



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TURRONES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN LA EMPRESA PANIVILLA S.A.C EN EL AÑO 2018.”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Paola Mirella Céspedes Espinoza

Asesor:

Ing. Aldo Rivadeneyra Cuya

Lima - Perú

2019

DEDICATORIA

A mi familia, por su infinito apoyo.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su amor, su incondicional apoyo, sus buenas energías y gran confianza en mí.

Al Ingeniero Aldo Rivadeneyra, por su buena orientación y apoyo en el proceso de este proyecto.

A la empresa “Panivilla S.A.C” por permitirme realizar la investigación sin obstáculo alguno.

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE	4
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	13
INDICE DE ECUACIONES.....	17
RESUMEN.....	18
ABSTRACT.....	19
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	20
1.1. Realidad problemática.....	20
1.2. Antecedentes	22
1.3. Bases teóricas	29
1.3.1. Estudio del trabajo.....	29
1.3.1.1. Definición	29
1.3.1.2. Dimensiones del Estudio del trabajo	30
1.3.1.2.1. Ingeniería de métodos.....	31
1.3.1.2.2. Medición del trabajo	33
1.3.1.3. Medición del Estudio del trabajo	36
1.3.1.3.1. Estudio de tiempos.....	36
1.3.1.3.2. Capacidad diseñada o teórica.....	37
1.3.1.3.3. Capacidad efectiva o real	38
1.3.1.3.4. Producción	38
1.3.1.3.5. Utilización de capacidad	39

1.3.1.3.6.	Eficacia	39
1.3.1.3.7.	Tiempo normal	40
1.3.1.3.8.	Tiempo estándar	40
1.3.1.3.9.	El sistema Westinghouse	41
1.3.1.3.10.	Condiciones de trabajo.....	44
1.3.1.3.11.	Diagrama de procesos.....	46
1.3.1.3.12.	Diagrama de proceso de flujo	47
1.3.1.3.13.	Diagrama hombre - máquina	47
1.3.1.3.14.	Distribución de planta	47
1.3.1.3.15.	Método Guerchet.....	49
1.3.1.3.16.	Método Systematic Layout Planning (SLP)	50
1.3.2.	Productividad	52
1.3.2.1.	Definición	52
1.3.2.2.	Dimensiones de la Productividad.....	53
1.3.2.2.1.	Productividad parcial	53
1.3.2.2.2.	Productividad de mano de obra	53
1.3.3.	Prueba de hipótesis.....	54
1.3.3.1.	Definición	54
1.3.3.2.	Coefficiente de relación de Pearson	54
1.3.3.3.	Regresión lineal.....	55
1.3.3.4.	Prueba t	55
1.4.	Definición de términos básicos	56
1.4.2.	Productividad	56
1.4.3.	Masa – “palitos”	56

1.5.	Formulación del problema	56
1.5.1.	Problema general	56
1.5.2.	Problemas específicos.....	56
1.6.	Objetivos.....	57
1.6.1.	Objetivo general	57
1.6.2.	Objetivos específicos.....	57
1.7.	Hipótesis.....	57
1.7.1.	Hipótesis general.....	57
1.7.2.	Hipótesis específicas.....	57
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA		58
2.1	Tipo de investigación.....	58
2.2	Población y muestra.....	58
2.2.1	Cálculo de la muestra.....	58
2.2.2	Métodos, materiales e instrumentos	59
2.3	Procedimiento	60
2.4	Organización.....	60
2.5	Descripción del sistema de Producción	61
2.5.1	Productos.....	61
2.5.2	Materiales	62
2.5.2.1	Materiales Directos.....	62
2.5.2.2	Materiales Indirectos	62
2.5.3	Recursos.....	63
2.5.3.1	Mano de obra	63
2.5.3.2	Máquinas y equipos.....	64

2.5.4	Proceso de producción.....	72
2.5.5	Análisis del proceso de producción de la situación inicial.....	74
2.5.5.1	Diagrama de análisis del proceso de producción	74
2.5.5.2	Diagrama de flujo	77
2.5.5.3	Diagrama hombre – máquina	79
2.5.5.4	Diagrama de recorrido.....	83
2.5.5.5	Indicadores de producción – Situación inicial.....	84
2.5.5.5.1	Producción real	84
2.5.5.5.2	Productividad de mano de obra	84
2.5.5.5.3	Productividad de materia prima	85
2.5.5.5.4	Productividad económica.....	86
2.5.5.5.5	Capacidad diseñada.....	87
2.5.5.5.6	Capacidad efectiva o real	89
2.5.5.5.7	Utilización de capacidad.....	89
2.5.5.5.8	Eficacia	90
2.5.5.5.9	Tiempo estándar	90
2.5.5.5.10	Actividades productivas.....	91
2.5.5.5.11	Actividades improductivas	92
2.6	Análisis de información.....	92
2.6.1	Cuadro de análisis	92
2.6.2	Causas y propuestas de solución.....	96
2.6.3	Mejoras del método de trabajo	102
2.6.3.1	Reducción y combinación de operaciones	102
2.6.3.2	Disposición de materia prima y utensilios.....	103

2.6.3.3	Distribución de planta	104
2.6.3.3.1	Método Guerchet.....	104
2.6.3.3.2	Método Enfoque Gráfico Simple	107
2.6.3.3.3	Método SLP	109
2.6.3.3.4	Elección de distribución de planta.....	111
2.6.3.4	Condiciones del área de trabajo	131
2.6.3.4.1	Iluminación.....	131
2.6.3.4.2	Ruido	132
2.6.3.4.3	Temperatura.....	132
2.6.3.4.4	Ventilación	132
2.6.3.4.5	Vibración	132
2.6.3.4.6	Radiación	132
2.6.3.4.7	Orden y Limpieza	132
2.7	Aplicación del nuevo método de trabajo	142
2.7.1	Diagrama de análisis del proceso de producción	142
2.7.2	Diagrama de flujo del proceso	144
2.7.3	Diagrama Hombre - máquina	146
2.7.4	Diagrama de Recorrido	148
2.7.5	Indicadores de producción – Situación final	149
2.7.5.1	Producción real	149
2.7.5.2	Productividad de mano de obra	149
2.7.5.3	Productividad de materia prima	150
2.7.5.4	Productividad económica.....	151
2.7.5.5	Capacidad efectiva o real	152

2.7.5.6	Utilización de capacidad	153
2.7.5.7	Eficacia	154
2.7.5.8	Tiempo estándar	154
2.7.5.9	Actividades productivas	155
2.7.5.10	Actividades improductivas	155
2.8	Evaluación económica - financiera	156
CAPÍTULO III. RESULTADOS		160
3.1	Estadística descriptiva.....	160
3.1.1	Productividad de mano de obra con el método de trabajo inicial	160
3.1.2	Productividad de mano de obra con el nuevo método de trabajo	161
3.1.3	Relación entre el estudio de trabajo y productividad de mano de obra	162
3.2	Estadística inferencial	166
3.2.1	Prueba de hipótesis – Hipótesis general.....	166
3.2.2	Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 1.....	170
3.2.3	Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 2.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.4	Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 3.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.5	Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 4.....	176
3.2.6	Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 5.....	180
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		184
4.1	Discusión	184
4.2	Conclusiones	186
4.3	Recomendaciones	187
4.4	Referencias.....	188
ANEXOS.....		191

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 1: Sistema de Westinghouse – Factor habilidad.	41
Tabla n.º 2: Sistema de Westinghouse – Factor esfuerzo.	42
Tabla n.º 3: Sistema de Westinghouse – Factor habilidad.	43
Tabla n.º 4: Sistema de Westinghouse – Factor consistencia	43
Tabla n.º 5: Cálculo del factor desempeño.	44
Tabla n.º 6: Código de diagrama de relación de actividades.	51
Tabla n.º 7: Normas para trazado de diagrama de recorrido.	52
Tabla n.º 8: Productos de Panivilla S.A.C.	61
Tabla n.º 9: Listado de materia prima	62
Tabla n.º 10: Listado de insumos	63
Tabla n.º 11: Mano de obra por área.	64
Tabla n.º 12: Remuneración del personal	64
Tabla n.º 13: Especificaciones técnicas Horno Max 2000	65
Tabla n.º 14: Especificaciones técnicas – Horno Max 1000	66
Tabla n.º 15: Especificaciones técnicas – Amasadora 50KG	67
Tabla n.º 16: Especificaciones técnicas – Amasadora 25KG.	68
Tabla n.º 17: Especificaciones técnicas - Laminadora	69
Tabla n.º 18: Especificaciones técnicas - Divisora	70
Tabla n.º 19: Especificaciones técnicas - Rebanadora.....	71
Tabla n.º 20: Especificaciones técnicas – Espiguero.	72
Tabla n.º 21: Resumen de actividades – Situación inicial.....	77
Tabla n.º 22: Producción de turrónes mensual– Situación inicial.....	84
Tabla n.º 23: Productividad de mano de obra – Situación inicial.	84
Tabla n.º 24: Productividad de materia prima – Situación inicial.....	86
Tabla n.º 25: Productividad económica – Situación inicial.....	87
Tabla n.º 26: Capacidad diseñada mensual – Situación inicial	88
Tabla n.º 27: Capacidad efectiva mensual – Situación inicial	89
Tabla n.º 28: Utilización de capacidad mensual – Situación inicial	90

Tabla n.º 29: Eficacia mensual – Situación inicial.	90
Tabla n.º 30: Tiempo estándar mensual – Situación inicial.....	91
Tabla n.º 31: Porcentaje de actividades productivas – Situación inicial.	91
Tabla n.º 32: Porcentaje de actividades improductivas – Situación inicial.....	92
Tabla n.º 33: Lista de verificación para el análisis de las operaciones.	92
Tabla n.º 34: Evaluación cualitativa de causas.	98
Tabla n.º 35: Combinación de operaciones.	102
Tabla n.º 36: Medidas de maquinarias.....	104
Tabla n.º 37: Método Guerchet.....	106
Tabla n.º 38: Método de enfoque gráfico simple.	107
Tabla n.º 39: Áreas con relación fuerte.....	108
Tabla n.º 40: Leyenda de cercanía entre áreas.	109
Tabla n.º 41: Matriz de relaciones de cercanía entre áreas.....	110
Tabla n.º 42: Ponderación de factores.....	115
Tabla n.º 43: Evaluación de factores – Ranking de factores.	116
Tabla n.º 44: Cantidad a transportar por producto – Situación inicial.....	117
Tabla n.º 45: Matriz de cantidad – Distribución inicial	118
Tabla n.º 46: Matriz de distancia – Distribución inicial	118
Tabla n.º 47: Matriz de esfuerzo – Distribución inicial	119
Tabla n.º 48: Matriz de costo – Distribución inicial	119
Tabla n.º 49: Cantidad a transportar por producto – Propuesta 1.....	120
Tabla n.º 50: Matriz de Cantidad – Propuesta 1.....	121
Tabla n.º 51: Matriz de Distancia – Propuesta 1.	121
Tabla n.º 52: Matriz de esfuerzo – Propuesta 1	122
Tabla n.º 53: Matriz de costo – Propuesta 1.	123
Tabla n.º 54: Cantidad a transportar por producto – Propuesta 2.....	123
Tabla n.º 55: Matiz de cantidad – Propuesta 2.....	124
Tabla n.º 56: Matriz de distancia – Propuesta 2.....	124
Tabla n.º 57: Matriz de esfuerzo – Propuesta 2.	125
Tabla n.º 58: Matriz de costo – Propuesta 2.	125

Tabla n.º 59: Resumen de actividades – Situación después de la mejora	144
Tabla n.º 60: Producción mensual de turrones – Situación final.	149
Tabla n.º 61: Productividad de mano de obra – Situación final.....	150
Tabla n.º 62: Productividad de materia prima – Situación final.	151
Tabla n.º 63: Productividad económica – Situación final.	152
Tabla n.º 64: Capacidad efectiva – Situación final.	153
Tabla n.º 65: Utilización de capacidad – Situación final.	153
Tabla n.º 66: Eficacia – Segundo semestre 2018.....	154
Tabla n.º 67: Tiempo estándar – Situación final.....	154
Tabla n.º 68: Porcentaje de actividades productivas – Situación final.	155
Tabla n.º 69: Porcentaje de actividades improductivas – Situación final.....	155
Tabla n.º 70: Inversión total.....	156
Tabla n.º 71: Producción proyectada (unidades).....	157
Tabla n.º 72: Producción proyectada (soles).	158
Tabla n.º 73: Costos proyectados (soles).	158
Tabla n.º 74: Flujo de caja proyectado.....	159
Tabla n.º 75: Indicadores de inversión.....	159
Tabla n.º 76: Cuadro comparativo de ingresos 2018.....	166
Tabla n.º 77: Productividad de mano de obra.	167
Tabla n.º 78: Eficacia inicial.....	170
Tabla n.º 79: Tiempo estándar inicial.....	172
Tabla n.º 80: Productividad de mano de obra inicial.	174
Tabla n.º 81: Eficacia y productividad de mano de obra final.	177
Tabla n.º 82: Tiempo estándar y productividad de mano de obra final.	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1: Diagramada de recorridos – Distribución de planta.....	51
Figura n.º 2: Organigrama de Panivilla S.A.C.	61
Figura n.º 3: Turrón San Luis.	63
Figura n.º 4: Horno MAX 2000.....	65
Figura n.º 5: Horno MAX 1000.....	66
Figura n.º 6: Amasadora 50KG.....	67
Figura n.º 7: Amasadora 25KG.....	68
Figura n.º 8: Laminadora.....	69
Figura n.º 9: Divisora.....	70
Figura n.º 10: Rebanadora	71
Figura n.º 11: Espiguero.....	72
Figura n.º 12: Diagrama de análisis del proceso de producción – Situación inicial.	74
Figura n.º 13: Diagrama de flujo de proceso de producción – Situación inicial.	78
Figura n.º 14: Diagrama hombre máquina: Mezcla - Situación inicial	80
Figura n.º 15: Diagrama hombre máquina: Labrado – Situación inicial.....	81
Figura n.º 16: Diagrama hombre máquina: Horneado – Situación inicial.	82
Figura n.º 17: Diagrama de recorrido – Situación inicial.....	83
Figura n.º 18: Diagrama de Ishikawa.....	97
Figura n.º 19: Evaluación cuantitativa de causas.	99
Figura n.º 20: Diagrama de Pareto.	100
Figura n.º 21: Diagrama de Ishikawa final.....	101
Figura n.º 22: Método de enfoque gráfico.....	108
Figura n.º 23: Propuesta – Método de enfoque gráfico simple.	109
Figura n.º 24: Matriz diagonal de relación de cercanía entre áreas.	110
Figura n.º 25: Diagrama de hilos de cercanía entre áreas.....	111
Figura n.º 26: Distribución de planta – Situación inicial.....	112
Figura n.º 27: Distribución de planta – Propuesta 1.	113
Figura n.º 28: Distribución de planta – Propuesta 2.	114

Figura n.º 29: Área de insumo y mezcla – Distribución inicial.....	128
Figura n.º 30: Área de labrado, mezcla y armado – Distribución final.....	128
Figura n.º 31: Área de insumo – Distribución inicial.	129
Figura n.º 32: Área de insumo – Distribución inicial.	129
Figura n.º 33: Área de mezcla y labrado – Distribución inicial.	130
Figura n.º 34: Área de mezcla – Distribución inicial.	130
Figura n.º 35: Área de labrado y mezcla – Distribución final.....	131
Figura n.º 36: Área de horneado.	133
Figura n.º 37: Taller de producción.....	133
Figura n.º 38: Taller de producción.....	134
Figura n.º 39: Taller de producción.....	134
Figura n.º 40: Máquina laminadora.....	135
Figura n.º 41: Amasadora.	135
Figura n.º 42: Almacén de materia prima.....	136
Figura n.º 43: Área de armado.	136
Figura n.º 44: Taller de producción.....	137
Figura n.º 45: Operarios utilizando la máquina laminadora.	137
Figura n.º 46: Área de horneado.	137
Figura n.º 47: Taller de producción.....	138
Figura n.º 48: Laminadora y amasadora.	138
Figura n.º 49: Almacén de producto terminado.	138
Figura n.º 50: Productos terminados.	139
Figura n.º 51: Materia prima apilada sobre parihuelas.	139
Figura n.º 52: Almacén de materia prima.....	140
Figura n.º 53: Materia prima.	140
Figura n.º 54: Materia prima.	140
Figura n.º 55: Refrigerador.	141
Figura n.º 56: Materia prima.	141
Figura n.º 57: Diagrama de análisis de proceso.....	142
Figura n.º 58: Diagrama de flujo de proceso.....	145

Figura n.º 59: Diagrama hombre máquina Mezcla – Situación final.....	146
Figura n.º 60: Diagrama hombre máquina Labrado – Situación final.	147
Figura n.º 61: Diagrama hombre máquina Horneado – Situación final.	147
Figura n.º 62: Diagrama de recorrido – Situación final.	148
Figura n.º 63: Productividad de mano de obra inicial – Año 2017.....	160
Figura n.º 64: Productividad de mano de obra final – Año 2018.	161
Figura n.º 65: Cuadro evolutivo de Productividad de mano de obra.	162
Figura n.º 66: Cuadro comparativo de Producción real.	163
Figura n.º 67: Cuadro comparativo de Eficacia.	163
Figura n.º 68: Cuadro comparativo de Tiempo estándar.	164
Figura n.º 69: Capacidad efectiva 2017 y Producción real 2018.....	165
Figura n.º 70: Capacidad efectiva 2018 y Producción real 2018.....	165
Figura n.º 71: Prueba de Normalidad – Hipótesis General	168
Figura n.º 72: Estadísticas de muestras emparejadas – Hipótesis general.....	169
Figura n.º 73: Prueba T-student – Hipótesis general.....	169
Figura n.º 74: Prueba de normalidad – Eficacia.	171
Figura n.º 75: Prueba T-student para una muestra – Eficacia.	172
Figura n.º 76: Prueba de normalidad – Tiempo estándar.	173
Figura n.º 77: Prueba T-student para una muestra – Tiempo estándar.	174
Figura n.º 78: Prueba de normalidad – Productividad de mano de obra inicial.	175
Figura n.º 79: Prueba T-Student para una muestra – Productividad de mano de obra.....	176
Figura n.º 80: Prueba de normalidad – Eficacia y Productividad de mano de obra final.	177
Figura n.º 81: Correlación de Pearson – Eficacia y Productividad de mano de obra final.	178
Figura n.º 82: Prueba de normalidad – Tiempo estándar y productividad de mano de obra final.	179
Figura n.º 83: Correlación de Pearson – Tiempo estándar y productividad de mano de obra final.	180
Figura n.º 84: Gráfico regresión lineal – Eficacia y Productividad de mano de obra final.	181
Figura n.º 85: Regresión lineal – Eficacia y Productividad de mano de obra final.	182
Figura n.º 86: Diagrama de dispersión – Tiempo estándar y Productividad de mano de obra final.	183

Figura n.º 87: Regresión lineal – Tiempo estándar y Productividad de mano de obra final.183

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación n.º 1: Utilización de la capacidad.....	39
Ecuación n.º 2: Utilización.....	39
Ecuación n.º 3: Porcentaje de eficacia.....	40
Ecuación n.º 4: Tiempo normal.....	40
Ecuación n.º 5: Tiempo estándar – Aquilano, Chase y Jacobs.....	40
Ecuación n.º 6: Tiempo estándar – Freivalds y Niebel.....	41
Ecuación n.º 7: Superficie estática.....	49
Ecuación n.º 8: Superficie gravitacional.....	49
Ecuación n.º 9: Superficie de evolución.....	49
Ecuación n.º 10: Productividad.....	52
Ecuación n.º 11: Productividad parcial.....	53
Ecuación n.º 12: Productividad de mano de obra.....	54
Ecuación n.º 13: Cálculo de la muestra.....	58
Ecuación n.º 14: Variable K – Método Guerchet.....	105

RESUMEN

La presente investigación aplicada tiene como objetivo determinar si el estudio de trabajo incrementa la productividad de mano de obra en el proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.

En esta investigación, se utilizó un diseño experimental tipo pre experimental y se desarrolló el estudio del trabajo en el proceso de producción de turrone para obtener un diagnóstico a detalle de la situación inicial. También se aplicó el estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar inicial y reconocer todas las actividades del proceso para mejorarlas, retirarlas o integrarlas en otras.

Se identificó problemas como la falta de estandarización del proceso, tiempos improductivos, operaciones y traslados innecesarios, inadecuada distribución de planta y desorden en la misma que ocasionaban la baja productividad de mano de obra. Se elaboró y aplicó una propuesta de mejora de métodos que consistió en eliminar y agrupar operaciones del proceso de producción, realizar una redistribución de planta, implementar indicadores de producción y mejorar la utilización de los recursos. Con ello se logró optimizar los indicadores como productividad de mano de obra y materia prima, eficacia, actividades productivas, productividad económica y producción real, todo ello generó que se pueda producir más manteniendo el mismo uso de los recursos lo que se traduce en una mayor producción, mayores ventas, mayores ingresos y finalmente un crecimiento de la panificadora.

En conclusión, con este trabajo de investigación se comprobó que el estudio del trabajo sí incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C, igualmente se recomienda organizar y realizar capacitaciones al personal para seguir aplicando propuestas de mejoras que incidan positivamente en el crecimiento de la empresa y elaborar un estudio de mercado para tomar acciones ante el incremento de las ventas y poder atender la demanda en los próximos años.

Palabras clave: Estudio del trabajo, productividad de mano de obra, estudio de tiempos, eficacia, distribución de planta.

ABSTRACT

The objective of this applied research is to determine if the work study increases labor productivity in the nougat production process in the company Panivilla S.A.C in 2018.

In this research work, a pre-experimental design was used and the work study in the nougat production process was developed to obtain a detailed diagnosis of the initial situation. Time study was also applied to determine the initial standard time and to recognize the activities of the process to improve them, withdraw them or integrate them into others.

Problems were identified such as the lack of standardization of the process, unproductive times, unnecessary operations and transfers, inadequate distribution of plant and disorder in the same that caused the low productivity of labor. A proposal was developed and applied to improve methods that consisted of eliminating and grouping operations of the production process, realizing a redistribution of the plant, implementing production indicators and improving the utilization of resources. With this, it was possible to optimize the indicators such as workforce and raw material productivity, effectiveness, productive activities, economic productivity and real production, all of which meant that more can be produced while maintaining the same use of resources, which translates into higher production, higher sales, higher income and finally the growth of the bakery.

In conclusion, with this research work it was found that the study of work increases workforce productivity in the company Panivilla SAC, it is also recommended to organize and train staff to continue applying improvement proposals that positively impact on the growth of the company and develop a market research to take action in the face of increased sales and attend the demand in the coming years.

Keywords: Work study, workforce productivity, time study, effectiveness, plant distribution.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad, toda empresa busca ser líder en el rubro de mercado en el que se desarrolla, para ello recurren a una constante competitividad enfocando su esfuerzo en brindar el mejor servicio o producto y a su vez ser productiva y rentable para poder conseguir un crecimiento importante.

“Desde la Segunda Guerra Mundial, el problema del aumento de la productividad desempeña un papel destacado, tanto en la teoría como en la política económica. En muchos congresos, constituyó el tema principal de las discusiones. En la mayoría de países europeos se fundaron institutos de investigación y oficinas de asesoramiento con el fin especial de fomentar el aumento de la productividad.” (Putz, 1954, p.49).

El incremento de la productividad es una búsqueda constante según la historia, este indicador es utilizado para analizar situaciones y encontrar los problemas que impiden el crecimiento empresarial para luego proponer acciones de mejora con las que se logrará optimizar la productividad que los ayudará a ser más competitivos en el mundo. Según Porter (2009), considera que la competitividad de un país se define por la productividad con la que este utiliza sus recursos humanos, económicos y naturales, la productividad depende tanto del valor de los productos y servicios de un país medido por los precios que se pagan por ellos en el mercado como por la eficiencia con la que pueden producirse, mientras más competitivo sea un país, mejor nivel de vida para todos sus ciudadanos. Por lo que se puede deducir que mientras más productiva sea una empresa, más competitiva es en el mercado y obtiene un público satisfecho; de ahí la importancia de analizar y mejorar este indicador, el cual es una expresión numérica de los avances, cambios y mejoras que una organización decide realizar.

El sector de la panificación y los dulces de panadería es uno de los más versátiles, en el ámbito internacional, según SNI (2018), el consumo per cápita anual de productos de panadería en los países como Chile es de 86 kg, en Argentina de 65 kg y en Uruguay es de 62kg; si comparamos estos datos con los de Perú, se considera que el consumo per capital anual aún es bajo ya que éste es de 35 kg. Según la INEI (2017), el valor agregado bruto del sector manufactura en el Perú, en la industria manufacturera de molinería, fideos, panadería y otros tuvo un incremento del 2016 al 2017, de 3,393 millones de soles a 3,414 millones de soles, lo que significa un aporte importante para la economía del país.

En el mercado peruano, existen alrededor de 10,000 panaderías y pastelerías, y el 43% se ubican en Lima. Según informó el Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), la elaboración de productos de

panadería como panes, galletas, tostadas, bizcochos, tortas, turrones y entre otros productos tuvo un crecimiento de 4.1% en el primer semestre del 2018 en comparación con el mismo periodo del año anterior.

Arana (2016) indica que actualmente, en el Perú, las Micro y Pequeñas Empresas aportan aproximadamente, el 40% del Producto Bruto Interno ya que son una de las mayores potenciadoras del crecimiento económico del país. Esto ha dado lugar a la creación de negocios rentables, hay panaderías y/o pastelerías en grandes centros comerciales, en supermercados y en tiendas independientes, en donde cada una de ellas tienen una marca consolidada con variedad de productos. Sin embargo, para que exista un crecimiento sostenible a largo plazo, el sector panificación requiere mejorar algunos problemas que evitan su desarrollo. Uno de éstos es lograr incrementar la productividad de los productores a través de instrucción en la elaboración de nuevas líneas de productos, manejo de nuevas técnicas y mejores máquinas en el proceso de producción. Se conoce que 8 de cada 10 empresas fracasan antes de cumplir 5 años de vida, en donde los factores causales son la inexperiencia en el sector, mala planificación, deficiente gestión de procesos, falta de financiamiento, poco emprendimiento social y personal poco capacitado.

En este caso, el estudio se realiza en la panificadora Panivilla S.A.C, la cual es una pequeña empresa que tiene 10 años en el mercado nacional brindando productos de calidad con su marca "San Luis", entre ellos, el más vendido es el turrón que es conocido por su gran sabor y precio accesible. Sin embargo, la empresa tiene una serie de problemas en sus procesos, siendo las principales pertenecientes al área de producción. Cuenta con problemas como falta de estandarización de actividades del proceso de producción, operaciones y transportes innecesarios, tiempos improductivos, inadecuada distribución de planta, condiciones no óptimas y otros. Estos factores causan que la productividad de mano de obra en la panificadora no sea la esperada por lo que existe pérdida de oportunidad y no se satisface la demanda.

Existen diversas investigaciones sobre la productividad en empresas de producción como la tesis titulada "Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print" de Ulco (2015), en ese proyecto el estudio del trabajo permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad. Se identificó que el 47% de las actividades eran improductivas en el proceso inicial por lo que se mejoraron las actividades correspondientes al proceso de plastificado y se logró que solo el 6% de actividades sean improductivas. Con la aplicación de la ingeniería de métodos se consiguió una productividad de 193 cajas/hora que significaba un incremento de la productividad en un 23.7%.

El objetivo de esta investigación es incrementar la productividad de mano de obra en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C a través del uso de la herramienta del estudio del trabajo ya que su aplicación brinda solución a las causas del problema que generan la baja productividad de mano de obra.

Según la OIT (1996):

El Estudio del Trabajo tiene por objeto examinar de qué forma se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para disminuir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, mejorar los procesos y fijar el tiempo normal de la actividad. (p.9).

Por lo que la relación entre el estudio del trabajo y la productividad es fehaciente.

Para el desarrollo de la mejora del método de trabajo en el proceso de producción de turrones, se realizó un estudio de tiempos y se logró determinar el tiempo estándar, tiempos improductivos, operaciones y traslados innecesarios, entre otros. En base a estos datos se calcularon indicadores de producción y se estandarizó el proceso de producción de turrones, al tener el análisis completo de la situación inicial de la empresa mediante el estudio del trabajo, se procedió a evaluar las causas del problema y determinar una propuesta de mejora del método de trabajo, nueva distribución de planta y mejorar las condiciones de trabajo. Por lo que esta investigación será de utilidad para otras empresas y/o personas que requieran mejorar sus procesos e incrementar la productividad de mano de obra a través del estudio del trabajo.

1.2. Antecedentes

En el ámbito internacional, existen investigaciones que relacionan el estudio del trabajo con la productividad como la investigación de Jijón (2013) que se denomina “Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel”, en él se tenía como finalidad el análisis de cada uno de los procesos para someterlos a mejoras debido a los problemas identificados como el hecho de que los métodos de trabajo no eran los óptimos, las distancias que recorría el material de una estación de trabajo a la siguiente eran largas, además no se cumplían con los principios ergonómicos que el obrero requiere para trabajar; con ello se fijó el objetivo de determinar los tiempos y movimientos para el mejoramiento del proceso de producción. Para el desarrollo de la propuesta se hizo uso del estudio de tiempos, estudio de movimientos, cursogramas, diagramas y otros que sirvieron para analizar el método inicial, proponer y realizar las mejoras.

Como conclusión se eliminó una operación y se combinaron 32 con la finalidad de reducir actividades de transportes y esperas, se eliminaron 42 transportes, 3 almacenamientos y 14 esperas. Con la nueva disposición de las áreas se redujo 262.32m de distancia que recorría el material durante el proceso, lo que representa un 51.53% con respecto al total de la distancia recorrida; 509.77m del método inicial y 246.75m del método propuesto. Además, el tiempo estándar con un operario era de 3008.98 min, con el método propuesto se obtuvo 2607.58min lo que indicaba una reducción de 401.40min es decir el

13,43%. Y finalmente el tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se redujo de 863.23 a 766.31 minutos, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65% y también en su productividad.

Como recomendaciones, se indicó seguir el método de trabajo propuesto ya que ayudaba a reducir tiempos improductivos y atacaba directamente a las causas que lo generaban, y se aumentaba la capacidad de producción de la empresa eliminando los trabajos en horas extras. También se recomendó reorganizar la disposición de maquinaria como se indicó en la distribución propuesta para reducir actividades de transportes y sus distancias; y por último involucrar a los empleados en el mejoramiento y desarrollo del área de trabajo y proceso.

Este trabajo se asemeja con la presente investigación en la utilización de la herramienta de estudio de tiempos ya que con ello se busca determinar el tiempo estándar inicial, para luego mejorar el método de trabajo y lograr reducir ese indicador. En el trabajo mencionado se logró mejorar los indicadores, inclusive se redujo distancia al disminuir los traslados entre áreas debido a que se reorganizó la disposición de éstas, la misma herramienta y acción se aplica en Panivilla para lograr el objetivo principal del presente trabajo, el cual es incrementar la productividad de mano de obra.

Una segunda investigación titulada “Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.” realizado por Cabezas (2014), se enfoca en una gestión de procesos dentro de la empresa Instruequipos Cía. Ltda. con el objetivo de identificar la situación actual de la producción de la empresa y mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición como lo son las góndolas y unidades de pared.

Para conseguir el objetivo se utilizaron entrevistas, observación participativa, estudios de tiempos, capacidad de producción, productividad y simulaciones de la producción para conocer a detalle el flujo de todos los procesos de fabricación de la empresa. Se identificó que muchos de los procesos presentan problemas o cuellos de botella, los mismos que causan que el flujo de los materiales sea inadecuado y que el uso de los recursos sea deficiente, por lo que no se conoce la capacidad de producción de la fábrica ocasionando faltas en el cumplimiento de entregas al cliente.

Como conclusión se logra proponer una serie de alternativas existentes de mejora en el proceso productivo, entre ellas la compra de nuevas máquinas para el corte y doblado ya que permite mejorar y rediseñar todos los productos que posee la empresa, además con herramientas nuevas y capacitación constante del personal se eleva el nivel de desempeño del personal y por lo tanto la satisfacción de los clientes.

Conocer la situación inicial de un proceso es de suma importancia para poder realizar un análisis a detalle de los problemas que existen, para conocer la cantidad de

tiempo que se invierte en actividades, si éstas son productivas o no, para verificar si es eficiente el uso de los recursos y otros. Al conocer estos obstáculos, se puede plantear una propuesta de mejora como sucedió en la investigación realizada por Cabezas, que finalmente obtuvo como resultado final el incremento del nivel de desempeño del personal, aumentó el grado de satisfacción de clientes y la empresa compró maquinaria nueva para que el proceso aumente su productividad. Estas acciones mejoraron la situación de la empresa y lo mismo se realizó en la presente investigación, la mejora continua es vital para una compañía siga creciendo y se mantenga vigente en el mercado que ahora es tan competitivo.

La investigación “Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad” realizada por Montalvo (2015) tiene por objeto optimizar los tiempos y movimientos en los procesos de producción de manteles estableciendo directrices de eficiencia y lineamientos basados en una gestión por procesos.

Para cumplir el objetivo se utilizaron diferentes herramientas de investigación como flujogramas analíticos y diagramas de flujo. Se realizó un estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar de las actividades, se evaluó cada actividad para seleccionar los procesos críticos y determinar las actividades que no generaban valor para realizar la mejora de procesos.

Como conclusión se obtuvo que el número de operarios necesarios para un óptimo proceso no era el suficiente por lo que se optó en contratar una persona más. El análisis final muestra un cambio positivo de la productividad, es decir, al integrar un operario a la línea de procesos la eficiencia aumenta en un 7% y la utilidad bruta que se genera al aumentar la producción es de \$639,40. Además, se optimizó el flujo de los operarios al disminuir la distancia total recorrida mensual en un 16%. Esta mejora general una utilidad bruta de \$14,55 que proviene de la venta de las unidades adicionales producidas.

En esta investigación, uno de los objetivos logrados fue disminuir la distancia que recorren los operarios durante su jornada laboral, éste es una de las acciones realizadas en el presente trabajo ya que al desarrollar el estudio de tiempos se puede determinar las actividades que deben eliminarse y los traslados innecesarios que existen, por lo que se hace uso de distintos métodos para plantear y aplicar una redistribución de planta obteniendo un lugar de trabajo ordenado, limpio y con traslados eficientes que reducen el tiempo estándar del proceso de producción de turrones.

La investigación “Estudio procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo golden en carrocerías Megabuss” de Yuqui (2015 - 2016) se enfoca en elaborar una propuesta de mejoras con el fin de mejorar la productividad en la planta de ensamblaje del modelo Golden debido a que esta no cuenta

con estándares de tiempos y movimientos, las cuales son herramientas que permiten normalizar y organizar la producción para cada una de las secciones del proceso productivo.

Se realizó un diagnóstico con el fin de conocer y analizar las labores del personal de producción en la planta de ensamble; luego se elaboraron los diagramas de operaciones de proceso, de distribución de planta y de recorrido; además, se realizaron tres mediciones de los tiempos de cada actividad para incrementar la confiabilidad de los resultados, y se registró en las matrices de estudio de tiempos, inmediatamente se efectuó el procesamiento y análisis de los datos y se obtuvo los resultados que indican que existe tiempos improductivos que retrasa el tiempo de producción y por lo tanto afecta la productividad.

La investigación concluyó con la necesidad de realizar el ajuste de algunas operaciones y el mejoramiento en los procesos estructuras 1, estructuras 2, forrados y pre-acabados con la finalidad de disminuir los tiempos de ejecución y eliminar los cuellos de botella, los tiempos improductivos y el retrabajo que ocasionan retraso en la producción del modelo Golden de Carrocerías Megabuss.

Esta investigación realiza un aporte importante para lograr el objetivo del presente trabajo debido a que se utilizan las mismas herramientas de mejora las cuales son estudio de tiempos y distribución de planta para lograr el incremento de la productividad. También es una guía para sustentar el procedimiento que se utilizó en la aplicación del estudio de trabajo en el proceso de producción en la empresa Panivilla S.A.C. en el año 2018.

El estudio titulado “Propuesta de mejora para incrementar la productividad en un proceso de personalización de tarjetas” de Espinosa (2016) tiene por objeto incrementar la productividad en el proceso de personalización de tarjetas, el cual presenta desperdicios importantes que merman la productividad.

Se desarrolló la metodología de toma de tiempos dividiendo en elementos de estudio, luego se realizó un muestreo del trabajo y aplicando las operaciones aritméticas necesarias se identificaron los tiempos individuales de cada elemento definido. Las cifras mostradas proporcionaron la justificación y necesidad de optimizar el proceso para lo cual se hizo un análisis de todos los productos que se fabricaban y también del proceso con la finalidad de identificar las oportunidades y limitantes presentes.

Como conclusión se obtuvo que con la implementación del agrupamiento de productos y la redefinición del proceso se consiguió un centro de personalización más eficiente, que se traduce a reducción de costos operativos.

En este caso, la herramienta de estudio de tiempo logró aumentar la eficiencia del proceso y reducir costos operativos, esta investigación aporta a los resultados del presente trabajo ya que al aumentar la productividad de mano de obra también se disminuye la productividad económica del producto, es decir se reduce el costo por turrón producido y se aumenta la capacidad de producción, todo ello a través del estudio del trabajo.

En el ámbito nacional, se han realizado investigaciones que buscan mejorar la productividad de ciertos procesos a través del estudio del trabajo, como es el caso del trabajo que corresponde a Ulco (2015), quien realizó la investigación de “Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print” en donde se buscó incrementar la productividad de la mano de obra del sistema productivo de cajas de calzado a través de la aplicación de la ingeniería de métodos.

Para conseguir el objetivo, se consideró una población infinita de la producción realizada por el sistema productivo de cajas de calzado de la empresa tomando una muestra de la productividad de dicha línea de producción, la cual incrementará a través del análisis del proceso y la creación de nuevos métodos para realizar el trabajo con el fin de aprovechar al máximo el recurso básico que es el tiempo.

La investigación concluyó con la idea de que el estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar un tiempo estándar de 407.51 minutos/millar y una productividad de 156 cajas/hora, esta herramienta permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad. Después de la mejora del método aplicada, se determinó un nuevo tiempo estándar de 377.95min/mil, produciendo una reducción de 29.56min/mil y una productividad de 193 cajas/hora, esto significaba un incremento de la productividad en un 23.7%. Además, recomendaron a la empresa a seguir el método de trabajo propuesto para reducir tiempos improductivos, aumentar la capacidad de producción mensual progresivamente y eliminar las actividades que no generaban valor en el proceso productivo como también realizar capacitaciones y constantes entrenamientos en el puesto de trabajo para involucrar a los empleados en la mejora y desarrollo de su área de trabajo.

Esta investigación se relaciona con el objetivo planteado, ya que busca incrementar la productividad de mano de obra a través de una de las dimensiones del estudio de trabajo. También sirve como guía para las etapas que se deben seguir cuando se aplica la ingeniería de métodos a un proceso de producción y es un antecedente valioso que garantiza una alta probabilidad de éxito del objetivo del presente trabajo al aplicar dicha herramienta.

En el departamento de Trujillo también se realizó una tesis titulada “Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L” de Ruiz (2016) tiene como objetivo mejorar la productividad en el área de producción utilizando para el estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva.

Para el desarrollo de la investigación se realizó un estudio de tiempos para establecer el tiempo estándar y también se aplicó un muestreo de trabajo en la actividad de limpieza ya que se observó que el tiempo dedicado a esta actividad estaba asignado sin un estudio que lo fundamente y por otro lado en la propuesta desarrollada permite dedicar menos tiempo a esta actividad.

La investigación concluyó en que con la propuesta de mejora aplicada al proceso de llenado de tolva y con las implicancias que demanda, se logró incrementar en un 1.90% la productividad del área de producción.

Una vez más se demuestra la relación entre el estudio del trabajo y la productividad, y en cómo la primera variable tiene un efecto positivo en la segunda al incrementarla, por lo que esta investigación es un aporte importante para sustentar los objetivos y resultados de esta investigación ya que guardan una relación muy similar y son aplicadas en el proceso del área de producción. También aporta como guía para seguir un procedimiento de cómo mejorar el método de trabajo y que éste refleje resultados positivos para la empresa.

Y localmente, se tiene un trabajo realizado por Ango (2016), titulado “Diagnóstico y mejora de procesos en el área de emisión de carnés de una entidad estatal” tenía como objetivo reducir el nivel de incumplimiento de los plazos establecidos en el proceso de emisión de carnés de identidad para los agentes de las empresas de servicios de seguridad privada desarrollando una propuesta de mejora de procesos, también se buscaba mejorar la planificación para poder atender la demanda y asegurar la calidad del trabajo realizado.

La herramienta que se utilizó para realizar la mejora del proceso fue la manufactura esbelta, en donde se desarrolló el estudio de tiempos y método de pronósticos. Como resultados se obtuvo que se eliminaron los tiempos improductivos de cada proceso y así se incrementó el tiempo diario a 17.32 minutos, se mejoró la capacidad productiva reduciendo el tiempo de atención de una solicitud a un día hábil, todo ello resuelve la disminución del nivel incumplimientos a un 0%. Económicamente, este proyecto impactó positivamente en los resultados financieros de la empresa.

Como recomendaciones se mencionó la importancia del apoyo de la alta gerencia en liderar los cambios propuesto para la mejora de la institución como también el seguimiento y monitoreo de los cambios establecidos que garantizará la efectividad de la mejora institucional. Además, se recomendó la creación de un buzón de sugerencias en donde los colaboradores puedan ingresar sus aportes basados en el método de la mejora continua con los sistemas JIT y 5S.

Esta investigación aporta al presente trabajo una evidencia de la eficacia que se tiene en mejorar un proceso al aplicar el estudio de tiempos, ya que con esta herramienta se logra diagnosticar la situación de un determinado proceso y en base a ello se plantea una mejora que reducirá tiempos improductivos e incrementará la productividad, y esto causa un efecto positivo en los resultados financieros de la compañía. Los mismos logros se buscan obtener en la presente investigación para que la empresa Panivilla S.A.C cuente con un proceso de producción estandarizado, mejorado y que su productividad de mano de obra se incremente tanto como sus ingresos.

Otra investigación realizada por Jordan (2018), titulada “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el proceso productivo y evaluación de riesgos ergonómicos en una

empresa agroexportadora de frutos deshidratados” tenía como finalidad desarrollar propuestas de mejora para la reducción de tiempos en los procesos iniciales y analizar la ergonomía de los puestos de trabajo de la planta estudiada para así lograr optimizar las posturas y el rendimiento físico como mental de los operarios.

Las propuestas de mejora se basaron en reducir los costos de producción, optimizar la productividad del personal, disminuir tiempos de producción, mejorar el método de trabajo y la ergonomía. Las herramientas utilizadas fueron el estudio de tiempos, balance de línea, uso de diagramas de proceso, espina de pescado, y otros comprobados con muestreos estadísticos.

El resultado final fue el incremento del beneficio económico en base a las mejoras de procesos, método de trabajo y ergonomía. Uno de los logros fue reducir los costos de producción, mejorar la productividad del personal y reducir tiempos de producción con el objetivo de aumentar el aprovechamiento de los recursos de manera eficiente y eficaz.

Se recomendó tener un tiempo de 6 meses para verificar los resultados de la aplicación de la propuesta y activar la mejora continua. Con respecto a los equipos, se recomendó calibrarlos para que no haya errores cuando se compre materia prima y así no se generen sobrecostos; también se indica la importancia de la capacitación del personal en el uso de implementos, nuevos procesos y procedimientos, ergonomía y métodos de trabajo.

La metodología empleada en esta investigación se relaciona con la presente ya que en ambas se aplicó el estudio de tiempos y diagramas de proceso que sirvieron para realizar un diagnóstico inicial del proceso de producción y luego mejorarlo, obteniendo finalmente la reducción de costos de producción y el incremento en la productividad de los operarios.

En la tesis realizada por Rojas (2017), titulada “Aplicación de estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de hilandería en la empresa Intratex S.A.C, Callao-2016” tuvo como objetivo determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejoraba la productividad en el área de hilandería.

El trabajo de investigación se desarrolló bajo un diseño pre experimental aplicada con una población de producción por 30 lotes de hilos en un periodo de 30 días. Se utilizó la técnica de observación para la recolección de datos y como instrumentos se usaron los formatos de estudio de tiempos, diagramas de recorrido, diagramas bimanuales y otros.

Finalmente se realizó la prueba Z con “T-student” obteniendo el rechazo de la hipótesis nula y la aprobación de la hipótesis del investigador que indicaba que la aplicación del estudio de trabajo mejoraba la productividad, eficiencia y eficacia en el área de hilandería en la empresa Intratex S.A.C, Callao 2016.

En esta investigación se demuestra que aplicando el estudio del trabajo se logra incrementar la productividad, este hecho es de gran importancia para el presente proyecto

ya que el objetivo principal es incrementar la productividad de mano de obra a través de la herramienta mencionada. Por lo que la tesis descrita es un claro ejemplo de qué pasos o etapas deben seguirse para implementar una mejora de procesos a través del estudio del trabajo y que éste sea exitoso logrando optimizar los indicadores de producción y por ende la situación económica de la empresa.

Y finalmente la investigación titulada “Estudio del trabajo para incrementar la productividad en la línea de corte de melamina en la empresa inversiones Lineasup SAC, V.E.S.” realizada por Quiñones (2017) se enfoca en determinar que el estudio de tiempos produzca un incremento en el nivel de la productividad, para lo cual se elaboró una investigación aplicada de tal manera que luego se pudieran comprobar las hipótesis.

Se realizó una observación y evaluación de tiempos y movimientos repetidos para la fabricación de cada ropero de melamine, luego se recolectaron y analizaron los datos para finalmente ser aplicados en un análisis estadístico.

En conclusión, la productividad de la empresa Inversiones Lineasup S.A.C. se incrementó por medio de la aplicación del estudio del trabajo de un 77% a 87%, es decir se optimizó en un 12%. Además, la eficacia aumento de 87% a 94% y la eficiencia aumento de 89% a 93%.

En esta investigación se demuestra la efectividad de la herramienta de estudio de tiempos en el incremento de la productividad, eficacia y eficiencia de la empresa. Dos de estos indicadores son utilizados en el presente trabajo para relacionar y comprobar el efecto positivo que tiene el estudio del trabajo a la productividad de mano de obra. Por lo que la investigación realizada por Quiñones es un sustento más para los objetivos, procedimientos y resultados de la aplicación de mejora en Panivilla S.A.C.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Estudio del trabajo

1.3.1.1. Definición

Al mencionar el estudio del trabajo, OIT (1996) define que:

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Por tanto, el estudio de trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. La relación entre productividad y estudio del trabajo es, pues, evidente. (p.9).

El procedimiento básico para el estudio del trabajo, según OIT (1996) es el siguiente:

1. Seleccionar el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
2. Registrar o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas (que explicaremos en la Segunda parte) y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
3. Examinar los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta, y los medios empleados.
4. Establecer el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión (que se describen en la Tercera parte) así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
5. Evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
6. Definir el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
7. Implantar el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
8. Controlar la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos. (p.21).

1.3.1.2. Dimensiones del Estudio del trabajo

OIT (1996) determina que “La expresión estudio del trabajo comprende varias técnicas, y en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo.” (p.19).

Además, OIT (1996) menciona que:

El estudio de métodos y la medición del trabajo están, pues, estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con ésta y con la

consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos. (p.19).

1.3.1.2.1. Ingeniería de métodos

OIT (1996) explica que “El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras.” (p.19). Y también menciona que “El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación.” (p.19).

Con respecto a la ingeniería de métodos, García (2005) indica que:

“En la actualidad, conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos origina incrementos de productividad. Con base en la premisa de que en todo proceso siempre se encuentran mejores posibilidades de solución, puede efectuarse un análisis a fin de determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudio de métodos.” (p.32).

Al referirse a los objetivos del estudio de métodos, García (2005) establece que:

El estudio de métodos persigue diversos propósitos, los más importantes son:

1. Mejorar los procesos y procedimientos.
2. Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
3. Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
4. Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
5. Aumentar la seguridad.
6. Crear mejores condiciones de trabajo.
7. Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo. (p.35).

Y también indica que los procedimientos del estudio de métodos se clasifican así:

Este método consta de los siguientes pasos:

1. Seleccionar el trabajo que debe mejorarse.
2. Registrar los detalles del trabajo.
3. Analizar los detalles del trabajo.

4. Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo.
5. Adiestrar a los operarios en el nuevo método del trabajo.
6. Aplicar el nuevo método del trabajo. (p.36).

Además, para registrar los detalles del trabajo, García (2005) indica que:

Para poder mejorar un trabajo, debemos saber exactamente en qué consiste. Excepto en el caso de trabajos muy simples y cortos, rara vez conocemos todos los aspectos de un trabajo; por ellos, debemos registrarlos por observación directa, es decir, no podemos confiar en nuestra buena memoria. En este registro los detalles deben redactarse en forma clara y concisa. No hay que perder de vista que el registro de todos los hechos y detalles del trabajo se hace con fines de análisis y no sólo para obtener una historia o cuadro de cómo se están haciendo las cosas. Por lo tanto, el registro que se haga debe estar estructurado en forma tal que facilite el análisis; además, como los trabajos que se pueden seleccionar en una industria son procesos u operaciones, existen formas especiales diseñadas según el tipo de trabajo.

Para registrar el proceso de fabricación se utilizan los diagramas de proceso de operaciones, de proceso de flujo de recorrido y de hilos. Para el registro de las relaciones hombre-máquina y de proceso de grupo (cuadrillas); por su parte, para registrar las operaciones que ejecutan los trabajadores se usa el diagrama de procesos bimanual (mano izquierda-mano derecha). (p.37).

Alarcón, López y Rocha (2014) indican que:

La ingeniería de métodos se ocupa de la mejora de las formas en que se hacen actividades en una instalación fabril, sin olvidar la importancia que tiene el ser humano en el proceso de producción. La tarea consiste en decidir dónde se integra al hombre en el proceso de convertir las materias primas en productos terminados y decidir cómo se puede desempeñar con mayor eficacia las tareas que se le asignan. Esto implica un análisis, en dos momentos diferentes, de la historia de un producto; primero, el ingeniero de métodos es responsable de diseñar y desarrollar los diversos centros de trabajo en donde se fabricará el producto; segundo, el mismo ingeniero debe estudiar de manera permanente los centros de trabajo, para encontrar una mejor manera de fabricar el producto y aumentar su calidad.

(...) En la actualidad, la ingeniería de métodos busca mejorar los procesos y los procedimientos, la disposición de fábrica, los talleres y el lugar de trabajo, así como el diseño de equipo, las instalaciones y las condiciones de trabajo. También busca economizar el esfuerzo humano, los materiales, el uso de

máquinas y de la mano de obra. Todo esto con el objetivo de hacer más fácil y seguro el desempeño laboral. No obstante, también busca incrementar la productividad, la rentabilidad y la seguridad en la operación del sistema productivo.

La mejora de un método de trabajo significa reducir, eliminar, combinar, simplificar y cambiar todas aquellas actividades que intervienen en un proceso de trabajo. Para la mejora del método, todas las actividades, directas e indirectas, que generen o no valor agregado, son evaluadas de forma analítica, sistemática y meticulosa. El resultado de esta evaluación permitirá conocer los puntos críticos que expresan deficiencias, en los que existen cuellos de botella, mermas, desperdicios o simplemente contribuyen a que el sistema sea improductivo. (p.8)

1.3.1.2.2. Medición del trabajo

OIT (1996) define que:

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida según una norma de ejecución preestablecida. (...) La medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con ésta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos. (p.19).

También se menciona que:

La medición del trabajo tiene ahí otra función más: además de revelar la existencia del tiempo improductivo, también sirve para fijar tiempos tipo de ejecución del trabajo, y si más adelante surgen tiempos improductivos, se notarían inmediatamente porque la operación tardará más que el tiempo tipo, y la dirección pronto se enterará. (p.252).

