempo y Movimientos*, Segunda ed., México: Pearson Educación, 2000.
- [29] M. Trías, P. Gonzáles, S. Fajardo y L. Flores, «Las 5W+H y el ciclo de mejora continua en la gestión de proceso,» *LATU - Laboratorio Tecnológico de Uruguay*, pp. 1-26, 2009.
- [30] J. Hernández y A. Vizán, *Lean manufacturing. Concepto , técnicas e implantación*, Madrid: EOI ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.
- [31] R. García, *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*, Segunda ed., México: McGrawHill/Interamericana, 2005.
- [32] O. Vásquez, *Ingeniería de Métodos*, Chiclayo: Escuela de Ingeniería Industrial, 2012.
- [33] L. Palacios, *Ingeniería de Métodos: Movimientos y tiempos*, Bogota: Starbook editorial, 2014.
- [34] A. Inglesias, «Logispyme,» 2014.
- [35] B. Díaz, B. Benjamín y N. Noriega, *Disposición de planta*, Lima: Fondo Editorial, 2013.
- [36] R. Muther y L. Hales, *Systematic Layout Planning*, USA: International Standard Book, 2014.
- [37] L. Álvarez, S. Dominguez y M. García, *Dirección de operaciones: Aspectos tácticos*, McGraw-HILL, 1995.
- [38] B. Heizer y J. Render, *Dirección de la producción, Decisiones estratégicas*, Sexta ed., España: Prentice-Hill, 2001.

- [39] R. Chase, R. Jacobs y N. Aquilano, Administración de operaciones: Producción y Cadena de Suministros, Doceava ed., México: Mc Graw - Hill, 2009.
- [40] L. Krajewski y L. Ritzman, Administración de operaciones, estrategia y análisis, México: Pearson Educacion, 2008.
- [41] F. Villareal, «Introducción a los Modelos de pronósticos,» *Universidad Nacional del Sur de Argentina*, p. 121, 2016.
- [42] F. D'Alessio, Administración de las operaciones productivas: Un enfoque en procesos para la gerencia, México: Pearson Educación , 2012.
- [43] M. Alarcón, «Calificación del método de pronósticos de Torres,» Colombia, POLIANTEA, 2009, pp. 175-201.
- [44] J. Heizer y R. B. Principles de administración de operaciones, Setima ed., México: Perason Educación, 2008.
- [45] M. Zambrano, «El aumento de la productividad y la mejora del nivel de vida,» *Cuadernos de la Facultad*, vol. II, pp. 84-91, 2007.
- [46] M. Arroyo y J. Torres, Organización de plantas industriales, Apuntes de estudio. USAT, 2010.
- [47] BCC New, «¿Qué hace que el pan sea liviano y esponjoso?,» *NEWS: MUNDO*, 11 Marzo 2017.
- [48] Instituto de la Construcción y Gerencia, «Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma A.060,» 2006.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Ventas Delicias del Inca

King Kong Especial 1 kg									
Meses	Pedidos	Realizados	No realizados	Perfectas	Defectuosas	Precio de venta	Ingresos percibidas	Ingresos no percibidas	
								Unidades defectuosas	No realizadas
Enero	450	400	50	385	15	18,5	7 122,50	277,50	925,00
Febrero	480	400	80	376	24	18,5	6 956,00	444,00	1 480,00
Marzo	490	480	10	462	18	18,5	8 547,00	333,00	185,00
Abril	510	470	40	459	11	18,5	8 491,50	203,50	740,00
Mayo	560	500	60	479	21	18,5	8 861,50	388,50	1 110,00
Junio	590	540	50	526	14	18,5	9 731,00	259,00	925,00
Julio	720	650	70	633	17	18,5	11 710,50	314,50	925,00
Agosto	520	480	40	468	12	18,5	8 658,00	222,00	740,00
Setiembre	530	510	60	495	15	18,5	9 157,50	277,50	1 110,00
Octubre	570	480	50	464	16	18,5	8 584,00	296,00	1 295,00
Noviembre	610	520	90	498	22	18,5	9 213,00	407,00	1 665,00
Diciembre	640	560	80	547	13	18,5	10 119,50	240,50	1 480,00
Total	6 670	5 990	680	5 792	198	18,5	107 152,00	3 663,00	12 580,00
Porcentaje		89,81%	10,19%	86,84%	2,97%		86,84%	2,97%	10,19%

Fuente: Delicias del Inca

## Anexo 2. Días donde faltó material

Mes	Razones	Cantidad de productos (und)	Fechas
	Falta de material	10	28/01/2019
Enero	Falta de material	20	29/01/2019
	Falta de material	20	30/01/2019
	Falta de material	20	23/01/2019
Febrero	Falta de material	20	25/02/2019
	Falta de material	20	26/02/2019
	Falta de material	20	27/02/2019
Marzo	Falta de material	10	29/02/2019
	Falta de material	20	27/04/2019
Abril	Falta de material	20	29/04/2019
	Falta de material	20	27/05/2019
Mayo	Falta de material	20	28/05/2019
	Falta de material	20	29/05/2019
	Falta de material	10	26/06/2019
Junio	Falta de material	20	27/06/2019
	Falta de material	20	28/06/2019
	Falta de material	10	24/07/2019
	Falta de material	20	25/07/2019
Julio	Falta de material	20	26/07/2019
	Falta de material	20	27/07/2019
	Falta de material	20	28/08/2019
Agosto	Falta de material	20	29/08/2019
	Falta de material	20	26/09/2019
Septiembre	Falta de material	20	27/09/2019
	Falta de material	20	28/09/2019
	Falta de material	10	26/10/2019
Octubre	Falta de material	20	28/10/2019
	Falta de material	20	29/10/2019
	Falta de material	10	25/11/2019
	Falta de material	20	26/11/2019
Noviembre	Falta de material	20	27/11/2019
	Falta de material	20	28/11/2019
	Falta de material	20	29/11/2019
	Falta de material	20	23/12/2019
Diciembre	Falta de material	20	26/12/2019
	Falta de material	20	27/12/2019
	Falta de material	20	28/12/2019

Fuente: Delicias del Inca

### Anexo 3. Falta de materiales

Materiales faltantes para la elaboración de galleta y obtener 670 unidades de King Kong Especial 1 kg															
Meses		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total (kg)	Materiales faltantes al año
Proceso	Cantidad de productos	50	80	10	40	60	50	70	40	60	50	90	80	680	
Elaboración de Galleta	Materia prima e insumos (kg)														
	Harina	6,75	10,80	1,35	5,40	8,10	6,75	9,45	5,40	8,10	6,75	12,15	10,80	91,80	2 sacos de harina
	Yema de huevo	0,58	0,92	0,12	0,46	0,69	0,58	0,81	0,46	0,69	0,58	1,04	0,92	7,82	340 huevos
	Manteca	0,50	0,80	0,10	0,40	0,60	0,50	0,70	0,40	0,60	0,50	0,90	0,80	6,80	6,80 kg de manteca
	Propionato de calcio	0,10	0,16	0,02	0,08	0,12	0,10	0,14	0,08	0,12	0,10	0,18	0,16	1,36	1,36 kg de Propionato de calcio
	Agua	1,25	2,00	0,25	1,00	1,50	1,25	1,75	1,00	1,50	1,25	2,25	2,00	17,00	17 litros de agua
Total		9,18	14,68	1,84	7,34	11,01	9,18	12,85	7,34	11,01	9,18	16,52	14,68	124,78	
Materiales faltantes para la elaboración de manjar blanco y obtener 670 unidades de King Kong Especial 1 kg															
Meses		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total (kg)	Materiales faltantes al año
Proceso	Cantidad de productos	50	80	10	40	60	50	70	40	60	50	90	80	680	
Elaboración de Manjar	Materia prima e insumos (kg)														
	Leche	104,80	167,68	20,96	83,84	125,76	104,80	146,72	83,84	125,76	104,80	90,00	167,68	1326,64	1 340 litros de leche
	Azúcar	20,00	32,00	4,00	16,00	24,00	20,00	28,00	16,00	24,00	20,00	36,00	32,00	272,00	6 sacos de harina
	Bicarbonato de sodio	0,45	0,72	0,09	0,36	0,54	0,45	0,63	0,36	0,54	0,45	0,81	0,72	6,12	6,12 kg de bicarbonato de sodio
	Glucosa	1,00	1,60	0,20	0,80	1,20	1,00	1,40	0,80	1,20	1,00	1,80	1,60	13,60	13,60 kg de glucosa
	Sorbato de potasio	0,50	0,80	0,10	0,40	0,60	0,50	0,70	0,40	0,60	0,50	0,90	0,80	6,80	6,80 kg de Sorbato de potasio
Total		126,75	202,80	25,35	101,40	152,10	126,75	177,45	101,40	152,10	126,75	129,51	202,80	1625,16	