Con respecto al procedimiento básico, OIT (1996) indica que:

En la sección 3 del capítulo 3 se explicaron las etapas fundamentales del estudio del trabajo, que abarca tanto el estudio de métodos como la medición del trabajo. Vamos ahora a examinar tan sólo las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo, a saber:

- SELECCIONAR el trabajo que va a ser objeto de estudio.

- REGISTRAR todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.
- EXAMINAR los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
- MEDIR la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
- COMPILAR el tiempo tipo de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
- DEFINIR con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ése será el tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.

Estas etapas sólo tendrán que seguirse en su totalidad cuando se desee fijar tiempo tipo. Si la medición del trabajo se utiliza para averiguar los tiempos improductivos antes o en el curso de un estudio de métodos o para comparar la eficacia de varios métodos posibles, probablemente basten las cuatro primeras etapas. (p.255).

Además, OIT (1996) indica que “Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son las siguientes: muestreo del trabajo, estimación estructurada, estudio de tiempos, normas de tiempo predeterminado (NTPD) datos tipo.” (p. 256).

García (2005) señala que “La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con un arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.” (p.177).

Como objetivos, García (2005), establece que “Dos son los objetivos que podemos satisfacer con la medición:

- a) Incrementar la eficiencia del trabajo.
- b) Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos de programación de la producción, supervisión, etcétera.” (p.178).

Además, García (2005) menciona que:

La medición del trabajo es la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operador para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal un método predeterminado.

De la definición anterior se desprende que el objetivo inmediato de la medición del trabajo es determinar el tiempo estándar, o sea, medir la cantidad de trabajo humano necesario para producir un artículo en términos de un tipo o patrón que es el tiempo. (p.179).

Por otro lado, Aquilano, Chase y Jacobs (2009), indican que:

El propósito fundamental de la medición del trabajo es establecer tiempos que sirvan de modelo para un trabajo. Estos estándares son necesarios por cuatro motivos:

1. Programar el trabajo y asignar la capacidad. Todos los enfoques de programación requieren que se estime la cantidad de tiempo que tomará desempeñar el trabajo programado.

2. Ofrecer una base objetiva para motivar a la fuerza de trabajo y para medir el desempeño de los trabajadores. Los estándares medidos tienen especial importancia cuando se emplean planes de incentivos basados en la cantidad de producto.

3. Presentar cotizaciones para nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes. Preguntas como “¿Podremos hacerlo?” y “¿Cómo vamos?” presuponen la existencia de estándares.

4. Proporcionar puntos de referencia para las mejoras. Además de la evaluación interna, los equipos usan los puntos de referencia para comparar los estándares del trabajo en su compañía con los de puestos similares en otras organizaciones. (p.190).

Con respecto a las técnicas para poder medir el trabajo, Aquilano, Chase y Jacobs (2009) establecen que:

Existen cuatro técnicas básicas para medir el trabajo y establecer los estándares. Se trata de dos métodos de observación directa y de dos de observación indirecta. Los métodos directos son el **estudio de tiempos**, en cuyo caso se utiliza un cronómetro para medir los tiempos del trabajo, y el **muestreo del trabajo**, los cuales implican llevar registro de observaciones aleatorias de una persona o de equipos mientras trabajan. (p.190).

1.3.1.3. Medición del Estudio del trabajo

1.3.1.3.1. Estudio de tiempos

García (2005) define que “El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.” (p.185).

Los pasos básicos para su realización son:

Un estudio de tiempos constas de varias fases, a saber:

- I. Preparación
 - Selección de la operación.
 - Selección del trabajador.
 - Actitud frente al trabajador.
 - Análisis de comprobación del método de trabajo.
- II. Ejecución
 - Obtener y registrar la información.
 - Descomponer la tarea en elementos.
 - Cronometrar.
 - Calcular el tiempo observado.
- III. Valoración
 - Ritmo normal del trabajador promedio.
 - Técnicas de valoración.
 - Cálculo del tiempo base o valorado.
- IV. Suplementos
 - Análisis de demoras.
 - Estudio de fatiga.
 - Cálculo de suplementos y sus tolerancias.
- V. Tiempo estándar
 - Error de tiempo estándar.
 - Cálculo de frecuencia de los elementos.
 - Determinación de tiempos de interferencia.

- Cálculo del tiempo estándar. (p.185-186).

OIT (2010) indica que el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que se utiliza para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de las actividades establecidas realizadas en condiciones determinadas y para analizar los datos con el objetivo de determinar el tiempo requerido para ejecutar la actividad según las normas concretadas.

Para ejecutar el estudio de tiempos, Aquilano, Chase y Jacobs (2009) indican que:

Por lo general, el tiempo se estudia con un cronómetro, en el lugar en cuestión o analizando una videograbación del trabajo. El trabajo o la tarea objeto del estudio se divide en partes o elementos medibles y el tiempo de cada uno de ellos es cronometrado de forma individual. Algunas reglas generales para dividir en elementos son:

1. Definir cada elemento del trabajo de modo que dure poco tiempo, pero lo bastante como para poder cronometrarlo y anotarlo.
2. Si el operario trabaja con equipo que funciona por separado (o sea que el operario desempeña una tarea y el equipo funciona de forma independiente), dividir las acciones del operario y del equipo en elementos diferentes.
3. Definir las demoras del operador o del equipo en elementos separados. (p.192).

Freivalds y Niebel (2014) establecen que:

Antes de realizar un estudio de tiempos, deben cumplirse ciertos requerimientos fundamentales. Por ejemplo, si se requiere un estándar de un nuevo trabajo, o de un trabajo antiguo en el que el método o parte de él se ha alterado, el operario debe estar completamente familiarizado con la nueva técnica antes de estudiar la operación. (p.328).

1.3.1.3.2. Capacidad diseñada o teórica

Aquilano, Chase y Jacobs (2009) indican que:

El término capacidad implica el índice de producción que se puede alcanzar, por ejemplo, 300 automóviles por día, pero no dice nada de cuánto tiempo será posible sostener ese índice. Por lo tanto, no se sabe si esos 300 autos por día se refieren al máximo alcanzado un día o al promedio de seis meses. A efecto de evitar este

problema, se usa el concepto del mejor nivel de operación. Se trata del nivel de capacidad para el que se ha diseñado el proceso y, por lo mismo, se refiere al volumen de producción en el cual se minimiza el costo promedio por unidad. (p.124).

Betancourt (2016) afirma que la Capacidad diseñada:

Es la máxima producción teórica que se puede alcanzar bajo condiciones ideales. Por ejemplo, el número de pupitres en una escuela durante una jornada escolar o el volumen de producción de una impresora de manera continua en una empresa de litografía. Alcanzar esta capacidad implicaría que las maquinas estuvieran constantemente en funcionamiento sobre el periodo de trabajo y que la mano de obra labore con máxima eficiencia. (p.1).

Según Cepeda (2014), la capacidad teórica se da cuando los recursos funcionan en su total rendimiento, por lo que el proceso productivo realiza sus operaciones sin tiempos muertos o interrupciones. Es decir, la capacidad teórica significa la producción que se obtiene con un proceso que se encuentra en condiciones ideales.

1.3.1.3.3. Capacidad efectiva o real

Meyer, Rungtusanatham y Schroeder, R. (2011) indican que:

Además de la capacidad máxima teórica, existe una capacidad efectiva que se obtiene sustrayendo el tiempo inactivo durante el mantenimiento, los descansos entre turnos, los cambios de programas, el ausentismo y otras actividades que disminuyan la capacidad disponible; de este modo, la capacidad efectiva es la cantidad de capacidad que puede usarse al planear la producción real de las instalaciones a lo largo de un periodo. (p. 273)

Betancourt (2016) considera que:

La mayoría de las empresas no operan a su máxima capacidad. Lo hacen por las restricciones “típicas”, entre las cuales podemos encontrar el mantenimiento de la maquinaria, los errores en el personal, los tiempos perdidos, etc. Con esto en mente, piensa en la capacidad efectiva como la producción que se espera alcanzar en condiciones reales de funcionamiento. (p.1).

Según Villa (2014), la capacidad real es lo que espera conseguir una empresa teniendo en cuenta sus actuales limitaciones operativas.

1.3.1.3.4. Producción

Según Frisch (1963), la producción es un proceso de transformación en el que ciertas cosas (mercancías o servicios) se integran en un proceso durante el cual pierden su

identidad y caduca su anterior forma de ser, mientras que otras cosas (también mercancías o bienes) nacen del proceso. Las primeras se llaman factores de producción, las segundas productos.

1.3.1.3.5. Utilización de capacidad

Aquilano, Chase y Jacobs (2009) establecen que “una medida muy importante es el índice de utilización de la capacidad, el cual revela qué tan cerca se encuentra la empresa del mejor punto de operación.” (p.124). Los autores indican la siguiente ecuación:

Ecuación n.º 1: Utilización de la capacidad.

$$\text{Utilización de la capacidad} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Mejor nivel de operación}}$$

Meyer, Rungtusanatham y Schroeder. (2011) indican que:

La utilización es la relación entre la producción real y la capacidad y se define mediante la siguiente fórmula.

Ecuación n.º 2: Utilización

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad}} * 100$$

La utilización de la capacidad es una útil medida para estimar qué tan ocupadas están las instalaciones o la proporción de la capacidad total que se está utilizando. (p.272)

Betancourt (2016) considera que “Es el cociente entre la producción real (capacidad real) y la capacidad de diseño. Con esto sabemos qué tanto estamos aprovechando la capacidad de diseño de la compañía.”

1.3.1.3.6. Eficacia

García (2005) indica que:

La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. (...) Es el grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etcétera. (p.19) Según el autor, la eficacia se calcula de la siguiente forma:

Ecuación n.º 3: Porcentaje de eficacia

$$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$$

1.3.1.3.7. Tiempo normal

Aquilano, Chase y Jacobs (2009) indica que:

Tras un número dado de repeticiones, se saca el promedio de los tiempos registrados (...). Se suman los promedios de los tiempos de cada elemento y así se obtiene el tiempo del desempeño del operario. No obstante, para que el tiempo de este operario sea aplicable a todos los trabajadores, se debe incluir una medida de la velocidad o índice del desempeño que será el “normal” para ese trabajo. (p.192).

Freivalds y Niebel (2014) indican que:

En el sistema de calificación del desempeño, el observador evalúa la efectividad del operario en términos del desempeño de un operario calificado que realiza el mismo elemento. El valor de la calificación se expresa como un decimal o un porcentaje y se asigna al elemento observado. (...) El principio básico al calificar el desempeño es ajustar el tiempo medio observado (TO) para cada elemento ejecutado durante el estudio al tiempo normal (TN) que requeriría un operario calificado para realizar el mismo trabajo:

Ecuación n.º 4: Tiempo normal

$$TN = TO \times C/100$$

Donde C es la calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje, donde el 100% corresponde al desempeño estándar de un operario calificado. (p. 343).

1.3.1.3.8. Tiempo estándar

Para Aquilano, Chase y Jacobs (2009), el tiempo estándar se calcula con la suma del tiempo normal más el tiempo de holguras para las necesidades personales como descansos y las demoras frecuentes en el trabajo como falla en los equipos o la falta de materiales y también la fatiga física y mental del trabajador.

Ecuación n.º 5: Tiempo estándar – Aquilano, Chase y Jacobs

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} + (1 + \text{Tolerancias})$$

Freivalds y Niebel (2014) indican que:

Ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos del día de trabajo. Pueden ocurrir tres clases de interrupciones para las que debe asignarse tiempo extra. (...) El tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a un paso estándar y realizando un esfuerzo promedio para realizar la operación se llama tiempo estándar (TE) de esa operación. Por lo general, el suplemento u holgura se da como una fracción del tiempo normal y se usa como un multiplicador igual a $1 + \text{holgura}$. (p.344).

Ecuación n.º 6: Tiempo estándar – Freivalds y Niebel

$$TE = TN \times (1 + \text{holgura})$$

Según García (2005), la definición de tiempo estándar es:

El patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga. (p.179).

1.3.1.3.9. El sistema Westinghouse

Freivalds y Niebel (2014) indican que:

Uno de los sistemas de calificación que se han usado por más tiempo, que en sus inicios fue llamado de nivelación, fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940). Este sistema de Westinghouse considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

El sistema define la habilidad como “la destreza para seguir un método dado” y después la relaciona con la experiencia que se demuestra mediante la coordinación adecuada entre la mente y las manos. (...) Existen seis grados de habilidad: malo, aceptable, promedio, bueno, excelente y superior. (p.358).

Tabla n.º 1: Sistema de Westinghouse – Factor habilidad.

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente

+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

(...) Este método para calificar define el esfuerzo como una “demostración de la voluntad para trabajar de manera eficaz”. Ese esfuerzo es representativo de la velocidad con la que se aplica la habilidad que, en gran medida, puede ser controlada por el operario. (p.358).

Tabla n.º 2: Sistema de Westinghouse – Factor esfuerzo.

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

(...) Las condiciones que se consideran en este procedimiento de calificación del desempeño, que afectan al operario y no a la operación, incluyen la temperatura, la ventilación, la luz y el ruido.

Tabla n.º 3: Sistema de Westinghouse – Factor habilidad.

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

(...) El último de los cuatro factores que influyen en la calificación del desempeño es la consistencia del operario. (...) Las seis clases de consistencia son: perfecta, excelente, buena, promedio, aceptable y mala.

Tabla n.º 4: Sistema de Westinghouse – Factor consistencia

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Freivalds y Niebel (2014) señalan que:

Una vez que se han asignado calificaciones a la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de la operación y se han establecido sus valores numéricos equivalentes, los analistas pueden determinar el factor de desempeño global mediante la combinación algebraica de los cuatro valores y la adición de una unidad a esa suma. Por ejemplo, si un trabajo dado se califica como C2 en habilidad, C1 en esfuerzo, D en condiciones y E en consistencia, el factor de desempeño sería el siguiente (p.360):

Tabla n.º 5: Cálculo del factor desempeño.

Habilidad	C2	+0.03
Esfuerzo	C1	+0.05
Condiciones	D	+0.00
Consistencia	E	-0.02
Suma algebraica		+0.06
Factor de desempeño		+1.06

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

1.3.1.3.10. Condiciones de trabajo

Para mejorar el método de trabajo en un proceso productivo, es importante mantener óptimas las condiciones de trabajo para evitar la fatiga en los operarios.

Según García (2005):

Si el obrero se encuentra en un ambiente grato, en condiciones higiénicas, sin experimentar frío ni calor, con una iluminación adecuada y con el menor ruido posible, disminuye considerablemente su fatiga; además, si no distrae su atención en cuestiones personales, puede concentrarse en su trabajo y realizarlo mejor.

Las condiciones de trabajo en los locales dependen principalmente de los siguientes factores:

- a) Limpieza
- b) Agua potable e higiene
- c) Orden
- d) Calidad e intensidad de la iluminación
- e) Ventilación, calefacción y refrigeración
- f) Acondicionamiento cromático
- g) Ruido y vibraciones
- h) Música ambiental (p. 23-24)

- Limpieza

Para García (2005), “la limpieza es importante para proteger la salud de los trabajadores y por lo general su costo es bajo. Por temas de

salud, es necesario que todos los talleres y locales de la empresa se mantengan en condiciones higiénicas.” (p.24)

- Agua potable e Higiene

García (2005) indica que “el personal debe tener a su disposición un abastecimiento adecuado de agua potable, limpia y fresca, proveniente de una fuente segura y controlada regularmente.” (p.24).

- Orden

Para García (2005):

El orden favorece la productividad y ayuda a reducir el número de accidentes. Si en los pasadizos hay pilas de materiales y otros estorbos se pierde tiempo apartándolos para trasladar cargas de un lado a otro de las máquinas o locales. (...) Tener material desparramado, productos semiacabados amontonados en los pisos y bancos de muchas empresas representa dinero parado que bien podría utilizarse para reducir costos y aumentar la productividad. (p.24).

- Calidad e intensidad de la iluminación

García (2005) comenta que “la buena iluminación acelera la producción. Es esencial para la salud, seguridad y eficiencia de los trabajadores. Sin ella sufrirá la vista de los trabajadores, aumentarán los accidentes y el desperdicio de material y disminuirá la producción.” (p.25)

- Ventilación, calefacción y refrigeración

García (2005) explica que:

Se ha comprobado de manera excepcional que las necesidades de oxígeno para la respiración humana aumentan casi proporcionalmente con la intensidad de trabajo. Por eso es necesario dotar a los centros fabriles de ventilación natural adecuada, y si no fuera suficiente, forzada por medio de ventiladores o extractores de aire, no sólo para proporcionar a los obreros el aire puro necesario para su respiración, sino también para la renovación periódica de la atmósfera de la fábrica, viciada por los productos procedentes de la transpiración cutánea y pulmonar y por los gases y polvo procedentes de las operaciones que se realizan en el local. (p.27)

- Acondicionamiento cromático

García (2005) indica que:

Se ha demostrado que una pintura adecuada, además de mejorar la iluminación natural y artificial, tiene una gran influencia en los operadores. A continuación, presentamos las reacciones que diversos colores en teoría generan en las personas.

- ✓ El amarillo produce mayor actividad y eficiencia.
- ✓ El verde disminuye la actividad, pero aumenta la eficiencia.
- ✓ El azul produce sensación de frío y disminuye la actividad.
- ✓ El violeta produce apatía y disminuye la actividad.
- ✓ El anaranjado eleva la actividad, pero da sensación de calor.
- ✓ El rojo alerta los nervios de los operarios y provoca rencillas entre ellos. (p.29).

- Ruido y vibraciones

Respecto a los ruidos y vibraciones, García (2005) comenta que:

El ruido es otro factor importante que debe ser eliminado o reducido en lo posible para incrementar la eficacia del trabajador. Es causa frecuente de fatiga, irritación y caídas de producción; además, cuando es intermitente o constante tiende a excitar emocionalmente a los trabajadores; es decir, altera su estado de ánimo y dificulta que realice un trabajo de precisión (...) El ruido puede ser excesivo por su intensidad, por su frecuencia o por ambas cosas. Se calcula que la intensidad máxima tolerable por el oído es de 90 decibeles, aunque incluso niveles menores pueden ser molestos si tienen muy alta frecuencia. (p. 30).

1.3.1.3.11. Diagrama de procesos

García (2005) indica que:

Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; además, incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco categorías, conocidas bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes. (p.42).

1.3.1.3.12. Diagrama de proceso de flujo

García (2005) explica que:

Un diagrama de proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sirve para representar las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etcétera.

El propósito principal de los diagramas de flujo es proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso y mejorar la distribución de los locales y el manejo de los materiales. También sirve para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades interrelacionadas. Igualmente, ayuda a comparar métodos, eliminar el tiempo improductivo y escoger operaciones para su estudio detallado. (p.53).

1.3.1.3.13. Diagrama hombre - máquina

García (2005) indica que el diagrama hombre-máquina es la representación gráfica de la secuencia de actividades que son realizadas por los hombres e intervienen las máquinas.

1.3.1.3.14. Distribución de planta

García (2005) indica que:

En unidades anteriores se explicó que incrementar la productividad no es misión sencilla y rápida, sino que requiere de la optimización de los recursos disponibles mediante el empleo de herramientas o técnicas probadas en el transcurso del desarrollo fabril. Por ello, podemos utilizar la simplificación del trabajo, la planeación sistemática de distribución de planta y aprovechar el espacio horizontal y vertical de nuestra fábrica, taller, almacén u oficina, colocar de acuerdo con el proceso y necesidades nuestra maquinaria e incorporar las limitaciones prácticas y condiciones modificadoras que pudieran afectar el diseño del sistema completo de distribución de la fábrica.

En síntesis, la distribución de planta es la colocación física ordenada de los medios industriales, tales como maquinaria, equipo, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje, además de conservar el espacio necesario para la mano de obra indirecta, servicios auxiliares y los beneficios correspondientes. (p.143)

Además, el objetivo de una distribución de planta, según García (2005) es:

El objetivo de una distribución de planta bien planeada e instalada es reducir los costos de fabricación como resultado de las siguientes mejoras:

Reducción del riesgo para la salud, incremento de la seguridad y aumento de la moral y satisfacción del trabajador, incremento de la producción, disminución de los retrasos en la producción, optimización del empleo del espacio para las distintas áreas, reducción del manejo de materiales y maximización de la utilización de maquinaria, mano de obra y servicios. También la reducción de material en proceso, la implantación de una supervisión más fácil y eficaz, la disminución del congestionamiento de materiales, la reducción de su riesgo y el aumento de su calidad, así como una mayor facilidad de ajuste a los cambios requeridos. (p.144).

García (2005) también indica que:

La distribución de planta es la colocación física ordenada de los medios industriales tales como maquinaria, equipos, trabajadores, espacios requeridos para el movimiento de materiales y su almacenaje, además de conservar espacio necesario para la mano de obra indirecta servicios auxiliares y los beneficios correspondientes. (p.143).

También se mencionan los principios para la distribución de planta:

- Principio de integración global: se debe integrar de la mejor forma a los hombres materiales, maquinaria, actividades y cualquier otra consideración.
- Principio de distancia mínima a mover: se debe minimizar en lo posible los movimientos de los elementos entre operaciones.
- Principio de flujo: se debe lograr que la interrupción entre los movimientos de los elementos y operaciones sea mínima.

- Principio de espacio: se debe usar el espacio de la forma más eficiente posible, tanto en lo horizontal como en lo vertical para evitar todos los movimientos innecesarios.
- Principio de satisfacción y seguridad: la distribución debe satisfacer y ofrecer seguridad al trabajador.
- Principio de flexibilidad: la distribución debe diseñarse para poder ajustarse o regularse a costos bajos. (p.144-145).

1.3.1.3.15. Método Guerchet

Se ha demostrado que para el cálculo de la superficie se puede realizar a través del método Guerchet. Este método se caracteriza porque calcula las áreas por cada elemento que hay dentro del área a distribuir y la superficie total se obtiene con la suma de tres superficies las cuales son: estática, gravitación y evolución. Es necesario identificar el número total de maquinarias y equipos llamados elementos estáticos y también el número de operarios y equipos de acarreo, llamados elementos móviles.

La superficie estática corresponde al área de terreno que ocupan las máquinas y equipos y según el autor, su fórmula es la que se muestra a continuación, en donde L es largo y A es ancho:

Ecuación n.º 7: Superficie estática.

$$S_s = L \times A$$

Luego, se calcula la superficie gravitacional en donde se debe multiplicar la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales el mueble o máquina deben ser utilizados, la fórmula es la siguiente:

Ecuación n.º 8: Superficie gravitacional.

$$S_g = N \times S_s$$

Y finalmente se calcula la superficie de evolución que es reservada entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado. Para calcularlo, se utiliza un factor K, denominado "coeficiente de evolución", que representa una medida ponderada de la relación entre las alturas de elementos móviles y estáticos.

Ecuación n.º 9: Superficie de evolución.

$$S_e = K (S_s + S_g)$$

Con la suma de las tres superficies se obtiene como dato final el área total necesaria para realizar una distribución de planta adecuada. (Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M., 2007).

1.3.1.3.16. Método Systematic Layout Planning (SLP)

Muther, R. (1970) indica que:

El método de Systematic Layout Planning (SLP), que vamos a traducir por Procedimiento Racional de Preparación del Planteamiento. No intentaremos afirmar que se trate de un procedimiento científico, en realidad el trabajo de Planteamiento es a la vez un arte y una ciencia. Pese a todo, nuestra aproximación es organizada y sistemática. Este método es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. Esta técnica, incluyendo el método simplificado, puede aplicarse a oficinas, laboratorios, áreas de servicio, almacén u operaciones manufactureras y es igualmente aplicable a mayores o menores readaptaciones que existan, nuevos edificios o en el nuevo sitio de planta planeado. (p. 27).

Según Meyers, F. & Stephens, M. (2006) indican lo siguiente respecto al Diagrama de relaciones de actividades, una fase del método SLP:

El diagrama de la relación de actividades, al que también se le da el nombre de diagrama de análisis de afinidades, muestra las relaciones de cada departamento, oficina o área de servicios, con cualquier otro departamento y área. Responde a la pregunta: ¿Qué tan importante es para este departamento, oficina o instalación de servicios, estar cerca de otro departamento, oficina o instalación de servicios? Este cuestionamiento necesita plantearse en forma imprescindible. Se usan códigos de cercanía para reflejar la importancia de cada relación. Como persona nueva o consultor externo, necesita hablar con muchas personas a fin de determinar dichos códigos, y una vez establecidos, se determina casi todo el acomodo de los departamentos, oficinas y áreas de servicio. (p.181)

Los códigos son los siguientes:

Tabla n.º 6: Código de diagrama de relación de actividades.

Código	Definición
A	.Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro.
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

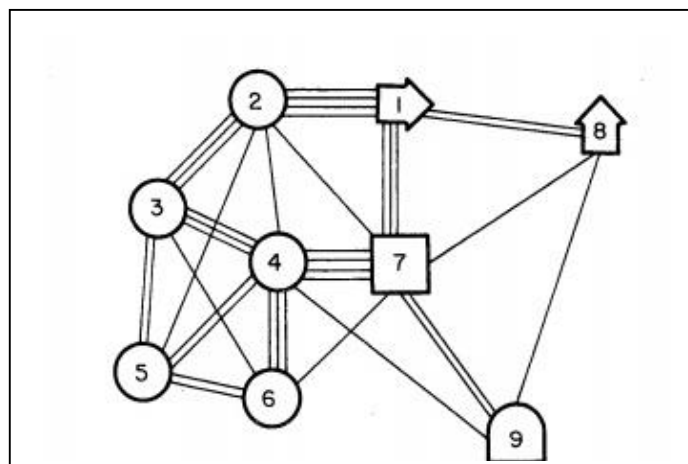
Fuente: Meyers, F. & Stephens, M. (2006), p. 181.
Elaboración propia.

Para realizar la siguiente fase del método SLP, el cual es el Diagrama de recorridos, Muther, R. (1970) establece que:

El diagrama de recorridos está establecido de tal forma que, si se quiere pueden añadirse los Servicios Anexos. Normalmente, un esquema así se construye progresivamente mejorándolo sin cesar. Al principio el bosquejo es somero; luego, a medida que se van añadiendo informaciones, van apareciendo diversas soluciones en in disposición. Con el fin de no ennegrecer excesivamente el Diagrama, no deben anotarse demasiados datos sobre una misma hoja. Es preferible, por ejemplo, interrumpirse y reemprender una nueva disposición con otra hoja. No es nada extraño volver a empezar de seis a ocho veces antes de lograr un Diagrama aceptable. Estos gráficos no deben ser muy complejos al principio; al contrario, cuanto más sencillos se construyan, mejor se entienden. (p. 88).

El Diagrama de los Recorridos generalmente se representa tal como se indica en la Figura n.º 01.

Figura n.º 1: Diagramada de recorridos – Distribución de planta.



Fuente: Muther, R. (1970), p. 88.

Según Muther, R. (1970) al desarrollar el diagrama de recorrido, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

Las normas utilizadas por el SLP comprenden un símbolo por tipo de actividad, una cifra convencional para cada actividad, un número de trazos para la intensidad del recorrido o el valor de la aproximación y un color convencional, igualmente para la misma intensidad o valor de aproximación. Su empleo es facultativo. (p. 89).

Tabla n.º 7: Normas para trazado de diagrama de recorrido.

Código	Proximidad	Color*	Número de líneas
A	.Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Naranja	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	---	0
X	No deseable		1 zigzag

Fuente: Muther, R. (1970), p. 89.
Elaboración Propia.

1.3.2. Productividad

1.3.2.1. Definición

Schroeder (2009) define que la productividad es:

La relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo, a menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre los insumos. 'Mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora' o también se tiene que 'Menor número de insumos para misma producción, productividad mejora. (p.533)

Aquilano, Chase y Jacobs (2009) consideraron que la productividad es un indicador que se utiliza para saber qué tan bien se usan los recursos ya sea en un país, industria o empresa de servicios. La productividad debe ser medida, esto resulta fundamental para determinar el desempeño de las operaciones. En este caso la productividad se define como:

Ecuación n.º 10: Productividad

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

Al mencionar la definición de productividad, García (2005) define que:

Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. En este caso, el objetivo es la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres y máquinas, elementos sobre los cuales la acción del ingeniero industrial debe enfocar sus esfuerzos para aumentar los índices de la productividad actual y, en esa forma, reducir los costos de producción.

Si partimos de que los índices de productividad se pueden determinar a través de la relación producto-insumo, teóricamente existen tres formas de incrementarlos:

1. Aumentar el producto y mantener el mismo insumo.
2. Reducir el insumo y mantener el mismo producto.
3. Aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente. (p.9-10).

OIT (1996) define que “El término productividad puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de insumo dado.” (p.4).

Meyers y Stephens (2006) indican que “La productividad es una medida de la salida (los resultados) dividida entre la entrada (los recursos). Si se habla de la productividad laboral, entonces se está definiendo un número de unidades de producción por hora trabajada.” (p.61).

1.3.2.2. Dimensiones de la Productividad

1.3.2.2.1. Productividad parcial

Carro y Gonzales (2012) indican que “La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumo o entrada).” (p.3). A continuación, se muestra la fórmula según autores:

Ecuación n.º 11: Productividad parcial.

$$Productividad\ parcial = \frac{Salida\ total}{Una\ entrada}$$

1.3.2.2.2. Productividad de mano de obra

Carro y Gonzales (2012) establecen que el ejemplo típico es la productividad de la mano de obra, que resulta del cociente entre una medida dada del total de los bienes y servicios producidos y una medida de la mano de obra empleada. (p.3).

Ecuación n.º 12: Productividad de mano de obra.

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Producción total}}{\text{N}^\circ \text{ operarios} * \text{días trabajados}}$$

1.3.3. Prueba de hipótesis

1.3.3.1. Definición

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que:

Una prueba de hipótesis determina si la hipótesis es congruente con los datos de la muestra. Una hipótesis se retiene como un valor aceptable del parámetro, si es consistente con los datos. Si no lo es, se rechaza (pero los datos no se descartan). (p. 306).

(...) Hay dos tipos de análisis estadísticos que pueden realizarse para probar hipótesis: los análisis paramétricos y los no paramétricos. Cada tipo posee sus características y presuposiciones que lo sustentan; la elección de qué clase de análisis efectuar depende de estas presuposiciones. De igual forma, cabe destacar que en una misma investigación es posible llevar a cabo análisis paramétricos para algunas hipótesis y variables, y análisis no paramétricos para otras. Asimismo, los análisis a realizar dependen de las hipótesis que hayamos formulado y el nivel de medición de las variables que las conforman. (pp. 310-311)

1.3.3.2. Coeficiente de relación de Pearson

Hernández, Fernández y Baptista (2014) definen que:

El coeficiente de correlación de Pearson es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. *Hipótesis a probar*: correlacional, del tipo de “a mayor X, mayor Y”, “a mayor X, menor Y”, “altos valores en X están asociados con altos valores en Y”, “altos valores en X se asocian con bajos valores de Y”. La hipótesis de investigación señala que la correlación es significativa. (...) El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra en dos variables. Se relacionan las puntuaciones recolectadas de una variable con las puntuaciones obtenidas de la otra, con los mismos participantes o casos. (p.311).

(...) *Interpretación*: El coeficiente *r* de Pearson puede variar de -1.00 a +1.00, donde:

-1.00 = *correlación negativa perfecta*. (“A mayor X, menor Y”, de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante.) Esto también se aplica “a menor X, mayor Y”.

-0.90 = Correlación negativa muy fuerte.

-0.75 = Correlación negativa considerable.

-0.50 = Correlación negativa media.

-0.25 = Correlación negativa débil.

-0.10 = Correlación negativa muy débil.

0.00 = No existe correlación alguna entre las variables.

+0.10 = Correlación positiva muy débil.

+0.50 = Correlación positiva media.

+0.75 = Correlación positiva considerable.

+0.90 = Correlación positiva muy fuerte.

+1.00 = *Correlación positiva perfecta*. (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y”, de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante.)

(...) Si s o P es menor del valor 0.05 se dice que el coeficiente es *significativo* en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad del error). Si es menor a 0.01, el coeficiente es *significativo* al nivel de 0.01 (99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error). (p.312).

1.3.3.3. Regresión lineal

Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman que:

Es un modelo estadístico para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado con el coeficiente r de Pearson. *Hipótesis*: correlacionales y causales. *Procedimiento e interpretación*: la regresión lineal se determina con base en el diagrama de dispersión. Éste consiste en una gráfica donde se relacionan las puntuaciones de una muestra en dos variables. (p. 314).

1.3.3.4. Prueba t

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014) indican que:

Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medidas en una variable. *Hipótesis*: de diferencia entre dos grupos. La hipótesis de investigación propone que los grupos difieren de manera significativa entre sí y la hipótesis nula plantea que los grupos no difieren significativamente. (p. 319).

1.4. Definición de términos básicos

1.4.1. Estudio del trabajo

Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Por tanto, el estudio de trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. La relación entre productividad y estudio del trabajo es, pues, evidente. (OIT, 1996).

1.4.2. Productividad

La productividad es un indicador que se utiliza para saber qué tan bien se usan los recursos ya sea en un país, industria o empresa de servicios. La productividad debe ser medida, esto resulta fundamental para determinar el desempeño de las operaciones. (Aquilano, Chase & Jacobs, 2009).

1.4.3. Masa – “palitos”

Mezcla que proviene de la incorporación de un líquido a una materia pulverizada, de la cual resulta un todo espeso, blando y consistente. (RAE, 2018).

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Problema general

¿En qué medida el estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018?

1.5.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los indicadores de producción con el método de trabajo inicial en el proceso de producción turrone en la empresa Panivilla S.A.C.?
- ¿Existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.?
- ¿De qué manera el método de trabajo mejorado incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar si el estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.

1.6.2. Objetivos específicos

- Medir los indicadores de producción con el método de trabajo inicial en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- Demostrar la relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- Demostrar que el método de trabajo mejorado incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

El estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.

1.7.2. Hipótesis específicas

- Los indicadores de producción con el método de trabajo inicial son menores a los esperados en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- Sí existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- El método de trabajo mejorado sí incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Investigación aplicada pre experimental. Según Baptista, Fernández y Hernández (2014), el diseño experimental “se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas – antecedentes) para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos – consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.” (p. 121).

Y con referencia a la clase pre experimental, Baptista, Fernández y Hernández (2014) indican que “a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se aplica una prueba posterior al estímulo.” (p. 136).

2.2 Población y muestra

Según Baptista, Fernández y Hernández (2014), “Un estudio no será mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema.” (p.174).

Por lo que, en el presente trabajo, se considera como población a todos los operarios que participan en el proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C, en este caso la panificadora cuenta con un máximo de 32 operarios. Y la unidad de análisis es el operario que participa del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.

2.2.1 Cálculo de la muestra

Para Baptista, Fernández y Hernández (2014), “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.” (p.175).

Según Vara (2012) En los estudios cuantitativos, el tamaño de la muestra se calcula a través de la siguiente fórmula estadística. (p.227).

Ecuación n.º 13: Cálculo de la muestra.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

En donde:

N = tamaño de la población.
Z = nivel de confianza.
p = proporción.
q = porcentaje complementario (1-p).
e = margen de error.
n = tamaño de la muestra.

Para este caso, se considera un nivel de confianza del 95% por lo que el coeficiente de confianza Z será de 1.96, el tamaño de la población es de 32 operarios ya que es la máxima cantidad de personas que la empresa puede tener en el taller de Panivilla S.A.C, para la proporción se considera que la cumplan un 50% y, por tanto, que no la cumplan el otro 50% y finalmente el margen de error se tomará como un 3%.

Al aplicar la fórmula, se obtiene como resultado una muestra de 31.10 por lo que la investigación debe hacerse sobre los 32 operarios, es decir el total de la población.

2.2.2 Métodos, materiales e instrumentos

El método que se utilizó fue el estudio del trabajo debido a que esta herramienta dio solución a la mayoría de las causas del problema principal de la empresa que era la baja productividad de mano de obra. Con la toma de tiempos, se logró determinar el tiempo estándar, las actividades improductivas, tiempos muertos y otros, en base a estos datos se calcularon indicadores de producción y se estandarizó el proceso. Al mencionar el estudio del trabajo, OIT (1996) define que:

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Por tanto, el estudio de trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. La relación entre productividad y estudio del trabajo es, pues, evidente. (p.9).

Al tener el análisis completo de la situación inicial de la empresa mediante el estudio de métodos, se procedió a evaluar las causas del problema y determinar una propuesta de mejora, que incluía mejora en el método de trabajo, redistribución de planta y mejora de las condiciones de trabajo en el taller. Con la aplicación del estudio de trabajo y del nuevo método de trabajo se logró estandarizar el proceso de producción, mejorar el método de trabajo, incrementar la productividad de mano de obra, mejorar el uso de materia prima, realizar una redistribución de planta e implementar indicadores de producción. Por estas

razones, se escogió como método al estudio de trabajo, ya que es una herramienta básica para efectuar mejoras en empresas que no tienen ningún método de trabajo a seguir.

Las técnicas de recolección y análisis de datos que se usaron en la presente investigación fue el diagrama de análisis de proceso, ya que según García (2005) indica que esta herramienta es una representación gráfica de la secuencia de actividades que forman parte del proceso de producción y se identifican a través de símbolos; también se usó el diagrama de operaciones de flujo y diagrama de hombre – máquina ya que según Roberto García Criollo (2005):

Es la representación gráfica de la secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen hombres y máquinas, permite conocer el tiempo empleado por cada uno; es decir, saber el tiempo invertido por los hombres y el utilizado por las máquinas. (p.69).

Por último, para realizar el estudio de tiempos, se utilizaron las hojas de observaciones y formularios de estudio de tiempos para el registro de la información.

2.3 Procedimiento

Inicialmente, lo que se realizó fue determinar el método de trabajo inicial en el proceso de producción, para ello se hizo uso de los diagramas de análisis de operaciones, flujo, recorrido y hombre-máquina. Con ello, se obtuvieron los datos del proceso de producción paso a paso y también se realizó el estudio de tiempos que determinó el tiempo estándar inicial por el producto turrón. Además, se elaboró el diseño de la distribución de planta inicial del taller de Panivilla S.A.C.

Luego de tener los datos actuales, se procedió con el análisis respectivo del método de trabajo y la medición de este. Al analizar, se encontraron actividades por mejorar, tiempos que reducir, espacios por ordenar, y otros que influyeron en la propuesta del nuevo método de trabajo. Teniendo la propuesta de mejora, se capacitaron a los trabajadores para la aplicación del mismo en el proceso de producción. Se efectuó un seguimiento constante al funcionamiento del nuevo método de trabajo con la herramienta de estudio de tiempos.

Finalmente, se compararon los datos obtenidos con el método inicial y con el nuevo método para evaluar el impacto que se ha tenido en la productividad de mano de obra del proceso de producción y también se efectuaron pruebas estadísticas para validar si aceptaban las hipótesis de relación e influencia entre las variables de investigación.

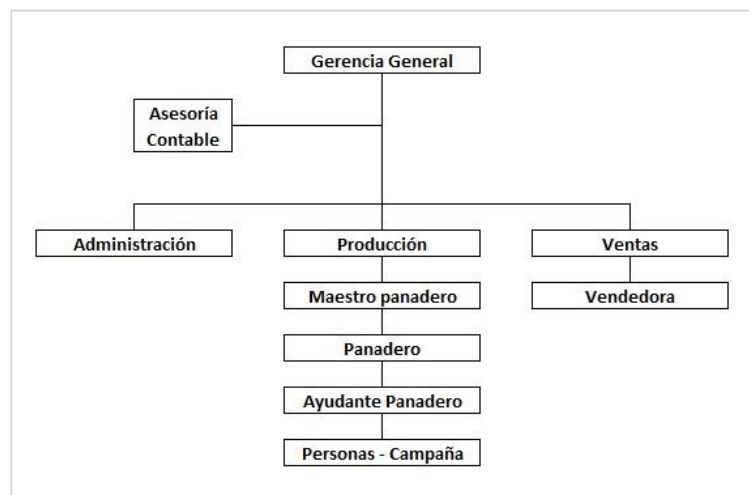
2.4 Organización

La empresa Panivilla S.A.C. es una pequeña empresa que ofrece productos de panadería y pastelería, ubicada en la Av. Perú 2687, San Martín de Porres, Lima. Esta empresa lleva

presente en el mercado 10 años brindando la mejor calidad de sus productos con precios competitivos a través de su marca “San Luis”, siendo su producto emblema el turrón. Respecto a la instalación, ésta cuenta con 167.66m² la cual está conformada por la panadería que es el área de ventas, el taller donde se producen los productos y el área de almacén. En la planta se cuenta con maquinaria como hornos, amasadoras, laminadora, cortadora, cocina, mesas de trabajo y balanza digital.

El organigrama de la empresa Panivilla S.A.C se muestra en la Figura n.º 02, a continuación:

Figura n.º 2: Organigrama de Panivilla S.A.C.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5 Descripción del sistema de Producción

2.5.1 Productos

Los productos que brinda la panificadora Panivilla son seis, entre ellos están los turrónes, panetones, bizcochos y otros. El más importante es el turrón “San Luis” debido a su alta demanda en todo el año para ventas en Lima y provincias.

Tabla n.º 8: Productos de Panivilla S.A.C

Productos “San Luis”
Turrón
Panetón
Chocotón
Pan dulce

Pan molde
Bizcocho

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.2 Materiales

2.5.2.1 Materiales Directos

La materia prima que se utiliza para producir el turrón se muestran en la Tabla n.º 9.

Tabla n.º 9: Listado de materia prima

Materia Prima	Descripción
Harina	Es la materia prima fundamental en todos los procesos de panificación. La harina y otros forman la masa con la que se formarán los palitos para elaborar el turrón.
Azúcar	Materia prima para darle dulzor al turrón.
Ajonjolí	El ajonjolí forma parte de la masa, además cuenta con beneficios saludables como el calcio.
Anís	Materia prima para darle sabor al turrón.
Manteca	Brinda sabor, color y textura a la masa.
Huevos	Materia prima que forma parte de la masa.
Sal	Materia prima que forma parte de la masa.
Esencia	Materia prima que brinda sabor al turrón.
Leche	Materia prima que forma parte de la masa.
Miel	Ingrediente principal del turrón.
Fruta	Frutas para elaborar la miel.
Grajeas	Dulces para decorar el turrón.

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.2.2 Materiales Indirectos

El turrón se distribuye en un empaque específico que está conformado por una caja diseñada con la marca "San Luis", celofán y bolsa de plástico con logo de la marca. En la Tabla n.º 10 se muestra el listado de los insumos y en la Figura n.º 03 se puede observar el producto final.

Tabla n.º 10: Listado de insumos

Materiales	Descripción
Cajas	Recipiente personalizado para guardar el turrón.
Papel Manteca	Envoltorio para la conservación del producto.
Cinta	Sirve para atar el celofán.
Celofán	Sirve para envolver el producto final.
Bolsa	El producto final se hace entrega en una bolsa personalizada con la marca "San Luis".

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Figura n.º 3: Turrón San Luis.



Fuente: Panivilla S.A.C.

2.5.3 Recursos

2.5.3.1 Mano de obra

La empresa tiene 4 empleados fijos durante el año, 2 son maestros panaderos y 2 son ayudantes de producción. Para la elaboración de turrón, durante los primeros 6 meses del año, solo hay de 1 a 6 empleados ya que son suficientes para la demanda del producto. Sin embargo, en época de campaña que comprenden los meses de setiembre y octubre, los empleados llegan a ser un total de 32 personas que trabajan en dos turnos por día. En la siguiente tabla se muestra el personal por cada área dentro del taller.

Tabla n.º 11: Mano de obra por área.

Área	Turno Mañana	Turno Noche
Área de insumos	2 personas	2 personas
Área de cocina	1 persona	1 persona
Área de mezclado	2 personas	2 personas
Área de labrado	2 personas	2 personas
Área de Horneado	1 persona	1 persona
Área de Armado	4 personas	4 personas
Área de empaquetado	4 personas	4 personas

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Los operarios laboran 8 horas diarias, los días de trabajo dependen del mes en el que se encuentren. La remuneración es por tiempo de antigüedad, es decir, el personal fijo y los que ya han trabajado en campañas anteriores reciben un monto superior a los nuevos. Además, cuando el personal trabaja de lunes a sábado, reciben pago dominical.

Tabla n.º 12: Remuneración del personal

Turno	Personal	Remuneración diaria
Turno mañana	Personal antiguo	S/ 50.00
	Personal nuevo	S/ 40.00
Turno noche	Personal antiguo	S/ 60.00
	Personal nuevo	S/ 50.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.3.2 Máquinas y equipos

La empresa Panivilla S.A.C. cuenta con distintas maquinarias para la elaboración de sus productos que a continuación se detallan.

- **Horno eléctrico industrial MAX 2000**

Horno industrial de la marca Nova que se caracteriza por la duración de precalentamiento y el consumo de energía, la eficiencia, la uniformidad de cocción y la capacidad de producción que tiene. Las características técnicas se encuentran detalladas en la Tabla n.º 13.

Tabla n.º 13: Especificaciones técnicas Horno Max 2000

HORNO MAX 2000	
Especificaciones técnicas	
Tensión eléctrica (V)	220-380-440
Frecuencia (Hz)	50-60
Potencia instalada (kW)	3kW
Capacidad de bandejas	36
Dimensiones	2.2m x 1.64m x 2.45m
Peso	1570 Kg

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 04 se observa el horno eléctrico industrial que la empresa utiliza para producir sus productos. Este es el horno con mayor capacidad ya que puede contener 2 espigueros de 18 latas cada uno que es equivalente a 136 turrone por cada horneada.

Figura n.º 4: Horno MAX 2000.



Fuente: Panivilla S.A.C.

- **Horno eléctrico industrial MAX 1000**

Horno de la marca Nova con las características de funcionamiento que el MAX 2000. Sin embargo, este horno tiene una menor capacidad que el anterior, ya que solo permite el ingreso de 18 bandejas que es equivalente a 68 turrone por horneada. Las características técnicas se encuentran en la Tabla n.º 14.

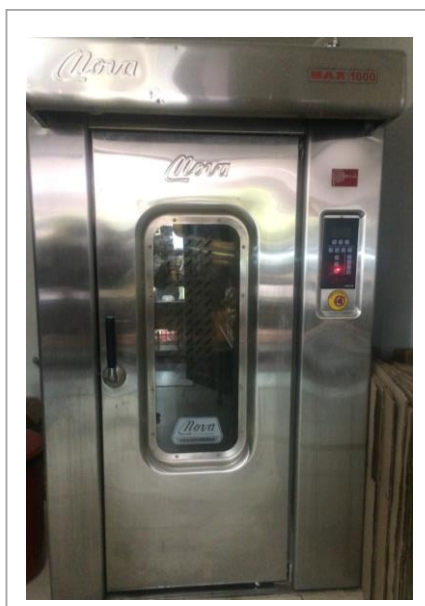
Tabla n.º 14: Especificaciones técnicas – Horno Max 1000

HORNO MAX 1000	
Especificaciones técnicas	
Tensión eléctrica (V)	220-380-440
Frecuencia (Hz)	50-60
Potencia instalada (kW)	1.95 kW
Capacidad de bandejas	18
Dimensiones	1.78m x 1.32m x 2.27m
Peso	1020 Kg

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n. 05° se observa el horno eléctrico industrial de menor capacidad.

Figura n.º 5: Horno MAX 1000.



Fuente: Panivilla S.A.C.

- **Amasadora de 50Kg**

Amasadora tipo espiral, posee una capacidad de 50 kilogramos de harina. Es eficiente y de fácil manejo. Las características técnicas se muestran en la Tabla n.º 15.

Tabla n.º 15: Especificaciones técnicas – Amasadora 50KG

AMASADORA 50 KG	
Especificaciones técnicas	
Capacidad en harina	50 Kg
Potencia de motor (kW)	3 / 4.5
Tensión eléctrica (V)	220-380-440
Frecuencia (Hz)	50-60
Dimensiones	0.86m x 0.63m x 1.28m
Peso	400 Kg

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 06 se observa la amasadora de 50 Kg que es utilizada para la producción de turrón, panetones, bizcochos y pan de molde.

Figura n.º 6: Amasadora 50KG.



Fuente: Panivilla S.A.C.

- **Amasadora de 25Kg**

Amasadora tipo espiral, posee una capacidad de 25 kilogramos. Es eficiente, robusta y de fácil manejo. Las especificaciones técnicas se detallan en la Tabla n.º 16.

Tabla n.º 16: Especificaciones técnicas – Amasadora 25KG.

AMASADORA 25 KG	
Especificaciones técnicas	
Capacidad en harina	25 Kg
Potencia de motor (kW)	1.8 / 3
Tensión eléctrica (V)	220-380-440
Frecuencia (Hz)	50-60
Dimensiones	0.54m x 0.47m x 1.04m
Peso	220 Kg

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 07 se observa la amasadora de 25 Kg. En los meses de campana, las dos amasadoras son utilizadas para la producción del turrón debido a la alta demanda.

Figura n.º 7: Amasadora 25KG.



Fuente: Panivilla S.A.C.

- **Laminadora**

Esta máquina sirve para elaborar cualquier tipo de masas hasta los espesores más sutiles. En la laminadora, la masa se forma en “palitos” que se usan para armar el turrón. Las especificaciones técnicas se muestran en la Tabla n.º 17.

Tabla n.º 17: Especificaciones técnicas - Laminadora

LAMINADORA	
Especificaciones técnicas	
Tensión eléctrica (V)	220-380
Frecuencia (Hz)	50-60
Potencia instalada (kW)	0.74
Dimensiones	2.32m x 0.88m x 1.10m
Peso	215 Kg

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 08 se observa la laminadora que es usada para dar forma a la masa de los turrones.

Figura n.º 8: Laminadora.



Fuente: Panivilla S.A.C.

- **Divisora**

Es una divisora manual y se usa ejerciendo presión en la palanca para dividir la masa en 30 partes iguales. Las especificaciones técnicas se muestran en la Tabla n.º 18.

Tabla n.º 18: Especificaciones técnicas - Divisora

DIVISORA	
Especificaciones técnicas	
Peso	180 Kg
Divisiones	30
Dimensiones	0.62m x 0.73m x 1.37m

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 09 se observa la divisora que es usada para elaborar los productos de la empresa.

Figura n.º 9: Divisora



Fuente: Panivilla S.A.C.

- **Rebanadora**

Rebanadora que se utiliza para el corte de productos como pan de molde, biscochos y otros. Las especificaciones técnicas se muestran en la Tabla n.º 19.

Tabla n.º 19: Especificaciones técnicas - Rebanadora

REBANADORA	
Especificaciones técnicas	
Rendimiento (panes/min)	4
Capacidad de moldes (15x15cm)	4
Capacidad de rebanadas	32
Dimensiones	1.25m x 0.52m x 1.36m
Peso	110 Kg

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 10 se observa la rebanadora que es usada para dar forma a los panes de molde y biscochos.

Figura n.º 10: Rebanadora



Fuente: Panivilla S.A.C.

- **Espigueros o coches**

Los espigueros sirven para transportar la masa en bandejas o latas y fermentar la masa según el producto a elaborar. En el caso de los turrones, los coches son utilizados para transportar la masa de “palitos” al horno, hornearlos y luego dejar que enfríen. Las especificaciones técnicas se muestran en la Tabla n.º 20.

Tabla n.º 20: Especificaciones técnicas – Espiguero.

ESPIGUERO	
Especificaciones técnicas	
Material	Acero inoxidable
Capacidad de bandejas	36
Dimensiones	0.51m x 0.66m x 1.65m

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 11 se observan los espigueros utilizados en la empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 11: Espiguero.



Fuente: Panivilla S.A.C.

2.5.4 Proceso de producción

A. Preparación de miel

En el almacén, el operario elige los ingredientes para preparar la miel y se traslada a la mesa de trabajo. Luego, llena recipientes con agua y se dirige a la cocina para empezar a preparar la miel. Corta las frutas, pesa y añade azúcar a la olla y deja cocinando los ingredientes.

B. Pesado de ingredientes y Mezclado

Retira los insumos del almacén y se dirige a la mesa de trabajo para pesar la harina, el azúcar, la esencia, los huevos, anís y ajonjolí. Luego, se llenan recipientes de agua y todo ello se verta en la amasadora.

C. Amasado

Se prende la amasadora y se deja trabajar entre 6 a 8 minutos como máximo para obtener la masa del turrón.

D. Labrado

La masa es ingresada a la laminadora y ésta le da forma de “palitos”, el operario corta y recoge la masa en bandejas que son almacenadas en los espigueros.

E. Horneado

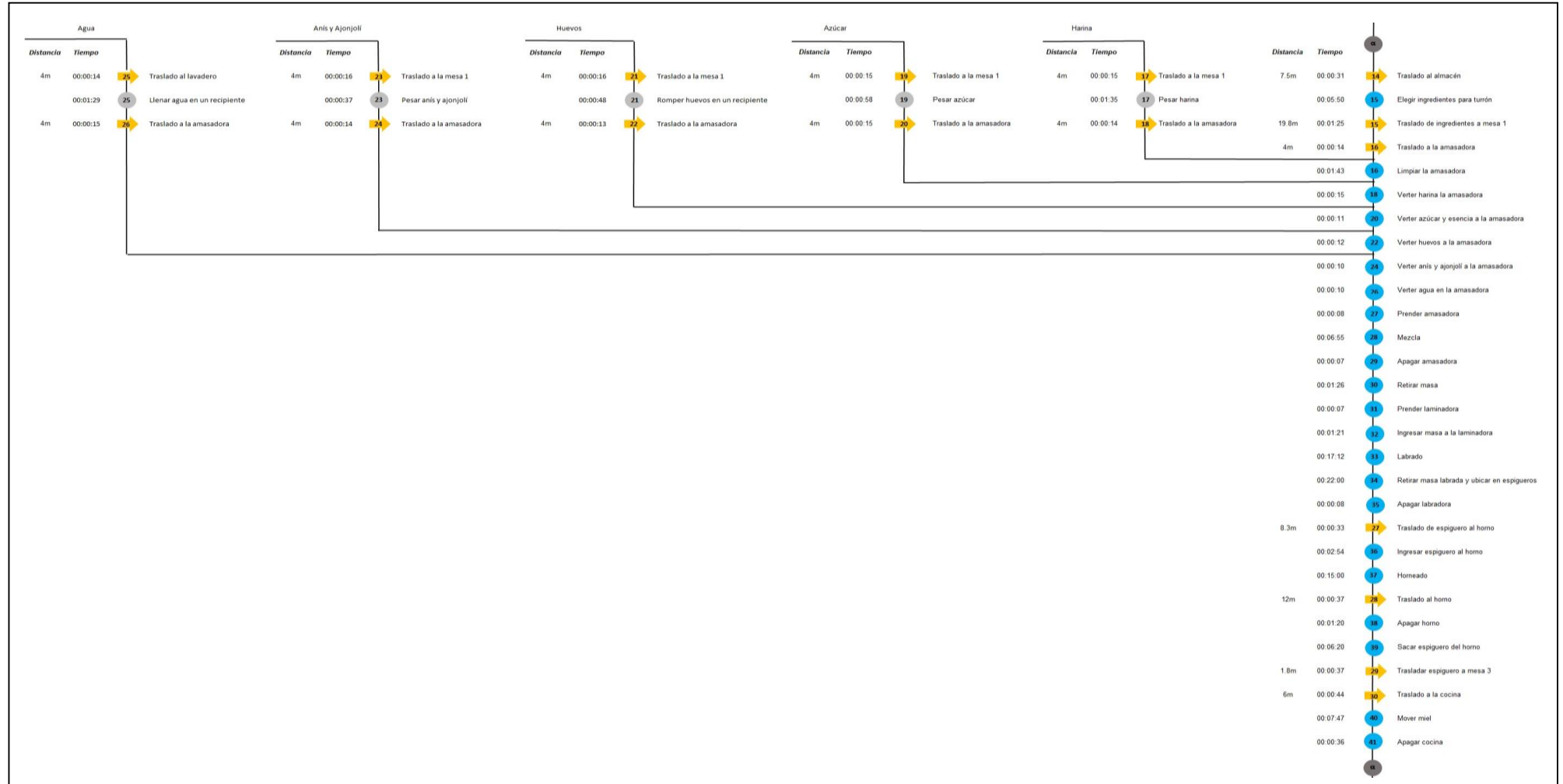
Las bandejas que contienen los “palitos” (masa labrada) son transportadas en los espigueros hasta el horno por el operario. El horneado dura 15 minutos, luego de ello se dejan enfriar los “palitos” y se transportan al área de Armado.

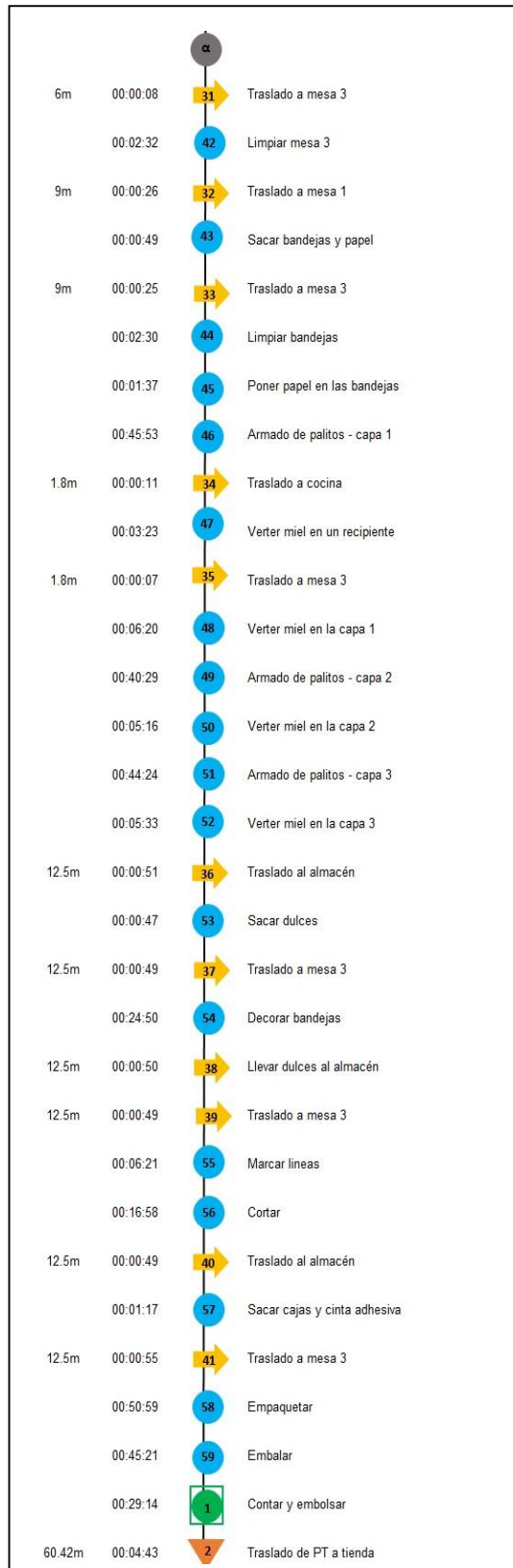
F. Armado, Decorado y Corte

En esta parte del proceso, los operarios empiezan a armar los turrónes en 3 capas sobre los tableros. Se comienza armando la primera capa de “palitos”, luego se verta la miel; se arma la segunda capa de “palitos” y se verta la miel; finalmente se arma la tercera capa de “palitos”, se verta la miel y se decora con grageas. Después, se realiza el corte del turrón para que tengan las mismas dimensiones y el mismo peso.

G. Empaquetado

Finalmente, el turrón se encaja en las cajitas personalizadas con la marca “San Luis”, se envuelven en celofán y son embolsadas para su traslado a la tienda.









Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Para conocer el método de trabajo inicial y calcular los indicadores, se utilizó la herramienta de estudio de tiempos. Primero se hizo una toma de tiempos de 10 observaciones por cada actividad como se puede ver en el Anexo n.º 2, estos datos fueron utilizados para calcular el número de observaciones necesarias para evaluar el proceso de producción a través del método de Mundel. Las actividades fueron cronometradas mensualmente de acuerdo al cálculo del número de observaciones que se muestra en el Anexo n.º 3. Al realizar este estudio, se logró identificar los tiempos muertos y las actividades innecesarias que el operario realizaba.

En el segundo semestre del año 2017, solo se observó la dinámica de trabajo y el flujo del proceso de producción de turrónes con la finalidad de identificar las falencias y proponer una mejora de procesos. En la Figura n.º 12 se muestran las actividades del proceso de producción del turrón con sus respectivos tiempos y distancias de transporte del mes de agosto, ya que fue ese mes en el que se obtuvo mayor tiempo de ciclo, proceso que es realizado por un operario en una jornada de 8 horas por turno.

Tabla n.º 21: Resumen de actividades – Situación inicial.

RESUMEN DE ACTIVIDADES				
Símbolo	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	Operación	59	06:57:35	
	Operación-Inspección	1	00:28:31	
	Almacén	2	00:15:34	60.42
	Transporte	41	00:19:10	297.60
TOTAL		103	08:00:50	358.02

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

De acuerdo al resumen de actividades del diagrama de análisis de proceso, en total son 103 actividades que conforman el proceso de producción del turrón. Están compuestas por 59 operaciones, 1 operación-inspección, 41 traslados y 2 almacenamientos. El tiempo total es de 480,50 minutos como se muestra en la Tabla n.º 21.

2.5.5.2 Diagrama de flujo

En la Figura n.º 13, se muestra el diagrama de flujo en base al proceso de producción del turrón a detalle. Por lo tanto, se puede observar el flujo de las actividades que comienzan en el almacén de materia prima y terminan con el traslado del producto terminado en la tienda. Además, se indica el tiempo estándar y la distancia de cada actividad; y también se señala si la actividad es realizada por el operario o por la máquina.

Como datos totales se obtiene que el tiempo es de 480,50 minutos y se recorre una distancia de 358.02 metros durante todo el proceso de producción de turrones. La distancia recorrida es muy alta, es ahí donde se infiere que existe pérdida de tiempo por demasiados traslados y fue uno de los puntos que se decidió mejorar.

Figura n.º 13: Diagrama de flujo de proceso de producción – Situación inicial.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Febrero-2018							
Nº	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	◐	◑			
1	Elegir insumos para miel						00:10:15		El operario retira los productos cargándolos dentro de un contenedor.
2	Traslado a la mesa 4						00:01:03	16.5	
3	Descargar los insumos						00:00:49		Las realiza el operario.
4	Traslado a la cocina						00:00:09	2.2	
5	Prender cocina						00:00:37		Las realiza el operario.
6	Traslado al horno						00:00:38	9.3	
7	Prender el horno						00:01:31		Las realiza el operario.
8	Traslado al lavadero						00:00:11	2.4	
9	Llenar agua en un recipiente						00:01:03		Las realiza el operario.
10	Traslado a la cocina						00:00:35	8.5	
11	Verter agua en la olla						00:00:18		Las realiza el operario.
12	Llevar frutas al lavadero						00:00:35	8.5	
13	Lavar frutas						00:05:51		Las realiza el operario.
14	Traslado a la mesa 4						00:00:34	8	
15	Cortar frutas						00:07:05		Las realiza el operario.
16	Traslado a la cocina						00:00:08	1.8	
17	Echar frutas a la olla						00:00:18		Las realiza el operario.
18	Traslado al almacén						00:00:06	13.5	
19	Sacar azúcar						00:00:29		Las realiza el operario.
20	Traslado a la mesa 1						00:00:25	6.6	
21	Pesar azúcar						00:00:34		Las realiza el operario.
22	Traslado a la cocina						00:00:32	8	
23	Echar azúcar en olla						00:00:14		Las realiza el operario.
24	Traslado a la mesa 2						00:00:30	8	
25	Sacar latas del espiguero						00:02:11		Las realiza el operario.
26	Limpiar latas						00:09:46		Las realiza el operario.
27	Poner latas en espigueros						00:02:37		Las realiza el operario.
28	Trasladar espigueros a la laminadora						00:00:10	2.3	Las realiza el operario.
29	Traslado al almacén						00:00:31	7.5	
30	Elegir ingredientes para turrón						00:05:50		Las realiza el operario.
31	Traslado de ingredientes a mesa 1						00:01:25	19.8	El operario realiza 3 traslados ya que no hay un carrito industrial para trasladar.
32	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
33	Limpiar la amasadora						00:01:43		Las realiza el operario.
34	Traslado a la mesa 1						00:00:15	4	
35	Pesar harina						00:01:35		Las realiza el operario.
36	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
37	Verter harina la amasadora						00:00:15		Las realiza el operario.
38	Traslado a la mesa 1						00:00:15	4	
39	Pesar azúcar						00:00:58		Las realiza el operario.
40	Traslado a la amasadora						00:00:15	4	
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora						00:00:11		Las realiza el operario.
42	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
43	Romper huevos en un recipiente						00:00:48		Las realiza el operario.
44	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
45	Verter huevos a la amasadora						00:00:12		Las realiza el operario.
46	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
47	Pesar anís y ajonjolí						00:00:37		Las realiza el operario.
48	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
49	Verter anís y ajonjolí a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
50	Traslado al lavadero						00:00:14	4	
51	Llenar agua en un recipiente						00:01:29		Las realiza el operario.

52	Traslado a la amasadora					00:00:15	4	
53	Verter agua en la amasadora					00:00:10		Las realiza el operario.
54	Prender amasadora					00:00:08		Las realiza el operario.
55	Mezcla					00:06:55		Maquina amasadora.
56	Apagar amasadora					00:00:07		Las realiza el operario.
57	Retirar masa					00:01:26		Las realiza el operario.
58	Prender laminadora					00:00:07		Las realiza el operario.
59	Ingresar masa a la laminadora					00:01:21		Las realiza el operario.
60	Labrado					00:17:12		Actividad incluida dentro de la N° 61, ya que ambas se desarrollan simultáneamente.
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros					00:22:00		Las realiza el operario.
62	Apagar labradora					00:00:08		Las realiza el operario.
63	Traslado de espiguero al horno					00:00:33	8.3	
64	Ingresar espiguero al horno					00:02:54		Las realiza el operario.
65	Horneado					00:15:00		Maquina horno.
66	Traslado al horno					00:00:37	12	Las realiza el operario.
67	Apagar horno					00:01:20		
68	Sacar espiguero del horno					00:06:20		Las realiza el operario.
69	Trasladar espiguero a mesa 3					00:00:37	1.8	Las realiza el operario.
70	Traslado a la cocina					00:00:44	6	
71	Mover miel					00:07:47		Las realiza el operario.
72	Apagar cocina					00:00:36		Las realiza el operario.
73	Traslado a mesa 3					00:00:08	6	
74	Limpiar mesa 3					00:02:32		Las realiza el operario.
75	Traslado a mesa 1					00:00:26	9	
76	Sacar bandejas y papel					00:00:49		Las realiza el operario.
77	Traslado a mesa 3					00:00:25	9	
78	Limpiar bandejas					00:02:30		Las realiza el operario.
79	Poner papel en las bandejas					00:01:37		Las realiza el operario.
80	Armado de palitos - capa 1					00:45:53		Las realiza el operario.
81	Traslado a cocina					00:00:11	1.8	
82	Verter miel en un recipiente					00:03:23		Las realiza el operario.
83	Traslado a mesa 3					00:00:07	1.8	
84	Verter miel en la capa 1					00:06:20		Las realiza el operario.
85	Armado de palitos - capa 2					00:40:29		Las realiza el operario.
86	Verter miel en la capa 2					00:05:16		Las realiza el operario.
87	Armado de palitos - capa 3					00:44:24		Las realiza el operario.
88	Verter miel en la capa 3					00:05:33		Las realiza el operario.
89	Traslado al almacén					00:00:51	12.5	
90	Sacar dulces					00:00:47		Las realiza el operario.
91	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
92	Decorar bandejas					00:24:50		Las realiza el operario.
93	Llevar dulces al almacén					00:00:50	12.5	Las realiza el operario.
94	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
95	Marcas líneas					00:06:21		Las realiza el operario.
96	Cortar					00:16:58		Las realiza el operario.
97	Traslado al almacén					00:00:49	12.5	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva					00:01:17		Las realiza el operario.
99	Traslado a mesa 3					00:00:55	12.5	
100	Empaquetar					00:50:59		Las realiza el operario.
101	Embalar					00:45:21		Las realiza el operario.
102	Contar y embolsar					00:29:14		Las realiza el operario.
103	Traslado de PT a tienda					00:04:43	60.42	El PT almacenados en la tienda.

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.5.3 Diagrama hombre – máquina

A través del diagrama hombre máquina, se identificó el tiempo de utilización de las máquinas y el tiempo muerto del operario. Esto permitió analizar la relación entre el operario y la máquina para luego realizar una propuesta de mejora en el método de trabajo.

Se analizaron las tres operaciones en las que se utilizan máquina, las cuales son: Mezcla, Labrado y Horneado.

- **Operación: Mezcla**

Como se puede observar en la Figura n.º 14, en el proceso de mezcla, la amasadora tenía un tiempo muerto de 7 minutos con 9 segundos debido a que el operario pesaba y vertía cada insumo por separado. Estas actividades hacían que el proceso de mezcla demorara más de lo requerido y que la máquina no sea utilizada de la mejor forma, también se puede observar en el diagrama que el operario tenía un tiempo ocio de 6 minutos con 41 segundos que correspondía al tiempo en que la amasadora realizaba la mezcla, ya que éste solo esperaba y no realizaba otra actividad.

Figura n.º 14: Diagrama hombre máquina: Mezcla - Situación inicial

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA									
Proceso: Producción de turrónes					Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza				
Operación: Mezcla					Fecha: ago-17				
Operación	Nº	Tiempo	Actividad	Tiempo	Operario			Máquina 1 (Amasadora)	
Mezcla	35	00:01:00	Pesar harina	00:01:35	Preparación	00:01:35		Tiempo muerto	00:01:32
		00:00:32							
	36	00:00:14	Traslado a la amasadora	00:00:14	Traslado	00:00:14			00:00:14
	37	00:00:15	Verter harina la amasadora	00:00:15	Carga	00:00:15		Carga	00:00:15
	38	00:00:14	Traslado a la mesa 1	00:00:15	Traslado	00:00:15			00:00:14
	39	00:00:54	Pesar azúcar	00:00:58	Preparación	00:00:58		Tiempo muerto	00:00:54
	40	00:00:14	Traslado a la amasadora	00:00:15	Traslado	00:00:15			00:00:14
	41	00:00:10	Verter azúcar y esencia a la	00:00:11	Carga	00:00:11		Carga	00:00:10
	42	00:00:14	Traslado a la mesa 1	00:00:16	Traslado	00:00:16			00:00:14
	43	00:00:42	Romper huevos en un recipiente	00:00:48	Preparación	00:00:48		Tiempo muerto	00:00:42
	44	00:00:13	Traslado a la amasadora	00:00:13		00:00:13			00:00:13
	45	00:00:10	Verter huevos a la amasadora	00:00:12	Carga	00:00:12		Carga	00:00:10
	46	00:00:15	Traslado a la mesa 1	00:00:16	Traslado	00:00:16			00:00:15
	47	00:01:00	Pesar anís y ajonjolí	00:00:37	Preparación	00:00:37		Tiempo muerto	00:00:35
	48	00:01:00	Traslado a la amasadora	00:00:14	Traslado	00:00:14			00:00:13
	49	00:01:00	Verter anís y ajonjolí a la	00:00:10	Carga	00:00:10		Carga	00:00:10
	50	00:01:00	Traslado al lavadero	00:00:14	Traslado	00:00:14			00:00:13
	51	00:00:26	Llenar agua en un recipiente	00:01:29	Preparación	00:01:29		Tiempo muerto	00:01:26
		00:01:00							
	52	00:01:00	Traslado a la amasadora	00:00:15	Traslado	00:00:15			
53	00:01:00	Verter agua en la amasadora	00:00:10	Carga	00:00:10		Carga	00:00:10	
54	00:01:00	Prender amasadora	00:00:08	Preparación	00:00:08		Tiempo muerto	00:00:08	
55	00:01:00	Mezcla	00:06:55	Ocio	00:06:55		Maquinado	00:06:55	
56	00:00:06	Apagar amasadora	00:00:07						
57	00:01:22	Retirar masa	00:01:26	Descarga	00:01:33		Descarga	00:01:33	

Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

- **Operación: Labrado**

En el proceso de labrado, no había tiempos muertos ni tiempos de ocio debido a que las actividades del operario y máquina se realizaban de manera simultánea. En esta operación, la utilización de la máquina era óptima por lo que no se realizaron cambios en las actividades indicadas.

Figura n.º 15: Diagrama hombre máquina: Labrado – Situación inicial

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA											
Proceso: Producción de turrones					Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza						
Operación: Labrado					Fecha: ago-17						
Operación	Nº	Tiempo	Actividad	Tiempo	Operario			Máquina 2 (Laminadora)			
Labrado	58	00:00:07	Prender laminadora	00:00:07	Carga	00:01:21		Carga	00:01:21		
	59	00:01:00	Ingresar masa a la laminadora	00:01:21							
		00:00:17									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:00									
		00:01:45									
		61	00:04:48	Retirar masa labrada y ubicar en espigeros	00:22:00	Descarga	00:04:56		Descarga	00:04:56	
		62	00:00:08	Apagar labradora	00:00:08						

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Operación: Horneado**

En el proceso de horneado, el operario tenía un tiempo ocio de 15 minutos que equivale al tiempo de operación del horno. Es decir que mientras el horno calentaba la masa, el operario no realizaba ninguna otra actividad por lo tanto para el nuevo método de trabajo se tomó en cuenta este problema y se brindó una solución para incrementar la productividad.

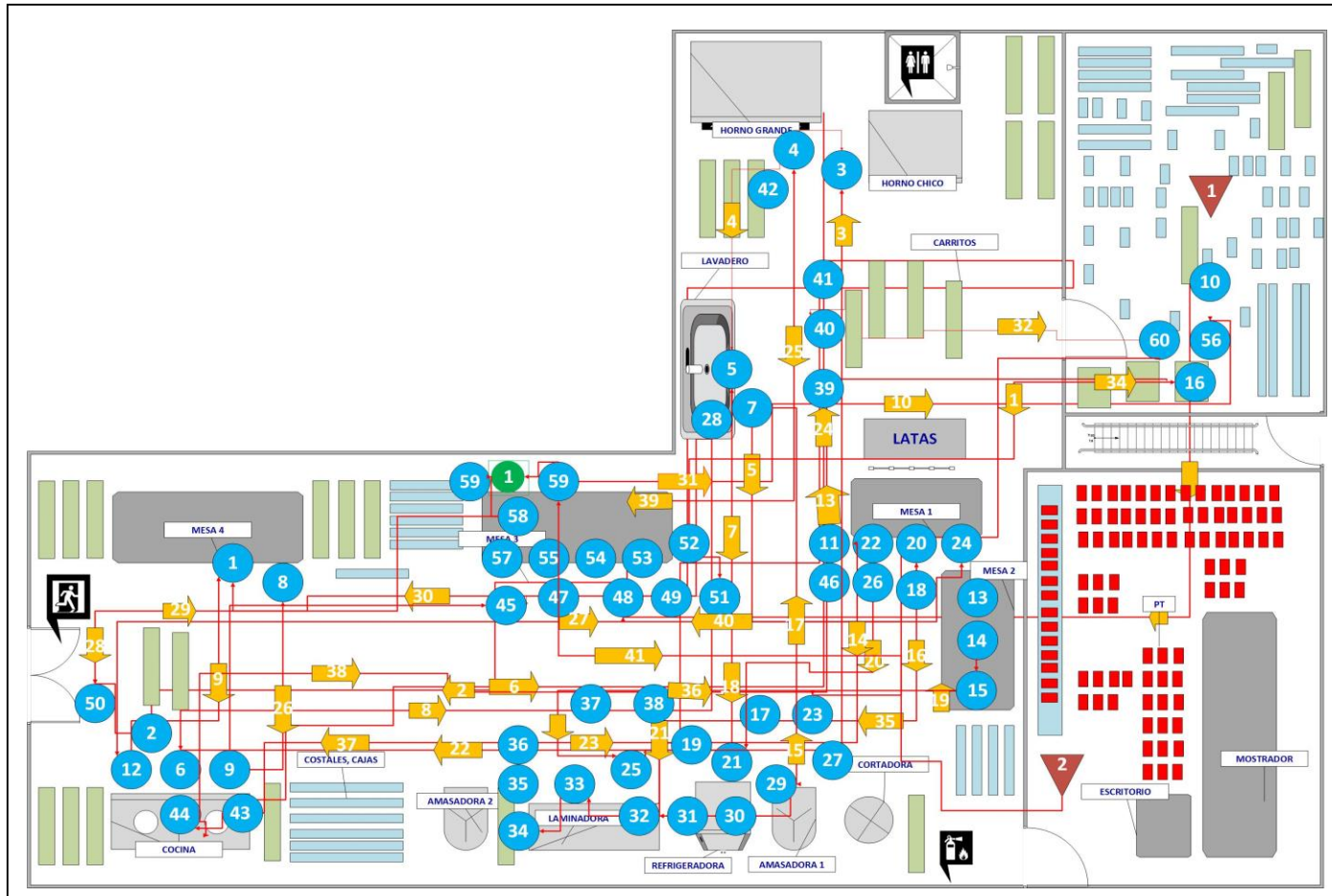
Figura n.º 16: Diagrama hombre máquina: Horneado – Situación inicial.

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA									
Proceso: Producción de turrones					Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza				
Operación: Horneado					Fecha: ago-17				
Operación	Nº	Tiempo	Actividad	Tiempo	Operario			Máquina 3 (Horno)	
Horneado	63	00:01:00	Traslado de espiguero al horno	00:00:33	Traslado	00:00:33		Tiempo muerto	00:00:33
	64	00:01:00	Ingresar espiguero al horno	00:02:54	Carga	00:02:54		Carga	00:02:54
		00:00:51							
		00:01:00							
	65	00:01:00	Horneado	00:15:00	Ocio	00:15:00		Maquinado	00:15:00
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
	66	00:00:37	Traslado al horno	00:00:37	Traslado	00:00:37			00:00:37
	67	00:01:15	Apagar horno	00:01:20		00:01:20			00:01:20
	68	00:01:00	Sacar espiguero del horno	00:06:20	Descarga	00:06:20		Descarga	00:06:20
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
00:01:03									

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.5.4 Diagrama de recorrido

Figura n.º 17: Diagrama de recorrido – Situación inicial.



Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

En la Figura n.º17 se muestra el diagrama de recorrido del proceso de producción del turrón “San Luis”, en donde se señalan todas las actividades que se realizaban y se tenía como total un recorrido de 358.02 metros.

2.5.5.5 Indicadores de producción – Situación inicial

La empresa no contaba con indicadores de gestión, por lo que se calcularon indicadores de producción en base al estudio de tiempos realizado, así se pudo obtener el diagnóstico inicial de la empresa.

2.5.5.5.1 Producción real

En la Tabla n.º 22 se muestra la producción de turrones que tuvo la empresa Panivilla S.A.C en el segundo semestre del año 2017.

Tabla n.º 22: Producción de turrones mensual– Situación inicial.

AÑO	MES	PRODUCCIÓN (Unidad)
2017	Julio	14,838.00
	Agosto	19,040.00
	Setiembre	53,352.00
	Octubre	97,344.00
	Noviembre	10,618.00
	Diciembre	2,620.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.5.5.2 Productividad de mano de obra

Según Carro y Gonzales (2012) la productividad de mano de obra resulta del cociente entre el total de los servicios producidos y la mano de obra utilizada por lo que el cálculo se realizó dividiendo la producción total entre el número de operarios y número de días en el mes. De ello se obtiene un indicador mensual como se observa en la Tabla n.º 23.

Tabla n.º 23: Productividad de mano de obra – Situación inicial.

Mes	Producción (unidad)	Días trabajados	Número de operarios	Productividad de mano de obra
Julio	14 838	21	6	117
Agosto	19 040	20	8	119

Setiembre	53 352	26	18	114
Octubre	97 344	26	32	117
Noviembre	10 618	22	4	120
Diciembre	2 620	11	2	119

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

$$P. \text{ mano de obra (julio)} = \frac{14\,838 \text{ turrone}}{(6 \text{ operarios} * 21 \text{ días})} = 117 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (agosto)} = \frac{19\,040 \text{ turrone}}{(8 \text{ operarios} * 20 \text{ días})} = 119 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (setiembre)} = \frac{53\,352 \text{ turrone}}{(18 \text{ operarios} * 26 \text{ días})} = 114 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (octubre)} = \frac{97\,344 \text{ turrone}}{(32 \text{ operarios} * 26 \text{ días})} = 117 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (noviembre)} = \frac{10\,618 \text{ turrone}}{(4 \text{ operarios} * 22 \text{ días})} = 120 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (diciembre)} = \frac{2\,620 \text{ turrone}}{(2 \text{ operarios} * 11 \text{ días})} = 119 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

Finalmente se promedian los indicadores del semestre y se obtiene como resultado que la productividad de mano de obra promedio es de 117 turrone/operario por día.

2.5.5.5.3 Productividad de materia prima

Según Carro y Gonzales (2012) la productividad parcial es la relación de lo producido entre uno de los recursos utilizados. Por lo que, para calcular la materia prima, se dividió la cantidad de producción real de turrone entre la materia prima que más se utiliza para fabricar el producto la cual es la harina. Para ello se toman los datos del consumo de la materia prima en Kg como se y se calcula el indicador como se muestra en la Tabla n.º 24.

Tabla n.º 24: Productividad de materia prima – Situación inicial

AÑO	MES	PRODUCCIÓN (Unidad)	MATERIA PRIMA UTILIZADA (Kg)	PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA (Unid/Kg)
2017	Julio	14,838.00	6,591.75	2.25
	Agosto	19,040.00	8,201.85	2.32
	Setiembre	53,352.00	24,982.40	2.14
	Octubre	97,344.00	43,232.80	2.25
	Noviembre	10,618.00	4,693.91	2.26
	Diciembre	2,620.00	1,248.62	2.10

Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

$$P. \text{ materia prima (julio)} = \frac{14\ 838 \text{ turrone}}{6\ 591.75 \text{ kg}} = 2.25 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (agosto)} = \frac{19\ 040 \text{ turrone}}{8\ 201.85 \text{ kg}} = 2.32 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (setiembre)} = \frac{53\ 352 \text{ turrone}}{24\ 982.40 \text{ kg}} = 2.14 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (octubre)} = \frac{97\ 344 \text{ turrone}}{43\ 232.80 \text{ kg}} = 2.25 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (noviembre)} = \frac{10\ 618 \text{ turrone}}{4\ 693.91 \text{ kg}} = 2.26 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (diciembre)} = \frac{2\ 620 \text{ turrone}}{1\ 248.62 \text{ kg}} = 2.10 \text{ turrón/kg}$$

Cada indicador mensual de la productividad de mano de obra demuestra cuántos turrone se producen por cada kilogramo de harina. Finalmente se promedian los 6 indicadores y se obtiene como resultado que la productividad de materia primera es de 2.22 turrón/kg, es decir que por cada kilogramo de harina se producen 2.22 turrone.

2.5.5.5.4 Productividad económica

De acuerdo a lo que Carro y Gonzales (2012) establecen que la productividad parcial es la relación de lo producido entre uno de los recursos utilizados. Para calcular este indicador se dividió los costos de materia prima, mano de obra, energía y otros entre la cantidad de la producción para obtener cuánto dinero se requiere para producir una unidad de turrón. En la Tabla n.º 25 se detallan

los costos y la cantidad de producción de turrones por mes en el segundo semestre 2017.

Tabla n.º 25: Productividad económica – Situación inicial.

Mes	Costo MP	Costo MO	Otros costos	Producción	P. Económica
Julio	S/58,753.49	S/ 6,300.00	S/366.63	14,838.00	4.409
Agosto	S/75,855.56	S/ 6,400.00	S/1,507.72	19,040.00	4.399
Setiembre	S/214,830.83	S/ 15,900.00	S/446.92	53,352.00	4.333
Octubre	S/376,250.76	S/ 45,600.00	S/697.16	97,344.00	4.341
Noviembre	S/42,448.07	S/ 4,400.00	S/303.70	10,618.00	4.441
Diciembre	S/10,512.03	S/ 880.00	S/54.27	2,620.00	4.369

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

$$P. \text{ económica (julio)} = \frac{(58\,753.49 + 6\,300 + 366.63 \text{ soles})}{14\,838 \text{ turrones}} = 4,409 \text{ soles/turrón}$$

$$P. \text{ económica (agosto)} = \frac{(75\,855.56 + 6\,400 + 1\,507.72 \text{ soles})}{19\,040 \text{ turrones}} = 4,399 \text{ soles/turrón}$$

$$P. \text{ económica (setiembre)} = \frac{(214\,830.83 + 15\,900 + 446.92 \text{ soles})}{53\,352 \text{ turrones}} = 4,333 \text{ soles/turrón}$$

$$P. \text{ económica (octubre)} = \frac{(376\,250.76 + 45\,600 + 697.16 \text{ soles})}{97\,344 \text{ turrones}} = 4,341 \text{ soles/turrón}$$

$$P. \text{ económica (noviembre)} = \frac{(42\,488.07 + 4\,400 + 303.70 \text{ soles})}{10\,618 \text{ turrones}} = 4.441 \text{ soles/turrón}$$

$$P. \text{ económica (diciembre)} = \frac{(10\,512.03 + 880 + 54.27 \text{ soles})}{2\,620 \text{ turrones}} = 4,369 \text{ soles/turrón}$$

Finalmente se promedian los indicadores del segundo semestre 2017 y se obtuvo que para producir un turrón se necesitan 4,382 soles.

2.5.5.5 Capacidad diseñada

Betancourt, D. (2016) indica que la capacidad diseñada es la máxima producción teórica que se puede alcanzar bajo condiciones ideales por lo que alcanzar esta capacidad implicaría que las máquinas estuvieran constantemente en funcionamiento sobre el periodo de trabajo y que la mano de obra labore con máxima eficiencia. Por ello, el indicador se calculó considerando el número de turnos que se trabaja, en este caso 2 turnos de 8

horas, por las horneadas que se pueden realizar que son 12 por turno y por la suma de las capacidades de producción de ambos hornos industriales.

$$\text{Capacidad de horno 1} = 136 \frac{\text{turrones}}{\text{horneada}}$$

$$\text{Capacidad de horno 2} = 67 \frac{\text{turrones}}{\text{horneada}}$$

Cuando se obtienen las capacidades de los hornos, se procedió a calcular el indicador de capacidad diseñada.

$$\text{Capacidad diseñada} = 2 \frac{\text{turnos}}{\text{día}} * 12 \frac{\text{horneadas}}{\text{turno}} * \left(136 \frac{\text{turrones}}{\text{horneada}} + 67 \frac{\text{turrones}}{\text{horneada}} \right)$$

$$\text{Capacidad diseñada} = 4\,872 \frac{\text{turrones}}{\text{día}}$$

Se obtuvo que la planta está diseñada para producir 4 872 turroneos por día, por lo que luego se hizo el cálculo de capacidad diseñada por cada mes correspondiente al segundo semestre del año 2017 como se observa en la Tabla n.º 26.

Tabla n.º 26: Capacidad diseñada mensual – Situación inicial.

AÑO	MES	DÍAS LABORABLES	CAPACIDAD DISEÑADA (unidades)
2017	Julio	21	102,312.00
	Agosto	20	97,440.00
	Setiembre	26	126,672.00
	Octubre	26	126,672.00
	Noviembre	22	107,184.00
	Diciembre	11	53,592.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.5.5.6 Capacidad efectiva o real

Según Meyer, S., Rungtusanatham, M. & Schroeder, R. (2011) la capacidad efectiva se calcula sustrayendo el tiempo inactivo durante el mantenimiento, los descansos entre turnos, los cambios de programas, el ausentismo y otras actividades que disminuyan la capacidad disponible; de este modo, la capacidad efectiva es la cantidad de capacidad que puede usarse al planear la producción real de las instalaciones a lo largo de un periodo. Es decir, es la capacidad que espera alcanzar una empresa dadas sus actuales limitaciones operativas.

Por lo que, se calculó la capacidad efectiva mensual del segundo semestre 2017 de acuerdo a los recursos humanos disponibles, días laborables, turnos de trabajo y otros factores operativos.

Tabla n.º 27: Capacidad efectiva mensual – Situación inicial.

AÑO	MES	CAPACIDAD EFECTIVA (unidades)
2017	Julio	19,152.00
	Agosto	24,320.00
	Setiembre	71,136.00
	Octubre	126,464.00
	Noviembre	13,376.00
	Diciembre	3,344.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

La empresa tenía proyectado producir las cantidades de turroneos que se muestran en la Tabla n.º 27 de acuerdo a sus recursos disponibles, ya que esa cantidad de producción cubriría la demanda de la empresa.

2.5.5.5.7 Utilización de capacidad

Según Meyer, Rungtusanatham y Schroeder (2011), la utilización es la relación entre la producción real y la capacidad diseñada y es útil para estimar qué tan ocupadas están las instalaciones o la proporción de la capacidad total que se está utilizando. En la Tabla n.º 28 se observa el porcentaje de utilización de capacidad mensual en el segundo semestre del 2017.

Tabla n.º 28: Utilización de capacidad mensual – Situación inicial.

AÑO	MES	CAPACIDAD DISEÑADA (Unidad)	PRODUCCIÓN (Unidad)	UTILIZACIÓN DE CAPACIDAD (%)
2017	Julio	102,312.00	14,838.00	14.50%
	Agosto	97,440.00	19,040.00	19.54%
	Setiembre	126,672.00	53,352.00	42.12%
	Octubre	126,672.00	97,344.00	76.85%
	Noviembre	107,184.00	10,618.00	9.91%
	Diciembre	53,592.00	2,620.00	4.89%

Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

Se puede observar que en los meses de julio, agosto, noviembre y diciembre la utilización de capacidad es baja debido a que la demanda del producto en esos meses es menor por lo que no se utilizan todos los recursos de mano de obra, maquinaria y otros, pero la empresa se dedica a fabricar otros productos en esos meses utilizando así los recursos de la planta.

2.5.5.5.8 Eficacia

Según García (2005), la eficacia es el porcentaje de cumplimiento de los objetivos, en este caso se calculó la relación entre la producción real y la capacidad efectiva.

Tabla n.º 29: Eficacia mensual – Situación inicial.

AÑO	MES	CAPACIDAD EFECTIVA (Unidad)	PRODUCCIÓN (Unidad)	EFICACIA (%)
2017	Julio	19,152.00	14,838.00	77.47%
	Agosto	24,320.00	19,040.00	78.29%
	Setiembre	71,136.00	53,352.00	75.00%
	Octubre	126,464.00	97,344.00	76.97%
	Noviembre	13,376.00	10,618.00	79.38%
	Diciembre	3,344.00	2,620.00	78.35%

Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

La eficacia promedio del segundo semestre 2017 es de 77.58%.

2.5.5.5.9 Tiempo estándar

De acuerdo a la toma de tiempos y los diagramas realizados, el tiempo estándar de producción de turrones mensual se especifica en la Tabla n.º 30. En el segundo

semestre del año 2017, se obtuvo 4.00 minutos/turrón como tiempo estándar de julio y de igual forma en diciembre se obtuvo un indicador de 4.00 minutos/turrón. Como promedio, se obtiene que el tiempo para producir un turrón es de 4.04 minutos.

Tabla n.º 30: Tiempo estándar mensual – Situación inicial.

Mes	Tiempo estándar (minuto/turrón)
Julio	4.00
Agosto	4.04
Setiembre	4.19
Octubre	4.09
Noviembre	3.93
Diciembre	4.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.5.5.10 Actividades productivas

De acuerdo a los estudios de tiempos que se registraron mensualmente, se calcularon los porcentajes de actividades productivas de cada mes y como promedio se obtuvo 92,95%.

Tabla n.º 31: Porcentaje de actividades productivas – Situación inicial.

Mes	%Act. Productivas
Julio	93,04%
Agosto	92,78%
Setiembre	93,01%
Octubre	92,98%
Noviembre	92,92%
Diciembre	92,98%

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.5.5.11 Actividades improductivas

En base a los estudios de tiempos que se registraron mensualmente, se calcularon los porcentajes de actividades improductivas de cada mes y como promedio se obtuvo 7,05%.

Tabla n.º 32: Porcentaje de actividades improductivas – Situación inicial.

Mes	%Act. Improductivas
Julio	6,96%
Agosto	7,22%
Setiembre	6,99%
Octubre	7,02%
Noviembre	7,08%
Diciembre	7,02%

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.6 Análisis de información

2.6.1 Cuadro de análisis

Con los datos obtenidos de la empresa Panivilla S.A.C, se procedió a realizar un análisis de las operaciones, condiciones de trabajo y uso de los insumos y utensilios en una lista de verificación. Luego se identificaron las causas y se eligió la herramienta de mejora de métodos que incrementó la productividad de la panificadora. La lista de verificación se puede apreciar en la Tabla n.º 33.

Tabla n.º 33: Lista de verificación para el análisis de las operaciones.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES		
<i>Producto: Turrón. Este producto está elaborado en base a masa de harina, agua, esencias, miel y otros.</i>		
DETERMINAR Y DESCRIBIR	DETALLES DE ANÁLISIS	
1. OBJETIVO DE LAS OPERACIONES	¿Hay posibilidad de mejorar los resultados de otra manera?	
Elaborar turrones que se caractericen por su sabor y textura, con insumos y materia prima de calidad.	Sí	No
2. LISTA DE OPERACIONES REALIZADAS EN EL PROCESO		

N°	Descripción	¿Se puede eliminar alguna operación analizada?	
1	Elegir insumos para miel del almacén	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
2	Descargar los insumos		
3	Prender cocina y poner olla		
4	Prender el horno		
5	Llenar agua en un recipiente		
6	Verter agua en la olla	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
7	Lavar frutas		
8	Cortar frutas		
9	Echar frutas a la olla		
10	Sacar azúcar	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
11	Pesar azúcar		
12	Echar azúcar en olla		
13	Sacar latas del carrito		
14	Limpiar latas	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
15	Poner latas en carritos		
16	Sacar ingredientes		
17	Limpiar la amasadora		
18	Pesar harina		
19	Echar harina la amasadora		
20	Pesar azúcar		
21	Echar azúcar y esencia a la amasadora		
22	Romper huevos en un recipiente		
23	Echar huevos a la amasadora		
24	Coger anís y ajonjolí		
25	Echar anís y ajonjolí a la amasadora		
26	Llenar agua en un recipiente		
27	Echar agua en la amasadora		
28	Prender amasadora		
29	Mezcla		
30	Apagar amasadora		
31	Retirar masa		
32	Prender labradora		
33	Ingresar masa a la labradora (6v)		

34	Labrado			
35	Cortar masa de palitos en las latas y carrito			
36	Apagar labradora			
37	Ingresar carrito al horno			
38	Horneado			
39	Apagar horno			
40	Sacar carrito del horno			
41	Mover miel			
42	Apagar cocina			
43	Limpiar mesa 3			
44	Sacar bandejas turrón y papel			
45	Limpiar bandejas			
46	Poner papel en las bandejas			
47	Armado de palitos - capa 1			
48	Echar miel en un recipiente			
49	Echar miel en la capa 1			
50	Armado de palitos - capa 2			
51	Echar miel en la capa 2			
52	Armado de palitos - capa 3			
53	Echar miel en la capa 3			
54	Sacar dulces			
55	Decorar bandejas			
56	Marcar líneas			
57	Cortar			
58	Sacar cajas y cinta adhesiva			
59	Empaquetar			
60	Embalar			
61	Contar y embolsar			
3. REQUERIMIENTO DE INSPECCIÓN		¿Son necesarias las inspecciones?		
a. Durante alguna operación				
Al embolsar. (Ya se realiza)		<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #cccccc; text-align: center;">Sí</td> <td style="text-align: center;">No</td> </tr> </table>	Sí	No
Sí	No			
		¿Es bueno para el objetivo?		
b. Anterior o posterior a una operación		<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #cccccc; text-align: center;">Sí</td> <td style="text-align: center;">No</td> </tr> </table>	Sí	No
Sí	No			

<p>Posterior al horneado, se verifica rápidamente si los palitos se han quemado.</p>	<p>¿Va a prevenir inconvenientes?</p> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No </p>
<p>4. MATERIA PRIMA</p> <p>La utilización para la elaboración de turrón es la harina, teniendo como insumos agua, esencia, manteca, miel y otros.</p>	<p>¿Muchos costos?</p> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No </p> <p>¿Puede usarse material de menor costo?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No </p> <p>¿Existe pérdida de materia prima o insumos?</p> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No </p> <p>¿El uso es adecuado?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No </p>
<p>5. MANEJO DE MATERIALES</p> <p>a. Transportado por</p> <p>El operario es el encargado de transportar los materiales usando su fuerza.</p> <p>b. Manejo en la estación de trabajo</p> <p>Al verter la harina suele caer un poco al suelo.</p>	<p>¿De qué forma se transportan los materiales?</p> <p>Se transportan en cajas o contenedores pequeños para cargar, todo es con uso de fuerza de los brazos.</p> <p>¿Existe pérdida de tiempo en el transporte?</p> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No </p>
<p>6. CONDICIONES DE TRABAJO</p> <p>La jornada se realiza de pie en el 100% del tiempo.</p>	<p>¿Hay buena iluminación?</p> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No </p> <p>¿La ventilación es la apropiada?</p> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No </p>
<p>MINSA (6.8 C): Los manipuladores de alimentos del área de producción deben usar ropa protectora de color claro que les cubra el cuerpo, llevar completamente cubierto el cabello, tener calzado apropiado y de uso exclusivo para el trabajo; en las áreas que se requiera, los manipuladores utilizarán adicionalmente protector nasobucal y guantes. Toda la vestimenta debe ser lavable, mantenerse limpia y en buen estado de conservación, a menos que sea desechable, caso en el cual sólo se utilizará sólo una vez.</p>	<p>¿Las condiciones del cuarto de aseo es la mejor?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No </p> <p>¿Los equipos de trabajo son adecuados?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No </p>
<p>7. MÉTODO</p>	<p>¿La distribución del área de trabajo es adecuada?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No </p>

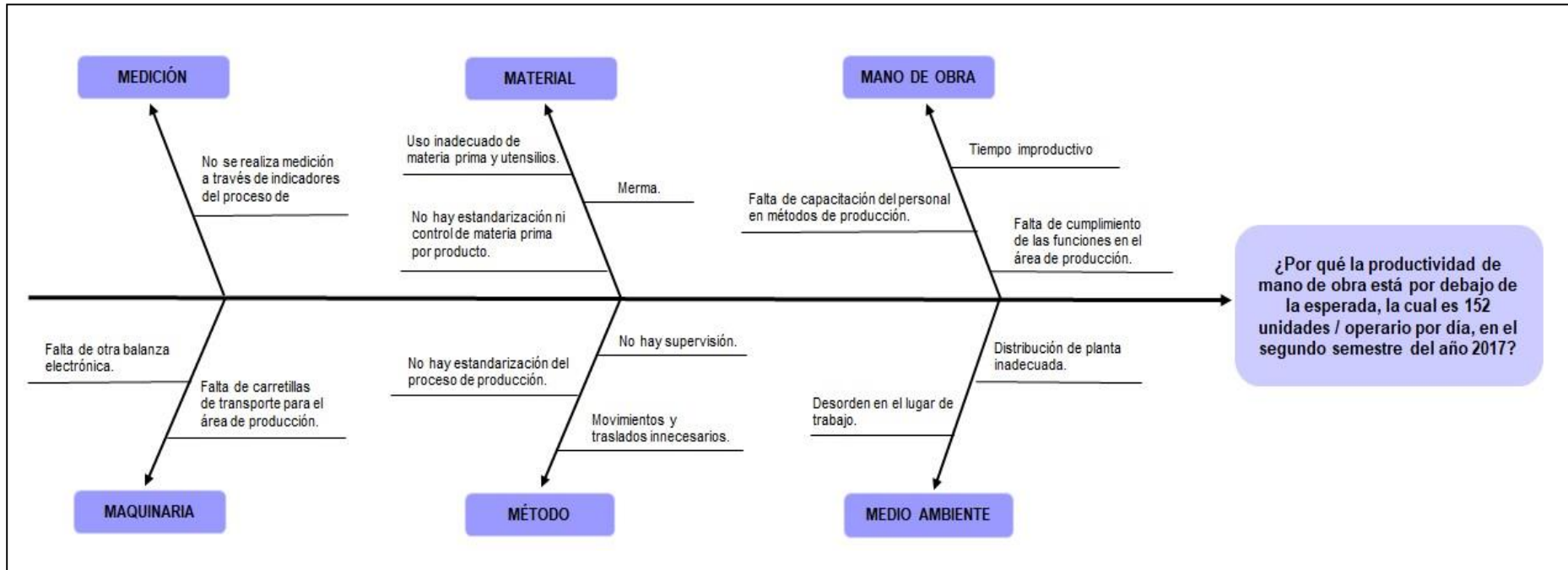
<p>No existe ningún método impuesto, ni conocimiento de alguno, realizan movimientos y traslados innecesarios, y no hay supervisión del proceso.</p>	<p>¿Las herramientas y utensilios tienen una ubicación fija y adecuada?</p>	
	Sí	No
	<p>¿Siguen algún método de trabajo?</p>	
	Sí	No
	<p>¿La postura de trabajo es la adecuada?</p>	
	Sí	No

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.6.2 Causas y propuestas de solución

Luego del diagnóstico realizado en base al estudio del trabajo, se identificaron las principales causas de la baja productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C, se elaboró el diagrama de Ishikawa que se muestra en la Figura n.º 18. Existían 14 causas secundarias analizadas en base a las 6 M. Por cada causa se realizó una propuesta de mejora y finalmente se obtuvo como herramienta de mejora al Estudio del Trabajo. Esta herramienta cumplía para lograr la estandarización del proceso de producción, mejorar el método de trabajo, mejorar el uso de materia prima y utensilios, realizar redistribución de planta e implementar indicadores de producción.

Figura n.º 18: Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Para priorizar los problemas a solucionar, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo sobre las causas identificadas. Cualitativamente, se priorizaron los sub problemas mediante un cuadro de evaluación de causas en donde se calificó cada causa del 1 al 5 en la medida que afectaba a cada parámetro de evaluación, ya sea económico, tiempo, prioridad competitiva y producción. Esta calificación se muestra en la Tabla n.º 34 y se adjunta como Anexo nº 23.

Tabla n.º 34: Evaluación cualitativa de causas.

Causas	Econó mico	Tiem po	Prioridad competitiva	Produc ción	Tot al
Tiempo improductivo.	6	6	4	6	22
Poca capacitación del personal en métodos de producción.	3	3	5	5	16
Falta de cumplimiento de las funciones en el área de producción.	6	5	4	5	20
No hay estandarización ni control de materia prima por producto.	6	3	5	5	19
Uso inadecuado de materia prima y utensilios.	5	5	5	4	19
Merma.	4	1	4	4	13
No hay estandarización del proceso de producción.	6	6	6	6	24
No hay supervisión.	5	3	4	5	17
Movimientos y traslados innecesarios.	6	6	3	6	21
No se realiza medición a través de indicadores del proceso de producción.	5	2	5	4	16
Falta de carretillas de transporte para el área de producción.	4	6	4	6	20
Falta de otra balanza electrónica.	3	6	4	6	19
Distribución de planta inadecuada.	5	6	5	6	22
Desorden en el lugar de trabajo.	5	6	5	6	22

Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

En base a la evaluación cualitativa, se obtuvo como principales causas: No hay estandarización del proceso de producción, tiempo improductivo y distribución de planta inadecuada.

Luego, se realizó un análisis cuantitativo en base a los costos identificados por cada causa como se muestran en la Figura n.º 19. Estos costos fueron calculados en la cantidad total de impacto económico por no llegar al objetivo de producción de turrónes en el segundo semestre del año 2017.