### Anexo 4. Días donde hubo unidades defectuosas

Unidades defectuosas																										
	Cantidad de productos (und)	Enero	Cantidad de productos (und)	Febrero	Cantidad de productos (und)	Marzo	Cantidad de productos (und)	Abril	Cantidad de productos (und)	Mayo	Cantidad de productos (und)	Junio	Cantidad de productos (und)	Julio	Cantidad de productos (und)	Agosto	Cantidad de productos (und)	Septiembre	Cantidad de productos (und)	Octubre	Cantidad de productos (und)	Noviembre	Cantidad de productos (und)	Diciembre		
Total	2	7/01/2019	3	6/02/2019	2	4/03/2019	2	2/04/2019	2	7/05/2019	1	1/06/2019	1	3/07/2019	1	1/08/2019	1	2/09/2019	1	1/10/2019	2	2/11/2019	2	3/12/2019		
	2	8/01/2019	1	7/02/2019	2	5/03/2019	1	4/04/2019	2	9/05/2019	1	4/06/2019	1	5/07/2019	1	2/08/2019	1	5/09/2019	2	4/10/2019	2	5/11/2019	2	6/12/2019		
	1	10/01/2019	1	8/02/2019	2	7/03/2019	1	5/04/2019	2	10/05/2019	1	5/06/2019	1	6/07/2019	1	10/08/2019	1	6/09/2019	1	6/10/2019	1	6/11/2019	1	7/12/2019		
	2	14/01/2019	2	9/02/2019	3	8/02/2019	1	9/04/2019	2	14/05/2019	1	8/06/2019	2	8/07/2019	1	12/08/2019	1	9/09/2019	1	8/10/2019	1	11/11/2019	1	10/12/2019		
	2	15/01/2019	2	11/02/2019	1	11/03/2019	1	10/04/2019	2	15/05/2019	1	10/06/2019	1	9/07/2019	1	14/08/2019	1	12/09/2019	3	12/10/2019	1	12/11/2019	1	11/12/2019		
	3	18/01/2019	2	12/02/2019	1	12/03/2019	3	11/04/2019	2	16/05/2019	2	11/06/2019	2	13/07/2019	1	15/08/2019	1	13/09/2019	1	13/10/2019	1	13/11/2019	1	12/12/2019		
	2	19/01/2019	1	13/02/2019	1	13/03/2019	1	16/04/2019	3	18/05/2019	1	15/06/2019	2	16/07/2019	1	19/08/2019	1	16/09/2019	1	14/10/2019	1	14/11/2019	1	14/12/2019		
	1	21/01/2019	1	14/02/2019	1	14/03/2019	1	22/04/2019	2	20/05/2019	1	17/06/2019	2	17/07/2019	2	20/08/2019	1	17/09/2019	1	15/10/2019	1	15/11/2019	1	16/12/2019		
			3	16/02/2019	1	15/03/2019			2	23/05/2019	1	18/06/2019	1	18/07/2019	1	21/08/2019	2	18/09/2019	2	18/10/2019	1	16/11/2019	1	17/12/2019		
			3	18/02/2019	1	19/03/2019			2	25/05/2019	1	20/06/2019	3	19/07/2019	1	22/08/2019	2	20/09/2019	1	19/10/2019	3	18/11/2019	2	18/12/2019		
			1	20/02/2019	1	20/03/2019					1	21/06/2019	1	23/07/2019	1	23/08/2019	1	21/09/2019	1	20/10/2019	2	19/11/2019				
			2	21/02/2019	1	21/03/2019					1	22/06/2019					1	23/09/2019	1	26/10/2019	1	20/11/2019				
			2	22/02/2019	1	26/03/2019					1	24/06/2019					1	24/09/2019			1	21/11/2019				
																						1	22/11/2019			
																							1	23/11/2019		
																							1	25/11/2019		
																						1	26/11/2019			
198	15		24		18		11		21		14		17		12		15		16		22		13			