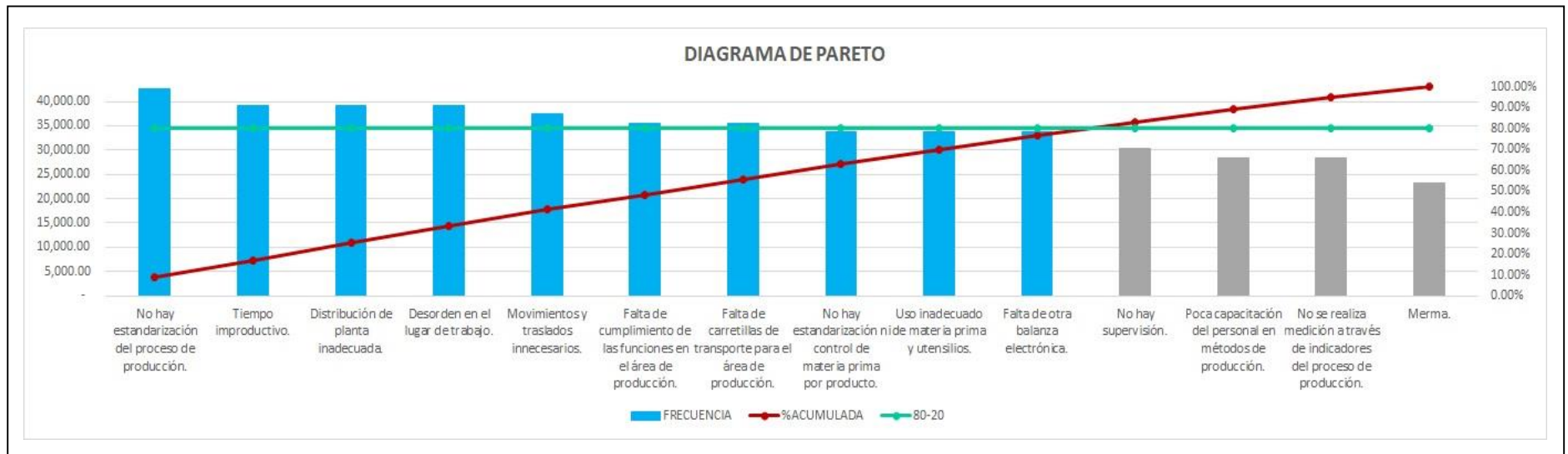
Figura n.º 19: Evaluación cuantitativa de causas.

Efecto (VD)	Indicador	Inicialmente	Implementación / Propuesta	5°.- ¿Cuáles son las Causas?			Propuestas	Herramientas / Metodologías	Solución (VI)
1°.- ¿Cuál es el problema?	2°.- ¿Cómo se mide?	3°.- ¿En cuánto está/ba?	4°.- ¿Cuánto es la propuesta?	Principales	Secundarias	¿Cuál es el impacto económico?	6°.- ¿Cuáles son las Propuestas?	7°.- ¿Qué herramientas necesito?	8°.- ¿En conclusión?
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	Producción total / N° operarios * días trabajados	117 turrónes/operario*día	152 turrónes/operario*día	MANO DE OBRA	Tiempo improductivo.	S/ 39,098.07	Estandarización del proceso.	Estudio del trabajo.	Estudio del trabajo.
					Poca capacitación del personal en métodos de producción.	S/ 28,434.96	Capacitación al personal de manera constante.	Estudio del trabajo.	
					Falta de cumplimiento de las funciones en el área de producción.	S/ 35,543.70	Establecer normas y funciones, y darlas a conocer al personal.	Estudio del trabajo.	
				MATERIAL	No hay estandarización ni control de materia prima por producto.	S/ 33,766.52	Estandarizar materia prima por producto y usar kardex como control.	Estudio del trabajo.	
					Uso inadecuado de materia prima y utensilios.	S/ 33,766.52	Control del uso de materiales.	Estudio del trabajo.	
					Merma.	S/ 23,103.41	Optimizar el uso de materia prima.	Estudio del trabajo.	
		MÉTODO DE TRABAJO	No hay estandarización del proceso de producción.	S/ 42,652.44	Estandarización del proceso.	Estudio del trabajo.			
			No hay supervisión.	S/ 30,212.15	Personal de supervisión.	Estudio del trabajo.			
			Movimientos y traslados innecesarios.	S/ 37,320.89	Estandarización del proceso.	Estudio del trabajo.			
		MEDICIÓN MAQUINARIA MEDIO AMBIENTE	No se realiza medición a través de indicadores del proceso de producción.	S/ 28,434.96	Implementar indicadores de producción.	Estudio del trabajo.			
			Falta de carretillas de transporte para el área de producción.	S/ 35,543.70	Comprar carretillas de transporte.	Estudio del trabajo.			
			Falta de otra balanza electrónica.	S/ 33,766.52	Comprar balanza electrónica.	Estudio del trabajo.			
			Distribución de planta inadecuada.	S/ 39,098.07	Realizar una redistribución de planta.	Estudio del trabajo.			
		S/ 479,840.00 en el segundo semestre del año 2017.	S/. 0.00 soles. Se espera no tener pérdidas, sino más ganancias.						

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

De acuerdo al impacto económico de cada causa, se graficó un Diagrama de Pareto para proponer una solución a los principales problemas. El diagrama de Pareto se muestra en la Figura n.º 20.

Figura n.º 20: Diagrama de Pareto.

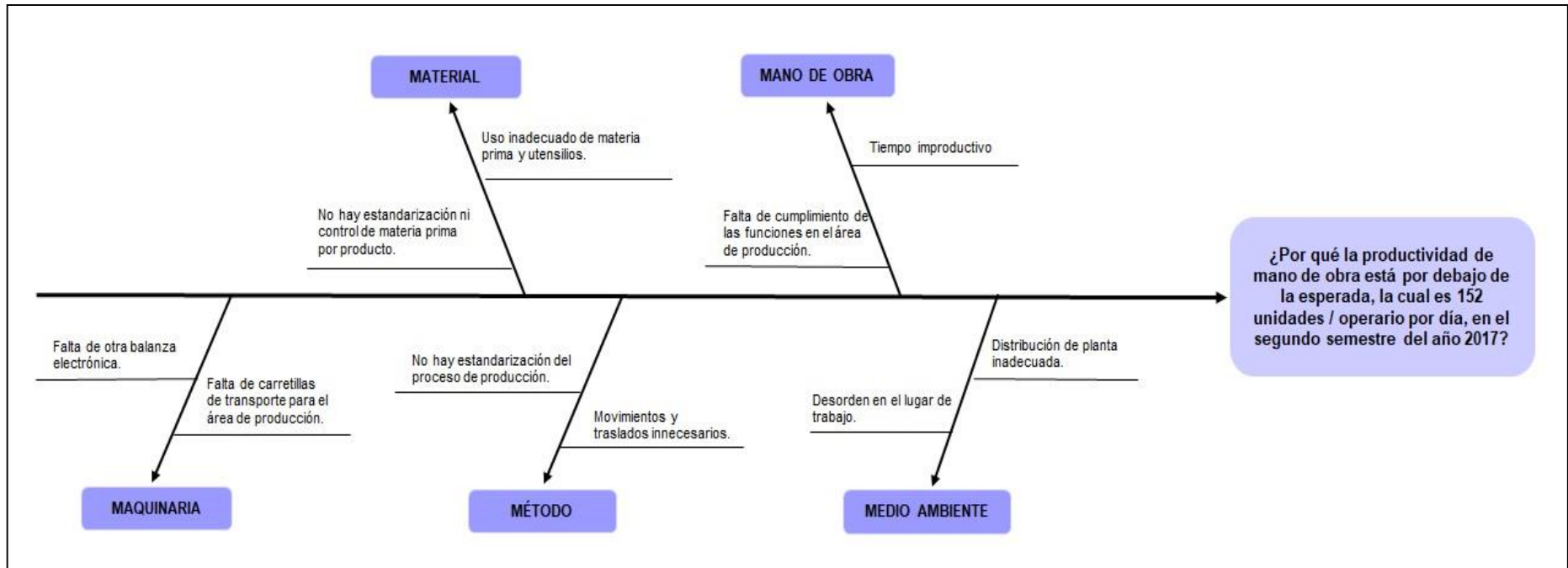


Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Como se observa, las 10 primeras causas son las principales a solucionar. Por lo tanto, se procedió a utilizar el método del Estudio del Trabajo con el objetivo de incrementar la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrónes en Panivilla S.A.C.

El nuevo diagrama de Ishikawa con las causas principales a solucionar se muestra en la Figura n.º 21.

Figura n.º 21: Diagrama de Ishikawa final.



Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

2.6.3 Mejoras del método de trabajo

2.6.3.1 Reducción y combinación de operaciones

Inicialmente, el proceso de producción de turrones tenía 59 operaciones y 1 operación – inspección. Se analizó cada operación con el fin de determinar si eran necesarias o repetitivas, finalmente se llegó a la conclusión de que se podían eliminar algunas de ellas y otras realizarlas en una sola operación, de esta forma también se anulaban traslados que eran innecesarios. En la siguiente Tabla n.º 35 se muestra qué operaciones debieron sufrir cambios y porqué.

Tabla n.º 35: Combinación de operaciones.

Operación	Número	Comentario
Cortar frutas	7	Operación debe realizarse justo antes del pesado de materia prima.
Verter frutas en la olla	8	Operación que puede combinarse con la operación 11 debido a que en una sola operación se puede verter la materia prima para la miel.
Sacar azúcar del almacén	9	Operación que debe realizarse cuando se sacan los productos al iniciar el proceso de producción.
Pesar azúcar	10	Operación que debe realizarse junto a las operaciones 17, 19, 21, 23 y 25.
Verter azúcar	11	Operación que debe realizarse junto a las operación número 8 para preparar la miel.
Pesar harina	17	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de pesado de materia prima, para luego verter todo en un recipiente y evitar traslados innecesarios.
Verter harina a la amasadora	18	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de vertido de materia prima en un solo recipiente.
Pesar azúcar	19	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de pesado de materia prima, para luego verter todo en un recipiente y evitar traslados innecesarios.
Verter azúcar a la amasadora	20	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de vertido de materia prima en un solo recipiente.
Romper huevos	21	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de pesado de materia prima, para luego verter todo en un recipiente y evitar traslados innecesarios.

Verter huevos a la amasadora	22	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de vertido de materia prima en un solo recipiente.
Pesar anís y ajonjolí	23	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de pesado de materia prima, para luego verter todo en un recipiente y evitar traslados innecesarios.
Verter anís y ajonjolí a la amasadora	24	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de vertido de materia prima en un solo recipiente.
Llenar agua	25	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de pesado de materia prima, para luego verter todo en un recipiente y evitar traslados innecesarios.
Verter agua	26	Operación que debe realizarse junto a las otras operaciones de vertido de materia prima en un solo recipiente.

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.6.3.2 Disposición de materia prima y utensilios

El mal uso de materia prima y utensilios se debía a que en el área de almacén no existía un control de entrada y salida, por lo que el operario retiraba lo que creía que iba a utilizar sin comunicarlo ni registrarlo, hacía uso de ello y luego lo guardaba sin tener el conocimiento de las existencias de los productos. Todo ello generaba que existiera un mal uso de la materia prima, vencimiento de los insumos, pérdida de utensilios y que falte materia prima para producir turrones, finalmente esto influía en la baja productividad de mano de obra del proceso de producción y generaba sobrecostos.

Para solucionar ello, se implementó el uso del Kardex para registrar el ingreso y salida de la materia prima y tener un control sobre el inventario en el almacén; el modelo del Kardex se encuentra en el Anexo n.º 37.

Por otro lado, se implementó el uso de la lista de chequeo justo antes de iniciar con la labor de producción, se revisará la existencia de la materia prima, insumos, herramientas y utensilios en el área de producción. En caso quede muy poca cantidad de alguna materia prima, al registrarlo se hará saber la falta de este producto al área encargada para su inmediata reposición. El modelo de la lista de chequeo se muestra en el Anexo n.º 38.

2.6.3.3 Distribución de planta

Uno de los principales problemas que tenía Panivilla S.A.C. era la inadecuada distribución de planta y el desorden en ella. Esto ocasionaba traslados innecesarios, repetición de actividades, tiempos elevados y riesgo de accidentes. Por ello, se realizó una propuesta de una nueva distribución de la planta en base al uso de los siguientes métodos para obtener la redistribución adecuada.

2.6.3.3.1 Método Guerchet

Panivilla S.A.C cuenta con maquinaria industrial para panificadoras, éstas maquinarias son fijas y móviles. En la Tabla n.º 36 se muestran las medidas de las maquinarias fijas y móviles, se indica la cantidad del elemento, el largo, el ancho, la altura y los lados.

Tabla n.º 36: Medidas de maquinarias.

Elementos		Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Lados
Horno mediano	HM	1	1,78	1,32	2,27	1
Horno grande	HG	1	2,20	1,64	2,45	1
Amasadora de 50KG	AG	1	0,86	0,63	1,28	2
Amasadora 25KG	AM	1	0,54	0,47	1,04	2
Laminadora	L	1	2,32	0,88	1,10	1
Divisora	D	1	0,62	0,73	1,37	2
Cocina	C	1	1,00	0,65	0,80	1
Rebanadora	R	1	1,25	0,52	1,36	2
Mesa grande	MG	3	2,00	1,00	0,90	4
Mesa mediana	MM	1	1,50	0,70	0,90	3
Coche/Espiguero	CO	10	0,51	0,66	1,65	-
Operario	O	2	-	-	1,65	-

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Para realizar el cálculo de superficies, se requiere hallar primero la variable K con la siguiente formula.

Dónde:

H = altura promedio de elementos que se desplazan en planta.

h = altura promedio de elementos que permanecen fijos.

Ecuación n.º 14: Variable K – Método Guerchet.

$$K = \frac{H}{2h}$$

Se calcula la variable K:

$$K = \frac{1.65}{2 * 1.35} = 0.61$$

En la Tabla n.º 37, se muestra el cálculo de la superficie estática, de gravitación, evolución y finalmente la superficie total. El área requerida para la empresa Panivilla S.A.C. es de 113m², y el taller, sin incluir el espacio de almacén y tienda, cuenta con un área de 116m² por lo que el espacio es el apropiado para la redistribución.

Tabla n.º 37: Método Guerchet.

Elementos		Datos					Solución (a)							
		Cant.	Lados	L	A	H	Ss	Sg	Ssxn	SsxnxH	K	Se	ST	ST
		n	N	(m)	(m)	(m)								
Fijos	Horno mediano	1	1	1.78	1.32	2.27	2.35	2.35	2.35	5.33	0.61	2.88	7.58	8.00
	Horno grande	1	1	2.20	1.64	2.45	3.61	3.61	3.61	8.84	0.61	4.42	11.64	12.00
	Amasadora de 50KG	1	2	0.86	0.63	1.28	0.54	1.08	0.54	0.69	0.61	1.00	2.62	3.00
	Amasadora 25KG	1	2	0.54	0.47	1.04	0.25	0.51	0.25	0.26	0.61	0.47	1.23	2.00
	Laminadora	1	1	2.32	0.88	1.10	2.04	2.04	2.04	2.25	0.61	2.50	6.58	7.00
	Divisora	1	2	0.62	0.73	1.37	0.45	0.91	0.45	0.62	0.61	0.83	2.19	3.00
	Cocina	1	1	1.00	0.65	0.80	0.65	0.65	0.65	0.52	0.61	0.80	2.10	3.00
	Rebanadora	1	2	1.25	0.52	1.36	0.65	1.30	0.65	0.88	0.61	1.19	3.14	4.00
	Mesa grande	3	4	2.00	1.00	0.90	2.00	8.00	6.00	5.40	0.61	6.12	16.12	49.00
	Mesa mediana	1	3	1.50	0.70	0.90	1.05	3.15	1.05	0.95	0.61	2.57	6.77	7.00
Móvil	Coches	10	0	0.51	0.66	1.65	0.34	0.00	3.37	5.55				
	Operario	2	0	0.00	0.00	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00				
	Almacén M.P.													15.00
Área Total													113.00	

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.6.3.3.2 Método Enfoque Gráfico Simple

En 2007, Díaz, Jarufe y Noriega indican que el método de enfoque gráfico simple propone reducir los flujos no adyacentes por una localización central de los departamentos activos, inicialmente se muestra el número de recorridos entre áreas e identifica los más activos, para luego ordenar la planta de acuerdo al flujo del proceso y la cercanía entre las áreas. Para la presente investigación, las áreas identificadas fueron las siguientes:

- A:** Almacén de materia prima.
- B:** Área de insumos.
- C:** Área de cocina.
- D:** Área de mezclado.
- E:** Área de labrado.
- F:** Área de horneado.
- G:** Área de armado.
- H:** Tienda – Almacén de producto terminado.

En la Tabla N.º 38 se muestra la cantidad de veces que se recorren las áreas de acuerdo al flujo del proceso de producción del turrón. Con esa información, se procede a identificar las áreas con mayor movimiento para proponer una nueva distribución de planta.

Tabla n.º 38: Método de enfoque gráfico simple.

HACIA DESDE	A	B	C	D	E	F	G	H
A		2					3	
B			2	6	1		2	
C	1	2				1	2	
D		5			1			
E	1					1		
F							1	
G	3	2	4					1
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

En la Tabla n.º 39, se indica que las áreas B, C y G son las más transitadas en el proceso de producción. Por lo tanto, éstas áreas deben estar ubicadas en el centro y deben conectarse con las demás para que el tránsito sea fluido y los tiempos de traslado no sean excesivos.

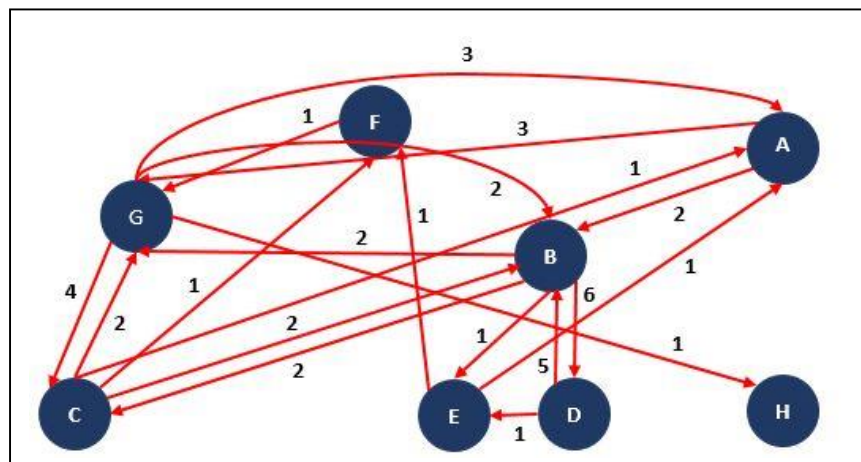
Tabla n.º 39: Áreas con relación fuerte.

ÁREA	A	B	C	D	E	F	G	H
Nº ASIGNACIONES	5	8	6	2	3	2	8	2

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 22 se muestra el flujo inicial de actividades en las áreas, las cuáles eran 8 y se puede observar que existía desorden y cruces en los traslados, esto generaba tiempos adicionales y una baja productividad de mano de obra.

Figura n.º 22: Método de enfoque gráfico.

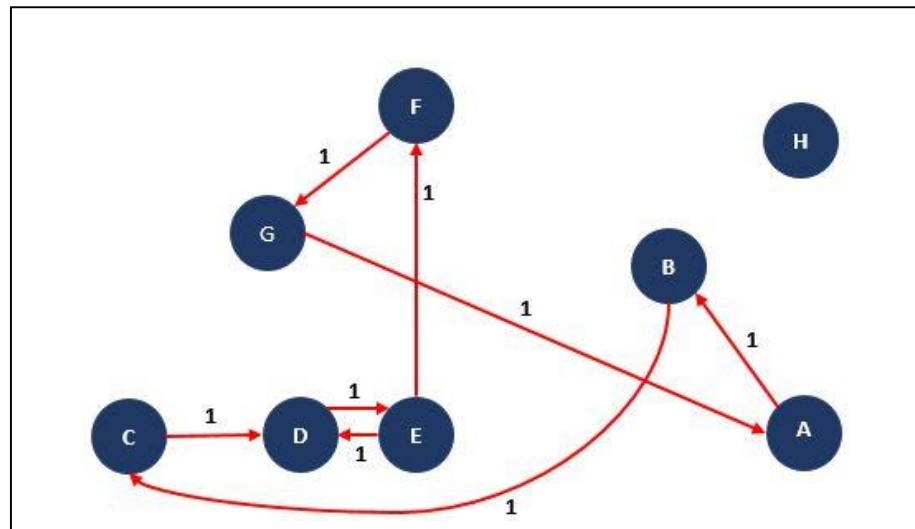


Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Después de analizar el flujo del proceso actual y tomando en cuenta las áreas transitadas, se propuso una opción de redistribución en base al método de enfoque gráfico simple.

En la Figura n.º 23 se muestra una opción tentativa para la redistribución de planta. En el nuevo proceso de producción, el área "H" ya no sería utilizada como almacén de producto final. Y las áreas A, I y F no pueden moverse debido a que son áreas ya construidas e instaladas.

Figura n.º 23: Propuesta – Método de enfoque gráfico simple.



Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

2.6.3.3.3 Método SLP

- **Diagrama de relación de actividades**

Para desarrollar el diagrama de relación de actividades y poder obtener una propuesta de redistribución de planta, se realizó una evaluación en base a la importancia de las distancias entre áreas. Para ello, se utilizó el código de letras especificado en la Tabla n.º 40.

Tabla n.º 40: Leyenda de cercanía entre áreas.

Código	Proximidad	Color*	Número de líneas
A	.Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Naranja	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	---	0
X	No deseable		1 zigzag

Fuente: Muther, R. (1970), p. 89.
Elaboración Propia.

De acuerdo al código de letras, se desarrolló un análisis de las áreas en base al proceso de producción del turrón, tomando en cuenta la importancia de la ubicación que éstas deben tener para que la distribución de planta sea la adecuada.

En la Tabla n.º 41, se muestra la matriz de relaciones de cercanía entre áreas. De esta forma, pueden apreciarse mejor las áreas que deben estar cerca para ser consideradas en la nueva propuesta de distribución de planta.

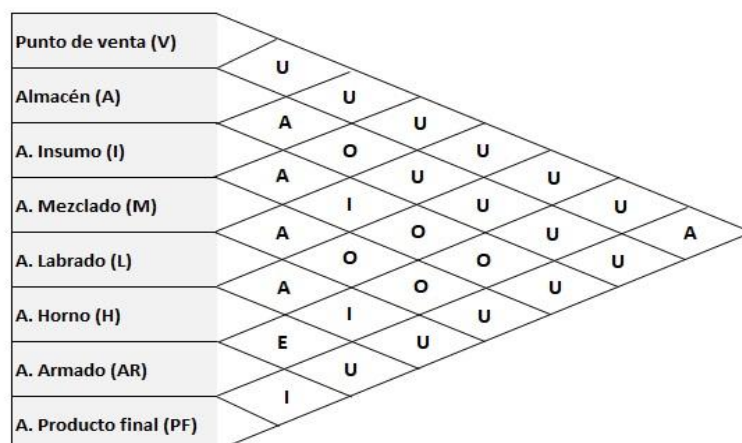
Tabla n.º 41: Matriz de relaciones de cercanía entre áreas.

ÁREAS	Almacén (A)	A. Insumo (I)	A. Mezclado (M)	A. Labrado (L)	A. Horno (H)	A. Armado (AR)	A. Producto final (PF)
Punto de venta (V)	U	U	U	U	U	U	O
Almacén (A)		A	O	U	U	U	U
A. Insumo (I)			A	I	O	O	U
A. Mezclado (M)				A	O	O	U
A. Labrado (L)					A	I	U
A. Horno (H)						E	U
A. Armado (AR)							I
A. Producto final (PF)							

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Con la elaboración de la matriz de relaciones de cercanía entre áreas, se procedió a desarrollar la Matriz diagonal de relación de cercanía entre las áreas que se muestra en la Figura n.º 24.

Figura n.º 24: Matriz diagonal de relación de cercanía entre áreas.

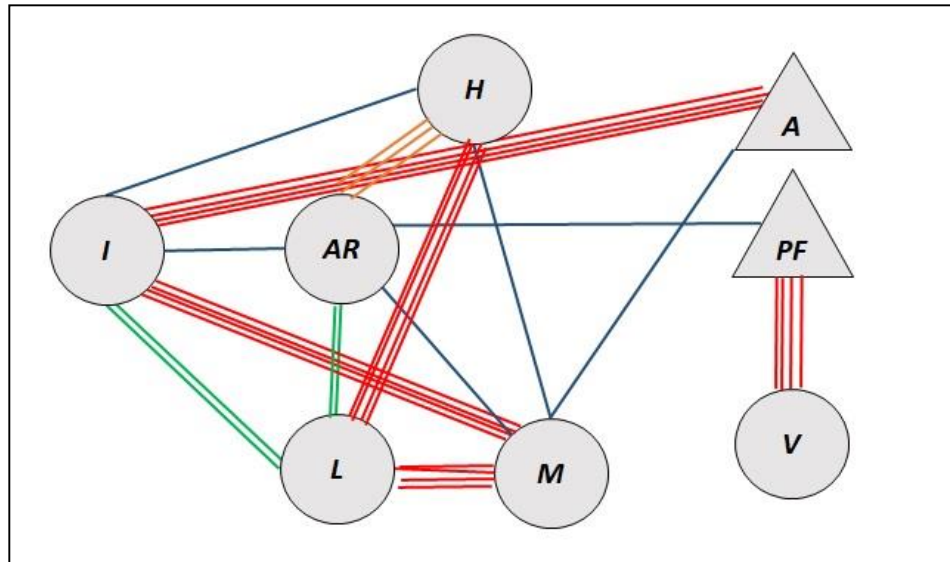


Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Diagrama de recorrido**

De acuerdo a lo evaluado, se graficó un diagrama de recorrido para representar la importancia de la cercanía que debe haber entre las áreas.

Figura n.º 25: Diagrama de hilos de cercanía entre áreas.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 25 se puede observar que las áreas que deben mantener una cercanía son el área de insumos, área de mezcla, área de labrado y área de armado, para que de esta manera el flujo del proceso sea el óptimo y se evite la pérdida de tiempo o se generen defectos con el producto e insumos en el traslado.

El área de materia prima y producto terminado deben estar en un mismo espacio, ya que así se evitarán traslados y se disminuirá el tiempo de ciclo. También porque la tienda no puede mostrarse como un almacén ante la vista del cliente debido a que brinda una impresión de desorden y poca limpieza.

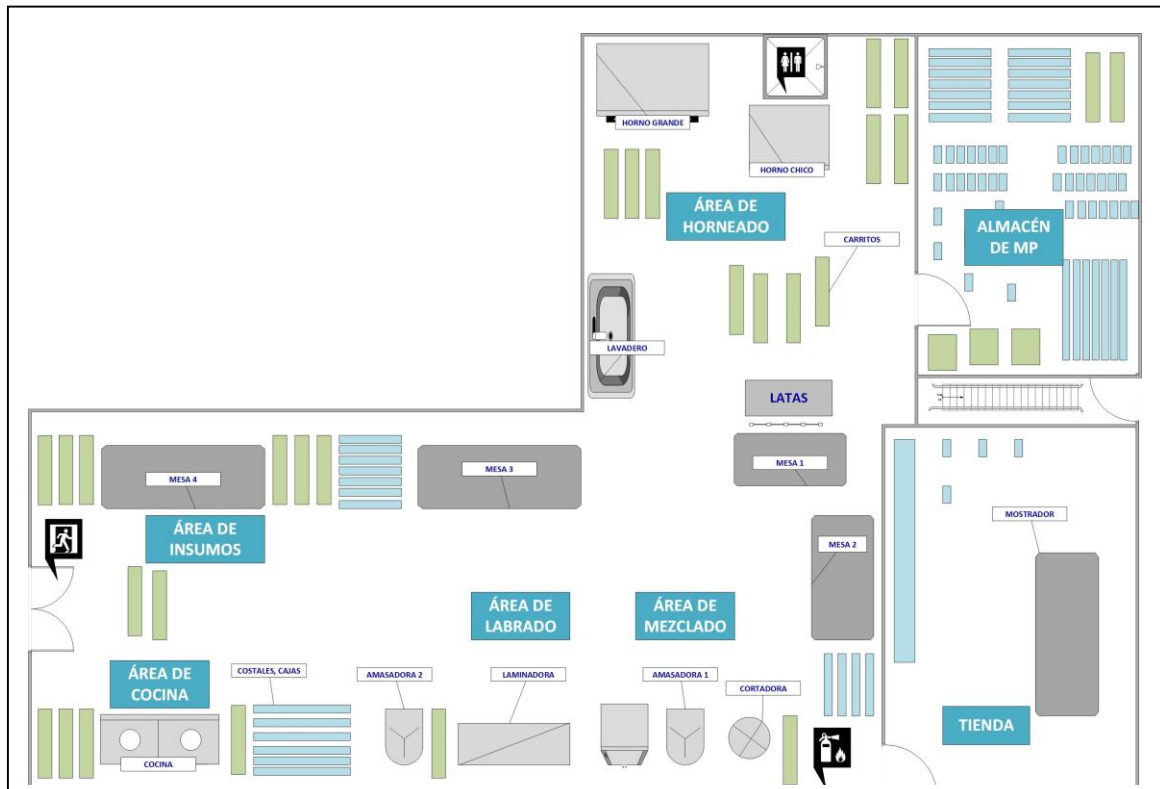
Esta figura se encuentra desordenada ya que se evidencia que la distribución actual de la planta es inadecuada, se observan muchos cruces y traslados innecesarios entre áreas. Por lo que, en base a este análisis, se propuso dos opciones de distribución de planta y se usarán herramientas cualitativas y cuantitativas para poder elegir la mejor opción.

2.6.3.3.4 Elección de distribución de planta

En base al desarrollo anterior, se diseñaron dos distribuciones de planta como propuestas para la redistribución del lugar del trabajo y así poder conseguir el

incremento de la productividad de mano de obra. Se eligió la nueva distribución en base a una calificación cualitativa y cuantitativa.

Figura n.º 26: Distribución de planta – Situación inicial.

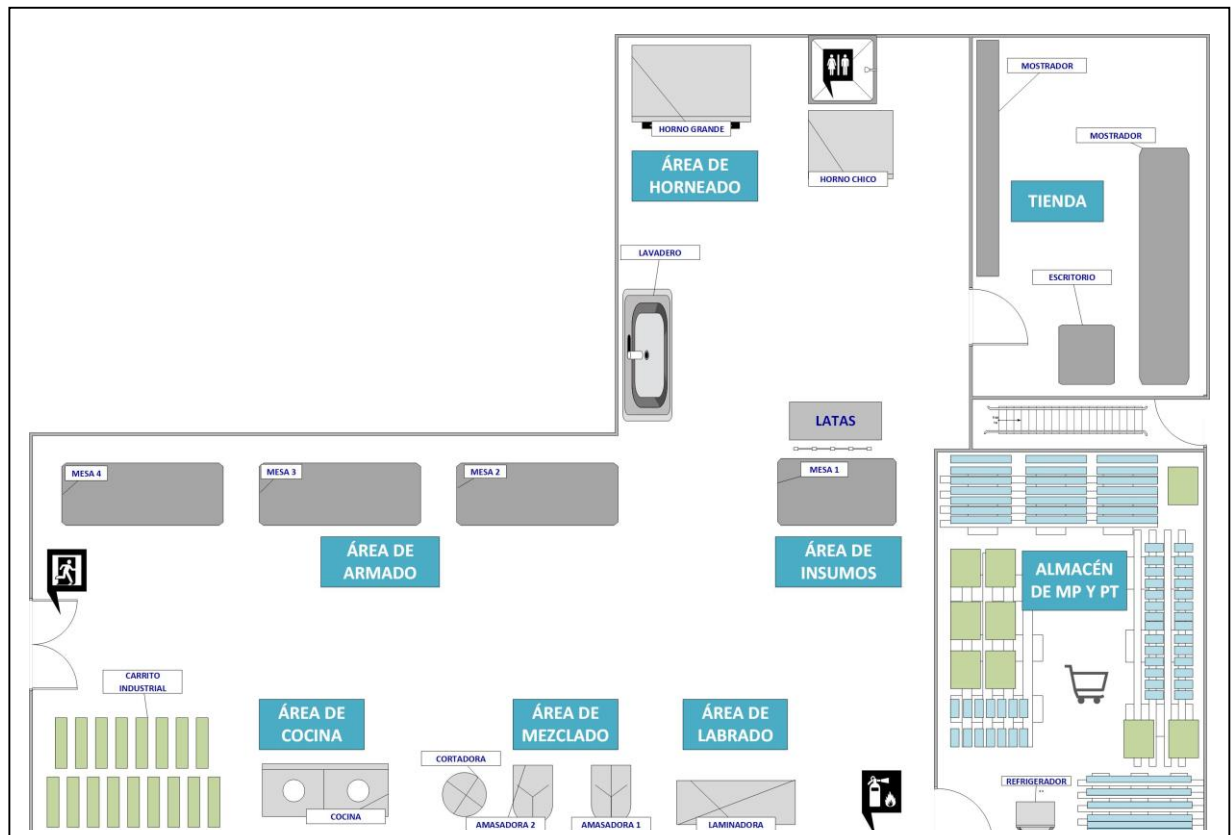


Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Inicialmente, la planta se encontraba distribuida como se muestra en la Figura n.º 26. En el área de almacén de materia prima, los insumos estaban ordenados, pero sin una base que los proteja de la contaminación. El área de mezclado y labrado se encontraban cerca porque había operaciones continuas que se realizaban para poder elaborar la masa y dar forma a los “palitos”. Sin embargo, el área de insumos se encontraba muy alejada del almacén de materia prima y del área de mezclado, este hecho ocasionaba que el operario recorriera más distancia de la necesaria y por lo tanto se generaba un mayor tiempo de traslado. Por otro lado, los espigueros, cajas y costales de materia prima se encontraban ubicados por todo el taller ocasionando desorden, demora en el traslado de los operarios, suciedad y riesgo de posibles accidentes. La tienda era utilizada también como almacén de producto terminado, pero no existía control ni orden al ubicar los turrones ya que solo los ponían en bolsas y las apilaban sobre el piso del área. Aparte de dar una imagen de descuido, desorden

y poca limpieza, originaba riesgo de accidentes a los vendedores que se encontraban ahí.

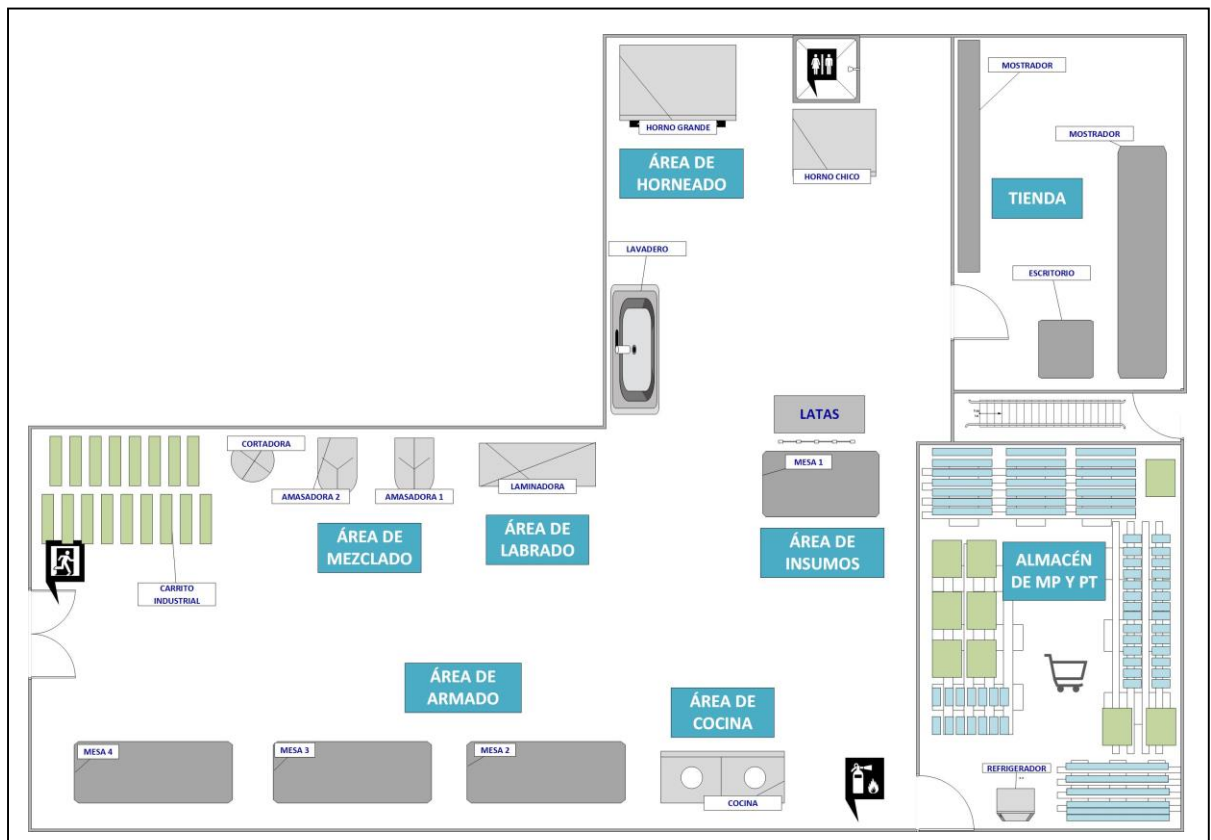
Figura n.º 27: Distribución de planta – Propuesta 1.



Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

En la Figura n.º 27 se muestra la primera propuesta de distribución de planta, en ella se observa que el almacén y la tienda han sido cambiadas de lugar, debido a que el área donde se ubica el almacén es mayor al de la tienda, por lo tanto, se podrá almacenar la materia prima y el producto terminado en un mismo espacio. También se reubicaron las maquinarias como la amasadora, cortadora y laminadora, esto se realizó para mantener la cercanía entre las áreas de insumos, mezcla y labrado como se determinó en el método SLP.

Figura n.º 28: Distribución de planta – Propuesta 2.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

La segunda propuesta la podemos observar en la Figura n.º 28, de igual forma que en la propuesta anterior, el área de almacén ha sido reemplazada por la tienda y viceversa. Para la cercanía de las áreas de insumos, mezclado y labrado se reubicaron las máquinas industriales y las mesas de trabajo con la finalidad de reducir el recorrido total y tiempo de traslado.

- **Calificación cualitativa**

En la Tabla n.º 42 se muestran los factores que se evaluaron, los cuales son material, maquinaria, hombre, movimiento, edificio, espera, servicios y cambio, en base a la importancia y efecto que cada área tiene sobre ellos. De esta manera, se obtuvo la ponderación de cada factor para evaluar cualitativamente las 2 propuestas de redistribución de planta.

Tabla n.º 42: Ponderación de factores.

ÁREAS	MATERIAL	MAQUINARIA	HOMBRE	MOVIMIENTO	EDIFICIO	ESPERA	SERVICIOS	CAMBIO
	Extravío de moldes, cajas y bolsas por desorden en el área de armado.	Existe maquinaria que se puede movilizar como la amasadora, cortadora y laminadora, las cuales deben estar cerca para optimizar el flujo del proceso.	Exceso de traslados por distribución de planta inadecuada.	El almacén de MP debe estar cerca al área de insumos y éste requiere más cercanía con el área de mezclado y labrado. El área de armado debe estar más cerca del área de horneado.	El área de armado requiere más espacio, las mesas deben estar juntas para no ocasionar mayor desorden.	Demoras por flujo no óptimo.	Exceso de productos en la tienda, éstos no pueden estar ahí, se debe ubicar un almacén de PT.	Nuevo método de trabajo en el que también se mejore la distribución de planta.
	Los utensilios no se encuentran en un lugar estándar ya que los dejan en cualquier área del taller.			Se presentan muchos cruces y recorridos excesivos en el flujo del proceso, especialmente del área de insumos, cocina, mezclado y labrado, y de todas ellas al área de almacén de MP.				Mejorar la utilización de los recursos.
TIENDA							1	1
ALMACEN DE MP	1		1	1	1	2		1
INSUMOS	2				1	1		1
COCINA	2	1		1		1		
MEZCLADO	1	2						1
LABRADO	1	2		1	1			1
HORNEADO	1	1		1	1	1		
ARMADO	1		1	1	2	1		1
ALMACEN DE PT	1			1	1			2
TOTAL FACTOR	10	6	2	6	7	6	1	8
%PONDERACIÓN	22%	13%	4%	13%	15%	13%	2%	17%

 Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

En la Tabla n.º 43 se muestra la calificación de los factores según las 2 propuestas de distribución de planta antes mostradas. La calificación se realiza con una puntuación en el siguiente rango:

- ✓ Excelente: 100
- ✓ Muy bueno: 80
- ✓ Bueno: 60
- ✓ Regular: 40
- ✓ Deficiente: 20

La Propuesta 1 tiene una alta calificación con 66.52 puntos versus los 54.78 de la Propuesta 2. Por lo tanto, se infiere que la Propuesta 1 es la más adecuada para dar solución a los problemas que existen en la planta de Panivilla S.A.C y poder alcanzar el objetivo de incrementar la productividad.

Tabla n.º 43: Evaluación de factores – Ranking de factores.

	Factores de evaluación	Pond.	Propuesta 1		Propuesta 2	
			Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
1	MATERIAL	22%	80	17.4	80	17.4
2	MAQUINARIA	13%	60	7.8	40	5.2
3	HOMBRE	4%	60	2.6	60	2.6
4	MOVIMIENTO	13%	80	10.4	60	7.8
5	EDIFICIO	15%	80	12.2	60	9.1
6	ESPERA	13%	60	7.8	60	7.8
7	SERVICIOS	2%	60	1.3	60	1.3
8	CAMBIO	17%	40	7.0	20	3.5
TOTAL		100%	520	66.52	440	54.78

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Calificación cuantitativa**

En 2007, Díaz, Jarufe y Noriega indican que con el método de tablas matriciales podemos definir la mejor opción de distribución de planta. Se realizó la matriz de cantidad, matriz de distancia, matriz de esfuerzo y matriz de costo de la distribución actual. En la Tabla n.º 44 se muestra la lista de productos de Panivilla S.A.C con la secuencia que siguen cada uno de ellos a través de las áreas, la producción del mes de abril y el peso unitario. Con los dos últimos datos se obtiene la cantidad a transportar.

Tabla n.º 44: Cantidad a transportar por producto – Situación inicial.

Producto	Secuencia	Producción	Peso unitario (Kg)	Cantidad a transportar (Kg)
Turrón	A-G-C-B-D-E-F-G-A-H	2 794	0.90	2 514.60
Panetón	A-B-D-B-F-G-A-H	229	0.90	206.10
Chocotón	A-B-D-B-F-G-A-H	136	0.90	122.40
Pan dulce	A-B-D-E-F-A-H	215	0.40	86.00
Pan molde	A-B-D-E-F-A-H	1 101	0.38	418.38
Bizcocho	A-B-D-B-F-G-A-H	200	0.38	76.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En donde:

A: Almacén de materia prima.

B: Área de insumos.

C: Área de cocina.

D: Área de mezclado.

E: Área de labrado.

F: Área de horneado.

G: Área de armado.

H: Tienda – Almacén de producto terminado.

- **Matriz de Cantidad – Distribución inicial**

En la Tabla n.º 45 se observa la Matriz de Cantidad (Kilogramos) de acuerdo al actual proceso de producción. Los números de obtienen sumando las cantidades a transportar de acuerdo a la secuencia de cada producto.

Tabla n.º 45: Matriz de cantidad – Distribución inicial

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		908.88						
B				3,423.48		404.50		
C		2,514.60						
D		404.50			3,018.98			
E						3,018.98		
F	504.38						2,919.10	
G	2,919.10							504.38
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Distancia – Distribución inicial**

En la Tabla n.º 46 se observa la Matriz de Distancia (metros) de acuerdo al actual proceso de producción. Los números de obtienen sumando las distancias de acuerdo al recorrido que se hace por cada área.

Tabla n.º 46: Matriz de distancia – Distribución inicial .

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		6.60						
B				4.00		11.00		
C		8.00						
D		4.00			0.60			
E						12.00		

F	2.60						1.80	
G	12.50							12.02
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Esfuerzo – Distribución inicial**

En la Tabla n.º 47, se muestra que el total de la Matriz Esfuerzo es de 133,033.14 Kg-m. Los números se calculan multiplicando los datos de la Matriz de distancia y de cantidad.

Tabla n.º 47: Matriz de esfuerzo – Distribución inicial

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		5,998.61						
B				13,693.92		4,449.50		
C		20,116.80						
D		1,618.00			1,811.39			
E						36,227.76		
F	1,311.39						5,254.38	
G	36,488.75							6,062.65
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Costo – Distribución inicial**

En la Tabla n.º 48, se observa que el total de la Matriz Costo es de 10.94 soles. Los números se calculan multiplicando los datos de la Matriz de distancia y el costo por metro de transporte que es 0.146 soles.

Tabla n.º 48: Matriz de costo – Distribución inicial

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		0.96						

B				0.58		1.60		
C		1.16						
D		0.58			0.09			
E						1.75		
F	0.38						0.26	
G	1.82						-	1.75
H								-

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Después de analizar y realizar los distintos métodos de distribución, se procedió a diseñar dos propuestas de distribución de planta. Para poder elegir la mejor opción, se calcularon las 4 matrices por cada propuesta.

Para la propuesta 1, en la Tabla n.º 49 se muestra la nueva secuencia que seguiría cada producto a través de las áreas.

Tabla n.º 49: Cantidad a transportar por producto – Propuesta 1..

Producto	Secuencia	Producción	Peso unitario (Kg)	Cantidad a transportar (Kg)
Turrón	A-B-C-B-D-E-F-G-A	2 794	0.90	2 514.60
Panetón	A-B-D-F-G-A	229	0.90	206.10
Chocotón	A-B-D-F-G-A	136	0.90	122.40
Pan dulce	A-B-D-E-F-H	215	0.40	86.00
Pan molde	A-B-D-E-F-G-A	1 101	0.38	418.38
Bizcocho	A-B-D-F-G-A	200	0.38	76.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Con esta información, se procedió a realizar las 4 matrices:

- **Matriz de Cantidad – Propuesta 1**

En la Tabla n.º 50 se observa la Matriz de Cantidad (Kilogramos) de la primera propuesta para la redistribución de planta. Los números se obtienen sumando las cantidades a transportar de acuerdo a la secuencia de cada producto que se muestra en la Tabla n.º 47.

Tabla n.º 50: Matriz de Cantidad – Propuesta 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		3,423.48						
B			2,514.60	3,423.48				
C		2,514.60						
D					3,018.98	404.50		
E						3,018.98		
F							3,337.48	86.00
G	3,337.48							
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Distancia – Propuesta 1**

En la Tabla n.º 51 se observa la Matriz de Distancia (metros) como parte de la primera propuesta, los números de obtienen sumando las distancias de acuerdo al recorrido que se hace por cada área.

Tabla n.º 51: Matriz de Distancia – Propuesta 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		2.00						
B			6.80	1.20				
C		6.50						
D					0.60	4.70		
E						5.30		

F							2.60	2.30
G	3.20							
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Esfuerzo – Propuesta 1**

En la Tabla n.º 52, se muestra que el total de la Matriz Esfuerzo de la Propuesta 1 es de 83,667.63 Kg-m. un número menor al de la distribución inicial.

Tabla n.º 52: Matriz de esfuerzo – Propuesta 1

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		6,846.96						
B			17,099.28	4,108.18				
C		16,344.90						
D					1,811.39	1,901.15		
E						16,000.59		
F							8,677.45	197.80
G	10,679.94							
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Costo– Propuesta 1**

En la Tabla n.º 53, se observa que el total de la Matriz Costo es de 5.12 soles que, con respecto al costo de la distribución inicial, la diferencia está en un 53% menos.

Tabla n.º 53: Matriz de costo – Propuesta 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		0.29						
B			0.99	0.17				
C		0.95						
D					0.09	0.68		
E						0.77		
F							0.38	0.33
G	0.47							
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Para la propuesta 2, en la Tabla n.º 54 se muestra la secuencia que seguirían los productos en caso se hiciese la redistribución de planta con esta opción.

Tabla n.º 54: Cantidad a transportar por producto – Propuesta 2.

Producto	Secuencia	Producción	Peso unitario (Kg)	Cantidad a transportar (Kg)
Turrón	A-B-C-B-D-E-F-G-A	2 794	0.90	2 514.60
Panetón	A-B-D-F-G-A	229	0.90	206.10
Chocotón	A-B-D-F-G-A	136	0.90	122.40
Pan dulce	A-B-D-E-F-H	215	0.40	86.00
Pan molde	A-B-D-E-F-G-A	1 101	0.38	418.38
Bizcocho	A-B-D-F-G-A	200	0.38	76.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Cantidad – Propuesta 2**

En la Tabla n.º 55 se observa la Matriz de Cantidad (Kilogramos) de la propuesta 2. Los números de obtienen sumando las cantidades a

transportar de acuerdo a la secuencia de cada producto indicado en la
Tabla n.º 54.

Tabla n.º 55: Matiz de cantidad – Propuesta 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		3,423.48						
B			2,514.60	3,423.48				
C		2,514.60		2,514.60				
D					3,018.98	404.50		
E						3,018.98		
F							3,337.48	86.00
G	3,337.48							
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Distancia – Propuesta 2**

En la Tabla n.º 56 se observa la Matriz de Distancia (metros) de la
propuesta 2, estos datos son menores a los de la matriz de distancia de
distribución inicial debido a que en estas nuevas propuestas se están
considerando las relaciones entre áreas para evitar traslados
innecesarios y operaciones repetitivas.

Tabla n.º 56: Matriz de distancia – Propuesta 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		4.10						
B			2.10	2.80				
C		2.10						
D					0.90	3.80		
E						4.30		
F							5.80	

G	8.30							1.60
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Esfuerzo – Propuesta 2**

En la Tabla n.º 57, se muestra que el total de la Matriz Esfuerzo de la Propuesta 2 es de 93,196.94 Kg-m. Los números se calculan multiplicando los datos de la Matriz de distancia y de cantidad.

Tabla n.º 57: Matriz de esfuerzo – Propuesta 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		14,036.27						
B			5,280.66	9,585.74				
C								
D					2,717.08	1,537.10		
E						12,981.61		
F							19,357.38	
G	27,701.08							-
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Matriz de Costo– Propuesta 2**

En la Tabla n.º 58, se observa que el total de la Matriz Costo es de 5.21 soles.

Tabla n.º 58: Matriz de costo – Propuesta 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		0.60						

B			0.31	0.41				
C		0.31						
D					0.13	0.55		
E						0.63		
F							0.84	
G	1.21							0.23
H								

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

La calificación cuantitativa se realiza con la aplicación de la siguiente fórmula de productividad.

$$Productividad\ M.\ Esfuerzo = \frac{Esfuerzo\ actual - Esfuerzo\ propuesta}{Esfuerzo\ propuesta} * 100$$

$$Productividad\ M.\ Costo = \frac{Costo\ actual - Costo\ propuesta}{Costo\ propuesta} * 100$$

En donde el esfuerzo es la sumatoria de esfuerzos de la Matriz de Esfuerzo que se realiza en base a una distribución de planta. De igual forma se realiza para la Matriz de Costo. Con ambos indicadores de productividad, se puede determinar el mejor diseño de distribución de planta.

La productividad de la Matriz de esfuerzo de la Propuesta 1, es el siguiente:

$$PME\ 1 = \frac{133,033.14 - 87,845.19}{87,845.19} * 100$$

$$PME\ 1 = 51.44\%$$

La productividad de la Matriz de costo de la Propuesta 1, es el siguiente:

$$PMC\ 1 = \frac{10.94 - 5.12}{5.12} * 100$$

$$PMC 1 = 113.41\%$$

La productividad de la Matriz de esfuerzo de la Propuesta 2, es el siguiente:

$$PME 2 = \frac{133,033.14 - 92,593.14}{92,593.14} * 100$$

$$PME 2 = 43.67\%$$

La productividad de la Matriz de costo de la Propuesta 2, es el siguiente:

$$PMC 2 = \frac{10.94 - 5.21}{5.21} * 100$$

$$PMC 2 = 109.83\%$$

Finalmente, se comparan los resultados de ambas propuestas, y se determina que la Propuesta 1 es la adecuada según la evaluación cualitativa y cuantitativa.