Fuente: Delicias del Inca

### Anexo 5. Cálculo de superficie con Método Guerchet

Estimación de Áreas: Almacén de materia prima										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	1				0		1.65			
Balanzas móviles	2.00	2.00	1.23	0.63	0.77	1.55	1.20	1.33	3.65	7.30
<b>Elementos fijos</b>										
Estantería para equipos, herramientas y utensilios	1.00	1.00	1.50	0.50	0.75	0.75	1.80	0.86	2.30	2.30
Palets	4.00	2.00	1.40	1.00	1.40	2.80	0.15	2.40	6.50	26.00
Estantería para insumos	1.00	1.00	1.20	0.50	0.60	0.60	1.80	0.68	1.65	1.65
<b>K</b>			<b>0.57</b>					<b>Superficie Total m2</b>		<b>29.95</b>

Estimación de Áreas: Panadería										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	2				0		1.65			
<b>Elementos fijos</b>										
Maquina laminadora	1.00	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.54	3.94	3.94
Maquina amasadora 1	2.00	1.00	1.50	0.80	1.20	1.20	1.20	1.54	3.94	7.88
Maquina amasadora 2	1.00	0.00	1.50	0.80	1.20	0.00	1.20	0.77	1.97	1.97
Horno de piso	1.00	1.00	1.50	1.50	2.25	2.25	1.60	2.89	7.39	7.39
Estantería para equipos, herramientas y utensilios	1.00	1.00	1.50	0.50	0.75	0.75	1.80	0.96	2.46	2.46
Mesa para formado	1.00	1.00	2.00	0.70	1.40	1.40	1.00	1.80	4.60	4.60
Mesa para moldeado	1.00	1.00	2.00	0.70	1.40	1.40	1.00	1.80	4.60	4.60
<b>K</b>				<b>0.64</b>				<b>Superficie Total m2</b>		<b>32.83</b>

Estimación de Áreas: Armado y empaquetado										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	1				0		1.65			
<b>Elementos fijos</b>										
Maquina termoencogible	1.00	1.00	1.20	0.85	1.02	1.02	1.50	1.22	3.26	4.26
Vitrina para almacenaje de galleta	1.00	1.00	3.00	0.55	1.65	1.65	1.80	1.97	5.27	5.27
Estantería para equipos, herramientas y utensilios	1.00	1.00	1.50	0.50	0.75	0.75	1.80	0.90	2.40	3.40
Mesas de aluminio	6.00	1.00	2.00	0.40	0.80	0.80	1.00	0.96	2.56	21.34
Lavadero	1.00	1.00	0.44	0.54	0.24	0.24	0.80	0.27	0.74	0.74
<b>K</b>				<b>0.60</b>				<b>Superficie Total m2</b>		<b>35.01</b>

Estimación de Áreas: Comedor										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	1				0		1.65			
<b>Elementos fijos</b>										
Mesa de madera	1	1	1.7	1.2	2.04	2.04	0.8	4.03	4.11	4.11
Silla	6	1	0.4	0.4	0.16	0.16	0.8	0.32	0.56	3.36
<b>K</b>				<b>1.03</b>				<b>Superficie Total m2</b>		<b>7.47</b>

Estimación de Áreas: Almacén de herramientas y utensilios										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	1				0		1.65			
<b>Elementos fijos</b>										
Estanteria para equipos, herramientas y utensilios	2.00	2.00	1.50	0.50	0.75	1.50	1.80	1.35	3.60	7.19
<b>K</b>				<b>0.46</b>			<b>Superficie Total m2</b>			<b>7.19</b>

Estimación de Áreas: Conservado										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	1				0		1.65			
<b>Elementos fijos</b>										
Ventiladores	4	1	1.2	0.25	0.3	0.3	1.65	0.29	0.89	3.55
Estantes	4	1	2	0.5	1	1	1.8	0.96	2.96	11.83
<b>K</b>				<b>0.48</b>			<b>Superficie Total m2</b>			<b>15.37</b>

Estimación de Áreas: Cocina										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	2	2			0		1.65			
<b>Elementos fijos</b>										
Cocina	1	2	2.5	1.5	3.75	7.5	0.8	11.60	22.85	22.85
<b>K</b>				<b>1.03</b>			<b>Superficie Total m2</b>			<b>22.85</b>

Estimación de Áreas: Vestuario y limpieza										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos fijos</b>										
Ducha	1.00	1.00	1.20	1.20	1.44	1.44	2.50	1.61	4.49	4.49
Lavadero 2 pozas	1.00	1.00	1.20	0.54	0.65	0.65	0.80	0.72	2.02	2.02
Mueble de casilleros	1.00	1.00	1.50	0.55	0.83	0.83	1.80	0.92	2.57	2.57
<b>K</b>				<b>0.48</b>			<b>Superficie Total m2</b>			<b>9.08</b>

Anexo 6. Escala Británica de ritmo de trabajo

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO

Cuadro 17. Ejemplos de ritmos de trabajo expresados según las principales escalas de valoración

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(m/ft)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	<b>50</b>	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	<b>75</b>	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	<b>100 (Ritmo tipo)</b>	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	<b>125</b>	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	<b>150</b>	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

\* Partiendo del supuesto de un operario de estatura y facultades físicas medias, sin carga, que camine en línea recta, por terreno llano y sin obstáculos.

Fuente: Adaptación de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employers (West of England) Association, Department of Work Study.



Fuente: Norma Británica 1980: [25]

Anexo 7. Suplementos de trabajo


TABLA DE SUPLEMENTOS					
Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos básicos					
<b>1.SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>					
	Hombres	Mujeres			
<b>A. Suplementos por necesidades</b>	5%	7%			
<b>B. Suplementos base por fatiga</b>	4%	4%			
<b>2. Suplementos variables</b>					
	Hombre	Mujeres		Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2%	4%			
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>					
Ligeramente incómoda	0%	1%			
Incómoda(inclinado)	2%	3%			
Muy incómoda(ecado, estrado)	7%	7%			
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular</b>					
Levantar, tirar, empujar					
Peso levantado(Kg)					
2,5	0%	1%			
5	1%	2%			
10	3%	4%			
25	9%	20%			
35	22%	...			
<b>D. Mala iluminación</b>					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0%	0%			
Bastante por debajo	2%	2%			
Absolutamente insuficiente	5%	5%			
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>					
Índice de enfriamiento Kata					
16	0%	0%			
8	10%	10%			
4	45%	45%			
2	100%	100%			
			<b>F. Concentración intensa</b>		
			Trabajos de cierta precisión	0%	0%
			Trabajos precisos o fatigosos	2%	2%
			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5%	5%
			<b>G.Ruido</b>		
			Continuo	0%	0%
			Intermitente y fuerte	2%	2%
			Intermitente y muy fuerte	5%	5%
			<b>H. Tensión mental</b>		
			Proceso bastante complejo	1%	1%
			Proceso complejo o atención dividida en muchos objetos	4%	4%
			Muy complejo	8%	8%
			<b>I. Monotonía</b>		
			Trabajo algo monótono	0%	0%
			Trabajo bastante monótono	1%	1%
			Trabajo muy monótono	4%	4%
			<b>J. Tedio</b>		
			Trabajo algo aburrido	0%	0%
			Trabajo bastante aburrido	2%	1%
			Trabajo muy aburrido	5%	2%