Las principales diferencias de la Propuesta 1 con la distribución actual son las siguientes:

- Las ubicaciones de la tienda y el almacén son inversas. Esto se debe a que el área donde estaba ubicada la tienda era mayor al del almacén, por lo que se tomó la decisión de que en el espacio más grande se almacene la materia prima y también los productos terminados.
- Se reubicaron las maquinarias, como por ejemplo la amasadora, la laminadora, la cocina y las mesas de trabajo, para reducir las distancias que recorren los operarios lo que ocasionaría una reducción en los tiempos de producción.
- El flujo de materiales se optimizó por lo que la contaminación de los insumos se reduce y se mejoró el uso de éstos.

A continuación, se muestran una serie de imágenes para mostrar el antes y después de la distribución de planta.

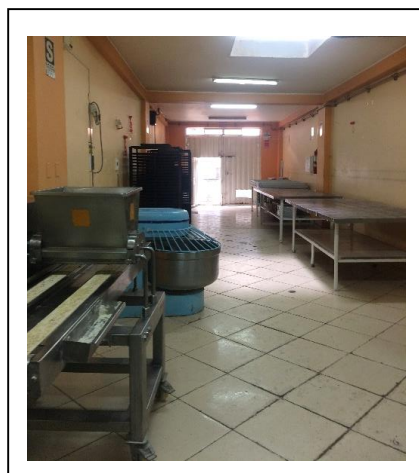
Figura n.º 29: Área de insumo y mezcla – Distribución inicial.



Fuente: Panivilla S.A.C

En la Figura n.º 29 se muestra el área de insumo y mezcla de la distribución inicial, la cual tenía el área de insumo al fondo en la mesa 4 y se encontraba desordenado como en la imagen, con sacos, cajas almacenadas y carritos amontonados. Por lo que, en la nueva propuesta, se decidió cambiar el área de insumo cerca al almacén y frente al área de labrado y mezclado. Y en su lugar, se optó por ubicar las 3 mesas cerca en el lateral izquierdo para que formen el área de labrado, esto se muestra en la Figura n.º 30, el área se encuentra más ordenada y sin productos almacenados, el espacio libre para que los operarios puedan trasladarse sin dificultades.

Figura n.º 30: Área de labrado, mezcla y armado – Distribución final.



Fuente: Panivilla S.A.C

Como se mencionó anteriormente, el área de insumo estaba ubicado al fondo del taller como se muestra en la Figura n.º 31 y esto generaba que el operario realice más traslados de los necesarios y por ello el tiempo de producción era más alto y deficiente.

Figura n.º 31: Área de insumo – Distribución inicial.



Fuente: Panivilla S.A.C

En la nueva redistribución de planta, el área de insumos se ubica cerca al almacén y al área de horneado como se muestra en la Figura n.º 32. Y queda al frente del área de mezcla y labrado, esto favorece al incremento de la productividad de mano de obra debido a que el operario realiza menos movimientos de traslados por lo tanto el tiempo estándar es menor y la producción mayor.

Figura n.º 32: Área de insumo – Distribución inicial.



Fuente: Panivilla S.A.C

Figura n.º 33: Área de mezcla y labrado – Distribución inicial.



Fuente: Panivilla S.A.C

Figura n.º 34: Área de mezcla – Distribución inicial.



Fuente: Panivilla S.A.C

En las Figuras n.º 33 y 34 se observa que el área de mezcla y labrado se encontraban juntas, pero desordenadas ya que alrededor y entre ambas áreas habían pilas de costales, baldes y cajas. Todo ello ocasionaba que el operario designe tiempo a sacar y esquivar esos objetos mientras realizaba las actividades de producción, que realice más traslados para poder movilizar la masa y por lo tanto había un tiempo improductivo considerable que debía eliminarse.

Por las razones anteriormente mencionadas, en la nueva distribución de planta se ordenó esa zona liberándola de cajas y costales y a su alrededor se ubicaron las áreas de insumo y cocina para que exista un menor tiempo de traslado y la productividad de mano de obra se incremente, este cambio se muestra en la Figura n.º 35.

Figura n.º 35: Área de labrado y mezcla – Distribución final.



Fuente: Panivilla S.A.C

2.6.3.4 Condiciones del área de trabajo

Las condiciones del área de trabajo no eran las óptimas para que el operario pueda realizar sus actividades con normalidad ya que existía desorden y suciedad en el taller, insumos y utensilios mal ubicados, el taller también era usado como almacén y la iluminación no era la adecuada ya que los fluorescentes estaban dañados. Todos estos problemas causaban fatiga en el operario, e incluso en algunos casos les podía haber causado algún daño físico. Por ello, se analizó cada factor de las condiciones del ambiente de trabajo y se indica el cambio aplicado que dio solución al problema.

2.6.3.4.1 Iluminación

El área de producción tiene fluorescentes para una muy buena iluminación, pero tres de ellos se encontraban malogrados, por lo que el operario se esforzaba en ver al realizar sus actividades y además la poca iluminación le generaba fatiga. Como solución a ello, se procedió a cambiar los fluorescentes dañados por unos nuevos obteniendo una iluminación adecuada.

2.6.3.4.2 Ruido

Por ser solo un área general de producción, el ruido es menor, las maquinarias no generan ruidos fuertes. Además, como la planta está ubicada en la parte posterior del área cercana a la avenida, el ruido de los vehículos se escucha a un nivel muy bajo, por lo que no incomodan a los operarios en su labor.

2.6.3.4.3 Temperatura

Por encontrarse 2 hornos dentro del área de trabajo, circula una temperatura aproximadamente de 22°C. Entonces, los operarios no necesitan estar abrigados, ni existe un calor sofocante que pueda causar fatiga.

2.6.3.4.4 Ventilación

El lugar se encuentra ventilado debido a que cuenta con un tragaluz y al fondo del área hay unos portones que están abiertos durante la jornada, regulando la temperatura del área.

2.6.3.4.5 Vibración

El lugar no cuenta con maquinaria necesaria para generar algún tipo de vibración.

2.6.3.4.6 Radiación

No existe radiación alguna, debido a ser un lugar cerrado.

2.6.3.4.7 Orden y Limpieza

- **Situación actual:** Existía un desorden en todo el área de trabajo y el almacén. Esto dificultaba el traslado de los operarios, había cajas y costales amontonados y era un riesgo que podría haber causado accidentes graves, ambiente incómodo y existía dificultad para encontrar materiales y utensilio. Existía suciedad en el área de trabajo porque los materiales caían al suelo y no limpiaban hasta el final de la jornada. Todo lo indicado anteriormente generaba que el proceso de producción fuese lento, generando que el tiempo de ciclo sea mayor al real.

En la Figura n.º 36, se observa el desorden que había en el área de horneado, los carritos o espigueros no deberían haber estado ubicados ahí porque generaban desorden, interrupción del proceso y posibles accidentes.

Figura n.º 36: Área de horneado.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 37, se aprecia que los costales estaban almacenados en el taller sin ninguna base para evitar la contaminación del producto y también había basura en el taller causando mal olor y atracción de insectos.

Figura n.º 37: Taller de producción.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 38, se observa que la indumentaria del operario era inadecuada, y había cajas y espigueros desordenados en el taller.

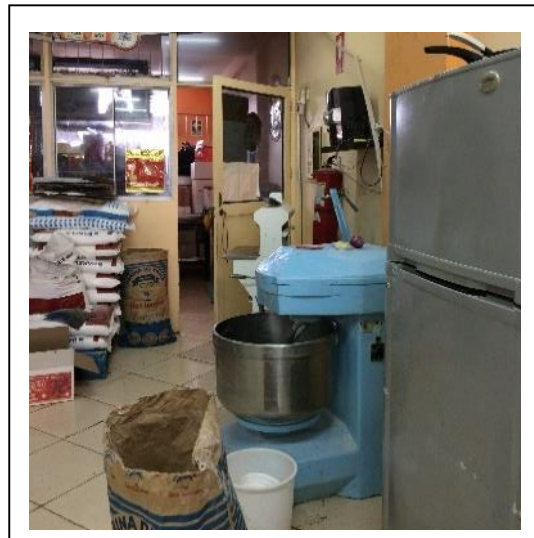
Figura n.º 38: Taller de producción.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 39, se observa que existía desorden en el taller. El frigidier contiene materia prima, eso debería estar en el almacén al igual que los costales.

Figura n.º 39: Taller de producción.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 40, se observa desorden y suciedad en la máquina laminadora.

Figura n.º 40: Máquina laminadora.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 41, se observa que existía desorden cerca a la amasadora.

Figura n.º 41: Amasadora.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 42, se muestra el almacén y el desorden que había en él. Las cajas y latas estaban mal ubicadas y a una altura no conveniente ya que podían ocasionar accidentes.

Figura n.º 42: Almacén de materia prima.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

- **Aplicación de mejoras:** Después de determinar todos los problemas que había en el taller, se procedió a ordenar, limpiar, reubicar utensilios y materia prima para tener un mejor lugar de trabajo que influye en la productividad del proceso de producción de turrones. En la Figura n.º 43, 44 y 45 se puede observar que los operarios cuentan con una indumentaria correcta para elaborar un producto alimenticio. Además, el lugar se encuentra limpio y ordenado, todo ello permite que el proceso de producción sea ágil y la productividad mejor.

Figura n.º 43: Área de armado.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 44: Taller de producción.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 45: Operarios utilizando la máquina laminadora.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 46, 47 y 48 se muestra el taller limpio y ordenado, los espigueros en el lugar correcto. Hay ausencia de materiales amontonados ya que se encuentran en el almacén ubicados y ordenados.

Figura n.º 46: Área de horneado.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 47: Taller de producción.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 48: Laminadora y amasadora.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En la Figura n.º 49 y 50, los productos terminados se encuentran ordenados en bolsas y en los estantes dentro del almacén, de esta forma existe un orden y se evita la contaminación del producto. También se tiene control del stock y se libera espacio en el taller de producción.

Figura n.º 49: Almacén de producto terminado.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 50: Productos terminados.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

En las Figuras n.º 51, 52, 53, 54, 55 y 56 se observa que el almacén se encuentra ordenado, los costales apilados sobre parihuelas para evitar la contaminación del producto. La refrigeradora ya no se encuentra en el taller, ya que esto debe estar ubicado en el almacén, ahí hay materia prima como levadura y otros.

Figura n.º 51: Materia prima apilada sobre parihuelas.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 52: Almacén de materia prima.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 53: Materia prima.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 54: Materia prima.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 55: Refrigerador.



Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 56: Materia



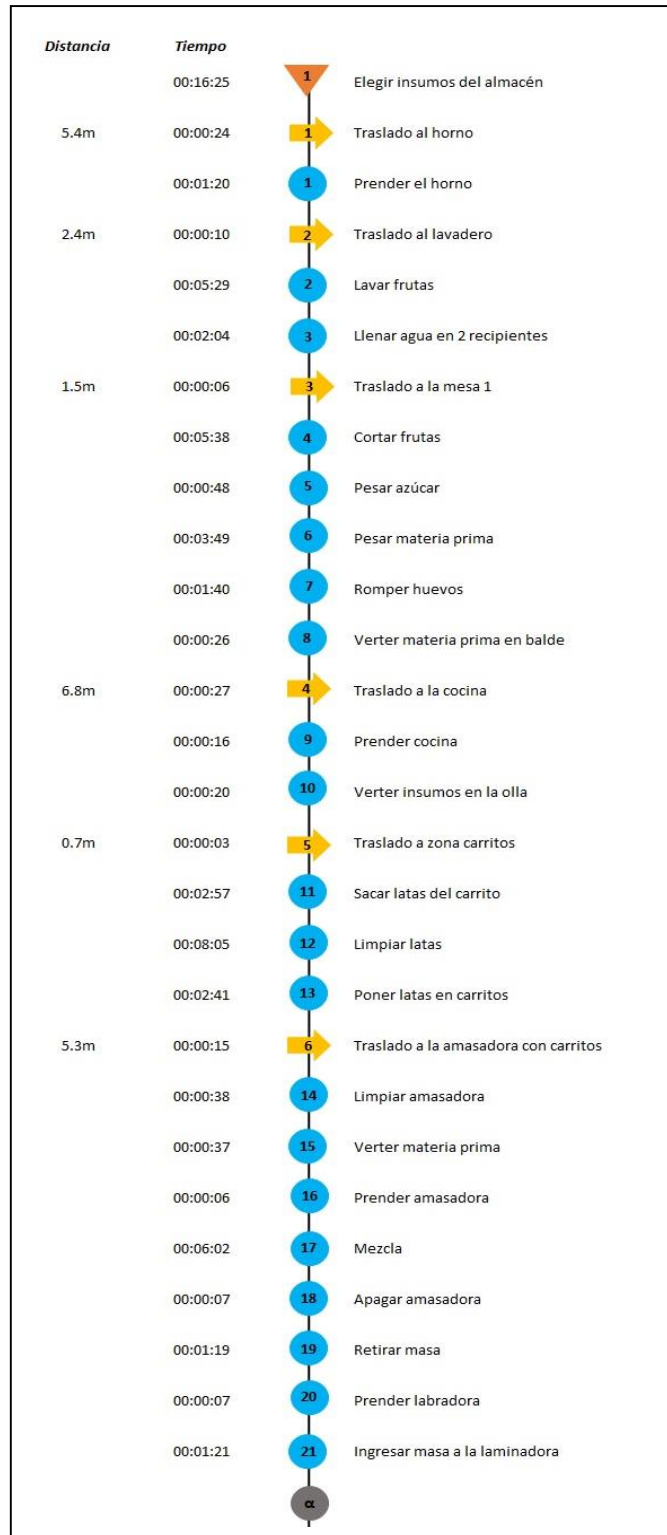
Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.

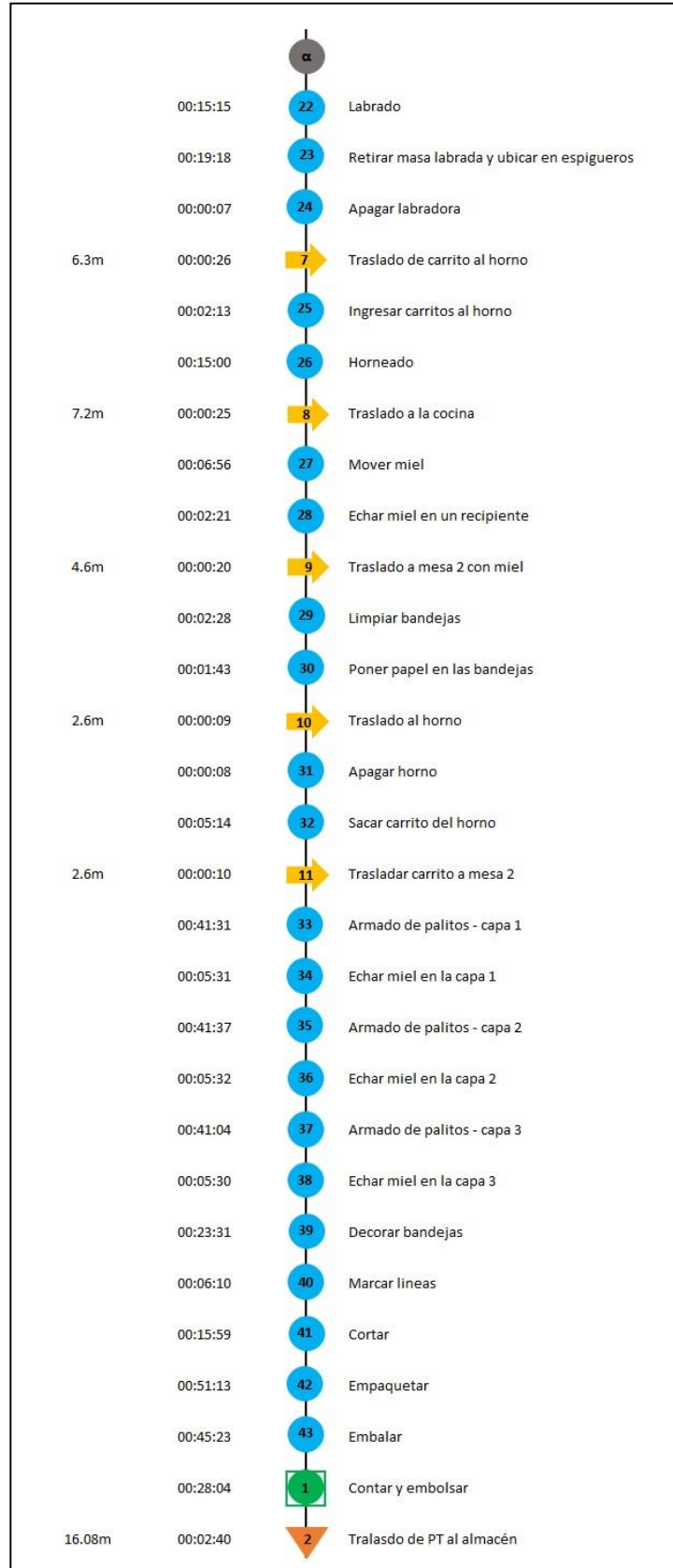
Como parte de la redistribución de planta, se invirtió en compras de parihuelas para que los productos estén bien almacenados y no tengan contacto con el suelo y puedan contaminarse, se compraron más espigeros para abastecer la producción de turrone, se adquirieron carritos industriales que servirán de apoyo al operario para transportar materia prima, utensilios o productos terminados, también se compraron estantes de aceros para almacenar la materia prima y los turrone, y para la vestimenta del operario se compraron guantes, pantalones y polos como uniforme y cofias para garantizar la calidad del producto final.

2.7 Aplicación del nuevo método de trabajo

2.7.1 Diagrama de análisis del proceso de producción

Figura n.º 57: Diagrama de análisis de proceso.









Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

En la Figura n.º 57 se muestran las actividades del nuevo proceso de producción del turrón con sus respectivos tiempos y distancias de transporte. Después de mejorar el método de trabajo y comunicar los cambios de las actividades a los operarios, se utilizó de la herramienta de estudio de tiempos para determinar los nuevos tiempos estándares y tiempo ciclo del proceso de producción del turrón.

Las actividades fueron cronometradas mensualmente como se muestra en los Anexos n.º 39, 40, 41, 42, 43 y 44. En este nuevo proceso, se eliminaron y combinaron varias actividades como se menciona en el punto 2.6.3.1. Se realizó una redistribución de planta por lo que el tiempo de los traslados disminuyó, todos estos cambios se realizaron con la finalidad de incrementar la productividad de mano de obra.

Tabla n.º 59: Resumen de actividades – Situación después de la mejora

RESUMEN DE ACTIVIDADES				
Símbolo	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
	Operación	43	06:09:41	
	Operación - Inspección	1	00:27:59	
	Almacén	2	00:18:54	16.08
	Transporte	11	00:02:02	61.48
TOTAL		57	06:58:36	77.56

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

De acuerdo al resumen de actividades del diagrama de análisis de proceso, en total son 57 actividades que conforman el nuevo proceso de producción del turrón. Están compuestas por 43 operaciones, 1 operación-inspección, 11 traslados y 2 almacenamientos. El tiempo de ciclo es de 418.36 minutos como se muestra en la Tabla n.º 59.

2.7.2 Diagrama de flujo del proceso

En la Figura n.º 58, se observa el diagrama de flujo de proceso. Este diagrama muestra el proceso de producción del turrón a detalle, que comienza en el almacén y termina en el mismo almacén, ya que en éste se guarda la materia prima y también el producto terminado. Además, se indica el tiempo estándar y la distancia de cada actividad; y también se señala si la actividad es realizada por el operario o por la máquina.

Figura n.º 58: Diagrama de flujo de proceso.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C					
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Diciembre 018					
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD			Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	→	→	→			
1	Elegir insumos del almacén				00:16:21		El operario utiliza la carretilla transportadora.
2	Traslado al horno				00:00:24	5.4	
3	Prender el horno				00:01:20		Las realiza el operario.
4	Traslado al lavadero				00:00:10	2.4	
5	Lavar frutas				00:05:24		Las realiza el operario.
6	Llenar agua en 2 recipientes				00:02:03		Las realiza el operario.
7	Traslado a la mesa 1				00:00:06	1.5	
8	Cortar frutas				00:05:33		Las realiza el operario.
9	Pesar azúcar				00:00:48		Las realiza el operario.
10	Pesar materia prima				00:03:49		Las realiza el operario.
11	Romper huevos				00:01:42		Las realiza el operario.
12	Verter materia prima en balde				00:00:27		Las realiza el operario.
13	Traslado a la cocina				00:00:28	6.8	
14	Prender cocina				00:00:16		Las realiza el operario.
15	Verter insumos en la olla				00:00:20		Las realiza el operario.
16	Traslado a zona carritos				00:00:03	0.7	
17	Sacar latas del carrito				00:02:57		Las realiza el operario.
18	Limpiar latas				00:08:05		Las realiza el operario.
19	Poner latas en carritos				00:02:38		Las realiza el operario.
20	Traslado a la amasadora con carritos				00:00:15	5.3	
21	Limpiar amasadora				00:00:38		Las realiza el operario.
22	Verter materia prima				00:00:37		Las realiza el operario.
23	Prender amasadora				00:00:06		Las realiza el operario.
24	Mezcla				00:06:05		Maquinaria.
25	Apagar amasadora				00:00:07		Las realiza el operario.
26	Retirar masa				00:01:20		Las realiza el operario.
27	Prender labradora				00:00:07		Las realiza el operario.
28	Ingresar masa a la laminadora				00:01:21		Las realiza el operario.
29	Labrado				00:15:14		Maquinaria.
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros				00:19:16		Las realiza el operario.
31	Apagar labradora				00:00:07		Las realiza el operario.
32	Traslado de carrito al horno				00:00:27	6.3	
33	Ingresar carritos al horno				00:02:17		Las realiza el operario.
34	Horneado				00:15:00		Maquinaria.
35	Traslado a la cocina				00:00:25	7.2	
36	Mover miel				00:07:01		Las realiza el operario.
37	Echar miel en un recipiente				00:02:27		Las realiza el operario.
38	Traslado a mesa 2 con miel				00:00:20	4.6	
39	Limpiar bandejas				00:02:28		Las realiza el operario.
40	Poner papel en las bandejas				00:01:43		Las realiza el operario.
41	Traslado al horno				00:00:09	2.6	
42	Apagar horno				00:00:08		Las realiza el operario.
43	Sacar carrito del horno				00:05:14		Las realiza el operario.
44	Trasladar carrito a mesa 2				00:00:10	2.6	Las realiza el operario.
45	Armado de palitos - capa 1				00:41:34		Las realiza el operario.
46	Echar miel en la capa 1				00:05:33		Las realiza el operario.
47	Armado de palitos - capa 2				00:41:33		Las realiza el operario.
48	Echar miel en la capa 2				00:05:28		Las realiza el operario.
49	Armado de palitos - capa 3				00:41:02		Las realiza el operario.
50	Echar miel en la capa 3				00:05:34		Las realiza el operario.
51	Decorar bandejas				00:23:30		Las realiza el operario.
52	Marcar líneas				00:06:13		Las realiza el operario.
53	Cortar				00:16:00		Las realiza el operario.
54	Empaquetar				00:50:03		Las realiza el operario.
55	Embalar				00:45:24		Las realiza el operario.
56	Contar y embolsar				00:27:59		Las realiza el operario.
57	Traslado de PT al almacén				00:02:33	16.08	PT al almacén.

Fuente: Empresa Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

2.7.3 Diagrama Hombre - máquina

A través del diagrama hombre máquina, se identificó el nuevo tiempo de utilización de las máquinas y el tiempo muerto del operario. Se analizaron las tres operaciones en las que se utilizan máquina, las cuales son: Mezcla, Labrado y Horneado.

- **Operación: Mezcla**

Como se puede observar en la Figura n.º 59, en el proceso de mezcla, ya no hay tiempos muertos ni tiempos de ocio. Esto se debe a que mientras la amasadora mezcla la materia prima, el operario va preparando los insumos para la próxima masa. Así se aprovecha el tiempo de operación y se optimiza la productividad de mano de obra.

Figura n.º 59: Diagrama hombre máquina Mezcla – Situación final.

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA									
Proceso: Producción de turrones					Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza				
Operación: Mezcla					Fecha: dic-18				
Operación	Nº	Tiempo	Actividad	Tiempo	Operario			Máquina 1 (Amasadora)	
Mezcla	18	00:01:00	Pesar materia prima	00:03:49	Preparación	00:03:49			
		00:01:00							
		00:00:41							
	19	00:00:35	Romper huevos	00:01:40		00:01:40			
	20	00:00:35	Verter materia prima en balde	00:00:26		00:00:26			
	21	00:00:11	Traslado a la amasadora con carritos	00:00:15	Traslado	00:00:15			
	22	00:01:00	Limpiar amasadora	00:00:38	Preparación	00:00:38		Carga	00:01:22
		00:00:55							
	23	00:00:07	Verter materia prima	00:00:37		00:00:37			
	24	00:00:07	Prender amasadora	00:00:06	Carga	00:00:43			
	25	00:01:00	Mezcla	00:06:02	Preparar insumos para la próxima masa	00:06:02		Maquinado	00:06:02
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
		00:01:00							
	26	00:00:07	Apagar amasadora	00:00:07	Descarga	00:01:26		Descarga	00:01:26
	27	00:01:20	Retirar masa	00:01:19					

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- **Operación: Labrado**

Como anteriormente se indica, en el proceso de labrado no había tiempos muertos ni tiempos de ocio debido a que las actividades del operario y máquina se realizaban de manera simultánea. Como se observa en la Figura n.º 60, la utilización de la máquina es óptima por lo que no se realizaron cambios en las actividades indicadas.

Figura n.º 60: Diagrama hombre máquina Labrado – Situación final.

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA										
Proceso: Producción de turrones					Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza					
Operación: Labrado					Fecha: dic-18					
Operación	Nº	Tiempo	Actividad	Tiempo	Operario			Máquina 1 (Amasadora)		
Labrado	28	00:00:07	Prender labradora	00:00:07						
	29	00:01:00 00:00:22	Ingresar masa a la laminadora	00:01:21	Carga	00:01:28		Carga	00:01:28	
	30	00:01:00	Labrado	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros	00:15:15		00:15:15		Maquinado	00:15:15
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
	31	00:01:00 00:01:00 00:01:00	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros	00:04:03	Descarga	00:04:10		Descarga	00:04:10	
	32	00:00:07	Apagar labradora	00:00:07						

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

- Operación: Horneado

En el proceso de horneado, ya no hay tiempo ocio porque en el tiempo en que el horno está calentando los “palitos”, el operario realiza otras actividades relacionadas a la elaboración de la miel y la limpieza de las latas para la siguiente actividad que es el armado. Esto se puede observar en la Figura n.º 61.

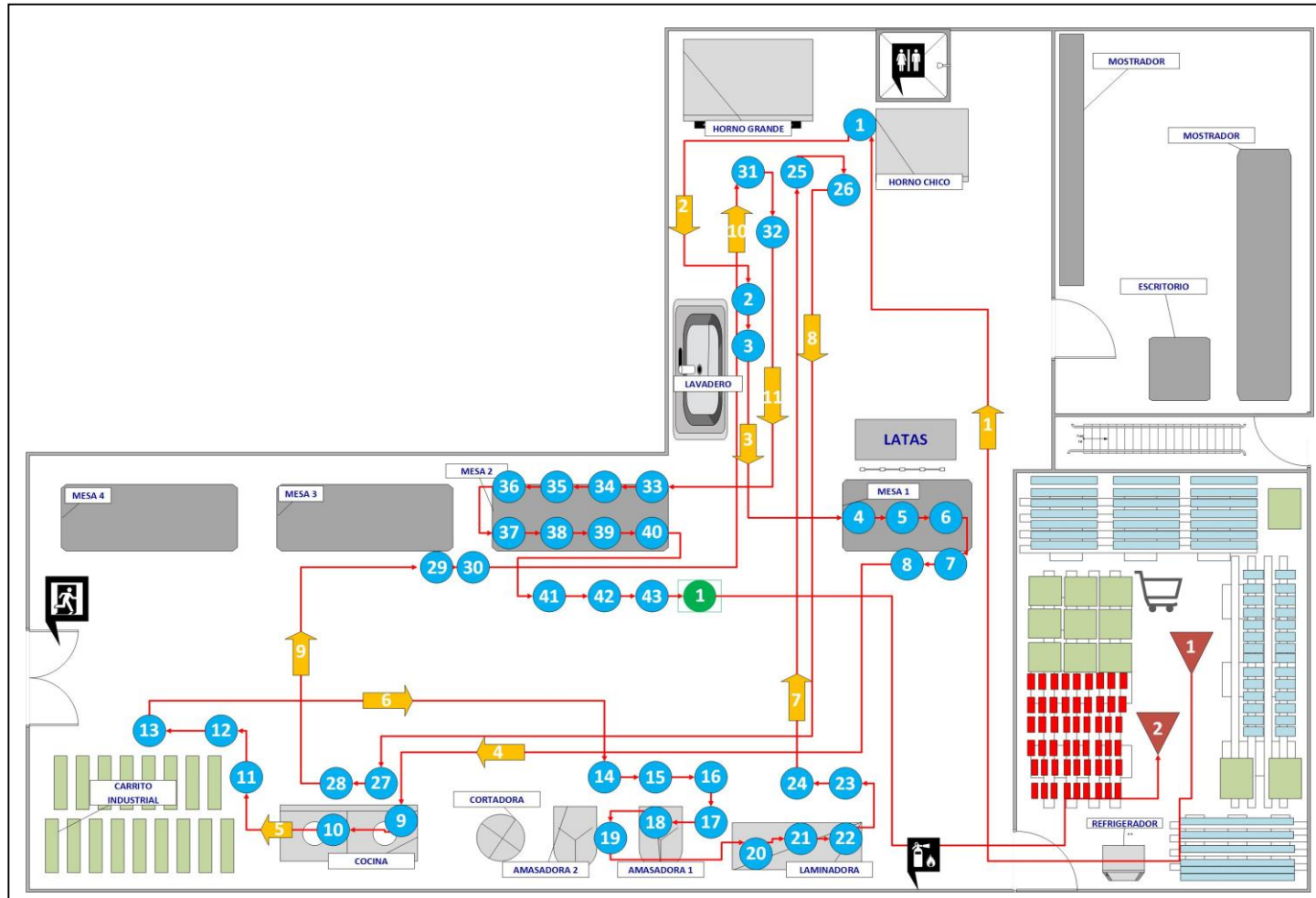
Figura n.º 61: Diagrama hombre máquina Horneado – Situación final.

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA										
Proceso: Producción de turrones					Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza					
Operación: Horneado					Fecha: dic-18					
Operación	Nº	Tiempo	Actividad	Tiempo	Operario			Máquina 1 (Amasadora)		
Horneado	33	00:00:16 00:01:00	Traslado de carrito al horno	00:00:26	Traslado	00:00:26				
	34	00:00:49	Ingresar carritos al horno	00:02:13	Carga	00:02:13			00:02:13	
		00:00:25								
	35	00:00:35	Horneado		00:15:00		00:06:56		Maquinado	00:15:00
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
		00:01:00								
	36	00:00:24	Apagar horno		00:00:08					
		00:00:17								
		00:00:07								
00:01:00										
00:01:00										
37	00:01:00	Sacar carrito del horno		00:05:14	Descarga	00:05:22		Descarga	00:05:22	
	00:01:00									
	00:01:00									
	00:01:00									
	00:01:00									

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.7.4 Diagrama de Recorrido

Figura n.º 62: Diagrama de recorrido – Situación final.



Fuente: Panivilla S.A.C
 Elaboración propia.

En la Figura n.º 62 se muestra el diagrama de recorrido del nuevo proceso de producción del turrón “San Luis”, en donde se señalan todas las actividades que se realizan y se obtiene como total un recorrido de 77.56 metros.

2.7.5 Indicadores de producción – Situación final

Después de los cambios realizados en el método de trabajo, se calcularon nuevamente los indicadores de producción para evaluar la productividad de mano de obra y la situación de la empresa en el segundo semestre de año 2018. Se comparan los datos del segundo semestre del año 2017 y 2018 debido a que en ambos casos las circunstancias de demanda, producción y recursos son muy similares, en esos meses se concentra la mayor producción del producto debido a su gran demanda por temas festivos.

2.7.5.1 Producción real

En la Tabla n.º 60 se detalla la producción de turrones que tuvo la empresa Panivilla S.A.C en el segundo semestre del año 2018, ésta se incrementó en un 27.60% con respecto al año anterior debido a que la cantidad total de turrones en este ciclo fue de 252,408.00 unidades.

Tabla n.º 60: Producción mensual de turrones – Situación final.

AÑO	MES	PRODUCCIÓN (Unidad)
2018	Julio	20,170.00
	Agosto	24,800.00
	Setiembre	72,300.00
	Octubre	118,750.00
	Noviembre	13,574.00
	Diciembre	2,814.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.7.5.2 Productividad de mano de obra

De acuerdo a lo fundamentado anteriormente, la productividad de mano de obra se obtiene del cociente entre la producción total y el número de operarios con el número de días trabajados en el mes. En la Tabla n.º 61 se puede observar el cálculo mensual del indicador en el segundo semestre del año 2018.

Tabla n.º 61: Productividad de mano de obra – Situación final.

Mes	Producción (unidad)	Días trabajados	Número de operarios	Productividad de mano de obra
Julio	20,170.00	22	7	130
Agosto	24,800.00	23	8	134
Setiembre	72,300.00	26	20	139
Octubre	118,750.00	26	32	142
Noviembre	13,574.00	20	5	135
Diciembre	2,814.00	10	2	140

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

$$P. \text{ mano de obra (julio)} = \frac{20\,170 \text{ turrone}}{(7 \text{ operarios} * 22 \text{ días})} = 130 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (agosto)} = \frac{24\,800 \text{ turrone}}{(8 \text{ operarios} * 23 \text{ días})} = 134 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (setiembre)} = \frac{72\,300 \text{ turrone}}{(20 \text{ operarios} * 26 \text{ días})} = 139 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (octubre)} = \frac{118\,750 \text{ turrone}}{(32 \text{ operarios} * 26 \text{ días})} = 142 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (noviembre)} = \frac{13\,574 \text{ turrone}}{(5 \text{ operarios} * 20 \text{ días})} = 135 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

$$P. \text{ mano de obra (diciembre)} = \frac{2\,814 \text{ turrone}}{(2 \text{ operarios} * 10 \text{ días})} = 140 \frac{\text{turrone}}{\text{operario} * \text{día}}$$

Al calcular el promedio de los indicadores del semestre, se obtiene como resultado que la productividad de mano de obra es de 136 turrone/operario por día.

2.7.5.3 Productividad de materia prima

Se realizó el cálculo de materia prima por cada mes del segundo semestre del año 2018, el indicador se obtuvo al dividir la cantidad de producción real de turrone entre la materia prima más utilizada para fabricar el producto la cual es la harina.

En la Tabla n.º 62 se muestra el indicador de productividad de materia prima para el segundo semestre 2018.

Tabla n.º 62: Productividad de materia prima – Situación final.

AÑO	MES	PRODUCCIÓN (Unidad)	MATERIA PRIMA UTILIZADA (Kg)	PRODUCTIVIDAD MATERIA PRIMA (Unid/Kg)
2018	Julio	20,170.00	8,648.62	2.33
	Agosto	24,800.00	10,473.08	2.37
	Setiembre	72,300.00	30,044.62	2.41
	Octubre	118,750.00	50,621.54	2.35
	Noviembre	13,574.00	6,061.88	2.24
	Diciembre	2,814.00	1,255.26	2.24

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

$$P. \text{ materia prima (julio)} = \frac{20\,170 \text{ turrone}}{8\,648.62 \text{ kg}} = 2.33 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (agosto)} = \frac{24\,800 \text{ turrone}}{10\,473.08 \text{ kg}} = 2.37 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (setiembre)} = \frac{72\,300 \text{ turrone}}{30\,044.62 \text{ kg}} = 2.41 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (octubre)} = \frac{118\,750 \text{ turrone}}{50\,621.54 \text{ kg}} = 2.35 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (noviembre)} = \frac{13\,574 \text{ turrone}}{6\,061.88 \text{ kg}} = 2.24 \text{ turrón/kg}$$

$$P. \text{ materia prima (diciembre)} = \frac{2\,814 \text{ turrone}}{1\,255.26 \text{ kg}} = 2.24 \text{ turrón/kg}$$

El indicador de productividad de materia prima indica cuántos turrone se producen por cada kilogramo de harina. Al promediar los resultados del segundo semestre 2018, se obtiene como resultado que la productividad de materia primera es de 2.32 turrón/kg, es decir que por cada kilogramo de harina se producen 2.32 turrone.

2.7.5.4 Productividad económica

Para calcular este indicador se dividió la cantidad de turrone producidos sobre sus respectivos costos de materia prima, mano de obra y otros. En la Tabla n.º 63

se detallan los costos totales y la cantidad de producción mensual en el segundo semestre del año 2018.

Tabla n.º 63: Productividad económica – Situación final.

Mes	Costo Materia Prima	Costo Mano de Obra	Otros costos	Producción (unidad)	Productividad Económica (sol/turrón)
Julio	S/74,780.65	S/7,700.00	S/498.38	20,170.00	4.114
Agosto	S/90,457.70	S/9,200.00	S/1,625.31	24,800.00	4.084
Setiembre	S/269,499.17	S/15,900.00	S/605.65	72,300.00	3.956
Octubre	S/436,082.19	S/45,600.00	S/861.57	118,750.00	4.055
Noviembre	S/53,176.09	S/5,000.00	S/411.13	13,574.00	4.276
Diciembre	S/10,762.55	S/1,000.00	S/60.36	2,814.00	4.170

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

$$P. \text{ económica (julio)} = \frac{(74\,780.65 \text{ soles} + 7\,700.00 + 498.38 \text{ soles})}{20\,170 \text{ turrónes}} = 4.114 \text{ sol/turrón}$$

$$P. \text{ económica (agosto)} = \frac{(90\,457.70 \text{ soles} + 9\,200.00 + 1\,625.31 \text{ soles})}{24\,800 \text{ turrónes}} = 4.084 \text{ sol/turrón}$$

$$P. \text{ económica (setiembre)} = \frac{(269\,499.17 \text{ soles} + 15\,900.00 + 605.65 \text{ soles})}{72\,300 \text{ turrónes}} = 3.956 \text{ sol/turrón}$$

$$P. \text{ económica (octubre)} = \frac{(436\,082.19 \text{ soles} + 45\,600.00 + 861.57 \text{ soles})}{118\,750 \text{ turrónes}} = 4.055 \text{ sol/turrón}$$

$$P. \text{ económica (noviembre)} = \frac{(53\,176.09 \text{ soles} + 5\,000.00 + 411.13 \text{ soles})}{13\,574 \text{ turrónes}} = 4.276 \text{ sol/turrón}$$

$$P. \text{ económica (diciembre)} = \frac{(10\,762.55 \text{ soles} + 1\,000.00 + 60.36 \text{ soles})}{2\,814 \text{ turrónes}} = 4.170 \text{ sol/turrón}$$

Finalmente se promedian los indicadores del segundo semestre 2018 y se obtuvo que para producir un turrón se necesitan 4.109 soles.

2.7.5.5 Capacidad efectiva o real

Con el nuevo método, se logró mejorar la capacidad de producción con la misma cantidad de recursos, por lo tanto, la capacidad efectiva se incrementa y los números calculados en la Tabla n.º 64 era lo que la empresa esperaba alcanzar para el segundo semestre 2018.

Tabla n.º 64: Capacidad efectiva – Situación final.

AÑO	MES	CAPACIDAD EFECTIVA (unidad)
2018	Julio	23,408.00
	Agosto	27,968.00
	Setiembre	79,040.00
	Octubre	126,464.00
	Noviembre	15,200.00
	Diciembre	3,040.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.7.5.6 Utilización de capacidad

La utilización es la relación entre la producción real y la capacidad diseñada y los valores pertenecientes al segundo semestre 2018 se muestran en la Tabla n.º 65.

Tabla n.º 65: Utilización de capacidad – Situación final.

AÑO	MES	CAPACIDAD DISEÑADA (unidad)	PRODUCCIÓN (unidad)	UTILIZACIÓN DE CAPACIDAD (%)
2018	Julio	107,184.00	20,170.00	18.82%
	Agosto	112,056.00	24,800.00	22.13%
	Setiembre	126,672.00	72,300.00	57.08%
	Octubre	126,672.00	118,750.00	93.75%
	Noviembre	97,440.00	13,574.00	13.93%
	Diciembre	48,720.00	2,814.00	5.78%

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Se puede observar que en los meses de julio, agosto, noviembre y diciembre la utilización de capacidad es baja debido a que la demanda del producto en esos meses es menor por lo que no se utilizan todos los recursos de mano de obra, maquinaria y otros, pero la empresa se dedica a fabricar otros productos en esos meses utilizando así los recursos de la planta. Si se realiza la comparación con el segundo semestre del año 2017, se puede observar que la utilización de capacidad en el 2018 es mayor con respecto al año anterior, por lo tanto, se infiere que la capacidad de producción aumentó y hay un mejor porcentaje de cumplimiento de la producción real sobre la esperada por parte de la empresa.

2.7.5.7 Eficacia

Para realizar el cálculo de la eficacia, se dividió la producción real de turrone sobre la capacidad efectiva, el resultado de ello se observa en la Tabla n.º 66.

Tabla n.º 66: Eficacia – Segundo semestre 2018.

AÑO	MES	CAPACIDAD EFECTIVA (Unidad)	PRODUCCIÓN (Unidad)	EFICACIA (%)
2018	Julio	23,408.00	20,170.00	86.17%
	Agosto	27,968.00	24,800.00	88.67%
	Setiembre	79,040.00	72,300.00	91.47%
	Octubre	126,464.00	118 750.00	93.90%
	Noviembre	15,200.00	13,574.00	89.30%
	Diciembre	3,040.00	2,814.00	92.57%

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

La eficacia promedio del segundo semestre 2018 es de 90.35%, al compararlo con el resultado del segundo semestre 2017, se observa el incremento positivo que ha tenido la eficacia en el 2018, existe una mayor producción utilizando los mismos recursos de mano de obra, generando así una productividad de mano de obra mayor a la identificada inicialmente.

2.7.5.8 Tiempo estándar

De acuerdo a la nueva toma de tiempos y los diagramas realizados, el tiempo estándar de producción de turrone mensual se especifica en la Tabla n.º 67. Como promedio, se obtiene que se produce un turrón en 3.10 minutos.

Tabla n.º 67: Tiempo estándar – Situación final.

Mes	Tiempo estándar (minuto/turrón)
Julio	3.29
Agosto	3.14
Setiembre	3.06
Octubre	2.99
Noviembre	3.18
Diciembre	2.97

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.7.5.9 Actividades productivas

De acuerdo a los estudios de tiempos que se registraron mensualmente, se calcularon los porcentajes de actividades productivas de cada mes y como promedio se obtuvo 94,77%.

Tabla n.º 68: Porcentaje de actividades productivas – Situación final.

Mes	%Act. Productivas
Julio	94.55%
Agosto	94.84%
Setiembre	94.89%
Octubre	94.86%
Noviembre	94.45%
Diciembre	95.00%

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.7.5.10 Actividades improductivas

Se calcularon los porcentajes de actividades improductivas de cada mes y como promedio se obtuvo 5.23%.

Tabla n.º 69: Porcentaje de actividades improductivas – Situación final.

Mes	%Act. Improductivas
Julio	5.45%
Agosto	5.16%
Setiembre	5.11%
Octubre	5.14%
Noviembre	5.55%
Diciembre	5.00%

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

2.8 Evaluación económica - financiera

En el segundo semestre del año 2017 se obtuvo la productividad de mano de obra a través del estudio de trabajo desarrollado, que indicaba que un operario producía en promedio 117 turroneos por día. Con este dato, se realizó una proyección de la producción para los próximos seis meses sin tener en cuenta la propuesta de mejora de métodos que estaba por aplicarse en el proceso de producción de turroneos. Luego de las capacitaciones brindadas al personal del área de producción, en el mes de julio del 2018 se aplicó el nuevo método de trabajo y los operarios comenzaron a trabajar bajo ese proceso estandarizado que generaba beneficios al incrementar la productividad de mano obra, la producción real, la eficacia y otros indicadores.

Debido a que la productividad de mano de obra se incrementó a un promedio de 136 turroneos por día y por cada operario, la producción real superó a la proyectada inicialmente, esto fue beneficioso económicamente para la empresa ya que obtenían un ingreso de S/. 325,104.00 no proyectado por producir más cantidad de turroneos utilizando los mismos recursos.

Para ejecutar la mejora de procesos que incrementó la productividad de mano de obra del proceso de producción en la empresa, se realizó una inversión total de S/. 29,350.00 que se detalla en la Tabla n.º 70.

Tabla n.º 70: Inversión total.

INVERSIÓN TOTAL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
Parihuelas	20	S/ 50.00	S/ 1,000.00
Carrito industrial	3	S/ 1,150.00	S/ 3,450.00
Espiguero	5	S/ 1,200.00	S/ 6,000.00
Estante acero	3	S/ 1,000.00	S/ 3,000.00
Balanza	1	S/ 300.00	S/ 300.00
Cofia	100	S/ 11.00	S/ 1,100.00
Guantes	100	S/ 15.00	S/ 1,500.00
Polos	100	S/ 20.00	S/ 2,000.00
Pantalones	100	S/ 28.00	S/ 2,800.00
Mandiles	100	S/ 18.00	S/ 1,800.00
Servicio para redistribución de planta	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Servicio limpieza	1	S/ 800.00	S/ 800.00
Capacitación al personal	1	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
Estudio de tiempos	1	S/ 600.00	S/ 600.00
Total		S/	29,350.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Para determinar el tiempo de recuperación de la inversión y si el proyecto era financieramente rentable, se procedió a realizar un flujo de caja con ventas proyectadas de los próximos cinco años. Para realizar una proyección de ventas,

primero se analizaron las ventas del año 2016, 2017 y 2018 como se muestra en el Anexo n.º 57, se pudo observar que el gráfico representaba una tendencia y estacionalidad según los datos analizados, y se concluye que los picos altos se dan entre el mes de agosto y octubre. Por lo que, según Chase, Jacobs y Aquilano (2009) se debe utilizar el método cuantitativo de descomposición de una serie temporal, de esta forma se halló el pronóstico de demanda para los próximos 5 años.

Para el flujo de caja, se consideró como monto total de las ventas el diferencial que existe entre la producción proyectada antes de la mejora de procesos y después de ella. Es decir, se proyectaron las ventas y se ingresó como producción proyectada lo que la empresa fabricaría tomando en cuenta la productividad inicial que era de 117 turrónes/operario por día y también se calculó la producción de turrónes con la productividad final de 136 turrónes/operario por día. Al tener calculado estos datos, se obtuvo un diferencial de 187,381.00 unidades en los próximos años, las cantidades exactas se detalla en la Tabla n.º 71, la cantidad mensual proyectada se puede observar en los Anexos n.º 60 y 61.

Tabla n.º 71: Producción proyectada (unidades).

PRODUCCIÓN PROYECTADA (unidades)						
SITUACIÓN	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	2019	2020	2021	2022	2023
ANTES DE LA MEJORA	117 turrón/operario por día	265,473.00	293,085.00	301,977.00	316,836.00	325,728.00
DESPUÉS DE LA MEJORA	136 turrón/operario por día	289,816.00	333,744.00	342,720.00	355,776.00	368,424.00
DIFERENCIAL		24,343.00	40,659.00	40,743.00	38,940.00	42,696.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

La producción proyectada en soles se observa en la Tabla n.º 72, como diferencial se obtiene un total de S/. 1,499,048.00 en los próximos cinco años. En base a estos datos se realizará el flujo de caja para calcular si el proyecto fue rentable y viable.

Tabla n.º 72: Producción proyectada (soles).

PRODUCCIÓN PROYECTADA (soles)						
SITUACIÓN	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	2019	2020	2021	2022	2023
ANTES DE LA MEJORA	117 turrón/operario por día	2,123,784 .00	2,344,680 .00	2,415,816 .00	2,534,688 .00	2,605,824 .00
DESPUÉS DE LA MEJORA	136 turrón/operario por día	2,318,528 .00	2,669,952 .00	2,741,760 .00	2,846,208 .00	2,947,392 .00
DIFERENCIAL		194,744. 00	325,272. 00	325,944. 00	311,520. 00	341,568. 00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

También se calcularon los costos para el año 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023. Estos datos fueron utilizados en el cálculo del flujo de caja. En el Tabla n.º 73 se observa el costo de mano de obra, materiales y los gastos operativos por cada año. Los datos mensuales se pueden observar en el Anexo n.º 62.

Tabla n.º 73: Costos proyectados (soles).

COSTOS PROYECTADOS (Soles)					
DESCRIPCIÓN	2019	2020	2021	2022	2023
Costo mano de obra	S/18,400.00	S/25,650.00	S/26,400.00	S/26,000.00	S/26,900.00
Costo materiales	S/82,931.24	S/138,516.25	S/138,802.42	S/132,660.00	S/145,455.86
Gastos operativos	S/43,920.00	S/44,798.40	S/45,694.37	S/46,608.26	S/47,540.42
TOTAL	S/147,270.24	S/210,984.65	S/212,917.79	S/207,290.26	S/221,919.28

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Tabla n.º 74 se muestra el Flujo de caja Proyectado para los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023. Se consideran las ventas en soles por año de la Tabla n.º 72, la inversión calculada en la Tabla n.º 70 y los costos proyectados que se muestran en la Tabla n.º 73. Finalmente se obtiene un flujo de caja económico de S/. 49,492.76 en el Año 2019, un monto de S/. 116,307.35 para el año 2020, un total de S/. 115,047.21 para el año 2021, S/. 106,251.74 para el año 2022 y finalmente S/. 121,671.72 para el año 2023.

Tabla n.º 74: Flujo de caja proyectado.

PANIVILLA S.A.C						
FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
(Expresado en soles)						
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Venta de productos		S/194,744.00	S/325,272.00	S/325,944.00	S/311,520.00	S/341,568.00
Total Ingresos	S/0.00	S/194,744.00	S/325,272.00	S/325,944.00	S/311,520.00	S/341,568.00
Egresos						
Inversión	S/29,350.00					
Costo de mano de obra		S/18,400.00	S/25,650.00	S/26,400.00	S/26,000.00	S/26,900.00
Costo de materiales		S/82,931.24	S/138,516.25	S/138,802.42	S/132,660.00	S/145,455.86
Gastos operativos		S/43,920.00	S/44,798.40	S/45,694.37	S/46,608.26	S/47,540.42
Total Egresos	S/29,350.00	S/145,251.24	S/208,964.65	S/210,896.79	S/205,268.26	S/219,896.28
Flujo de caja económico	-S/29,350.00	S/49,492.76	S/116,307.35	S/115,047.21	S/106,251.74	S/121,671.72

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Para confirmar si el proyecto era rentable y viable, se calcularon los indicadores de inversión, los cuales son el VAN, TIR, Beneficio/Costo y PRI y éstos se muestran en la Tabla n.º 75. Para ello se usó una tasa de descuento del 13.68%, información brindada por la empresa según el estado financiero de Panivilla S.A.C.

Tabla n.º 75: Indicadores de inversión.

INDICADOR	VALOR	INTERPRETACIÓN
VAN	S/. 310,205.20	El proyecto agrega valor económico debido a que se recupera la inversión y se obtiene un remanente sobre el retorno requerido.
TIR	235%	Es financieramente atractivo debido a que los ingresos cubren los egresos y además genera un beneficio adicional.
BENEFICIO/COSTO	11.57	Se obtendrá un beneficio de S/. 11.57 por cada sol invertido.
PRI	0.59	La inversión se recupera en 7 meses y 4 días.