Fuente: OIT [26]

Anexo 8. Propuesta de requerimiento de compra de muebles y equipos

Muebles y equipos			
Descripción	Descripción	Costo unitarios S/	Proveedor
	Estantería de aluminio de 1,50 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura	S/250.00	Vidrios y Aluminios Villalobos E.I.R.L.
	Estantería de aluminio de 1,20 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura	S/200.00	Vidrios y Aluminios Villalobos E.I.R.L.
	Carrito móvil de acero inoxidable de 1,23 m largo x 0,63 m ancho x 1,20 m altura	S/579.00	JM acero inoxidable
	Juego de mesas con 6 sillas de padera capirona. Mesa de 1,70 m de largo, 1,20 m de ancho y 0,80 m de altura; sillas de 0,40 m x 0,40 m	S/420.00	Corporación Requejo E.I.R.L.
	Mueble con 6 casillera de madera capirona con cerradura individual de 1,50 m de largo x 0,55 m de ancho x 1,80 m de altura	S/280.00	Corporación Requejo E.I.R.L.
	Palets de madera capirona reciclada de 1,40 m de largo x 1,00 m de ancho x 0,15 m de altura.	S/12.00	Corporación Requejo E.I.R.L.

## Anexo 9. Cotizaciones








<p>EL MILAGRO CONTRATISTAS E.I.R.L.                  OBRAS – CONSULTORIA - SERVICIOS                  Razón social: EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA                  Calle los Pinos Nro. 467 Urb. Santa Victoria                  RUC: 20484163066                  CIU: 7110                  Pag. www.elmilagrocontratistas.com                  Telf: 979-551-833                  Lambayeque, Chiclayo, Chiclayo.</p> <div style="text-align: center;">                   EL MILAGRO CONTRATISTAS E.I.R.L.                  OBRAS – CONSULTORIA – SERVICIOS             </div> <p style="text-align: center;"><b>EL MILAGRO CONTRATISTAS E.I.R.L.</b>  <b>OBRAS – CONSULTORIA – SERVICIOS</b></p> <p><b>Proyecto: Redistribución de planta para la empresa Delicias del Inca, Lambayeque, Perú</b></p> <p>A continuación, en respuesta a su petición, me permito enviarle la cotización de los servicios que usted atentamente ha solicitado</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;"><b>SUB TOTAL</b></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">S/31,212.79</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">DSCTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">IVA</td> <td style="text-align: right;">S/5,618.30</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: right;"><b>S/36,831.09</b></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los precios tienen como unidad el Sol.</li> <li>Estamos sujetos a crédito.</li> <li>Para mayor información trato directo con Gerente.</li> </ul> <p>Esperamos su pronta respuesta ya que, como empresa, estamos interesados en atender sus pedidos.</p> <p style="text-align: right;">Chiclayo, 19 de abril de 2020</p> <p style="text-align: center;">Arbulu Retamozo Omar Abdul Gerente General</p>		<b>SUB TOTAL</b>	S/31,212.79		DSCTO			IVA	S/5,618.30		<b>TOTAL</b>	<b>S/36,831.09</b>
	<b>SUB TOTAL</b>	S/31,212.79											
	DSCTO												
	IVA	S/5,618.30											
	<b>TOTAL</b>	<b>S/36,831.09</b>											

CLIENTE	CONTACTO	FECHA	COTIZACIÓN
Yelmi Carrión Campoverde	953-346-508	15/04/2020	A-854
DIRECCIÓN	CONTACTO	T.PAGO	CIUDAD
	yelmicarri@sercioncampoverde@gmail.com		Chiclayo

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD UNT.	VALOR UNITARIO	CANT. REQ.	VALOR TOTAL
1	Mano de obra instalación estructural m <sup>2</sup>	1	S/25.00	232	S/5,800.00
2	Mano de obra instalación sanitaria	1	S/90.00	5	S/450.00
3	Mano de obra instalación de puertas y ventanas	1	S/45.00	7	S/315.00
4	Mano de obra instalaciones eléctricas m <sup>2</sup>	1	S/90.00	120.00	S/9,600.00
5	Venta de aluminio con vidrio simple	1	S/280.00	1	S/280.00
6	Puertas de Drywall	1	S/125.00	6	S/750.00
7	Lavabos con una pisa acero inoxidable	1	S/225.00	1	S/225.00
8	Lavabos con dos pisa acero inoxidable	1	S/450.00	2	S/900.00
9	Cerradura acero	1	S/32.00	6	S/192.00
10	Bisagra acero	1	S/12.00	6	S/72.00
11	Drywall 65 mm (1,85 x 2,44m) und	1	S/64.90	125	S/8,130.04
12	Otros materiales	1	S/3,800.00		S/3,800.00

<div style="text-align: center;">   <b>VILLALOBOS</b>                  VIDRIOS Y ALUMINIOS                  TU MEJOR ELECCIÓN             </div> <div style="text-align: right; font-size: small;">                 RUC: 20480392273                  RAZON SOCIAL: Vidrios Y Aluminios Villalobos E.I.R.L.                  Dirección: Calle Siete de enero # 1374 Centro                  Correo: jrv98@hotmail.com                  Teléfono: 978-958-877                  Lambayeque – Chiclayo - Chiclayo             </div> <p style="text-align: right;">Chiclayo, 7 de mayo del 2020</p> <p><b>Sra.:</b> Yelmi Carrión Campoverde</p> <p><b>Presente:</b> Es grato dirígenos a su instancia y hacemos presente con nuestra proforma de acuerdo al requerimiento consultado. Estamos interesados en presentar nuestra propuesta de precios para usted de acuerdo a los modelos y especificaciones técnicas requeridas.</p> <p style="text-align: center;"><b>COTIZACIÓN 0047-2020</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>COMPOSICIÓN DEL ITEM</th> <th>ARTÍCULO</th> <th>CANT.</th> <th>C.U</th> <th>CANT. REQ.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Estantería de aluminio de 1,50 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura</td> <td></td> <td>1</td> <td>S/250.00</td> <td>S/1.00</td> <td>S/250.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Estantería de aluminio de 1,20 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura</td> <td></td> <td>1</td> <td>S/200.00</td> <td>S/3.00</td> <td>S/600.00</td> </tr> </tbody> </table>	ITEM	COMPOSICIÓN DEL ITEM	ARTÍCULO	CANT.	C.U	CANT. REQ.	TOTAL	1	Estantería de aluminio de 1,50 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura		1	S/250.00	S/1.00	S/250.00	2	Estantería de aluminio de 1,20 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura		1	S/200.00	S/3.00	S/600.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;"><b>SUB TOTAL</b></td> <td style="width: 15%; text-align: right;">S/850.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">DSCTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">IGV</td> <td style="text-align: right;">S/153.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td style="text-align: right;"><b>S/1,003.00</b></td> </tr> </table> <p>Esperamos su pronta respuesta, ya que estamos prestos atenderlos.</p>		<b>SUB TOTAL</b>	S/850.00		DSCTO			IGV	S/153.00		<b>TOTAL</b>	<b>S/1,003.00</b>
ITEM	COMPOSICIÓN DEL ITEM	ARTÍCULO	CANT.	C.U	CANT. REQ.	TOTAL																												
1	Estantería de aluminio de 1,50 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura		1	S/250.00	S/1.00	S/250.00																												
2	Estantería de aluminio de 1,20 m largo x 0,50 m ancho x 1,80 m altura		1	S/200.00	S/3.00	S/600.00																												
	<b>SUB TOTAL</b>	S/850.00																																
	DSCTO																																	
	IGV	S/153.00																																
	<b>TOTAL</b>	<b>S/1,003.00</b>																																