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En conclusión, el proyecto es viable y rentable. El TIR es un porcentaje alto debido a que la inversión del proyecto no es un monto fuerte que afecte a gran escala el flujo de caja los próximos años, es por ello que la empresa está preparada para recuperar ese dinero a corto plazo, el cual es de 7 meses y 4 días, además se generará un valor agregado económico garantizando el crecimiento financiero de la empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

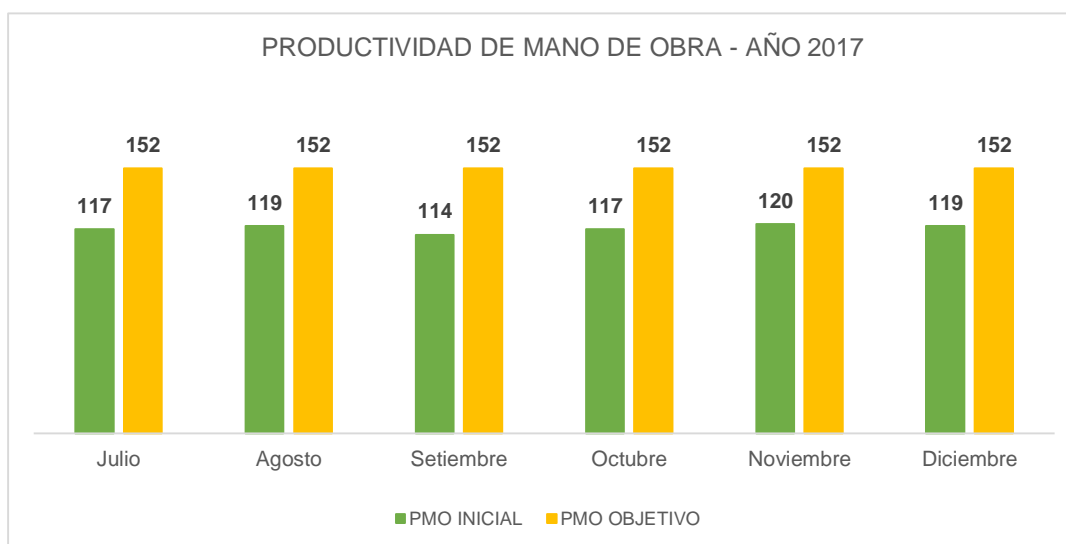
En el presente capítulo se exponen los resultados de la investigación después de haber analizado estadísticamente las variables, las cuales son el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra. Por un lado, se muestra a través de la estadística descriptiva resultados como que con el método de trabajo inicial no se lograba la productividad de mano de obra esperada. Luego con la estadística inferencial, se analiza la relación entre ambas variables y el incremento que causa la variable independiente sobre la dependiente utilizando la prueba de T student, coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal según corresponda. En síntesis, se aceptan las hipótesis de la investigación demostrando que el desarrollo del estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.

3.1 Estadística descriptiva

3.1.1 Productividad de mano de obra con el método de trabajo inicial

Se calculó la productividad de mano de obra con el método de trabajo inicial que la empresa desarrollaba, como resultado se obtuvo que la productividad era menor a la esperada, siendo el objetivo de 152 turrone/operario por día que surgió del cálculo de la capacidad diseñada de la planta. Utilizando este dato como el objetivo de producción por operario, se observó que el indicador con el método de trabajo inicial estaba muy por debajo y esto ocasionaba que el personal trabajara tiempo adicional a su jornada laboral o la pérdida de venta de los productos faltantes.

Figura n.º 63: Productividad de mano de obra inicial – Año 2017.



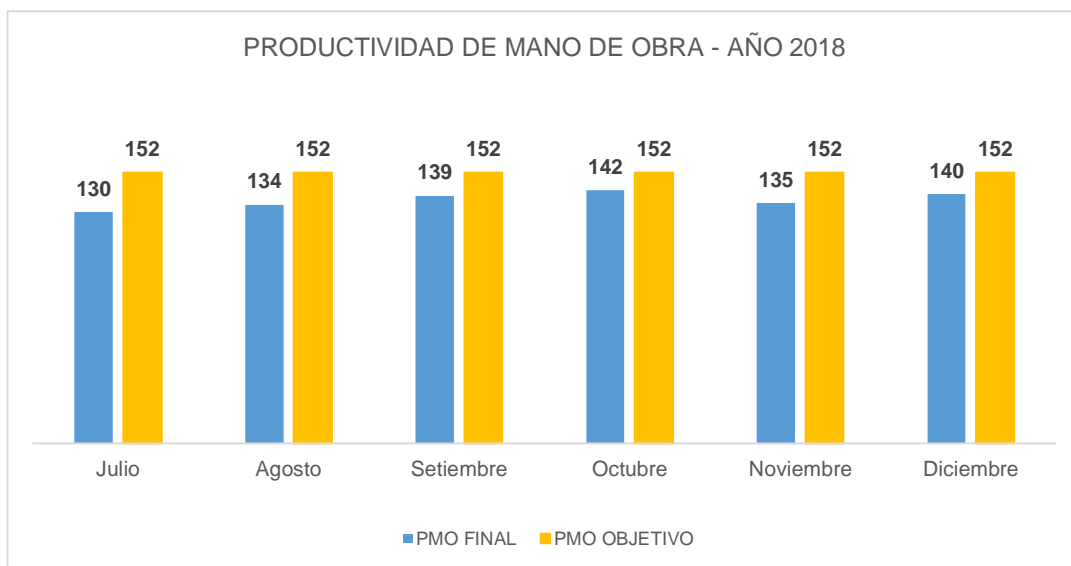
Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Según se observa en la Figura n.º 63, la productividad de mano de obra real es menor al objetivo durante el segundo semestre del año 2017. La producción esperada por operario y por día es de 152 turrone, pero la productividad promedio del segundo semestre del año 2017 es de 117 turrone/operario por día, un número muy por debajo de lo que se exige producir. El mes con menor productividad es el de setiembre con 114 turrone/operario por día, el mes en que el indicador ha sido mayor fue en el mes de noviembre con 120 turrone/operario por día; este escenario fue causado por el método de trabajo que la empresa utilizaba y el cual no era el más adecuado para lograr los objetivos de producción. Con estos resultados, se concluye que el problema de la empresa Panivilla S.A.C es la baja productividad de mano de obra, siendo relevante porque a menor producción, las ventas son menores y por lo tanto la rentabilidad de la empresa disminuye.

3.1.2 Productividad de mano de obra con el nuevo método de trabajo

Luego de desarrollar el estudio de trabajo en el proceso de producción de turrone, se realizó el análisis de causas y en base a ello se propuso y se aplicó un nuevo método de trabajo. Los cambios se realizaron en las actividades del proceso de producción, distribución de planta, condiciones del lugar de trabajo, compra de herramientas industriales y mejoras en la organización del área de producción.

Figura n.º 64: Productividad de mano de obra final – Año 2018.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 64 se observa el crecimiento de la productividad de mano de obra en el segundo semestre del 2018, el objetivo se mantuvo en 152 turrone/operario por día, pero en el mes de octubre el indicador se incrementó a 142 turrone/operario por día. Este cambio se debió a que se eliminaron operaciones y se combinaron muchas de ellas para optimizar el tiempo de ciclo; además, se realizó una redistribución de planta para reducir la distancia de traslado y el tiempo del mismo. Por otro lado, ahora se supervisa el proceso de producción, por lo que los operarios evitan las distracciones y hay un mayor empeño al realizar su trabajo.

3.1.3 Relación entre el estudio de trabajo y productividad de mano de obra

En la Figura n.º 65 se observa el comparativo de la productividad de mano de obra en el segundo semestre del año 2017 y del 2018. Se demuestra claramente que la productividad de mano de obra ha incrementado con respecto al año anterior, esto evidencia que existe una relación entre el estudio de trabajo y la productividad de mano de obra e inclusive que el primero influye positivamente sobre el segundo causando un aumento considerable. Se logró incrementar la productividad de la empresa Panivilla S.A.C con una mejora en el método de trabajo del proceso de producción de turrone a través de la herramienta del estudio del trabajo.

Figura n.º 65: Cuadro evolutivo de Productividad de mano de obra.

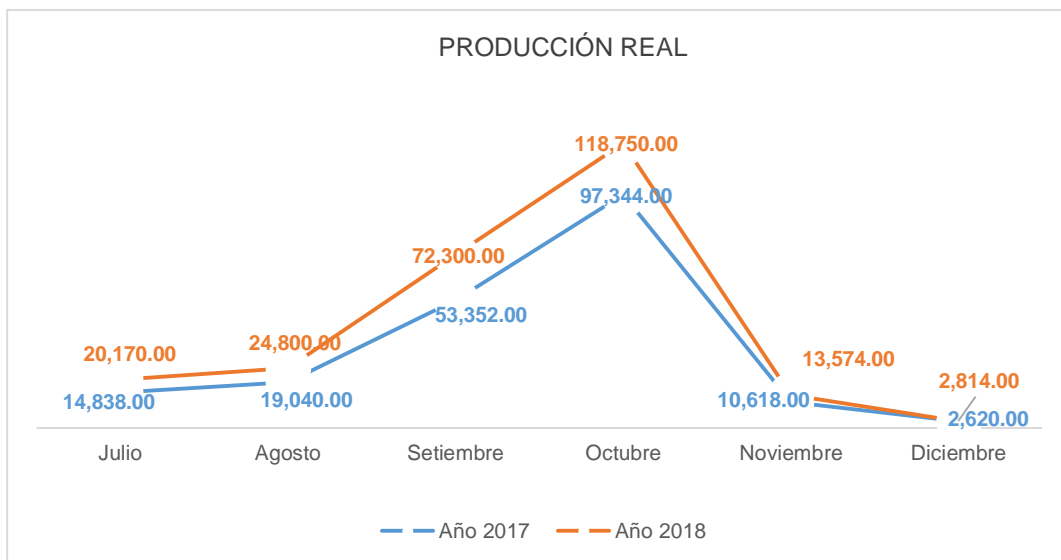


Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

También se logró mejorar otros indicadores de producción que influyen en la productividad de mano obra, entre ellos la eficacia y el tiempo estándar que son indicadores representativos del estudio del trabajo, también se incrementó la producción real como se puede observar en la Figura n.º 66, en el mismo taller con

los mismos recursos, se produce una mayor cantidad de turrone con respecto al año anterior, esto es favorable para la empresa ya que produce más y logra satisfacer su demanda, obteniendo así mayores ingresos.

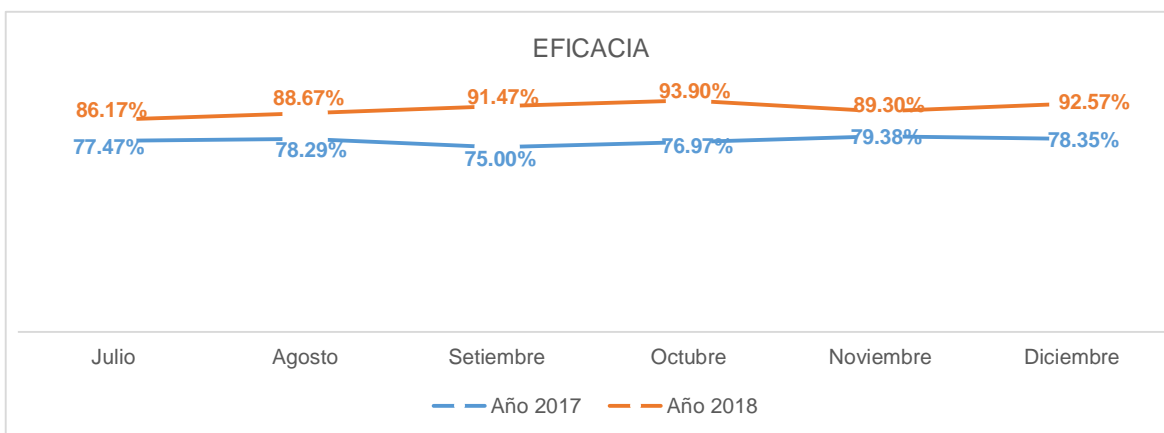
Figura n.º 66: Cuadro comparativo de Producción real.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 67 se muestra el evolutivo del indicador de Eficacia. En el año 2018, este indicador se incrementa debido al cambio en el método de trabajo cuando se aplicó el estudio de trabajo en el proceso de producción de turrone. Esto significa que, actualmente, la empresa tiene una producción más cercana a su capacidad efectiva utilizando sus mismos recursos, esto es gracias a que el operario aumentó su capacidad de producción diaria y al producir más, las ventas se incrementan generando mayores ingresos para la panificadora.

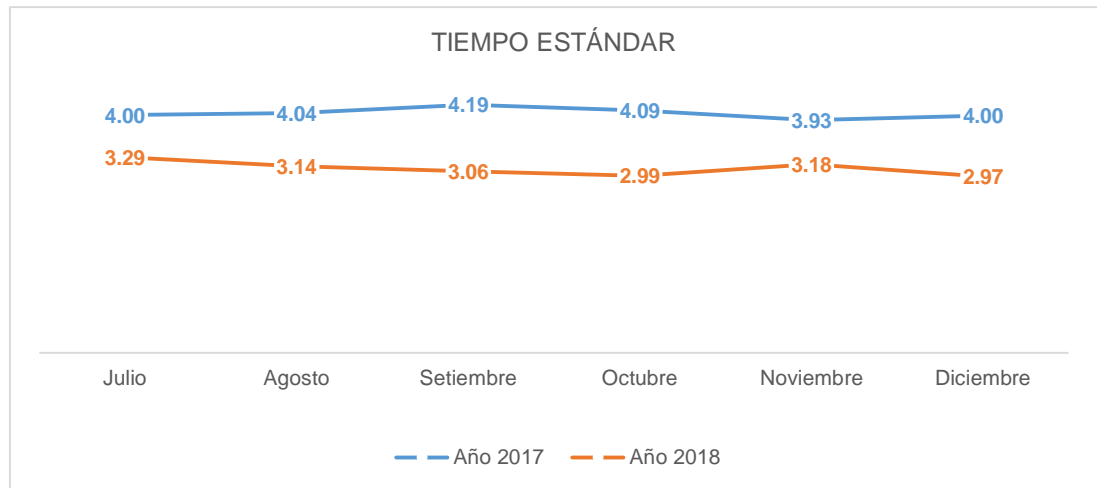
Figura n.º 67: Cuadro comparativo de Eficacia.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

La evolución del indicador de Tiempo estándar se puede observar en la Figura n.º 68. Los datos del segundo semestre del año 2018 disminuyeron con respecto al año anterior, este resultado es positivo porque significa que se produce un turrón en una cantidad de tiempo menor. En el año 2017, el tiempo estándar promedio de producción de un turrón era de 4.04 minutos y actualmente es de 3.10 minutos, un valor mejor al esperado que era de 3.16 minutos.

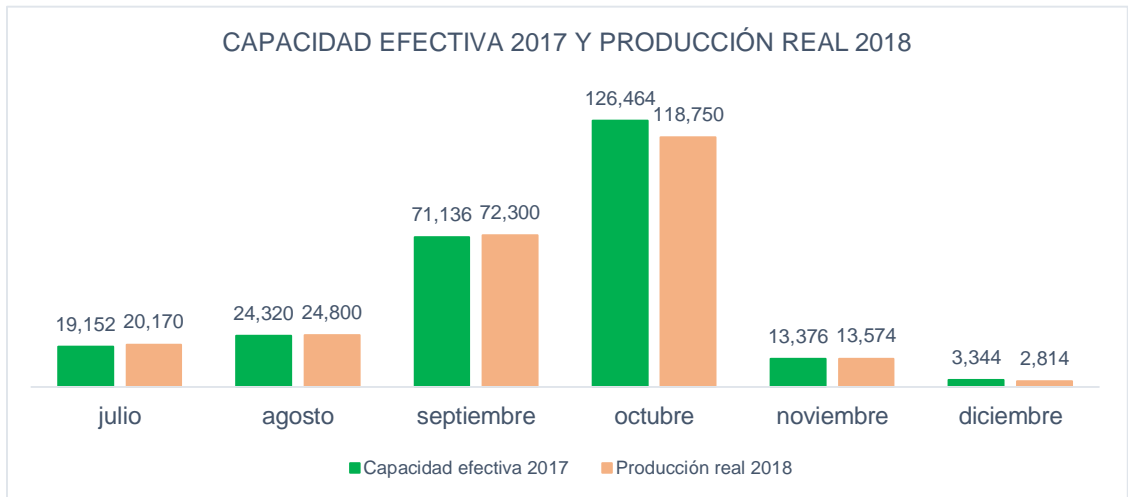
Figura n.º 68: Cuadro comparativo de Tiempo estándar.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

En la Figura n.º 69 se muestra un cuadro comparativo de la capacidad efectiva 2017, es decir lo que la empresa proyectaba producir en el segundo semestre de ese año versus la producción real del año 2018 que es la cantidad de turrónes que se produjeron con el nuevo método de trabajo. Se puede observar que la producción del año 2018 es superior a la capacidad efectiva del año anterior por lo que se demuestra que al aplicar el estudio de trabajo en el proceso de producción de turrónes se logra el objetivo de la investigación la cual era incrementar la productividad de mano de obra. De esta manera, la empresa puede llegar a más clientes al cubrir un mayor porcentaje de su demanda, esto se traduce en más ingresos para la empresa y un mejor posicionamiento de la marca "San Luis".

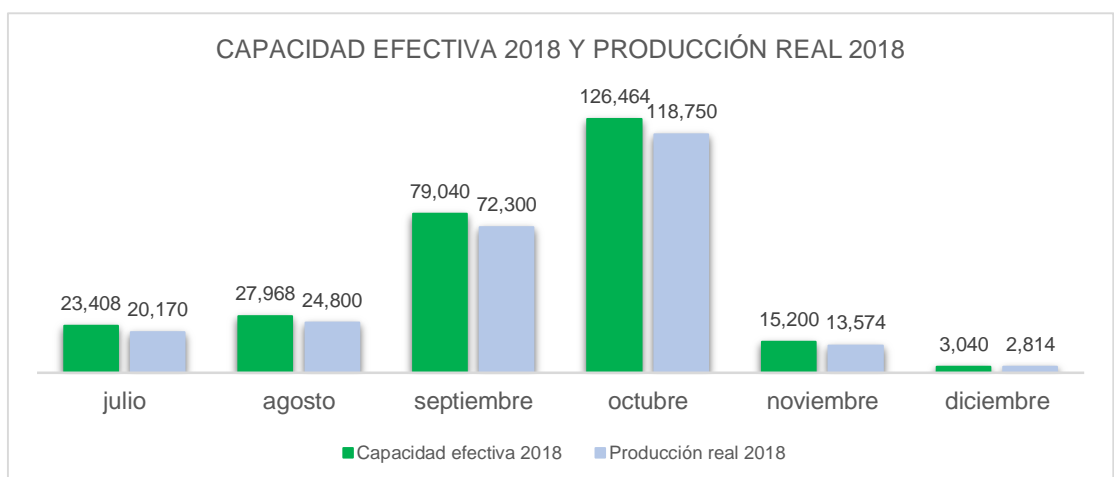
Figura n.º 69: Capacidad efectiva 2017 y Producción real 2018.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

También podemos observar la diferencia entre la capacidad efectiva y producción real del año 2018 en la a Figura n.º 70, se muestra un gráfico de barras de ambos datos en donde se evidencia que la producción real está más cerca de la producción planteada. Queda comprobado que la herramienta del estudio del trabajo es fundamental para optimizar y estandarizar un proceso, en el presente proyecto se logró incrementar la productividad de mano de obra a través de la mejora del método de trabajo, distribución de planta y mejora de condiciones y herramientas de trabajo. Estas acciones causaron el resultado que se demuestra a través de los datos y gráficos, que es el de incrementar la capacidad de producción del taller para satisfacer la demanda, manteniendo e incluso optimizando los recursos que intervienen en el proceso de producción de turrónes.

Figura n.º 70: Capacidad efectiva 2018 y Producción real 2018.

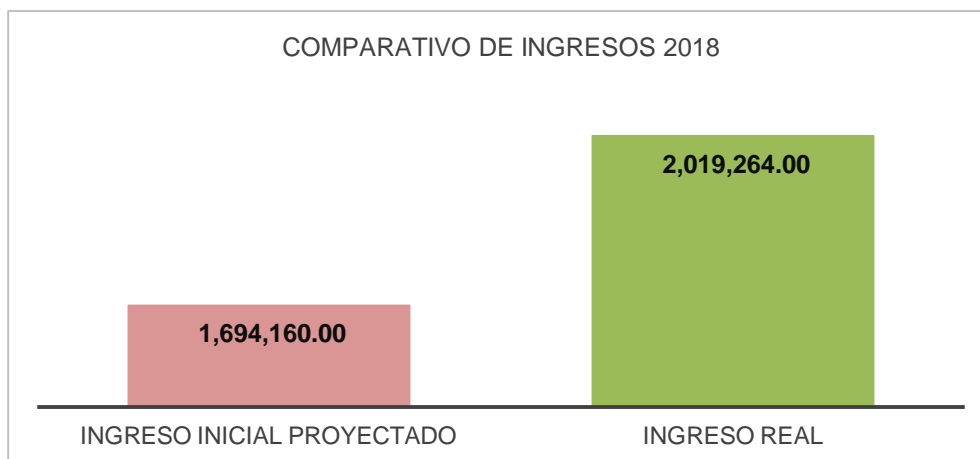


Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Económicamente, la empresa recibió un ingreso adicional en el segundo semestre 2018, ya que con la productividad de mano de obra inicial se proyectó una producción de 211,770.00 turrone para esos seis meses, pero debido a la mejora aplicada, la productividad de mano de obra incrementó a un promedio de 136 turrone por operario por día por lo que la producción real en el segundo semestre del año 2018 fue de 252,408.00 turrone. Estas cantidades de producción tienen un valor de ingresos de S/. 1,694,160.00 para la situación de la producción proyectada con la productividad de mano de obra inicial y S/. 2,019,264 para la producción real, es decir la empresa obtuvo un ingreso adicional de S/. 325,104.00 utilizando los mismos recursos programados inicialmente que significa un crecimiento del 19.19% en ventas.

Por lo que se concluye que al incrementar la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone a través del estudio de trabajo también se logra aumentar los ingresos de la empresa y por lo tanto hacerla más rentable.

Tabla n.º 76: Cuadro comparativo de ingresos 2018.



Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

3.2 Estadística inferencial

3.2.1 Prueba de hipótesis – Hipótesis general

Las hipótesis planteadas para esta prueba son las siguientes:

- **Hipótesis general:** El estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.

- **Ho:** La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.
- **Ha:** La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.

Se analizó el cambio de la productividad de mano de obra con la aplicación del nuevo método de trabajo en base al estudio del trabajo desarrollado, por lo que antes de realizar la prueba de hipótesis, se evaluaron los datos para identificar si provenían de una distribución normal y así poder realizar la prueba t-student.

- **Prueba de normalidad**

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Tabla n°. 77 y se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones.

p-valor \geq 0.05 acepta Ho = Los datos provienen de una distribución normal.

p-valor $<$ 0.05 acepta Ha = Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla n.º 77: Productividad de mano de obra.

Productividad de mano de obra (unidad/operario por día)		
Mes	Inicial (2017)	Final (2018)
Julio	117	130
Agosto	119	134
Setiembre	114	139
Octubre	117	142
Noviembre	120	135
Diciembre	119	140

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Figura n.º 71: Prueba de Normalidad – Hipótesis General

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad de mano de obra antes de la mejora	,231	6	,200 [*]	,905	6	,405
Productividad de mano de obra después de la mejora	,200	6	,200 [*]	,958	6	,801

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Panivilla S.A.C

De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk que se observa en la Figura n.º 71, los valores son los siguientes:

A) Productividad antes de la mejora:

p-valor: $0.405 \geq 0.05$

B) Productividad después de la mejora:

p-valor: $0.801 \geq 0.05$

Debido a que ambos valores son mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula indicando que los datos provienen de una distribución normal por lo que se procedió a realizar la prueba t-student.

- **Prueba T-student**

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era demostrar si existía o no una diferencia significativa entre la productividad de mano de obra antes y después de la mejora, si el resultado era positivo se podría afirmar que el desarrollo del estudio del trabajo sí incrementó la productividad. Para ello, se estableció la hipótesis nula y la hipótesis alternativa y el criterio para decidir es el siguiente:

Si la probabilidad obtenida **P-valor \leq a**, rechace **Ho (Se acepta H1)**.

Si la probabilidad obtenida **P-valor $>$ a**, rechace **H1 (Se acepta Ho)**.

Hipótesis:

- ✓ **Ho:** No hay diferencia significativa en la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones antes y después de la mejora.
- ✓ **Ha:** Hay una diferencia significativa en la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones antes y después de la mejora.

Figura n.º 72: Estadísticas de muestras emparejadas – Hipótesis general.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad de mano de obra antes de la mejora	117,67	6	2,160	,882
	Productividad de mano de obra después de la mejora	136,67	6	4,457	1,820

Fuente: Panivilla S.A.C

En la Figura n.º 72 se observa que la media de la productividad antes de la mejora es de 117 y después de ella es de 136, donde se obtiene que el incremento fue de 16.24%.

Figura n.º 73: Prueba T-student – Hipótesis general.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Productividad de mano de obra antes de la mejora - Productividad de mano de obra después de la mejora	-19,000	5,367	2,191	-24,632	-13,368	-8,672	5	,000

Fuente: Panivilla S.A.C

De la prueba T-student se obtiene que: **p-valor: $0.000 \leq 0.05$, entonces se rechaza Ho.**

Debido a que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir hay una diferencia significativa en los indicadores de productividad de mano de obra antes y después de la mejora. Por lo cual se concluye que la aplicación del estudio del trabajo (método de mejora) sí incrementa la productividad del proceso de producción de turrone de la empresa Panivilla S.A.C. La productividad aumentó de 117 turrone/operarios por día a 136 turrone/operarios por día, teniendo un crecimiento de 16.24%.

3.2.2 Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 1

Las hipótesis planteadas para la hipótesis específica 1 son las siguientes:

- **Hipótesis específica 1:** Los indicadores de producción con el método de trabajo inicial son menores a los esperados en el proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.
- **Ho:** Los indicadores de producción con el método de trabajo inicial no son menores a los esperados en el proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.
- **Ha:** Los indicadores de producción con el método de trabajo inicial son menores a los esperados en el proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.

Esta hipótesis afirma que los indicadores de producción con el método de trabajo inicial son menores a los esperados en el proceso de producción de turrone, éstos son: la eficacia, el tiempo estándar y la productividad de mano de obra. Al demostrar que el método de trabajo inicial no era el adecuado, se justificó el desarrollo y la aplicación de una propuesta de mejora que se realizó a través de la herramienta del estudio del trabajo con el objetivo de incrementar la productividad de mano de obra.

A. Eficacia

- Prueba de normalidad

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Tabla n°. 78.

Tabla n.º 78: Eficacia inicial.

Mes	Eficacia inicial
Julio	77.47%
Agosto	78.29%
Setiembre	75.00%
Octubre	76.97%
Noviembre	79.38%

Diciembre	78.35%
-----------	--------

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones:

p-valor \geq 0.05 acepta Ho = Los datos provienen de una distribución normal.

p-valor < 0.05 acepta Ha = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n.º 74: Prueba de normalidad – Eficacia.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		Eficacia del segundo semestre 2017
N		6
Parámetros normales ^{a,b}	Media	,775767
	Desviación estándar	,0150848
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,182
	Positivo	,137
	Negativo	-,182
Estadístico de prueba		,182
Sig. asintótica (bilateral)		,200 ^{c,d}

a. La distribución de prueba es normal.
b. Se calcula a partir de datos.
c. Corrección de significación de Lilliefors.
d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Panivilla S.A.C

El valor de p: 0,200 > 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir que los datos provienen de una distribución normal.

- Prueba T-Student para una muestra

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era determinar si la eficacia inicial era menor a la esperada. En el caso que se afirmara esta hipótesis, se difiere que el método de trabajo inicial no lograba el objetivo de eficacia en el proceso de producción de turrone.

Si la probabilidad obtenida P-valor \leq a, rechace Ho (Se acepta Ha).

Si la probabilidad obtenida P-valor > a, rechace Ha (Se acepta Ho).

Hipótesis:

- ✓ $H_0 = 100\%$
- ✓ $H_a \neq 100\%$

Figura n.º 75: Prueba T-student para una muestra – Eficacia.

Prueba de muestra única						
	Valor de prueba = 1					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Eficacia del segundo semestre 2017	-36,411	5	,000	-,2242333	-,240064	-,208403

Fuente: Panivilla S.A.C

Debido a que la significancia es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Por lo tanto, la media de la eficacia inicial es menor a la esperada, por lo que se infiere que el método de trabajo inicial no cumplía con el objetivo establecido.

B. Tiempo estándar

- Prueba de normalidad

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Tabla n° 79.

Tabla n.º 79: Tiempo estándar inicial.

Mes	Tiempo estándar inicial
Julio	4.00
Agosto	4.04
Setiembre	4.19
Octubre	4.09
Noviembre	3.93
Diciembre	4.00

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones:

p-valor \geq 0.05 acepta H_0 = Los datos provienen de una distribución normal.

p-valor < 0.05 acepta Ha = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n.º 76: Prueba de normalidad – Tiempo estándar.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		Tiempo estándar del segundo semestre 2017
N		6
Parámetros normales ^{a,b}	Media	4,0417
	Desviación estándar	,08976
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,179
	Positivo	,179
	Negativo	-,155
Estadístico de prueba		,179
Sig. asintótica (bilateral)		,200 ^{c,d}

a. La distribución de prueba es normal.
b. Se calcula a partir de datos.
c. Corrección de significación de Lilliefors.
d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Panivilla S.A.C

El valor de p: $0,200 > 0.05$ por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir que los datos provienen de una distribución normal.

- Prueba T-Student para una muestra

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era determinar si el tiempo estándar era menor a lo esperado para poder plantear una propuesta de mejora en el proceso de producción de turrones.

Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$, rechace H_0 (Se acepta H_a).

Si la probabilidad obtenida P-valor $> \alpha$, rechace H_a (Se acepta H_0).

Hipótesis:

- ✓ $H_0 = 3.16$
- ✓ $H_a \neq 3.16$

Figura n.º 77: Prueba T-student para una muestra – Tiempo estándar.

Prueba de muestra única						
	Valor de prueba = 3.16					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Tiempo estándar del segundo semestre 2017	24,060	5	,000	,88167	,7875	,9759

Fuente: Panivilla S.A.C

Debido a que la significancia es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Por lo tanto, la media del tiempo estándar inicial es menor al esperado, por lo que se infiere que el método de trabajo inicial no cumplía con el objetivo establecido.

C. Productividad de mano de obra

- Prueba de normalidad

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS. Se ingresaron los datos de la Tabla n.º 80 en donde se detalla el indicador de productividad de mano de obra del segundo semestre del año 2017.

Tabla n.º 80: Productividad de mano de obra inicial.

Mes	Productividad de mano de obra
Julio	117
Agosto	119
Setiembre	114
Octubre	117
Noviembre	120
Diciembre	119

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Se analizaron los resultados en base a las siguientes condiciones:

p-valor \geq 0.05 acepta H_0 = Los datos provienen de una distribución normal.

p-valor $<$ 0.05 acepta H_a = Los datos no provienen de una distribución normal.

Figura n.º 78: Prueba de normalidad – Productividad de mano de obra inicial.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		Productividad de mano de obra segundo semestre 2017
N		6
Parámetros normales ^{a,b}	Media	117,67
	Desviación estándar	2,160
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,231
	Positivo	,140
	Negativo	-,231
Estadístico de prueba		,231
Sig. asintótica (bilateral)		,200 ^{c,d}

a. La distribución de prueba es normal.
b. Se calcula a partir de datos.
c. Corrección de significación de Lilliefors.
d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Panivilla S.A.C

El valor de $p: 0.200 > 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir que los datos provienen de una distribución normal

- Prueba T-Student para una muestra

Al realizar esta prueba, lo que se buscó era determinar si la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone era menor a lo esperado, esto evidenciaría que el método de trabajo inicial no es el adecuado para la demanda de producción que tiene la empresa.

Si la probabilidad obtenida $P\text{-valor} \leq \alpha$, rechace H_0 (Se acepta H_a).

Si la probabilidad obtenida $P\text{-valor} > \alpha$, rechace H_a (Se acepta H_0).

Hipótesis:

- ✓ $H_0 = 152$ turrone/operario por día.
- ✓ $H_a \neq 152$ turrone/operario por día.

Figura n.º 79: Prueba T-Student para una muestra – Productividad de mano de obra.

Prueba de muestra única						
	Valor de prueba = 152					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Productividad de mano de obra segundo semestre 2017	-38,930	5	,000	-34,333	-36,60	-32,07

Fuente: Panivilla S.A.C

Debido a que la significancia es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Por lo tanto, la media de la productividad de mano de obra inicial no es la esperada en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.

3.2.3 Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 2

Los indicadores del estudio del trabajo son la eficacia y el tiempo estándar, por lo que estos fueron evaluados para demostrar que existe una relación significativa entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra. Para este caso, se utilizó la prueba de coeficiente de correlación de Pearson debido a que el objetivo es demostrar la existencia de una relación significativa entre la variable dependiente e independiente.

- **Hipótesis específica:** Sí existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- **Ho:** No existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- **Ha:** Sí existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.

A) Eficacia

- Prueba de normalidad

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS en el cual se ingresaron los datos de la Tabla n.º. 81.

Tabla n.º 81: Eficacia y productividad de mano de obra final.

Eficacia final	Productividad de mano de obra final
86.17%	130
88.67%	134
91.47%	139
93.90%	142
89.30%	135
92.57%	140

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Figura n.º 80: Prueba de normalidad – Eficacia y Productividad de mano de obra final.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia final	,154	6	,200*	,974	6	,919
Productividad de mano de obra final	,200	6	,200*	,958	6	,801

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Panivilla S.A.C.

De acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk, los valores son los siguientes:

Eficacia:

p-valor: $0.919 \geq 0.05$

Productividad de mano de obra:

p-valor: $0.801 \geq 0.05$

Ambas variables se distribuyen como una normal por lo que puede realizarse la prueba de Pearson.

- **Coefficiente de correlación de Pearson**

Al evaluar el indicador de eficacia final y productividad de mano de obra final, se establecen las siguientes hipótesis.

Hipótesis:

- ✓ **Ho:** No existe una relación entre la eficacia y productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- ✓ **Ha:** Sí existe una relación entre la eficacia y productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.

Figura n.º 81: Correlación de Pearson – Eficacia y Productividad de mano de obra final.

Correlaciones			
		Eficacia final	Productividad de mano de obra final
Eficacia final	Correlación de Pearson	1	,998**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	6	6
Productividad de mano de obra final	Correlación de Pearson	,998**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	6	6

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Panivilla S.A.C

Con estos valores se concluye que existe una correlación significativa y positiva muy fuerte, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. A mayor eficacia (estudio del trabajo), mayor productividad de mano de obra.

Dado que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula, por consiguiente, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el estudio del trabajo (eficacia) está relacionado significativamente con la productividad de mano de obra. Por otra parte, el coeficiente de correlación de Pearson entre la eficacia y la productividad de mano obra es de 0.998, esto indica una relación positiva muy fuerte, a mayor eficacia se tendrá una mayor productividad de mano de obra.

B) Tiempo estándar

- Prueba de normalidad

Para desarrollar la prueba de normalidad, se usó el programa SPSS en el cual se ingresaron los datos de la Tabla n.º. 82.

Tabla n.º 82: Tiempo estándar y productividad de mano de obra final.

Tiempo estándar	Productividad de mano de obra
3.29	130
3.14	134
3.06	139
2.99	142
3.18	135
2.97	140

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

De acuerdo a la Figura n.º 82, en la prueba de Shapiro-Wilk los valores son los siguientes:

Tiempo estándar:

p-valor: $0.742 \geq 0.05$

Productividad de mano de obra:

p-valor: $0.801 \geq 0.05$

Ambas variables se distribuyen como una normal por lo que puede realizarse la prueba de Pearson.

Figura n.º 82: Prueba de normalidad – Tiempo estándar y productividad de mano de obra final.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo estándar final	,160	6	,200 [*]	,950	6	,742
Productividad de mano de obra final	,200	6	,200 [*]	,958	6	,801

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Panivilla S.A.C

- Coeficiente de correlación de Pearson

Al evaluar el indicador de tiempo estándar final y productividad de mano de obra final, se establecen las siguientes hipótesis.

Hipótesis:

- ✓ **Ho:** No existe una relación entre el tiempo estándar y productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C
- ✓ **Ha:** Sí existe una relación entre el tiempo estándar y productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C

Figura n.º 83: Correlación de Pearson – Tiempo estándar y productividad de mano de obra final.

Correlaciones			
		Tiempo estándar final	Productividad de mano de obra final
Tiempo estándar final	Correlación de Pearson	1	-,963**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	6	6
Productividad de mano de obra final	Correlación de Pearson	-,963**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	6	6

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Panivilla S.A.C

Con estos valores se concluye que existe una correlación significativa y positiva muy fuerte, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la alternativa. A menor tiempo estándar, mayor productividad de mano de obra.

Dado que el p-valor es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula, por consiguiente, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el estudio del trabajo (tiempo estándar) está relacionado significativamente con la productividad de mano de obra. Por otra parte, el coeficiente de correlación de Pearson entre el tiempo estándar y la productividad de mano obra es de 0.963, esto indica una relación positiva muy fuerte.

3.2.4 Prueba de hipótesis – Hipótesis específica 3

Para evaluar si existe un incremento en la variable dependiente por parte de la variable independiente, se realizará la prueba de regresión lineal por lo que se establecen las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis específica:** El método de trabajo mejorado sí incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.

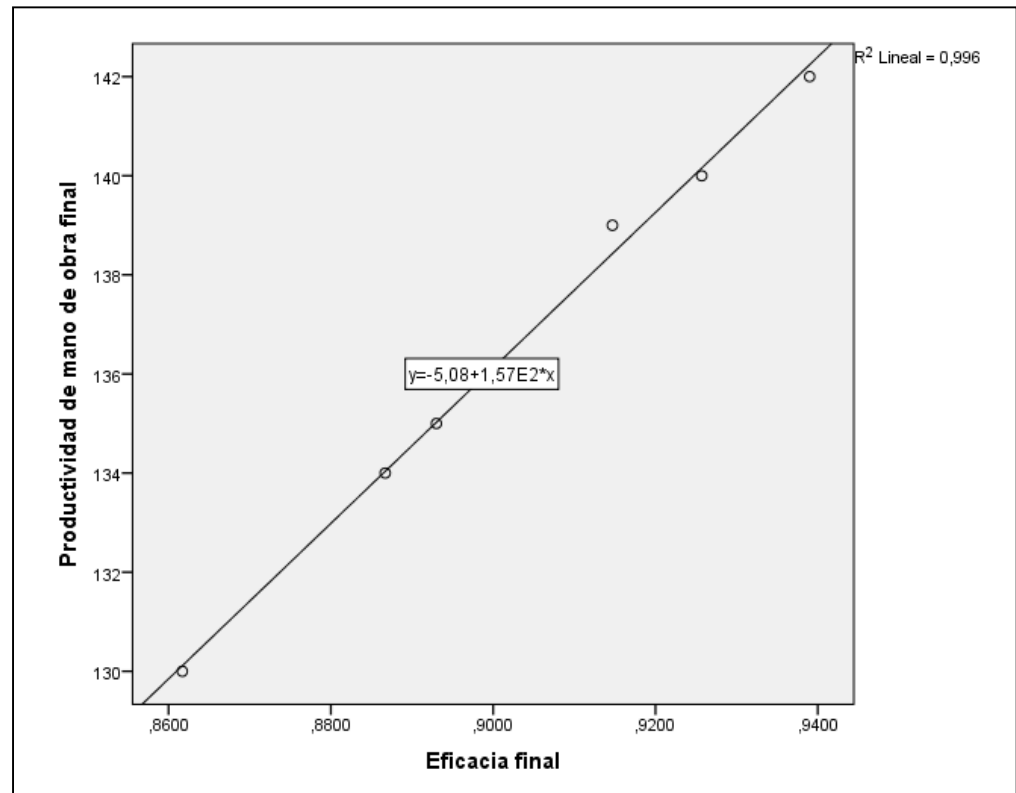
- **Ho:** El método de trabajo mejorado no incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.
- **Ha:** El método de trabajo mejorado sí incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.

Anteriormente en la prueba del coeficiente de correlación de Pearson, se usaron los indicadores del estudio del trabajo los cuales son la eficacia y el tiempo estándar, por lo que éstos fueron evaluados nuevamente junto con la productividad de mano de obra para demostrar que aparte de existir una relación entre ellos, también determinar que el método de trabajo mejorado incrementa positiva y significativamente la productividad.

A) Eficacia

Con los datos de la Tabla n.º 81, se procedió a graficar un diagrama de dispersión (Ver Figura n.º 8) 4en donde se observa que la tendencia es ascendente, altas puntuaciones en Y, altas puntuaciones en X, es decir, mayor eficiencia está asociada con mayor productividad de mano de obra.

Figura n.º 84: Gráfico regresión lineal – Eficacia y Productividad de mano de obra final.



Fuente: Panivilla S.A.C.

Luego, se realizó el cálculo de la regresión lineal con los datos de eficacia y productividad de mano de obra, si p-valor es menor a 0.05 entonces se rechazará la hipótesis nula y se aceptará la alternativa. Además, el R^2 obtenido representa el porcentaje de variación de la variable de respuesta que explica su relación con la otra variable predictora.

En la Figura n.º 85 se obtiene los resultados del análisis de regresión lineal, donde efectivamente el p-valor es menor a 0.05 por lo se puede inferir de que el método de trabajo mejorado (eficacia final) incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018. Además, se observa que la eficacia (estudio del trabajo) influye en un 99.6% a la productividad de mano de obra.

Figura n.º 85: Regresión lineal – Eficacia y Productividad de mano de obra final.

Resumen del modelo									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,998 ^a	,996	,995	,325	,996	934,997	1	4	,000

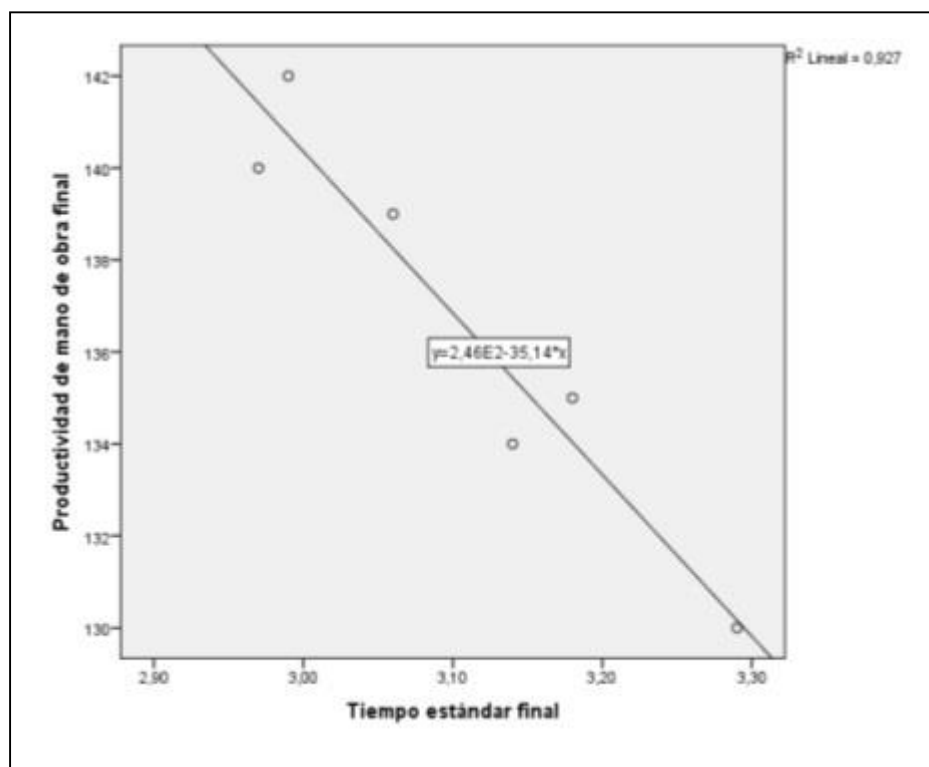
a. Predictores: (Constante), Eficacia final

Fuente: Panivilla S.A.C

B) Tiempo estándar

Con los datos de la Tabla n.º 82, se procedió a graficar un diagrama de dispersión (Ver Figura n.º 84) en donde se observa que la tendencia es descendente, altas puntuaciones en Y, bajas puntuaciones en X, es decir, menor tiempo estándar está asociada con mayor productividad de mano de obra.

Figura n.º 86: Diagrama de dispersión – Tiempo estándar y Productividad de mano de obra final.



Fuente: Panivilla S.A.C

Luego, se realizó el cálculo de la regresión lineal con los datos de tiempo estándar y productividad de mano de obra, si p-valor es menor a 0.05 entonces se rechazará la hipótesis nula y se aceptará la alternativa.

En la Figura n.º 87 se obtienen los resultados del análisis de regresión lineal, donde el p-valor es menor a 0.05 por lo que se puede nuevamente confirmar que el método de trabajo mejorado (tiempo estándar final) incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrónes en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018. Además, se observa que el tiempo estándar (estudio del trabajo) influye en un 92.7% a la productividad de mano de obra.

Figura n.º 87: Regresión lineal – Tiempo estándar y Productividad de mano de obra final.

Resumen del modelo									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,963 ^a	,927	,909	1,347	,927	50,763	1	4	,002

a. Predictores: (Constante), Tiempo estándar final

Fuente: Panivilla S.A.C

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Los resultados de la presente investigación se obtuvieron a través del desarrollo del estudio del trabajo en el proceso de producción de turrónes de la empresa Panivilla S.A.C, quedando registro de ello a través de fotografías, plantillas llenadas y diagramas. Las herramientas utilizadas pertenecientes al Estudio del trabajo permitieron realizar el análisis correspondiente y logrando el objetivo de incrementar la productividad de mano de obra.

Las limitaciones que existieron en el desarrollo de esta investigación fueron el tiempo y la poca información que la empresa tenía de sus propios procesos. Respecto a la primera limitación, el manejo de los tiempos fue en algunas ocasiones un limitante porque para realizar tomas de tiempo y conocer a detalle cada actividad relacionada al proceso de producción se necesita estar en la empresa toda la jornada laboral, así se logra un seguimiento constante del proceso y se puede conversar con los colaboradores para las respectivas consultas. La segunda y última limitación fue la poca información de los procesos que existía en la empresa, esto se debe a que en empresas pequeñas suele haber mucho desorden y no tienen un proceso determinado para cada área. Todo ello ocasiona que la información no se registre, no se lleven control de los productos, de la materia prima, de los estados financieros, del personal, de la venta y de todas las actividades que se realizan en la empresa por lo que conseguir la información del proceso de producción requirió mucho tiempo y trabajo adicional.

Los resultados obtenidos son similares a otras investigaciones del estudio del área en mención, pudiendo generalizarse al estudio de trabajo como el método básico y fundamental para mejorar el método de trabajo e incrementar la productividad de mano de obra en una empresa que ofrezca algún producto o servicio. Las herramientas y los instrumentos utilizados cumplen la función de recopilar la información necesaria para luego determinar y analizar cada detalle del proceso de producción.

En los resultados del presente trabajo, se observa que los indicadores de producción incrementaron ante el desarrollo de propuesta de mejora del método de trabajo. Es importante resaltar que la productividad económica se redujo de 4.382 soles/turrón a 4.109 soles/turrón, ya que ello significa que existe una diferencia de 0.273 soles por turrón que equivale a una reducción del 6.23%, es decir que se obtendrá más ganancias por cada turrón vendido. Con los cambios realizados en el método de trabajo y la redistribución de planta, el tiempo estándar disminuyó de un promedio de 4.04 minutos/turrón a 3.10 minutos/turrón y es muy favorable porque la panificadora podrá producir más utilizando los mismos recursos, además se logró superar el objetivo el cual era 3.16 minutos/turrón; también se incrementó la eficacia en un 12.77%. Los resultados positivos del presente

proyecto coinciden con los resultados de otras investigaciones que se citan en los antecedentes. Por ejemplo, en la investigación titulada “Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print” realizada por Ulco (2015), se menciona que utilizando el estudio de tiempos se logró mejorar las actividades que estaban afectando la productividad, ya que se identificó que el 47% de las actividades eran improductivas en el proceso inicial y mejorando las actividades correspondientes al proceso de Plastificado se identificó que sólo el 6% de actividades eran improductivas. En la presente investigación también se realizó el estudio de tiempos, de esa forma se pudo identificar las actividades que más tiempo tomaban ejecutarlas, los traslados innecesarios que se hacían y las operaciones que eran improductivas.

Según Yuqui (2015-2016), en la investigación “Estudio procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo golden en carrocerías Megabuss”, el estudio de métodos en el área de producción es una forma efectiva de obtener información sobre cuáles son las falencias que existen y proponer en forma sistemática soluciones para poder obtener un mejor proceso de trabajo, disminuir tiempos improductivos y eliminar los cuellos de botella. El mismo resultado se obtuvo en el presente proyecto al desarrollar el estudio de trabajo, por lo que se infiere que el objetivo y resultado de la teoría coincide en la práctica y existe como sustento los casos aplicados en otras empresas, es importante afirmar que esta herramienta ayuda a ordenar los procesos y a mejorar la productividad en ellos.

Las hipótesis planteadas inicialmente fueron aceptadas en su totalidad. El estudio del trabajo en el proceso de producción de turrones incrementó la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C, ello se logró a través del análisis del proceso inicial y de la aplicación de la propuesta mejora en el método y lugar de trabajo.

Esta investigación demuestra que la herramienta de estudio del trabajo es muy importante para hacer a una empresa más productiva, ya sea una empresa de servicios o productos, con ello se logra orden, control y mejor uso de los recursos para conseguir que el negocio se mantenga rentable y el crecimiento sea constante.

4.2 Conclusiones

1. Con los resultados obtenidos se tiene como dato inicial que la productividad de mano de obra promedio del segundo semestre del año 2017 era de 117 turrone/operario por día y finalmente se obtiene un indicador promedio de 136 turrone/operario por día en el segundo semestre del año 2018, esto evidencia un incremento del 16.24%. Esto se logró mejorando el método de trabajo en el proceso de producción de turrone, combinando operaciones y modificando su secuencia, eliminando traslados innecesarios y reduciendo distancias de traslado entre áreas debido a la redistribución de planta que se realizó, se compraron utensilios y herramientas industriales que ayudaron a agilizar el proceso y mejorar las condiciones de trabajo para el operario. Por lo que, se concluye que la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de producción de turrone incrementa la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla S.A.C. en el año 2018.
2. Con la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de producción de turrone, se identificó que con el método de trabajo inicial, la eficacia era de 77.58%, un número por debajo de lo esperado el cual era del 100%; el tiempo estándar era de 4.04 minutos/turrón, un número por debajo de lo esperado el cual era de 3.16 minutos/turrón y se identificó que la productividad de mano de obra era de 117 turrone/operario por día, un número por debajo de lo esperado el cual era de 152 turrone/operario por día. Además, se utilizó la prueba estadística T-student de una sola muestra para evidenciar y concluir que el método de trabajo inicial en el proceso de producción de turrone no era el adecuado para lograr los objetivos propuestos.
3. Con los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas del coeficiente de correlación de Pearson que se aplicaron en los datos de eficacia, tiempo estándar y productividad de mano de obra, se concluye que sí existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrone en la empresa Panivilla S.A.C.
4. Después de aplicar el método de trabajo mejorado en el proceso de producción de turrone, se logra incrementar en un 16.24% la productividad de mano de obra y otros indicadores como la producción real que se incrementó en un 27.60%; la eficacia incrementa en un 12.77%; el tiempo estándar se reduce en un 23.27%, logrando superar en promedio al objetivo planteado inicialmente el cual era de 3.16 minutos/turrón; se eliminaron tiempos improductivos; la productividad de materia prima incrementó en un 4.5%, lo que significa que ahora por cada kilogramo de harina se puede producir 2.32 turrone y esto gracias las herramientas de control: Kardex y Checklist; la productividad económica tuvo una reducción del 6.23%, ello

significa que existe una diferencia de 0.273 soles por turrón; las actividades productivos aumentaron de 92.95% a 94.77% y las improductivas se redujeron de 7.05% a 5.23%; la distancia recorrida se redujo de 358.02m a 77.56m y finalmente se redujeron las actividades del proceso de 103 a 57. Todo ello se logró combinando operaciones y modificando su secuencia, realizando una redistribución de planta para ordenar el taller, disminuir distancias y tiempos de traslado en el mismo, y comprando utensilios y herramientas industriales para poder mejorar el proceso de producción de turrones. Por lo que se concluye que el método de trabajo mejorado incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra en el proceso de producción de turrones de la empresa Panivilla S.A.C.

4.3 Recomendaciones

1. Realizar seguimiento al nuevo método de trabajo a través de los indicadores ya implementados con la finalidad de seguir mejorando el proceso de producción de turrones.
2. Realizar un estudio de mercado para tener un plan de acción que incremente la producción de turrones y poder atender la demanda en los próximos 5 años.
3. Organizar y realizar capacitaciones al personal para seguir aplicando propuestas de mejoras que tengan resultados positivos e influyan en el crecimiento de la empresa.
4. Realizar una investigación similar a la presentada en este trabajo de tesis, pero con un mayor alcance que involucre el estudio de todos los productos para obtener un mejor resultado en la productividad de mano de obra.

4.4 Referencias

- Ango, W. (2016) *Diagnóstico y mejora de procesos en el área de emisión de carnes de una entidad estatal*. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Arana, H. (2016) *La competitividad en las micro y pequeñas empresas del sector producción - rubro panaderías, de la Urbanización Previ, Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Departamento Lima, Periodo 2015*. (Tesis de licenciatura) Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Lima, Perú.
- Baptista, M. Fernández, C. & Hernández, R. (2014) *Metodología de la investigación*. (5.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Betancourt, D. (2016). *Capacidad de producción: ¿Qué es y cómo se calcula?* Ingenio Empresa. Recuperado de: <http://www.ingenioempresa.com/capacidad-produccion-empresa>.
- Carro, R. & Gonzales, D. (2012) *El Sistema de producción y operaciones*. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Chase, R., Jacobs, F. & Aquilano, N. (2009) *Administración de Operaciones*. (12.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M. (2007) *Disposición de planta*. (2.ª ed.) Lima: Fondo Editorial.
- Espinosa, A. (2016) *Propuesta de mejora para incrementar la productividad en un proceso de personalización de tarjetas*. (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional. México D.F, México.
- Escalante, A. & Gonzales, J. (2015) *Ingeniería Industrial - Métodos y tiempos con manufactura ágil*. México: Editorial Alfaomega Grupo Editor.
- Freivalds, A. & Niebel, B. (2009) *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (12.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- García, R. (2005) *Estudio del trabajo*. (2.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Heizer, J. y Render, B. (2009) *Principios de administración de operaciones*. (7.ª ed.) México: Pearson Educación.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) *Compendio Estadístico Perú 2017*. Perú.
- Jordan, M. (2018) *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el proceso productivo y evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa agroexportadora de frutos deshidratados*. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. (4.ª ed.) Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo.
- Lema, R. (2015) *Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad*. (Tesis de licenciatura). Universidad de las Américas. Santiago de Chile, Chile.
- López, J., Alarcón, E. & Rocha, M. (2014) *Estudio del trabajo: Una nueva visión*. (1.ª ed.) México: Patria.
- Lowry, S., Maynard, H., & Stegemerten, G. (1940). *Time and motion study and formulas for wage incentives*. New York, NY: McGraw-Hill.

- Malhotra, M., Ritzman, L. & Krajewski, L. (2008) *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor*. (8.ª ed.) México: Pearson Educación.
- Meyer, S., Rungtusanatham, M. & Schroeder, R. (2011) *Administración de operaciones*. (5.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Meyers, F. & Stephens, M. (2006) *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. (3.ª ed.) México: Pearson Educación.
- Moya, R. (2007) *Estadística Descriptiva*. Perú: Editorial San Marcos.
- Moya, R. & Saravia, G. (2007) *Probabilidades e inferencia estadística*. Perú: Editorial San Marcos.
- Muther, R. (1970) *Distribución en planta*. (2.ª ed.) España: Editorial Hispano Europea.
- Myers, R., Myers, S., Walpole, R. & Ye, K. (2012) *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9.ª ed.) México: Pearson Educación.
- Perú. Ministerio de Salud. (2011) Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA. *Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Planificación, Galletería y Pastelería*. Recuperado de: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>
- Porter, M. (2009) *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores*. España: Ediciones Pirámide.
- Putz, T. (1954). *El aumento de la productividad como problema de política económica*. En Revista Económica, pp. 49-62. Recuperado de http://biblioeco.unsa.edu.ar/pmb/opac_css/index.php?lvl=author_see&id=3736
- Quiñonez, S. (2017) *Estudio del trabajo para incrementar la productividad en la línea de corte de melamina en la empresa Inversiones Lineasup S.A.C, V.E.S 2017*. (Tesis de licenciatura). Universidad César Vallejo. Lima, Perú.
- Rivera, E. (2014) *Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá*. (Tesis de licenciatura) Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.
- Rodríguez, M. (2007) *Procesos de trabajo teoría y casos prácticos*. España: Pearson Educación.
- Ruiz, H. (2016) *Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L.* (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Schroeder, R. (1992) *Administración de operaciones*. (3.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Sociedad Nacional de Industrias (SNI) (2018) *Elaboración de Productos de Panadería*. Perú.
- Sociedad Nacional de Industrias (SNI) (2018) *Industria panadera creció 4.1% en el primer semestre del 2018*. Recuperado en: <http://www.sni.org.pe/industria-panadera-crecio-4-1-primer-semestre-del-2018/>
- Universidad Privada del Norte (2010). *Manual de Redacción. Modelo Educativo Universitario*. Trujillo, Perú.

- Valderrama, S. (2006) *Pasos para elaborar proyectos de investigación*. (2.^a ed.) Perú: Editorial San Marcos.
- Vara, A. (2012) *Siete pasos para hacer una tesis exitosa*. Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.
- Yuqui, J. (2015-2016) *Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo golden en carrocerías megabuss*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

ANEXOS

Anexo n.º 1: Tabla de Mundel para calcular el número de observaciones.

TABLA DE MUNDEL					
(A-B)/(A+B)	Serie inicial		(A-B)/(A+B)	Serie inicial	
	de			de	
	5	10		5	10
0.05	3	1	0.28	93	53
0.06	4	2	0.29	100	57
0.07	6	3	0.30	107	61
0.08	8	4	0.31	114	65
0.09	10	5	0.32	121	69
0.10	12	7	0.33	129	74
0.11	14	8	0.34	137	78
0.12	17	10	0.35	145	83
0.13	20	11	0.36	154	88
0.14	23	13	0.37	162	93
0.15	27	15	0.38	171	98
0.16	30	17	0.39	180	103
0.17	34	20	0.40	190	108
0.18	38	22	0.41	200	114
0.19	43	24	0.42	210	120
0.20	47	27	0.43	220	126
0.21	52	30	0.44	230	132
0.22	57	33	0.45	240	138
0.23	63	36	0.46	250	144
0.24	68	39	0.47	262	150
0.25	74	42	0.48	273	156
0.26	80	46	0.49	285	163
0.27	86	49	0.50	296	170

Fuente: José Agustín Cruelles, 2013, pág. 537

Anexo n.º 2: Tiempos cronometrados para hallar el número de observaciones.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 1									
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 1									
Elaborado por: Paola Céspedes.		Fecha:									
Comienzo: Almacén de MP		Final: Almacén de PT									
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
1	Elegir insumos para miel del almacén	8	7.41	8.01	8.1	8.15					
2	Traslado a la mesa 4	1.03	1	1.12	1.09	1.06	1.05	1.1	1.02	1.14	1.11
3	Descargar los insumos	0.4	0.39	0.35	0.36	0.35	0.35	0.35	0.38	0.37	0.36
4	Traslado a la cocina	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08
5	Prender cocina y poner olla	0.3	0.31	0.28	0.3	0.29	0.27	0.28	0.31	0.27	0.31
6	Traslado al horno	0.28	0.3	0.26	0.26	0.28	0.27	0.27	0.26	0.27	0.29
7	Prender el horno	1.08	1.1	1.08	1.09	1.04	1.1	1.13	1.16	1.09	1.01
8	Traslado al lavadero	0.1	0.09	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09	0.1	0.09	0.1
9	Llenar agua en un recipiente	0.5	0.48	0.53	0.51	0.54	0.49	0.54	0.52	0.48	0.47
10	Traslado a la cocina	0.25	0.27	0.27	0.24	0.27	0.27	0.26	0.26	0.27	0.27
11	Verter agua en la olla	0.15	0.16	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.17	0.16	0.17
12	Llevar frutas al lavadero	0.28	0.32	0.32	0.31	0.32	0.32	0.31	0.31	0.32	0.32
13	Lavar frutas	4.15	4	4.28	4.05	4.16					
14	Traslado a la mesa 4	0.19	0.21	0.2	0.2	0.18	0.2	0.21	0.2	0.19	0.2
15	Cortar frutas	5.24	5.11	5.4	5.32	5.5					
16	Traslado a la cocina	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06
17	Echar frutas a la olla	0.19	0.19	0.17	0.18	0.18	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19
18	Traslado al almacén	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
19	Sacar azúcar	0.23	0.26	0.22	0.22	0.24	0.23	0.24	0.25	0.24	0.22
20	Traslado a la mesa 1	0.24	0.22	0.22	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23	0.21	0.23
21	Pesar azúcar	0.27	0.25	0.25	0.26	0.26	0.25	0.28	0.25	0.25	0.29
22	Traslado a la cocina	0.36	0.4	0.4	0.38	0.38	0.39	0.37	0.35	0.41	0.4
23	Echar azúcar en olla	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.1	0.12	0.12
24	Traslado a la mesa 1	0.24	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.25	0.23	0.22	0.25
25	Sacar latas del carrito	1.42	1.49	1.28	1.35	1.47	1.32	1.29	1.35	1.43	1.4
26	Limpiar latas	7.52	7.18	7.36	7.48	7.58					
27	Poner latas en carritos	2	2.05	2.17	2.08	2.1					
28	Trasladar carritos	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05
29	Traslado al almacén	0.22	0.25	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.24	0.22
30	Sacar ingredientes	4.21	4	4.13	4.18	4.06					
31	Traslado de ingredientes a mesa 1	1.1	1.07	1.06	1.08	1.08	1.01	1.13	1.1	1.05	1.12
32	Traslado a la amasadora	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.11	0.1
33	Limpiar la amasadora	1.08	1.1	1.08	1.09	1.04	1.1	1.13	1.16	1.09	1.01
34	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.11	0.1	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.11
35	Pesar harina	1.05	1.17	1.08	1.1	1.01	1.08	1.07	1.13	1.08	1.1
36	Traslado a la amasadora	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.12	0.12	0.14
37	Echar harina a la amasadora	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09	0.1	0.1	1.05	0.09	0.1
38	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.1	0.09	0.1	0.09	0.09	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09
39	Pesar azúcar	0.42	0.41	0.4	0.4	0.46	0.44	0.42	0.46	0.42	0.44
40	Traslado a la amasadora	0.15	0.13	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14
41	Echar azúcar y esencia a la amasadora	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08
42	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.12	0.14	0.13	0.14	0.14	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
43	Romper huevos en un recipiente	0.31	0.34	0.35	0.33	0.33	0.33	0.34	0.36	0.33	0.32
44	Traslado a la amasadora	0.1	0.1	0.1	0.11	0.1	0.11	0.11	0.1	0.11	0.1
45	Echar huevos a la amasadora	0.1	0.11	0.1	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1	0.11	0.11
46	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.13	0.15	0.14	0.14	0.14	0.15
47	Pesar anís y ajonjolí	0.28	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28	0.26	0.26	0.24
48	Traslado a la amasadora	0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.11	0.11	0.11	0.1	0.11
49	Echar anís y ajonjolí a la amasadora	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
50	Traslado al lavadero	0.1	0.1	0.11	0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.11	0.1
51	Llenar agua en un recipiente	1.07	1.03	1.05	1.05	1.05	1.03	1.12	1.05	1.08	1.15

52	Traslado a la amasadora	0.11	0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1	0.1
53	Echar agua en la amasadora	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
54	Prender amasadora	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
55	Mezcla	6.41	6.13	6.24	6.59	6.38					
56	Apagar amasadora	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06
57	Retirar masa	1.22	1.18	1.2	1.14	1.18	1.18	1.2	1.22	1.15	1.27
58	Prender labradora	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05
59	Ingresar masa a la labradora	0.59	0.51	0.52	0.58	0.57	0.58	0.59	0.54	0.56	0.54
60	Labrado	15.2	14.33	14.03	14.18	15.01					
61	Cortar masa de palitos	15.2	14.33	14.03	14.18	15.01					
62	Apagar labradora	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08
63	Traslado de carrito al horno	0.3	0.29	0.31	0.3	0.3	0.31	0.3	0.33	0.3	0.33
64	Ingresar carrito al horno	2.08	2.1	2.22	2.13	2.16					
65	Horneado	15.01	15.2	16	15.12	15.08					
66	Traslado al horno	0.27	0.3	0.3	0.28	0.3	0.3	0.27	0.29	0.29	0.3
67	Apagar horno	1.1	1.13	1.11	1.14	1.16	1.1	1.2	1.03	1.13	1.08
68	Sacar carrito del horno	4.12	4.04	4	4.19	5.02					
69	Trasladar carrito a mesa 3	0.29	0.31	0.3	0.3	0.3	0.3	0.31	0.28	0.32	0.31
70	Traslado a la cocina	0.35	0.33	0.3	0.32	0.32	0.33	0.3	0.32	0.33	0.33
71	Mover miel	6.03	6.01	6.1	5.59	6.08					
72	Apagar cocina	0.3	0.29	0.31	0.29	0.3	0.32	0.3	0.31	0.29	0.3
73	Traslado a mesa 3	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06
74	Limpiar mesa 3	1.38	1.28	1.25	1.3	1.27					
75	Traslado a mesa 1	0.19	0.2	0.2	0.18	0.2	0.19	0.19	0.2	0.19	0.2
76	Sacar bandejas turrón y papel	0.28	0.25	0.25	0.25	0.29	0.25	0.27	0.25	0.25	0.26
77	Traslado a mesa 3	0.18	0.2	0.2	0.2	0.21	0.2	0.2	0.18	0.2	0.19
78	Limpiar bandejas	1.43	1.42	1.33	1.55	1.53	1.4	1.52	1.52	1.5	1.37
79	Poner papel en las bandejas	0.54	0.56	0.5	0.57	0.58	0.55	0.54	0.55	0.57	0.53
80	Armado de palitos - capa 1	34.24	35.17	34.12	35	34.5					
81	Traslado a cocina	0.1	0.11	0.11	0.1	0.11	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1
82	Echar miel en un recipiente	2.1	2.14	2.12	2.01	2.12					
83	Traslado a mesa 3	0.09	0.09	0.09	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.1	0.1
84	Echar miel en la capa 1	5.03	5.1	4.58	5.01	5.1					
85	Armado de palitos - capa 2	32.56	30.04	31.1	30.27	30.19					
86	Echar miel en la capa 2	3.58	3.34	3.54	3.31	3.43					
87	Armado de palitos - capa 3	33.51	34.01	34.21	35.16	35.19					
88	Echar miel en la capa 3	3.27	3.49	3.22	3.3	3.4					
89	Traslado al almacén	0.4	0.4	0.38	0.37	0.4	0.42	0.41	0.4	0.36	0.38
90	Sacar dulces	0.27	0.28	0.26	0.3	0.26	0.26	0.29	0.26	0.26	0.26
91	Traslado a mesa 3	0.36	0.4	0.4	0.38	0.41	0.39	0.4	0.4	0.36	0.36
92	Decorar bandejas	18.34	19.01	18.54	20.1	19.54					
93	Llevar dulces al almacén	0.42	0.4	0.4	0.39	0.39	0.39	0.42	0.41	0.39	0.43
94	Traslado a mesa 3	0.4	0.36	0.38	0.41	0.38	0.37	0.39	0.4	0.41	0.37
95	Marcar líneas	4.36	4.38	4.49	4.56	4.41					
96	Cortar	12.32	13	12.45	12.2	12.17					
97	Traslado al almacén	0.37	0.4	0.39	0.39	0.4	0.38	0.4	0.41	0.37	0.38
98	Sacar cajas y cinta adhesiva	0.54	0.51	0.52	0.55	0.5	0.54	0.53	0.51	0.52	0.53
99	Traslado a mesa 3	0.52	0.49	0.51	0.5	0.5	0.5	0.48	0.49	0.49	0.49
100	Empaquetar	39.12	40	40.04	40.16	41.08					
101	Embalar	37.21	38.12	34.23	37.16	35.33					
102	Contar y embolsar	22.01	21.57	22.13	22.01	23.05					
103	Traslado de PT a tienda	3.12	3.2	3	3.18	3.12					

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

Anexo n.º 3: Cálculo del número de observaciones.

N°	Actividad	MAX	MIN	RANGO	MEDIA	VALOR	Nº OBS
1	Elegir insumos para miel del almacén	8.15	7.41	0.74	7.93	0.09	10
2	Traslado a la mesa 4	1.14	1	0.14	1.07	0.13	11
3	Descargar los insumos	0.4	0.35	0.05	0.37	0.14	13
4	Traslado a la cocina	0.08	0.07	0.01	0.08	0.13	11
5	Prender cocina y poner olla	0.31	0.27	0.04	0.29	0.14	13
6	Traslado al horno	0.3	0.26	0.04	0.27	0.15	15
7	Prender el horno	1.16	1.01	0.15	1.09	0.14	13
8	Traslado al lavadero	0.1	0.09	0.01	0.10	0.10	7
9	Llenar agua en un recipiente	0.54	0.47	0.07	0.51	0.14	13
10	Traslado a la cocina	0.27	0.24	0.03	0.26	0.11	8
11	Verter agua en la olla	0.17	0.15	0.02	0.16	0.12	10
12	Llevar frutas al lavadero	0.32	0.28	0.04	0.31	0.13	11
13	Lavar frutas	4.28	4	0.28	4.13	0.07	6
14	Traslado a la mesa 4	0.21	0.18	0.03	0.20	0.15	15
15	Cortar frutas	5.5	5.11	0.39	5.31	0.07	6
16	Traslado a la cocina	0.06	0.05	0.01	0.06	0.17	20
17	Echar frutas a la olla	0.19	0.17	0.02	0.18	0.11	8
18	Traslado al almacén	0.06	0.05	0.01	0.06	0.17	20
19	Sacar azúcar	0.26	0.22	0.04	0.24	0.17	20
20	Traslado a la mesa 1	0.24	0.21	0.03	0.23	0.13	11
21	Pesar azúcar	0.29	0.25	0.04	0.26	0.15	15
22	Traslado a la cocina	0.41	0.35	0.06	0.38	0.16	17
23	Echar azúcar en olla	0.12	0.1	0.02	0.12	0.17	20
24	Traslado a la mesa 1	0.25	0.22	0.03	0.24	0.12	10
25	Sacar latas del carrito	1.49	1.28	0.21	1.38	0.15	15
26	Limpiar latas	7.58	7.18	0.4	7.42	0.05	3
27	Poner latas en carritos	2.17	2	0.17	2.08	0.08	8
28	Trasladar carritos	0.06	0.05	0.01	0.06	0.17	20
29	Traslado al almacén	0.25	0.22	0.03	0.23	0.13	11
30	Sacar ingredientes	4.21	4	0.21	4.12	0.05	3
31	Traslado de ingredientes a mesa 1	1.13	1.01	0.12	1.08	0.11	8
32	Traslado a la amasadora	0.11	0.1	0.01	0.10	0.10	7
33	Limpiar la amasadora	1.16	1.01	0.15	1.09	0.14	13
34	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.11	0.1	0.01	0.10	0.10	7
35	Pesar harina	1.17	1.01	0.16	1.09	0.15	15
36	Traslado a la amasadora	0.14	0.12	0.02	0.13	0.15	15
37	Echar harina la amasadora	0.1	0.09	0.01	0.10	0.10	7
38	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.1	0.09	0.01	0.09	0.11	8
39	Pesar azúcar	0.46	0.4	0.06	0.43	0.14	13
40	Traslado a la amasadora	0.15	0.13	0.02	0.15	0.14	13
41	Echar azúcar y esencia a la amasadora	0.08	0.07	0.01	0.07	0.14	13
42	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.14	0.12	0.02	0.13	0.15	15
43	Romper huevos en un recipiente	0.36	0.31	0.05	0.33	0.15	15
44	Traslado a la amasadora	0.11	0.1	0.01	0.10	0.10	7
45	Echar huevos a la amasadora	0.11	0.1	0.01	0.10	0.10	7
46	Traslado a la mesa 1 (balanza)	0.15	0.13	0.02	0.15	0.14	13
47	Pesar anís y ajonjolí	0.28	0.24	0.04	0.27	0.15	15
48	Traslado a la amasadora	0.11	0.1	0.01	0.11	0.10	7
49	Echar anís y ajonjolí a la amasadora	0.08	0.07	0.01	0.07	0.14	13
50	Traslado al lavadero	0.11	0.1	0.01	0.10	0.10	7
51	Llenar agua en un recipiente	1.15	1.03	0.12	1.07	0.11	8

52	Traslado a la amasadora	0.11	0.1	0.01	0.10	0.10	7
53	Echar agua en la amasadora	0.08	0.07	0.01	0.07	0.14	13
54	Prender amasadora	0.06	0.05	0.01	0.06	0.17	20
55	Mezcla	6.59	6.13	0.46	6.35	0.07	6
56	Apagar amasadora	0.06	0.05	0.01	0.06	0.17	20
57	Retirar masa	1.27	1.14	0.13	1.19	0.11	8
58	Prender labradora	0.06	0.05	0.01	0.06	0.17	20
59	Ingresar masa a la labradora	0.59	0.51	0.08	0.56	0.14	13
60	Labrado	15.2	14.03	1.17	14.55	0.08	8
61	Cortar masa de palitos	15.2	14.03	1.17	14.55	0.08	8
62	Apagar labradora	0.08	0.07	0.01	0.08	0.13	11
63	Traslado de carrito al horno	0.33	0.29	0.04	0.31	0.13	11
64	Ingresar carrito al horno	2.22	2.08	0.14	2.14	0.07	6
65	Horneado	16	15.01	0.99	15.28	0.06	4
66	Traslado al horno	0.3	0.27	0.03	0.29	0.10	7
67	Apagar horno	1.2	1.03	0.17	1.12	0.15	15
68	Sacar carrito del horno	5.02	4	1.02	4.27	0.15	15
69	Trasladar carrito a mesa 3	0.32	0.28	0.04	0.30	0.13	11
70	Traslado a la cocina	0.35	0.3	0.05	0.32	0.15	15
71	Mover miel	6.1	5.59	0.51	5.96	0.09	10
72	Apagar cocina	0.32	0.29	0.03	0.30	0.10	7
73	Traslado a mesa 3	0.06	0.05	0.01	0.06	0.17	20
74	Limpiar mesa 3	1.38	1.25	0.13	1.30	0.10	12
75	Traslado a mesa 1	0.2	0.18	0.02	0.19	0.10	7
76	Sacar bandejas turrón y papel	0.29	0.25	0.04	0.26	0.15	15
77	Traslado a mesa 3	0.21	0.18	0.03	0.20	0.15	15
78	Limpiar bandejas	1.55	1.33	0.22	1.46	0.15	15
79	Poner papel en las bandejas	0.58	0.5	0.08	0.55	0.15	15
80	Armado de palitos - capa 1	35.17	34.12	1.05	34.61	0.08	8
81	Traslado a cocina	0.11	0.1	0.01	0.10	0.10	7
82	Echar miel en un recipiente	2.14	2.01	0.13	2.10	0.06	4
83	Traslado a mesa 3	0.1	0.09	0.01	0.09	0.11	8
84	Echar miel en la capa 1	5.1	4.58	0.52	4.96	0.10	12
85	Armado de palitos - capa 2	32.56	30.04	2.52	30.83	0.08	8
86	Echar miel en la capa 2	3.58	3.31	0.27	3.47	0.08	8
87	Armado de palitos - capa 3	35.19	33.51	1.68	34.42	0.05	3
88	Echar miel en la capa 3	3.49	3.22	0.27	3.34	0.08	8
89	Traslado al almacén	0.42	0.36	0.06	0.39	0.15	15
90	Sacar dulces	0.3	0.26	0.04	0.27	0.15	15
91	Traslado a mesa 3	0.41	0.36	0.05	0.39	0.13	11
92	Decorar bandejas	20.1	18.34	1.76	19.11	0.09	10
93	Llevar dulces al almacén	0.43	0.39	0.04	0.41	0.10	7
94	Traslado a mesa 3	0.41	0.36	0.05	0.39	0.13	11
95	Marcar líneas	4.56	4.36	0.2	4.44	0.05	3
96	Cortar	13	12.17	0.83	12.43	0.07	6
97	Traslado al almacén	0.41	0.37	0.04	0.39	0.10	7
98	Sacar cajas y cinta adhesiva	0.55	0.5	0.05	0.53	0.10	7
99	Traslado a mesa 3	0.52	0.48	0.04	0.50	0.08	4
100	Empaquetar	41.08	39.12	1.96	40.08	0.05	3
101	Embalar	38.12	34.23	3.89	36.41	0.11	14
102	Contar y embolsar	23.05	21.57	1.48	22.15	0.07	6
103	Traslado de PT a tienda	3.2	3	0.2	3.12	0.06	4

Fuente: Panivilla S.A.C
Elaboración propia.

51	Llenar agua en un recipiente	00:01:03	00:01:00	00:01:12	00:01:09	00:01:06	00:01:05	00:01:10	00:01:02											00:01:06	1.04	00:01:09	1.23	00:01:24	
52	Traslado a la amasadora	00:00:12	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:13	00:00:11	00:00:11													00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
53	Verter agua en la amasadora	00:00:09	00:00:10	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:10	00:00:11	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:09	00:00:06							00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10
54	Prender amasadora	00:00:04	00:00:06	00:00:05	00:00:10	00:00:08	00:00:04	00:00:05	00:00:07	00:00:08	00:00:05	00:00:10	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:10	00:00:08	00:00:05	00:00:10	00:00:06	00:00:07	1.04	00:00:07	1.23	00:00:09
55	Mezcla	00:07:00	00:05:45	00:06:24	00:07:03	00:06:38	00:06:41														00:06:35		00:06:35		00:06:35
56	Apagar amasadora	00:00:03	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:08	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:06
57	Retirar masa	00:01:22	00:01:18	00:01:20	00:01:14	00:01:18	00:01:18	00:01:20	00:01:22												00:01:19	1.04	00:01:22	1.23	00:01:22
58	Prender laminadora	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:06
59	Ingresar masa a la laminadora	00:00:54	00:01:03	00:00:48	00:01:08	00:01:06	00:00:54	00:00:54	00:01:04	00:01:10	00:00:48	00:01:06	00:01:08	00:01:04							00:01:01	1.04	00:01:03	1.23	00:01:17
60	Labrado	00:15:20	00:14:33	00:14:03	00:14:18	00:15:01	00:14:51	00:14:38	00:14:18												00:14:38		00:14:38		00:14:38
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros	00:15:20	00:14:33	00:14:03	00:14:18	00:15:01	00:14:51	00:14:38	00:14:18												00:14:38	1.04	00:15:13	1.23	00:18:43
62	Apagar labradora	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:07
63	Traslado de espiguero al horno	00:00:24	00:00:25	00:00:25	00:00:20	00:00:20	00:00:19	00:00:22	00:00:22	00:00:25	00:00:16	00:00:20									00:00:22	1.04	00:00:23	1.23	00:00:28
64	Ingresar espiguero al horno	00:02:08	00:02:10	00:02:22	00:02:13	00:02:16	00:02:15														00:02:14	1.04	00:02:19	1.23	00:02:51
65	Horneado	00:15:00	00:15:02	00:15:00	00:15:00																00:15:00		00:15:00		00:15:00
66	Traslado al horno	00:00:27	00:00:30	00:00:30	00:00:28	00:00:30	00:00:30	00:00:27													00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37
67	Apagar horno	00:01:02	00:01:00	00:00:58	00:00:49	00:00:55	00:01:00	00:01:01	00:00:58	00:00:55	00:01:03	00:00:58	00:00:59	00:01:00	00:01:01	00:01:02					00:00:59	1.04	00:01:01	1.23	00:01:15
68	Sacar espiguero del horno	00:04:12	00:04:04	00:04:00	00:04:19	00:05:02	00:04:20	00:04:49	00:04:58	00:05:03	00:05:10	00:05:11	00:04:59	00:05:14	00:04:38	00:04:43					00:04:43	1.04	00:04:54	1.23	00:06:02
69	Trasladar espiguero a mesa 3	00:00:28	00:00:25	00:00:30	00:00:30	00:00:29	00:00:31	00:00:27	00:00:25	00:00:25	00:00:30	00:00:29									00:00:28	1.04	00:00:29	1.23	00:00:36
70	Traslado a la cocina	00:00:35	00:00:33	00:00:30	00:00:30	00:00:37	00:00:33	00:00:30	00:00:28	00:00:28	00:00:28	00:00:30	00:00:32	00:00:31	00:00:30	00:00:30					00:00:31	1.04	00:00:32	1.23	00:00:40
71	Mover miel	00:05:48	00:06:01	00:06:10	00:05:59	00:05:40	00:06:04	00:06:36	00:05:55	00:06:03	00:05:47										00:06:00	1.04	00:06:15	1.23	00:07:41
72	Apagar cocina	00:00:29	00:00:31	00:00:30	00:00:30	00:00:26	00:00:24	00:00:31													00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37
73	Traslado a mesa 3	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:06	1.04	00:00:07	1.23	00:00:08
74	Limpia mesa 3	00:01:38	00:01:53	00:02:09	00:02:00	00:01:44	00:01:57	00:01:39	00:02:03	00:02:06	00:01:23	00:01:43	00:02:19								00:01:53	1.04	00:01:57	1.23	00:02:24
75	Traslado a mesa 1	00:00:18	00:00:20	00:00:20	00:00:19	00:00:21	00:00:21	00:00:20													00:00:20	1.04	00:00:21	1.23	00:00:25
76	Sacar bandejas y papel	00:00:28	00:00:34	00:00:46	00:00:44	00:00:29	00:00:33	00:00:38	00:00:41	00:00:37	00:00:30	00:00:39	00:00:42	00:00:37	00:00:41	00:00:38					00:00:37	1.04	00:00:39	1.23	00:00:48
77	Traslado a mesa 3	00:00:16	00:00:20	00:00:20	00:00:18	00:00:20	00:00:17	00:00:17	00:00:17	00:00:20	00:00:16	00:00:16	00:00:21	00:00:18	00:00:16	00:00:15					00:00:18	1.04	00:00:19	1.23	00:00:23
78	Limpia bandejas	00:01:43	00:01:40	00:02:03	00:01:55	00:01:53	00:01:52	00:02:10	00:02:08	00:01:49	00:01:53	00:02:05	00:01:39	00:01:44	00:01:50	00:01:48					00:01:53	1.04	00:01:57	1.23	00:02:24
79	Poner papel en las bandejas	00:00:58	00:00:55	00:01:02	00:01:25	00:01:09	00:01:11	00:00:59	00:01:05	00:01:29	00:01:20	00:01:31	00:01:08	00:01:21	00:01:20	00:01:03					00:01:12	1.04	00:01:15	1.23	00:01:32
80	Armado de palitos - capa 1	00:34:24	00:35:17	00:34:12	00:35:00	00:34:50	00:35:18	00:35:33	00:34:30												00:34:53	1.04	00:36:17	1.23	00:44:37
81	Traslado a cocina	00:00:06	00:00:10	00:00:11	00:00:09	00:00:10	00:00:07	00:00:07													00:00:09	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11
82	Verter miel en un recipiente	00:02:31	00:01:59	00:02:12	00:02:01																00:02:11	1.04	00:02:16	1.23	00:02:47
83	Traslado a mesa 3	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:06	00:00:04												00:00:05	1.04	00:00:05	1.23	00:00:06
84	Verter miel en la capa 1	00:04:20	00:04:41	00:04:58	00:05:01	00:05:10	00:04:38	00:04:39	00:04:22	00:04:41	00:05:03	00:05:02	00:04:28								00:04:45	1.04	00:04:57	1.23	00:06:05
85	Armado de palitos - capa 2	00:32:56	00:30:04	00:31:10	00:30:27	00:30:19	00:33:01	00:33:05	00:32:37												00:31:42	1.04	00:32:58	1.23	00:40:34
86	Verter miel en la capa 2	00:03:58	00:04:12	00:04:03	00:03:51	00:03:43	00:03:14	00:04:05	00:04:22												00:03:56	1.04	00:04:05	1.23	00:05:02
87	Armado de palitos - capa 3	00:33:51	00:34:01	00:34:21																	00:34:04	1.04	00:35:26	1.23	00:43:35
88	Verter miel en la capa 3	00:04:34	00:03:49	00:03:27	00:04:17	00:04:11	00:03:49	00:04:26	00:05:03												00:04:12	1.04	00:04:22	1.23	00:05:22
89	Traslado al almacén	00:00:37	00:00:40	00:00:39	00:00:39	00:00:40	00:00:38	00:00:40	00:00:41	00:00:37	00:00:38	00:00:38	00:00:40	00:00:40	00:00:41	00:00:39					00:00:39	1.04	00:00:41	1.23	00:00:50
90	Sacar dulces	00:00:28	00:00:31	00:00:33	00:00:29	00:00:29	00:00:30	00:00:25	00:00:41	00:00:38	00:00:22	00:00:31	00:00:42	00:00:30	00:00:26	00:00:29					00:00:30	1.04	00:00:32	1.23	00:00:39
91	Traslado a mesa 3	00:00:36	00:00:40	00:00:40	00:00:38	00:00:41	00:00:39	00:00:40	00:00:40	00:00:36	00:00:36	00:00:41									00:00:39	1.04	00:00:40	1.23	00:00:50
92	Decorar bandejas	00:18:34	00:19:01	00:18:54	00:20:10	00:19:54	00:18:44	00:19:12	00:18:54	00:18:49	00:19:12										00:19:08	1.04	00:19:54	1.23	00:24:29
93	Llevar dulces al almacén	00:00:40	00:00:36	00:00:38	00:00:41	00:00:38	00:00:37	00:00:39													00:00:38	1.04	00:00:40	1.23	00:00:49
94	Traslado a mesa 3	00:00:40	00:00:39	00:00:35	00:00:36	00:00:35	00:00:35	00:00:41	00:00:38	00:00:37	00:00:42	00:00:40									00:00:38	1.04	00:00:40	1.23	00:00:49
95	Marcar líneas	00:05:02	00:05:10	00:04:49																	00:05:00	1.04	00:05:12	1.23	00:06:24
96	Cortar	00:12:32	00:13:00	00:12:45	00:12:20	00:12:17	00:13:01														00:12:39	1.04	00:13:10	1.23	00:16:11
97	Traslado al almacén	00:00:36	00:00:40	00:00:40	00:00:38	00:00:38	00:00:39	00:00:37													00:00:38	1.04	00:00:40	1.23	00:00:49
98	Sacar cajas y cinta adhesiva	00:00:54	00:00:51	00:01:01	00:01:09	00:01:06	00:00:54	00:01:00													00:00:59	1.04	00:01:02	1.23	00:01:16
99	Traslado a mesa 3	00:00:42	00:00:40	00:00:40	00:00:39																00:00:40	1.04	00:00:42	1.23	00:00:51

Anexo n.º 5: Toma de tiempos – agosto 2017.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 3																									
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 1																									
Elaborado por: Paola Céspedes.		Fecha: Agosto 2017																									
Comienzo: Almacén de MP		Final: Almacén de PT																									
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O	F. WH	T. NORMAL	F. TOL	T. ESTÁNDAR	
1	Elegir insumos para miel	00:07:51	00:07:41	00:08:02	00:08:10	00:08:08	00:07:36	00:09:00	00:08:10	00:07:51	00:07:49												00:08:01	1.04	00:08:20	1.23	00:10:15
2	Traslado a la mesa 4	00:00:49	00:00:51	00:00:51	00:00:48	00:00:50	00:00:50	00:00:48	00:00:49	00:00:50	00:00:50	00:00:48											00:00:49	1.04	00:00:51	1.23	00:01:03
3	Descargar los insumos	00:00:44	00:00:33	00:00:30	00:00:45	00:00:36	00:00:36	00:00:41	00:00:40	00:00:36	00:00:38	00:00:37	00:00:42	00:00:38									00:00:38	1.04	00:00:40	1.23	00:00:49
4	Traslado a la cocina	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08											00:00:07	1.04	00:00:07	1.23	00:00:09
5	Prender cocina	00:00:28	00:00:31	00:00:27	00:00:27	00:00:31	00:00:32	00:00:30	00:00:27	00:00:32	00:00:31	00:00:28	00:00:26	00:00:32									00:00:29	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
6	Traslado al horno	00:00:29	00:00:29	00:00:30	00:00:31	00:00:30	00:00:31	00:00:31	00:00:28	00:00:31	00:00:30	00:00:30	00:00:28	00:00:30	00:00:30	00:00:31	00:00:28						00:00:30	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
7	Prender el horno	00:00:59	00:01:13	00:01:27	00:01:13	00:01:13	00:01:32	00:01:06	00:00:59	00:01:09	00:01:10	00:01:18	00:01:03	00:00:59									00:01:11	1.04	00:01:14	1.23	00:01:31
8	Traslado al lavadero	00:00:08	00:00:08	00:00:09	00:00:09	00:00:09	00:00:09	00:00:08	00:00:10														00:00:09	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11
9	Llenar agua en un recipiente	00:00:44	00:00:50	00:00:48	00:00:53	00:00:43	00:00:46	00:00:46	00:00:56	00:00:59	00:00:45	00:00:46	00:00:53	00:00:52									00:00:49	1.04	00:00:51	1.23	00:01:03
10	Traslado a la cocina	00:00:28	00:00:25	00:00:30	00:00:26	00:00:26	00:00:30	00:00:30	00:00:29														00:00:28	1.04	00:00:29	1.23	00:00:36
11	Verter agua en la olla	00:00:15	00:00:18	00:00:15	00:00:12	00:00:13	00:00:16	00:00:13	00:00:13	00:00:12	00:00:11												00:00:14	1.04	00:00:14	1.23	00:00:18
12	Llevar frutas al lavadero	00:00:35	00:00:30	00:00:26	00:00:26	00:00:28	00:00:27	00:00:27	00:00:25	00:00:25	00:00:26	00:00:28											00:00:28	1.04	00:00:29	1.23	00:00:35
13	Lavar frutas	00:05:05	00:04:32	00:04:18	00:04:16	00:05:00	00:04:40																00:04:39	1.04	00:04:50	1.23	00:05:56
14	Traslado a la mesa 4	00:00:23	00:00:29	00:00:26	00:00:24	00:00:30	00:00:26	00:00:26	00:00:27	00:00:30	00:00:25	00:00:30	00:00:25	00:00:27	00:00:30	00:00:27							00:00:27	1.04	00:00:28	1.23	00:00:34
15	Cortar frutas	00:04:44	00:05:32	00:05:55	00:05:19	00:06:12	00:05:19																00:05:30	1.04	00:05:43	1.23	00:07:02
16	Traslado a la cocina	00:00:08	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:08	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:08	00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:08
17	Echar frutas a la olla	00:00:19	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:15	00:00:16	00:00:10	00:00:16														00:00:13	1.04	00:00:14	1.23	00:00:17
18	Traslado al almacén	00:00:07	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:05	1.04	00:00:05	1.23	00:00:06
19	Sacar azúcar	00:00:32	00:00:28	00:00:17	00:00:22	00:00:17	00:00:20	00:00:21	00:00:13	00:00:21	00:00:23	00:00:29	00:00:22	00:00:25	00:00:21	00:00:24	00:00:17	00:00:20	00:00:21	00:00:13	00:00:21	00:00:05	00:00:21	1.04	00:00:22	1.23	00:00:27
20	Traslado a la mesa 1	00:00:19	00:00:21	00:00:20	00:00:20	00:00:18	00:00:20	00:00:21	00:00:20	00:00:19	00:00:20	00:00:20											00:00:20	1.04	00:00:21	1.23	00:00:25
21	Pesar azúcar	00:00:27	00:00:21	00:00:26	00:00:32	00:00:22	00:00:20	00:00:32	00:00:23	00:00:31	00:00:28	00:00:23	00:00:23	00:00:29	00:00:32	00:00:29							00:00:27	1.04	00:00:28	1.23	00:00:34
22	Traslado a la cocina	00:00:24	00:00:31	00:00:22	00:00:22	00:00:24	00:00:23	00:00:34	00:00:25	00:00:24	00:00:22	00:00:20	00:00:23	00:00:22	00:00:34	00:00:20	00:00:24	00:00:22					00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:31
23	Echar azúcar en olla	00:00:09	00:00:08	00:00:10	00:00:14	00:00:14	00:00:13	00:00:09	00:00:10	00:00:06	00:00:15	00:00:13	00:00:11	00:00:14	00:00:10	00:00:08	00:00:14	00:00:14	00:00:13	00:00:09	00:00:10		00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
24	Traslado a la mesa 2	00:00:25	00:00:22	00:00:25	00:00:25	00:00:20	00:00:24	00:00:25	00:00:24	00:00:24	00:00:23												00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:30
25	Sacar latas del espiguero	00:02:12	00:01:35	00:01:28	00:01:35	00:01:47	00:01:32	00:01:59	00:01:35	00:02:03	00:01:40	00:01:38	00:01:27	00:01:45	00:01:35	00:01:41							00:01:42	1.04	00:01:46	1.23	00:02:11
26	Limpia latas	00:07:18	00:07:18	00:07:36																			00:07:24	1.04	00:07:42	1.23	00:09:28
27	Poner latas en espigueros	00:00:06	00:02:05	00:02:09	00:02:18	00:02:10	00:02:05	00:02:13	00:02:18														00:01:56	1.04	00:02:00	1.23	00:02:28
28	Trasladar espigueros a la laminadora	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:10	00:00:08	00:00:06	00:00:07	00:00:08	00:00:09	00:00:08	00:00:10	00:00:10	00:00:08	00:00:07	00:00:10	00:00:08	00:00:06	00:00:07		00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10
29	Traslado al almacén	00:00:22	00:00:25	00:00:20	00:00:20	00:00:23	00:00:23	00:00:25	00:00:30	00:00:24	00:00:24	00:00:25											00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:30
30	Elegir ingredientes para burrón	00:05:21	00:05:05	00:04:33																			00:05:00	1.04	00:05:12	1.23	00:06:23
31	Traslado de ingredientes a mesa 1	00:01:05	00:01:10	00:01:20	00:01:05	00:01:00	00:00:58	00:01:11	00:00:58														00:01:06	1.04	00:01:09	1.23	00:01:24
32	Traslado a la amasadora	00:00:08	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:11	00:00:12	00:00:14															00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
33	Limpia la amasadora	00:01:18	00:01:37	00:01:06	00:01:27	00:01:22	00:01:44	00:01:30	00:01:09	00:01:24	00:01:03	00:01:29	00:01:12	00:01:04									00:01:20	1.04	00:01:24	1.23	00:01:43
34	Traslado a la mesa 1	00:00:16	00:00:10	00:00:09	00:00:14	00:00:09	00:00:10	00:00:14															00:00:12	1.04	00:00:12	1.23	00:00:15
35	Pesar harina	00:01:18	00:01:14	00:01:20	00:01:09	00:01:04	00:01:15	00:01:13	00:01:20	00:01:09	00:01:20	00:01:11	00:01:14	00:01:20	00:01:19	00:01:08							00:01:14	1.04	00:01:17	1.23	00:01:35
36	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:11	00:00:11	00:00:13	00:00:09	00:00:10	00:00:11	00:00:12	00:00:14	00:00:09	00:00:12	00:00:10	00:00:12	00:00:09	00:00:12							00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
37	Verter harina a la amasadora	00:00:12	00:00:08	00:00:13	00:00:11	00:00:13	00:00:09	00:00:09															00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
38	Traslado a la mesa 1	00:00:10	00:00:10	00:00:15	00:00:14	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:16														00:00:12	1.04	00:00:12	1.23	00:00:15
39	Pesar azúcar	00:00:52	00:00:48	00:00:41	00:00:37	00:00:46	00:00:44	00:00:51	00:00:46	00:00:33	00:00:46	00:00:42	00:00:49	00:00:50									00:00:45	1.04	00:00:47	1.23	00:00:58
40	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:13	00:00:10	00:00:10	00:00:15	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:12	00:00:12	00:00:11	00:00:09	00:00:15									00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:15
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora	00:00:10	00:00:06	00:00:09	00:00:07	00:00:09	00:00:10	00:00:09	00:00:08	00:00:07	00:00:10	00:00:07	00:00:07	00:00:08									00:00:08	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11
42	Traslado a la mesa 1	00:00:17	00:00:12	00:00:10	00:00:11	00:00:09	00:00:15	00:00:11	00:00:12	00:00:16	00:00:11	00:00:10	00:00:13	00:00:12	00:00:15	00:00:13							00:00:12	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16
43	Romper huevos en un recipiente	00:00:33	00:00:44	00:00:29	00:00:38	00:00:34	00:00:30	00:00:44	00:00:31	00:00:44	00:00:47	00:00:30	00:00:27	00:00:38	00:00:47	00:00:43							00:00:37	1.04	00:00:39	1.23	00:00:48
44	Traslado a la amasadora	00:00:12																									

Anexo n.º 6: Toma de tiempos – setiembre 2017.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 4																								
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 1																								
Elaborado por: Paola Céspedes		Fecha: Setiembre 2017																								
Comienzo: Almacén de MP		Final: Almacén de PT																								
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O	F.WH	T. NORMAL	F.TOL	T. ESTÁNDAR
1	Elegir insumos para miel	00:08:20	00:08:10	00:08:02	00:08:00	00:07:51	00:07:51	00:07:41	00:08:02	00:07:57	00:08:04											00:08:00	1.04	00:08:19	1.23	00:10:14
2	Traslado a la mesa 4	00:00:50	00:00:50	00:00:52	00:00:50	00:00:50	00:00:49	00:00:51	00:00:51	00:00:54	00:00:48	00:00:51										00:00:51	1.04	00:00:53	1.23	00:01:05
3	Descargar los insumos	00:00:39	00:00:30	00:00:40	00:00:44	00:00:36	00:00:44	00:00:33	00:00:30	00:00:45	00:00:41	00:00:33	00:00:30	00:00:45								00:00:38	1.04	00:00:39	1.23	00:00:48
4	Traslado a la cocina	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:08										00:00:07	1.04	00:00:07	1.23	00:00:09
5	Prender cocina	00:00:30	00:00:34	00:00:29	00:00:32	00:00:32	00:00:28	00:00:31	00:00:27	00:00:32	00:00:30	00:00:31	00:00:27	00:00:27	00:00:30	00:00:31						00:00:30	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
6	Traslado al horno	00:00:30	00:00:29	00:00:31	00:00:29	00:00:30	00:00:29	00:00:29	00:00:30	00:00:32	00:00:30	00:00:29	00:00:30	00:00:31							00:00:31	00:00:30	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
7	Prender el horno	00:01:28	00:01:24	00:01:13	00:01:11	00:01:09	00:00:59	00:01:13	00:01:27	00:01:17	00:01:06	00:01:13	00:01:27	00:01:13								00:01:15	1.04	00:01:18	1.23	00:01:36
8	Traslado al lavadero	00:00:08	00:00:08	00:00:09	00:00:09	00:00:09	00:00:08	00:00:08														00:00:08	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11
9	llenar agua en un recipiente	00:00:50	00:00:59	00:00:53	00:00:52	00:00:59	00:00:59	00:00:50	00:00:48	00:00:46	00:01:01	00:00:50	00:00:48	00:00:53								00:00:52	1.04	00:00:54	1.23	00:01:06
10	Traslado a la cocina	00:00:25	00:00:26	00:00:27	00:00:26	00:00:25	00:00:28	00:00:25	00:00:30													00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:34
11	Verter agua en la olla	00:00:15	00:00:12	00:00:16	00:00:17	00:00:12	00:00:15	00:00:18	00:00:15	00:00:14	00:00:13											00:00:15	1.04	00:00:15	1.23	00:00:19
12	Llevar frutas al lavadero	00:00:30	00:00:26	00:00:29	00:00:28	00:00:25	00:00:35	00:00:30	00:00:26	00:00:27	00:00:27	00:00:30										00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37
13	Lavar frutas	00:04:00	00:04:05	00:04:10	00:04:11	00:04:12	00:05:05															00:04:17	1.04	00:04:27	1.23	00:05:29
14	Traslado a la mesa 4	00:00:29	00:00:24	00:00:25	00:00:27	00:00:30	00:00:23	00:00:29	00:00:26	00:00:26	00:00:26	00:00:29	00:00:26	00:00:24	00:00:30	00:00:26						00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:34
15	Cortar frutas	00:05:18	00:05:32	00:05:51	00:05:47	00:05:29	00:04:44															00:05:27	1.04	00:05:40	1.23	00:06:58
16	Traslado a la cocina	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:08	00:00:08	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	1.04	00:00:07	1.23	00:00:08
17	Echar frutas a la olla	00:00:14	00:00:10	00:00:18	00:00:10	00:00:16	00:00:19	00:00:10	00:00:10													00:00:13	1.04	00:00:14	1.23	00:00:17
18	Traslado al almacén	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:04	00:00:05	00:00:07	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:04	00:00:05	00:00:05	1.04	00:00:05	1.23	00:00:06
19	Sacar azúcar	00:00:17	00:00:22	00:00:16	00:00:25	00:00:21	00:00:32	00:00:28	00:00:17	00:00:20	00:00:21	00:00:28	00:00:17	00:00:22	00:00:17	00:00:20	00:00:25	00:00:21	00:00:32	00:00:28	00:00:17	00:00:22	1.04	00:00:23	1.23	00:00:29
20	Traslado a la mesa 1	00:00:21	00:00:20	00:00:18	00:00:20	00:00:19	00:00:20	00:00:21	00:00:20	00:00:20	00:00:21	00:00:21										00:00:20	1.04	00:00:21	1.23	00:00:26
21	Pesar azúcar	00:00:32	00:00:32	00:00:29	00:00:29	00:00:31	00:00:27	00:00:21	00:00:26	00:00:20	00:00:29	00:00:21	00:00:26	00:00:32	00:00:22	00:00:20						00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:34
22	Traslado a la cocina	00:00:20	00:00:22	00:00:20	00:00:22	00:00:24	00:00:31	00:00:22	00:00:24	00:00:31	00:00:22	00:00:24	00:00:31	00:00:22	00:00:24	00:00:23	00:00:31	00:00:22				00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:31
23	Echar azúcar en olla	00:00:14	00:00:09	00:00:10	00:00:09	00:00:06	00:00:09	00:00:08	00:00:10	00:00:13	00:00:13	00:00:08	00:00:10	00:00:14	00:00:14	00:00:13	00:00:09	00:00:06	00:00:09	00:00:08	00:00:10	00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13
24	Traslado a la mesa 2	00:00:25	00:00:25	00:00:26	00:00:20	00:00:24	00:00:25	00:00:22	00:00:25	00:00:20	00:00:25											00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:30
25	Sacar latas del espigero	00:01:48	00:01:55	00:01:44	00:01:55	00:02:03	00:02:12	00:01:35	00:01:28	00:01:32	00:01:29	00:01:35	00:01:28	00:01:35	00:01:47	00:01:32						00:01:40	1.04	00:01:44	1.23	00:02:08
26	Limpiar latas	00:07:55	00:07:48	00:07:29																		00:07:44	1.04	00:08:03	1.23	00:09:54
27	Poner latas en espigeros	00:02:06	00:02:08	00:02:09	00:02:16	00:02:09	00:02:06	00:02:05	00:02:09													00:01:54	1.04	00:01:58	1.23	00:02:25
28	Trasladar espigeros a la laminadora	00:00:10	00:00:07	00:00:07	00:00:10	00:00:07	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:10	00:00:10	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:10	00:00:10	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10
29	Traslado al almacén	00:00:26	00:00:20	00:00:21	00:00:27	00:00:24	00:00:22	00:00:20	00:00:25	00:00:20	00:00:23	00:00:25										00:00:23	1.04	00:00:24	1.23	00:00:30
30	Elegir ingredientes para turrón	00:04:07	00:04:18	00:04:19																		00:04:15	1.04	00:04:25	1.23	00:05:26
31	Traslado de ingredientes a mesa 1	00:01:20	00:01:05	00:01:12	00:01:04	00:00:59	00:01:05	00:01:10	00:01:20													00:01:09	1.04	00:01:12	1.23	00:01:29
32	Traslado a la amasadora	00:00:13	00:00:09	00:00:09	00:00:11	00:00:11	00:00:08	00:00:10														00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13
33	Limpiar la amasadora	00:01:20	00:01:27	00:01:17	00:01:04	00:01:24	00:01:18	00:01:37	00:01:06	00:01:44	00:01:30	00:01:37	00:01:06	00:01:27								00:01:23	1.04	00:01:26	1.23	00:01:46
34	Traslado a la mesa 1	00:00:10	00:00:14	00:00:10	00:00:13	00:00:10	00:00:16	00:00:10														00:00:12	1.04	00:00:12	1.23	00:00:15
35	Pesar harina	00:01:19	00:01:09	00:01:04	00:01:12	00:01:09	00:01:18	00:01:14	00:01:20	00:01:15	00:01:13	00:01:14	00:01:20	00:01:09	00:01:04	00:01:15						00:01:13	1.04	00:01:16	1.23	00:01:33
36	Traslado a la amasadora	00:00:12	00:00:13	00:00:13	00:00:12	00:00:14	00:00:10	00:00:11	00:00:11	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:11	00:00:13	00:00:09	00:00:10						00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
37	Verter harina a la amasadora	00:00:10	00:00:11	00:00:13	00:00:11	00:00:13	00:00:12	00:00:08														00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
38	Traslado a la mesa 1	00:00:10	00:00:14	00:00:11	00:00:14	00:00:13	00:00:10	00:00:10	00:00:15													00:00:12	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16
39	Pesar azúcar	00:00:36	00:00:37	00:00:43	00:00:50	00:00:33	00:00:52	00:00:48	00:00:41	00:00:44	00:00:33	00:00:48	00:00:41	00:00:37								00:00:42	1.04	00:00:43	1.23	00:00:53
40	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:10	00:00:12	00:00:10	00:00:13	00:00:10	00:00:09	00:00:10	00:00:13	00:00:10	00:00:10								00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora	00:00:09	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:10	00:00:06	00:00:09	00:00:10	00:00:05	00:00:06	00:00:09	00:00:07								00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10
42	Traslado a la mesa 1	00:00:11	00:00:11	00:00:11	00:00:12	00:00:16	00:00:17	00:00:12	00:00:10	00:00:15	00:00:11	00:00:12	00:00:10	00:00:11	00:00:09	00:00:15						00:00:12	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16
43	Romper huevos en un recipiente	00:00:33	00:00:26	00:00:37	00:00:38	00:00:44	00:00:33	00:00:44	00:00:29	00:00:30	00:00:26	00:00:44	00:00:29	00:00:38	00:00:34	00:00:30						00:00:34	1.04	00:00:36	1.23	00:00:44
44	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:10	00:00:12	00:00:09	00:00:09	00:00:12	00:00:10														00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13
45	Verter huevos a la																									