Dirección: Angamos Nro 823 Urb El Porvenir 074 Chiclayo  
 Telefono: 942-705-607  
 Lambayeque, Chiclayo, Chiclayo

Chiclayo, 14 de mayo del 2020

PARA: Yelmi Carrión Campoverde

DE: JM acero inoxidable

Hemos recibido su mensaje para cotizar el producto requerido, a continuación, le enviamos el producto, con sus especificaciones, cualquier sugerencia o duda comunicarse con el número de la página, estamos prestos atenderla.

**COTIZACIÓN 0012-2020**

ITEM	COMPOSICIÓN DEL ITEM	ARTÍCULO	CANTIDAD	COSTO UNT.	CANTIDAD REQUERIDA	TOTAL
1	Carrn móvil de acero inoxidable de 1,23 m de largo, 0,63 m de ancho y 1,20 m de altura, con dos llantas, dos niveles		1	S/579.00	S/1.00	S/579.00
				SUB TOTAL		S/579.00
				DSCTO		
				IGV		S/104.22
				TOTAL		S/683.22

Esperamos su pronta respuesta, ya que estamos prestos atenderlos.



Chiclayo, 14 de mayo del 2020

PARA: Yelmi Yahaira Carrión Campoverde

DE: Corporación Requejo E. I. R. L

Hemos recibido su solicitud de cotización de productos de oficina, vía correo electrónico, por lo que a continuación, procedemos a detallar las especificaciones de los productos, quedando abiertos a cualquier otro tipo de pregunta o cotización, comentarle que también puede hacer las consultas a través de nuestros otros canales de atención como son el número de la página, y nuestras redes sociales.

**COTIZACIÓN 0014-2020**

ITEM	COMPOSICIÓN DEL ITEM	ARTÍCULO	COSTO UNT.	CANTIDAD REQUERIDA	TOTAL
1	Mesa estilo compeca Largo: 1,70 m Ancho: 1,20 m Patas: 4 Cajillas: 40 cm Ancho: 40 cm	Plano de mesa con 6 sillas de madera castaño	S/ 420,00	1	S/ 420,00
2	Multicasillero Largo: 1,50 m Ancho: 0,55 m Alto: 1,80 m Casilleros individuales con cerraduras Forte	Plano de 6 casilleros	S/ 280,00	1	S/ 280,00
3	Paleta de madera reciclada Largo: 1,40 m Ancho: 1,00 m Alto: 0,15 m	Paleta económicos	S/ 12,00	6	S/ 72,00
SUB TOTAL					S/772,00
DSCTO					
IGV					S/138,96
TOTAL					S/772,00

Esperamos su pronta respuesta, ya que estamos prestos atenderlos.

Ca. El Tumi 913 - Victoria - Chiclayo

957 674 003



**Precios Publicidad en Facebook**

	<b>BÁSICO</b>	<b>AVANZADO</b>
Valor mensual* Comisión TusClicks	S/1 020,00 <b>por mes</b>	S/2 040,00 <b>por mes</b>
Inversión máxima en Facebook mensual	S/1 020,00 <b>por mes</b>	S/2 040,00 <b>por mes</b>

Anexo 10. Comparación con otras Marcas “Galleta Paciencia”

Marca	Contenido (g)	Precio (S/)	Presentación
San Roque	50 g	S/ 2,00	
Lambayecano	70 g	S/ 3,00	
Rikitos S.A.C.	100 g	S/ 3,00	