Anexo n.º 7: Toma de tiempos – octubre 2017.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 5																								
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 1																								
Elaborado por: Paola Céspedes.		Fecha: Octubre 2017																								
Comienzo: Almacén de MP		Final: Almacén de PT																								
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O	F. WH	T. NORMAL	F. TOL	T. ESTÁNDAR
1	Elegir insumos para miel	00:08:10	00:07:51	00:07:49	00:08:18	00:08:15	00:08:00	00:08:20	00:08:10	00:07:57	00:07:41											00:08:03	1.04	00:08:22	1.23	00:10:18
2	Traslado a la mesa 4	00:00:49	00:00:50	00:00:49	00:00:50	00:00:51	00:00:50	00:00:50	00:00:50	00:00:50	00:00:51	00:00:50										00:00:50	1.04	00:00:52	1.23	00:01:04
3	Descargar los insumos	00:00:40	00:00:36	00:00:38	00:00:37	00:00:42	00:00:44	00:00:39	00:00:30	00:00:45	00:00:33	00:00:40	00:00:40	00:00:44								00:00:39	1.04	00:00:41	1.23	00:00:50
4	Traslado a la cocina	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:08										00:00:07	1.04	00:00:08	1.23	00:00:09
5	Prender cocina	00:00:27	00:00:32	00:00:31	00:00:28	00:00:26	00:00:32	00:00:30	00:00:34	00:00:32	00:00:31	00:00:29	00:00:24	00:00:28								00:00:30	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
6	Traslado al horno	00:00:31	00:00:30	00:00:30	00:00:28	00:00:28	00:00:29	00:00:30	00:00:29	00:00:32	00:00:29	00:00:31	00:00:28	00:00:29	00:00:28	00:00:29						00:00:29	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
7	Prender el horno	00:00:59	00:01:09	00:01:10	00:01:38	00:01:03	00:01:11	00:01:28	00:01:24	00:01:17	00:01:13	00:01:13	00:01:18	00:00:59								00:01:14	1.04	00:01:17	1.23	00:01:35
8	Traslado al lavadero	00:00:09	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:09	00:00:09	00:00:08														00:00:09	1.04	00:00:10	1.23	00:00:12
9	Llenar agua en un recipiente	00:00:56	00:00:59	00:00:45	00:00:40	00:00:49	00:00:52	00:00:50	00:00:59	00:00:46	00:00:50	00:00:53	00:00:49	00:00:44								00:00:50	1.04	00:00:52	1.23	00:01:04
10	Traslado a la cocina	00:00:29	00:00:25	00:00:25	00:00:24	00:00:25	00:00:26	00:00:25	00:00:26													00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:33
11	Verter agua en la olla	00:00:13	00:00:12	00:00:11	00:00:14	00:00:13	00:00:17	00:00:15	00:00:12	00:00:14	00:00:18											00:00:14	1.04	00:00:14	1.23	00:00:18
12	Llevar frutas al lavadero	00:00:25	00:00:25	00:00:29	00:00:28	00:00:28	00:00:28	00:00:30	00:00:26	00:00:27	00:00:30	00:00:29										00:00:28	1.04	00:00:29	1.23	00:00:36
13	Lavar frutas	00:04:11	00:04:12	00:04:18	00:04:31	00:04:29	00:04:11															00:04:19	1.04	00:04:29	1.23	00:05:31
14	Traslado a la mesa 4	00:00:27	00:00:30	00:00:25	00:00:26	00:00:25	00:00:27	00:00:29	00:00:24	00:00:26	00:00:29	00:00:25	00:00:25	00:00:23	00:00:25	00:00:27						00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:33
15	Cortar frutas	00:05:25	00:05:29	00:06:01	00:05:25	00:05:39	00:05:47															00:05:38	1.04	00:05:51	1.23	00:07:12
16	Traslado a la cocina	00:00:05	00:00:08	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	1.04	00:00:07	1.23	00:00:08
17	Echar frutas a la olla	00:00:16	00:00:16	00:00:17	00:00:14	00:00:18	00:00:10	00:00:14	00:00:10													00:00:14	1.04	00:00:15	1.23	00:00:18
18	Traslado al almacén	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:04	00:00:04	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:05	1.04	00:00:05	1.23	00:00:07
19	Sacar azúcar	00:00:13	00:00:21	00:00:23	00:00:29	00:00:22	00:00:25	00:00:17	00:00:22	00:00:20	00:00:28	00:00:16	00:00:22	00:00:32	00:00:22	00:00:25	00:00:23	00:00:29	00:00:22	00:00:25	00:00:17	00:00:23	1.04	00:00:24	1.23	00:00:29
20	Traslado a la mesa 1	00:00:20	00:00:19	00:00:20	00:00:20	00:00:19	00:00:20	00:00:21	00:00:20	00:00:20	00:00:21	00:00:18										00:00:20	1.04	00:00:21	1.23	00:00:25
21	Pesar azúcar	00:00:23	00:00:31	00:00:28	00:00:23	00:00:35	00:00:29	00:00:32	00:00:32	00:00:20	00:00:21	00:00:29	00:00:35	00:00:27	00:00:35	00:00:29						00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37
22	Traslado a la cocina	00:00:25	00:00:24	00:00:22	00:00:20	00:00:23	00:00:22	00:00:20	00:00:23	00:00:23	00:00:31	00:00:20	00:00:23	00:00:24	00:00:23	00:00:22	00:00:22	00:00:20				00:00:23	1.04	00:00:24	1.23	00:00:29
23	Echar azúcar en olla	00:00:10	00:00:06	00:00:15	00:00:13	00:00:11	00:00:09	00:00:14	00:00:09	00:00:13	00:00:08	00:00:10	00:00:11	00:00:09	00:00:11	00:00:09	00:00:09	00:00:14	00:00:09	00:00:13	00:00:08	00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13
24	Traslado a la mesa 2	00:00:24	00:00:24	00:00:23	00:00:23	00:00:20	00:00:20	00:00:25	00:00:20	00:00:22												00:00:23	1.04	00:00:24	1.23	00:00:29
25	Sacar latas del espigero	00:01:35	00:02:03	00:01:40	00:01:38	00:01:27	00:01:35	00:01:48	00:01:35	00:01:32	00:01:35	00:01:44	00:01:27	00:02:12	00:01:27	00:01:35						00:01:40	1.04	00:01:44	1.23	00:02:07
26	Limpiar latas	00:07:44	00:07:58	00:07:52																		00:07:51	1.04	00:08:10	1.23	00:10:03
27	Poner latas en espigeros	00:02:18	00:02:09	00:02:03	00:02:00	00:02:20	00:02:16	00:02:06	00:02:08													00:02:10	1.04	00:02:15	1.23	00:02:46
28	Trasladar espigeros a la laminadora	00:00:06	00:00:07	00:00:08	00:00:09	00:00:06	00:00:10	00:00:10	00:00:07	00:00:10	00:00:08	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:10	00:00:10	00:00:07	00:00:10	00:00:08	00:00:07	00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10
29	Traslado al almacén	00:00:30	00:00:24	00:00:24	00:00:25	00:00:23	00:00:27	00:00:26	00:00:20	00:00:23	00:00:25	00:00:21										00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:31
30	Elegir ingredientes para turrón	00:04:15	00:05:05	00:04:19																		00:04:33	1.04	00:04:44	1.23	00:05:49
31	Traslado de ingredientes a mesa 1	00:00:58	00:00:59	00:01:08	00:01:15	00:01:06	00:01:04	00:01:20														00:01:07	1.04	00:01:10	1.23	00:01:26
32	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:11	00:00:12	00:00:09	00:00:10	00:00:11	00:00:13														00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
33	Limpiar la amasadora	00:01:09	00:01:24	00:01:03	00:01:29	00:01:12	00:01:04	00:01:20	00:01:27	00:01:44	00:01:37	00:01:17	00:01:12	00:01:18								00:01:20	1.04	00:01:23	1.23	00:01:42
34	Traslado a la mesa 1	00:00:12	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:13	00:00:13	00:00:10														00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
35	Pesar harina	00:01:20	00:01:09	00:01:01	00:01:21	00:01:14	00:01:12	00:01:19	00:01:09	00:01:15	00:01:14	00:01:04	00:01:14	00:01:18	00:01:14	00:01:12						00:01:13	1.04	00:01:16	1.23	00:01:33
36	Traslado a la amasadora	00:00:12	00:00:14	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:12	00:00:12	00:00:13	00:00:10	00:00:11	00:00:13	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:12						00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
37	Verter harina la amasadora	00:00:10	00:00:13	00:00:14	00:00:19	00:00:10	00:00:11	00:00:10														00:00:12	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16
38	Traslado a la mesa 1	00:00:16	00:00:13	00:00:13	00:00:10	00:00:10	00:00:14	00:00:10	00:00:14													00:00:12	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16
39	Pesar azúcar	00:00:46	00:00:33	00:00:46	00:00:42	00:00:49	00:00:50	00:00:36	00:00:37	00:00:44	00:00:48	00:00:43	00:00:49	00:00:52								00:00:44	1.04	00:00:46	1.23	00:00:57
40	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:12	00:00:12	00:00:14	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:09	00:00:13	00:00:11	00:00:09	00:00:10								00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora	00:00:08	00:00:07	00:00:09	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:09	00:00:07	00:00:10	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:10								00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10
42	Traslado a la mesa 1	00:00:12	00:00:16	00:00:11	00:00:10	00:00:13	00:00:12	00:00:11	00:00:11	00:00:15	00:00:12	00:00:11	00:00:13	00:00:17	00:00:13	00:00:12						00:00:13	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16
43	Romper huevos en un recipiente	00:00:31	00:00:44	00:00:47	00:00:25	00:00:27	00:00:38	00:00:33	00:00:26	00:00:30	00:00:44	00:00:37	00:00:27	00:00:33	00:00:27	00:00:38						00:00:34	1.04	00:00:35	1.23	00:00:43
44	Traslado a la amasadora	00:00:12	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:09	00:00:10														00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13
45	Verter huevos a la amasadora	00:00:10	00:00:07																							

52	Traslado a la amasadora	00:00:11	00:00:10	00:00:10	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:12												00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13		
53	Verter agua en la amasadora	00:00:06	00:00:10	00:00:07	00:00:07	00:00:09	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:10	00:00:10	00:00:09	00:00:09	00:00:07							00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10	
54	Prender amasadora	00:00:05	00:00:08	00:00:05	00:00:10	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:10	00:00:04	00:00:06	00:00:10	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:10	00:00:04	00:00:06	00:00:10	00:00:06	00:00:07	1.04	00:00:07	1.23	00:00:09
55	Mezcla	00:06:38	00:06:55	00:06:58	00:07:01	00:06:44	00:06:47														00:06:50		00:06:50		00:06:50	
56	Apagar amasadora	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:06
57	Retirar masa	00:01:22	00:01:15	00:01:27	00:01:13	00:01:22	00:01:23	00:01:17	00:01:14												00:01:19	1.04	00:01:22	1.23	00:01:22	
58	Prender laminadora	00:00:08	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:08	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:06
59	Ingresar masa a la laminadora	00:01:04	00:01:10	00:00:48	00:01:06	00:01:08	00:01:04	00:00:54	00:01:08	00:00:54	00:01:09	00:01:01	00:01:08	00:01:14							00:01:04	1.04	00:01:06	1.23	00:01:21	
60	Labrado	00:16:38	00:17:41	00:15:08	00:14:18	00:15:00	00:15:01	00:14:57	00:14:18												00:15:23		00:15:23		00:15:23	
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros	00:16:38	00:17:41	00:15:08	00:14:18	00:15:00	00:15:01	00:14:57	00:14:18												00:15:23	1.04	00:16:00	1.23	00:19:40	
62	Apagar labradora	00:00:05	00:00:08	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06								00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:08	
63	Traslado de espigero al horno	00:00:22	00:00:29	00:00:16	00:00:20	00:00:22	00:00:18	00:00:20	00:00:20	00:00:19	00:00:28	00:00:20									00:00:21	1.04	00:00:22	1.23	00:00:27	
64	Ingresar espigero al horno	00:02:13	00:02:29	00:02:01	00:02:07	00:02:12	00:02:14														00:02:13	1.04	00:02:18	1.23	00:02:50	
65	Horneado	00:15:00	00:15:00	00:15:00	00:15:00																00:15:00		00:15:00		00:15:00	
66	Traslado al horno	00:00:29	00:00:30	00:00:30	00:00:31	00:00:27	00:00:28	00:00:32													00:00:30	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38	
67	Apagar horno	00:00:58	00:01:09	00:01:03	00:00:58	00:00:59	00:01:00	00:01:01	00:00:49	00:01:00	00:00:58	00:01:02	00:00:59	00:01:08	00:00:59	00:01:00					00:01:00	1.04	00:01:03	1.23	00:01:17	
68	Sacar espigero del horno	00:04:41	00:05:03	00:05:10	00:05:11	00:04:59	00:05:14	00:04:38	00:04:19	00:04:20	00:05:14	00:04:43	00:04:59	00:05:02	00:04:59	00:05:14					00:04:55	1.04	00:05:07	1.23	00:06:17	
69	Trasladar espigero a mesa 3	00:00:25	00:00:30	00:00:30	00:00:29	00:00:29	00:00:28	00:00:30	00:00:30	00:00:31	00:00:25	00:00:30									00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37	
70	Traslado a la cocina	00:00:40	00:00:37	00:00:28	00:00:30	00:00:32	00:00:31	00:00:30	00:00:30	00:00:33	00:00:36	00:00:30		00:00:32	00:00:40	00:00:32	00:00:31				00:00:33	1.04	00:00:34	1.23	00:00:42	
71	Mover miel	00:06:10	00:06:03	00:05:47	00:06:25	00:06:00	00:05:13	00:05:44	00:05:59	00:06:04	00:05:51										00:05:56	1.04	00:06:10	1.23	00:07:35	
72	Apagar cocina	00:00:28	00:00:27	00:00:31	00:00:33	00:00:25	00:00:28	00:00:30													00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37	
73	Traslado a mesa 3	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:08	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:08	00:00:07	1.04	00:00:07	1.23	00:00:09
74	Limpilar mesa 3	00:02:03	00:02:06	00:01:23	00:01:43	00:02:19	00:02:10	00:02:08	00:02:00	00:01:57	00:01:33	00:02:12	00:02:19								00:01:59	1.04	00:02:04	1.23	00:02:33	
75	Traslado a mesa 1	00:00:20	00:00:23	00:00:18	00:00:18	00:00:20	00:00:20	00:00:18													00:00:20	1.04	00:00:20	1.23	00:00:25	
76	Sacar bandejas y papel	00:00:41	00:00:44	00:00:30	00:00:39	00:00:42	00:00:37	00:00:41	00:00:44	00:00:33	00:00:25	00:00:38	00:00:42	00:00:36	00:00:42	00:00:37					00:00:38	1.04	00:00:40	1.23	00:00:49	
77	Traslado a mesa 3	00:00:18	00:00:20	00:00:16	00:00:16	00:00:21	00:00:18	00:00:16	00:00:18	00:00:17	00:00:20	00:00:15	00:00:21	00:00:24	00:00:21	00:00:18					00:00:19	1.04	00:00:19	1.23	00:00:24	
78	Limpilar bandejas	00:02:08	00:01:49	00:01:53	00:02:05	00:01:39	00:01:44	00:01:50	00:01:55	00:01:52	00:01:46	00:01:48	00:01:39	00:01:51	00:01:39	00:01:44					00:01:49	1.04	00:01:54	1.23	00:02:20	
79	Poner papel en las bandejas	00:01:05	00:01:29	00:01:20	00:01:31	00:01:08	00:01:21	00:01:20	00:01:25	00:01:11	00:01:15	00:01:03	00:01:08	00:01:08	00:01:21						00:01:16	1.04	00:01:19	1.23	00:01:37	
80	Armado de palitos - capa 1	00:40:32	00:36:10	00:35:10	00:34:29	00:34:31	00:36:19	00:36:00	00:35:00												00:36:01	1.04	00:37:28	1.23	00:46:05	
81	Traslado a cocina	00:00:06	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:09	00:00:08	00:00:09													00:00:09	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11	
82	Verter miel en un recipiente	00:02:10	00:02:23	00:01:57	00:02:17																00:02:12	1.04	00:02:17	1.23	00:02:49	
83	Traslado a mesa 3	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:05												00:00:05	1.04	00:00:05	1.23	00:00:07	
84	Verter miel en la capa 1	00:05:12	00:04:53	00:05:03	00:05:02	00:04:28	00:04:45	00:05:12	00:05:01	00:04:38	00:04:52	00:05:10	00:04:28								00:04:54	1.04	00:05:05	1.23	00:06:16	
85	Armado de palitos - capa 2	00:30:43	00:32:02	00:30:12	00:33:02	00:32:18	00:30:43	00:31:04	00:30:27												00:31:19	1.04	00:32:34	1.23	00:40:03	
86	Verter miel en la capa 2	00:04:22	00:04:07	00:03:23	00:03:41	00:04:29	00:04:13	00:04:07	00:03:51												00:04:02	1.04	00:04:11	1.23	00:05:09	
87	Armado de palitos - capa 3	00:35:01	00:34:25	00:34:19																	00:34:55	1.04	00:35:58	1.23	00:44:14	
88	Verter miel en la capa 3	00:05:03	00:04:48	00:04:23	00:04:12	00:04:28	00:04:41	00:05:00	00:04:17												00:04:37	1.04	00:04:48	1.23	00:05:54	
89	Traslado al almacén	00:00:41	00:00:37	00:00:38	00:00:38	00:00:40	00:00:40	00:00:41	00:00:39	00:00:38	00:00:39	00:00:39	00:00:40	00:00:47	00:00:40	00:00:40					00:00:40	1.04	00:00:41	1.23	00:00:51	
90	Sacar dulces	00:00:41	00:00:38	00:00:22	00:00:31	00:00:42	00:00:30	00:00:26	00:00:20	00:00:30	00:00:42	00:00:29	00:00:42	00:00:38	00:00:42	00:00:30					00:00:39	1.04	00:00:41	1.23	00:00:50	
91	Traslado a mesa 3	00:00:40	00:00:36	00:00:36	00:00:41	00:00:40	00:00:40	00:00:38	00:00:38	00:00:39	00:00:42	00:00:39									00:00:39	1.04	00:00:41	1.23	00:00:50	
92	Decorar bandejas	00:18:54	00:18:49	00:19:12	00:18:37	00:18:18	00:19:00	00:19:05	00:20:10	00:18:44	00:19:54										00:19:04	1.04	00:19:50	1.23	00:24:24	
93	Llevar dulces al almacén	00:00:40	00:00:41	00:00:37	00:00:38	00:00:42	00:00:39	00:00:40													00:00:40	1.04	00:00:41	1.23	00:00:51	
94	Traslado a mesa 3	00:00:38	00:00:37	00:00:42	00:00:40	00:00:40	00:00:39	00:00:35	00:00:36	00:00:35	00:00:38	00:00:35									00:00:38	1.04	00:00:39	1.23	00:00:48	
95	Marcar líneas	00:04:48	00:05:02	00:04:43																	00:04:51	1.04	00:05:03	1.23	00:06:12	
96	Cortar	00:13:45	00:13:03	00:12:31	00:12:18	00:12:25	00:12:20														00:12:44	1.04	00:13:14	1.23	00:16:17	
97	Traslado al almacén	00:00:35	00:00:36	00:00:40	00:00:40	00:00:38	00:00:42	00:00:39													00:00:39	1.04	00:00:40	1.23	00:00:49	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva	00:01:03	00:01:01	00:01:12	00:00:49	00:00:44	00:01:01	00:00:53													00:00:58	1.04	00:01:00	1.23	00:01:14	
99	Traslado a mesa 3	00:00:41	00:00:54	00:00:38	00:00:37																00:00:43	1.04	00:00:44	1.23	00:00:54	
100	Empaquetar	00:41:12	00:39:27	00:41:00																	00:40:33	1.04	00:42:10	1.23	00:51:52	
101	Embalar	00:36:01	00:35:02	00:34:58	00:36																					

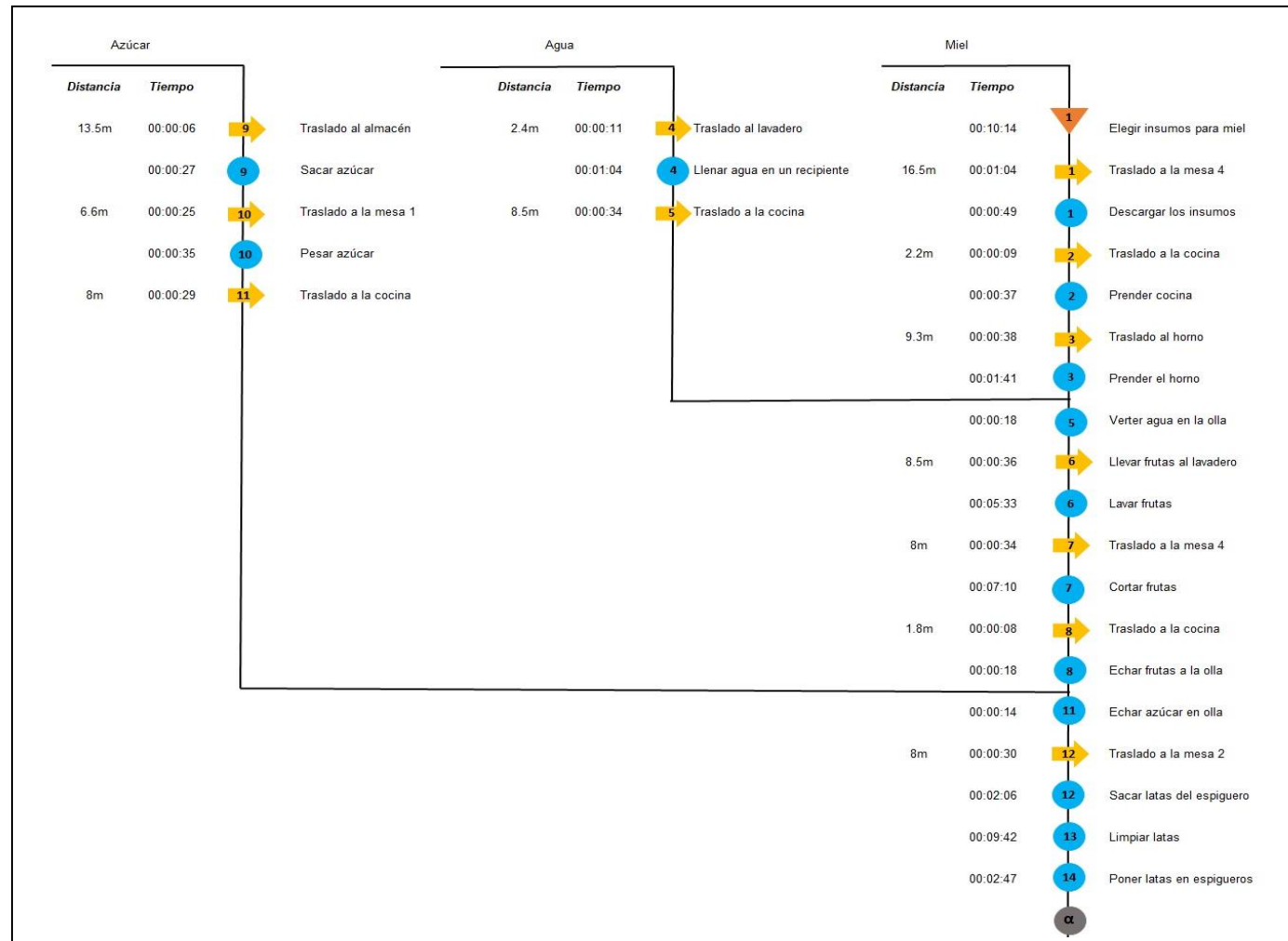
Anexo n.º 8: Toma de tiempos – noviembre 2017.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 6																				T.O	F. WH	T. NORMAL	F. TOL	T. ESTÁNDAR
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 1																								
Elaborado por: Paola Céspedes.		Fecha: Noviembre 2017																								
Comienzo: Almacén de MP		Final: Almacén de PT																								
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O	F. WH	T. NORMAL	F. TOL	T. ESTÁNDAR
1	Elegir insumos para miel	00:07:41	00:07:57	00:08:18	00:08:04	00:07:36	00:08:02	00:07:57	00:09:02	00:07:51	00:07:41											00:08:01	1.04	00:08:20	1.23	00:10:15
2	Traslado a la mesa 4	00:00:49	00:00:50	00:00:48	00:00:48	00:00:50	00:00:50	00:00:50	00:00:48	00:00:49	00:00:51	00:00:50										00:00:49	1.04	00:00:51	1.23	00:01:03
3	Descargar los insumos	00:00:40	00:00:45	00:00:37	00:00:41	00:00:36	00:00:40	00:00:45	00:00:41	00:00:40	00:00:33	00:00:36	00:00:45	00:00:39								00:00:40	1.04	00:00:41	1.23	00:00:51
4	Traslado a la cocina	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:06	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07										00:00:07	1.04	00:00:08	1.23	00:00:09
5	Prender cocina	00:00:29	00:00:32	00:00:28	00:00:30	00:00:32	00:00:29	00:00:32	00:00:30	00:00:22	00:00:31	00:00:31	00:00:27	00:00:30								00:00:29	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
6	Traslado al horno	00:00:29	00:00:32	00:00:28	00:00:30	00:00:31	00:00:31	00:00:32	00:00:28	00:00:29	00:00:29	00:00:30	00:00:31	00:00:30	00:00:30	00:00:30						00:00:29	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38
7	Prender el horno	00:01:13	00:01:17	00:01:18	00:01:06	00:01:32	00:01:13	00:01:17	00:01:06	00:01:09	00:01:13	00:01:13	00:01:13	00:01:28								00:01:15	1.04	00:01:18	1.23	00:01:36
8	Traslado al lavadero	00:00:09	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:09	00:00:08														00:00:08	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11
9	llenar agua en un recipiente	00:00:42	00:00:46	00:00:46	00:01:01	00:00:46	00:00:53	00:00:46	00:00:59	00:00:50	00:00:43	00:00:53	00:00:50									00:00:49	1.04	00:00:51	1.23	00:01:03
10	Traslado a la cocina	00:00:25	00:00:26	00:00:30	00:00:30	00:00:30	00:00:27	00:00:26	00:00:30													00:00:28	1.04	00:00:29	1.23	00:00:36
11	Verter agua en la olla	00:00:12	00:00:14	00:00:14	00:00:13	00:00:16	00:00:16	00:00:14	00:00:13	00:00:18	00:00:18											00:00:15	1.04	00:00:15	1.23	00:00:19
12	Llevar frutas al lavadero	00:00:30	00:00:27	00:00:28	00:00:27	00:00:27	00:00:29	00:00:27	00:00:27	00:00:30	00:00:28											00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37
13	Lavar frutas	00:04:00	00:05:00	00:05:00	00:04:54	00:04:40	00:04:10															00:04:37	1.04	00:04:48	1.23	00:05:55
14	Traslado a la mesa 4	00:00:27	00:00:26	00:00:30	00:00:26	00:00:26	00:00:25	00:00:26	00:00:30	00:00:29	00:00:30	00:00:24	00:00:29	00:00:30	00:00:25							00:00:27	1.04	00:00:28	1.23	00:00:35
15	Cortar frutas	00:05:13	00:05:19	00:05:25	00:05:32	00:05:19	00:05:51															00:05:27	1.04	00:05:40	1.23	00:06:58
16	Traslado a la cocina	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07								00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	1.04	00:00:06	1.23	00:00:08
17	Echar frutas a la olla	00:00:12	00:00:16	00:00:19	00:00:10	00:00:16	00:00:18	00:00:16	00:00:10													00:00:15	1.04	00:00:15	1.23	00:00:19
18	Traslado al almacén	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:07	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:07	00:00:04	00:00:05	00:00:05	1.04	00:00:05	1.23	00:00:06
19	Sacar azúcar	00:00:38	00:00:20	00:00:29	00:00:21	00:00:20	00:00:16	00:00:20	00:00:21	00:00:18	00:00:28	00:00:17	00:00:22	00:00:17	00:00:21	00:00:23	00:00:20					00:00:21	1.04	00:00:22	1.23	00:00:27
20	Traslado a la mesa 1	00:00:21	00:00:20	00:00:20	00:00:21	00:00:20	00:00:18	00:00:20	00:00:21	00:00:19	00:00:21	00:00:18										00:00:20	1.04	00:00:21	1.23	00:00:25
21	Pesar azúcar	00:00:21	00:00:20	00:00:23	00:00:29	00:00:20	00:00:29	00:00:20	00:00:20	00:00:32	00:00:31	00:00:21	00:00:22	00:00:32	00:00:32	00:00:31	00:00:28					00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:33
22	Traslado a la cocina	00:00:26	00:00:23	00:00:20	00:00:24	00:00:23	00:00:34	00:00:24	00:00:31	00:00:24	00:00:22	00:00:20	00:00:24	00:00:22	00:00:24	00:00:23						00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:31
23	Echar azúcar en olla	00:00:08	00:00:13	00:00:13	00:00:13	00:00:13	00:00:10	00:00:13	00:00:09	00:00:06	00:00:08	00:00:14	00:00:14	00:00:14	00:00:06	00:00:15	00:00:06	00:00:08	00:00:14	00:00:14	00:00:14	00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
24	Traslado a la mesa 2	00:00:22	00:00:20	00:00:23	00:00:25	00:00:24	00:00:26	00:00:20	00:00:25	00:00:24	00:00:22											00:00:23	1.04	00:00:24	1.23	00:00:30
25	Sacar latas del espigüero	00:01:49	00:01:52	00:01:38	00:01:29	00:01:32	00:01:44	00:01:32	00:01:59	00:01:43	00:01:35	00:01:47	00:01:35	00:01:48	00:02:03	00:01:40						00:01:42	1.04	00:01:46	1.23	00:02:10
26	Limpia latas	00:07:18	00:07:29	00:07:46																		00:07:31	1.04	00:07:49	1.23	00:09:37
27	Poner latas en espigüeros	00:02:05	00:02:16	00:02:08	00:02:13	00:02:05	00:02:09	00:02:16	00:02:13													00:02:11	1.04	00:02:16	1.23	00:02:47
28	Traslado a la laminadora	00:00:06	00:00:10	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:07	00:00:10	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:10	00:00:07	00:00:10	00:00:08	00:00:09	00:00:10	00:00:10	00:00:07	00:00:10	00:00:09	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11
29	Traslado al almacén	00:00:25	00:00:23	00:00:25	00:00:25	00:00:23	00:00:21	00:00:23	00:00:25													00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:30
30	Elegir ingredientes para turrón	00:04:00	00:03:59	00:05:05																		00:04:21	1.04	00:04:32	1.23	00:05:34
31	Traslado de ingredientes a mesa 1	00:01:10	00:00:58	00:01:20	00:01:11	00:00:58	00:01:12	00:00:58	00:01:11													00:01:07	1.04	00:01:10	1.23	00:01:26
32	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:08	00:00:09	00:00:14	00:00:12	00:00:09	00:00:08														00:00:10	1.04	00:00:10	1.23	00:00:13
33	Limpia la amasadora	00:01:37	00:01:44	00:01:29	00:01:30	00:01:44	00:01:17	00:01:44	00:01:30	00:01:24	00:01:37	00:01:22	00:01:27	00:01:20								00:01:31	1.04	00:01:35	1.23	00:01:57
34	Traslado a la mesa 1	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:14	00:00:10	00:00:10	00:00:10														00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
35	Pesar harina	00:01:10	00:01:15	00:01:11	00:01:13	00:01:15	00:01:14	00:01:15	00:01:13	00:01:09	00:01:14	00:01:04	00:01:09	00:01:19	00:01:09	00:01:01						00:01:11	1.04	00:01:14	1.23	00:01:30
36	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:10	00:00:12	00:00:10	00:00:10	00:00:13	00:00:10	00:00:11	00:00:14	00:00:11	00:00:09	00:00:13	00:00:12	00:00:14	00:00:09						00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
37	Verter harina a la amasadora	00:00:08	00:00:15	00:00:19	00:00:09	00:00:09	00:00:13	00:00:15														00:00:13	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16
38	Traslado a la mesa 1	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:10	00:00:11	00:00:10	00:00:11													00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13
39	Pesar azúcar	00:00:41	00:00:44	00:00:42	00:00:33	00:00:44	00:00:43	00:00:44	00:00:51	00:00:31	00:00:48	00:00:46	00:00:37	00:00:36								00:00:42	1.04	00:00:43	1.23	00:00:53
40	Traslado a la amasadora	00:00:13	00:00:09	00:00:11	00:00:10	00:00:09	00:00:11	00:00:09	00:00:13	00:00:12	00:00:13	00:00:15	00:00:10	00:00:10								00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora	00:00:06	00:00:10	00:00:07	00:00:05	00:00:10	00:00:07	00:00:10	00:00:09	00:00:07	00:00:06	00:00:09	00:00:07	00:00:09								00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10
42	Traslado a la mesa 1	00:00:10	00:00:15	00:00:10	00:00:11	00:00:15	00:00:11	00:00:15	00:00:11	00:00:10	00:00:12	00:00:09	00:00:11	00:00:11								00:00:12	1.04	00:00:12	1.23	00:00:15
43	Romper huevos en un recipiente	00:00:32	00:00:30	00:00:30	00:00:26	00:00:30	00:00:37	00:00:30	00:00:44	00:00:44	00:00:44	00:00:34	00:00:38	00:00:33								00:00:35	1.04	00:00:36	1.23	00:00:44
44	Traslado a la amasadora	00:00:09	00:00:11	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:12	00:00:11														00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14
45	Verter huevos a la amasadora	00:00:09	00:00:07	00:00:16	00:00:11	00:00:10	00:00:09	00:00:07																		

Anexo n.º 9: Toma de tiempos – diciembre 2017.

Proceso: Producción de turrón			Estudio N.º: 7																									
Herramientas: Cronómetro, hojas			Hoja: 1																									
Elaborado por: Paola Céspedes.			Fecha: Diciembre 2017																									
Comienzo: Almacén de MP			Final: Almacén de PT																									
N.º	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T.O	F. WH	T. NORMAL	F. TOL	T. ESTÁNDAR		
1	Eligir insumos para miel	00:07:40	00:08:10	00:07:57	00:08:04	00:07:41	00:08:00	00:07:51	00:08:15	00:07:45	00:08:02											00:07:57	1.04	00:08:16	1.23	00:10:10		
2	Traslado a la mesa 4	00:00:48	00:00:50	00:00:50	00:00:48	00:00:51	00:00:52	00:00:49	00:00:51	00:00:49	00:00:52	00:00:50										00:00:50	1.04	00:00:52	1.23	00:01:04		
3	Descargar los insumos	00:00:39	00:00:30	00:00:45	00:00:41	00:00:33	00:00:34	00:00:44	00:00:42	00:00:40	00:00:40	00:00:44	00:00:36	00:00:42								00:00:39	1.04	00:00:41	1.23	00:00:50		
4	Traslado a la cocina	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:08	00:00:08	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07										00:00:07	1.04	00:00:07	1.23	00:00:09		
5	Prender cocina	00:00:30	00:00:34	00:00:32	00:00:30	00:00:31	00:00:30	00:00:28	00:00:26	00:00:26	00:00:29	00:00:32	00:00:32	00:00:26								00:00:30	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38		
6	Traslado al horno	00:00:31	00:00:29	00:00:32	00:00:30	00:00:29	00:00:30	00:00:29	00:00:28	00:00:29	00:00:31	00:00:29	00:00:31	00:00:28	00:00:28	00:00:30						00:00:30	1.04	00:00:31	1.23	00:00:38		
7	Prender el horno	00:01:13	00:01:24	00:01:17	00:01:06	00:01:13	00:01:00	00:00:59	00:01:03	00:01:09	00:01:13	00:01:11	00:01:32	00:01:03								00:01:11	1.04	00:01:14	1.23	00:01:31		
8	Traslado al lavadero	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:10	00:00:08													00:00:08	1.04	00:00:09	1.23	00:00:11		
9	Llenar agua en un recipiente	00:00:50	00:00:59	00:00:46	00:01:01	00:00:50	00:00:53	00:00:44	00:00:49	00:01:03	00:00:53	00:00:52	00:00:46	00:00:49								00:00:52	1.04	00:00:54	1.23	00:01:06		
10	Traslado a la cocina	00:00:25	00:00:26	00:00:26	00:00:30	00:00:25	00:00:27	00:00:28	00:00:25													00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:33		
11	Verter agua en la olla	00:00:16	00:00:12	00:00:14	00:00:13	00:00:18	00:00:17	00:00:15	00:00:13	00:00:18	00:00:16											00:00:15	1.04	00:00:16	1.23	00:00:19		
12	Llevar frutas al lavadero	00:00:25	00:00:26	00:00:27	00:00:27	00:00:30	00:00:28	00:00:35	00:00:28	00:00:30	00:00:29	00:00:28										00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37		
13	Lavar frutas	00:04:24	00:04:05	00:05:00	00:04:54	00:04:32	00:04:15															00:04:32	1.04	00:04:43	1.23	00:05:48		
14	Traslado a la mesa 4	00:00:30	00:00:24	00:00:26	00:00:26	00:00:29	00:00:25	00:00:23	00:00:25	00:00:30	00:00:25	00:00:27	00:00:26	00:00:25	00:00:26	00:00:29						00:00:26	1.04	00:00:27	1.23	00:00:33		
15	Cortar frutas	00:05:18	00:05:32	00:05:19	00:05:32	00:05:32	00:05:24															00:05:26	1.04	00:05:39	1.23	00:06:57		
16	Traslado a la cocina	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:06	00:00:06		00:00:07	1.04	00:00:07	1.23	00:00:08		
17	Echar frutas a la olla	00:00:14	00:00:10	00:00:16	00:00:10	00:00:10	00:00:19	00:00:19	00:00:18													00:00:14	1.04	00:00:15	1.23	00:00:19		
18	Traslado al almacén	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:04	00:00:04	00:00:04	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:04	00:00:05	00:00:07	00:00:04	00:00:04	00:00:04	00:00:07	00:00:05	1.04	00:00:05	1.23	00:00:07		
19	Sacar azúcar	00:00:21	00:00:22	00:00:20	00:00:21	00:00:28	00:00:19	00:00:32	00:00:22	00:00:18	00:00:16	00:00:25	00:00:20	00:00:22	00:00:21	00:00:17	00:00:20	00:00:21	00:00:28	00:00:19	00:00:32	00:00:22	1.04	00:00:23	1.23	00:00:28		
20	Traslado a la mesa 1	00:00:21	00:00:20	00:00:20	00:00:21	00:00:21	00:00:19	00:00:19	00:00:19	00:00:19	00:00:18	00:00:20										00:00:20	1.04	00:00:21	1.23	00:00:25		
21	Pesar azúcar	00:00:32	00:00:32	00:00:20	00:00:29	00:00:21	00:00:27	00:00:27	00:00:35	00:00:31	00:00:29	00:00:29	00:00:20	00:00:35	00:00:32	00:00:32						00:00:29	1.04	00:00:30	1.23	00:00:37		
22	Traslado a la cocina	00:00:34	00:00:22	00:00:23	00:00:24	00:00:31	00:00:23	00:00:24	00:00:23	00:00:24	00:00:22	00:00:23	00:00:23	00:00:34	00:00:20	00:00:22	00:00:23					00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:31		
23	Echar azúcar en olla	00:00:10	00:00:09	00:00:13	00:00:13	00:00:08	00:00:12	00:00:09	00:00:11	00:00:06	00:00:10	00:00:09	00:00:13	00:00:11	00:00:09	00:00:14	00:00:12	00:00:09	00:00:11	00:00:06	00:00:10	00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13		
24	Traslado a la mesa 2	00:00:25	00:00:25	00:00:20	00:00:25	00:00:22	00:00:24	00:00:25	00:00:20	00:00:24	00:00:26											00:00:24	1.04	00:00:25	1.23	00:00:30		
25	Sacar latas del espigero	00:01:35	00:01:35	00:01:32	00:01:29	00:01:35	00:01:42	00:02:12	00:01:27	00:01:43	00:01:44	00:01:35	00:01:32	00:01:27	00:01:59	00:01:48						00:01:40	1.04	00:01:44	1.23	00:02:07		
26	Limpiar latas	00:07:50	00:07:48	00:07:29																		00:07:42	1.04	00:08:01	1.23	00:09:51		
27	Poner latas en espigeros	00:02:06	00:02:08	00:02:16	00:02:13	00:02:05	00:02:00	00:00:06	00:02:20													00:01:54	1.04	00:01:59	1.23	00:02:26		
28	Traslado espigeros a la laminadora	00:00:10	00:00:07	00:00:10	00:00:10	00:00:08	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:08	00:00:07	00:00:10	00:00:10	00:00:06	00:00:08	00:00:10	00:00:08	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:08	00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10		
29	Traslado al almacén	00:00:26	00:00:20	00:00:23	00:00:25	00:00:25	00:00:22	00:00:22	00:00:23	00:00:24	00:00:21	00:00:27										00:00:23	1.04	00:00:24	1.23	00:00:30		
30	Eligir ingredientes para turrón	00:04:15	00:04:18	00:03:59																		00:04:11	1.04	00:04:21	1.23	00:05:21		
31	Traslado de ingredientes a mesa 1	00:01:20	00:01:05	00:00:58	00:01:11	00:01:10	00:01:00	00:01:05	00:01:06													00:01:07	1.04	00:01:10	1.23	00:01:26		
32	Traslado a la amasadora	00:00:13	00:00:09	00:00:08	00:00:14	00:00:10	00:00:11	00:00:08														00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13		
33	Limpiar la amasadora	00:01:20	00:01:27	00:01:44	00:01:30	00:01:37	00:01:18	00:01:18	00:01:12	00:01:24	00:01:17	00:01:04	00:01:44	00:01:12								00:01:24	1.04	00:01:27	1.23	00:01:47		
34	Traslado a la mesa 1	00:00:13	00:00:14	00:00:10	00:00:14	00:00:10	00:00:13	00:00:16														00:00:13	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16		
35	Pesar harina	00:01:19	00:01:09	00:01:15	00:01:13	00:01:14	00:01:08	00:01:18	00:01:14	00:01:09	00:01:04	00:01:12	00:01:15	00:01:14	00:01:13	00:01:19						00:01:13	1.04	00:01:16	1.23	00:01:33		
36	Traslado a la amasadora	00:00:09	00:00:13	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:12	00:00:10	00:00:10	00:00:14	00:00:13	00:00:12	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:12						00:00:11	1.04	00:00:12	1.23	00:00:14		
37	Verter harina a la amasadora	00:00:10	00:00:11	00:00:15	00:00:09	00:00:08	00:00:12	00:00:12														00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:14		
38	Traslado a la mesa 1	00:00:10	00:00:14	00:00:10	00:00:11	00:00:10	00:00:09	00:00:10														00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13		
39	Pesar azúcar	00:00:50	00:00:37	00:00:44	00:00:33	00:00:48	00:00:45	00:00:52	00:00:49	00:00:31	00:00:43	00:00:50	00:00:44	00:00:49								00:00:44	1.04	00:00:46	1.23	00:00:57		
40	Traslado a la amasadora	00:00:13	00:00:10	00:00:09	00:00:10	00:00:13	00:00:12	00:00:10	00:00:09	00:00:12	00:00:11	00:00:10	00:00:09	00:00:09	00:00:09							00:00:11	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13		
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora	00:00:09	00:00:07	00:00:10	00:00:05	00:00:06	00:00:08	00:00:10	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:10	00:00:07								00:00:08	1.04	00:00:08	1.23	00:00:10		
42	Traslado a la mesa 1	00:00:15	00:00:11	00:00:15	00:00:11	00:00:12	00:00:13	00:00:17	00:00:13	00:00:10	00:00:11	00:00:12	00:00:15	00:00:13	00:00:11	00:00:11						00:00:13	1.04	00:00:13	1.23	00:00:16		
43	Romper huevos en un recipiente	00:00:47	00:00:26	00:00:30	00:00:26	00:00:44	00:00:28	00:00:33	00:00:27	00:00:44	00:00:37	00:00:38	00:00:30	00:00:27	00:00:44	00:00:33						00:00:34	1.04	00:00:36	1.23	00:00:44		
44	Traslado a la amasadora	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:12														00:00:10	1.04	00:00:11	1.23	00:00:13		
45	Verter huevos a la amasadora	00:00:07	00																									

Anexo n.º 10: Diagrama de análisis de producción – julio 2017.

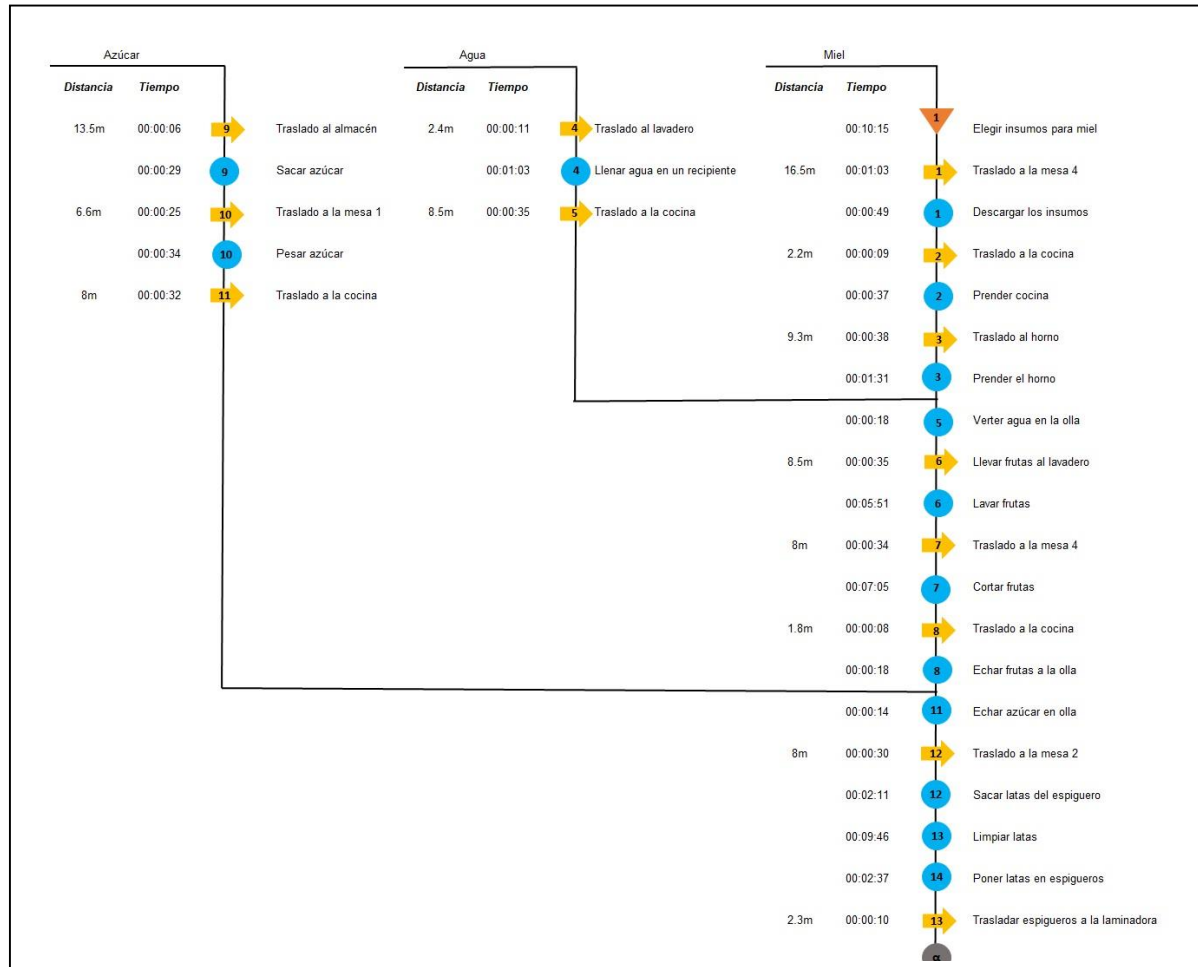


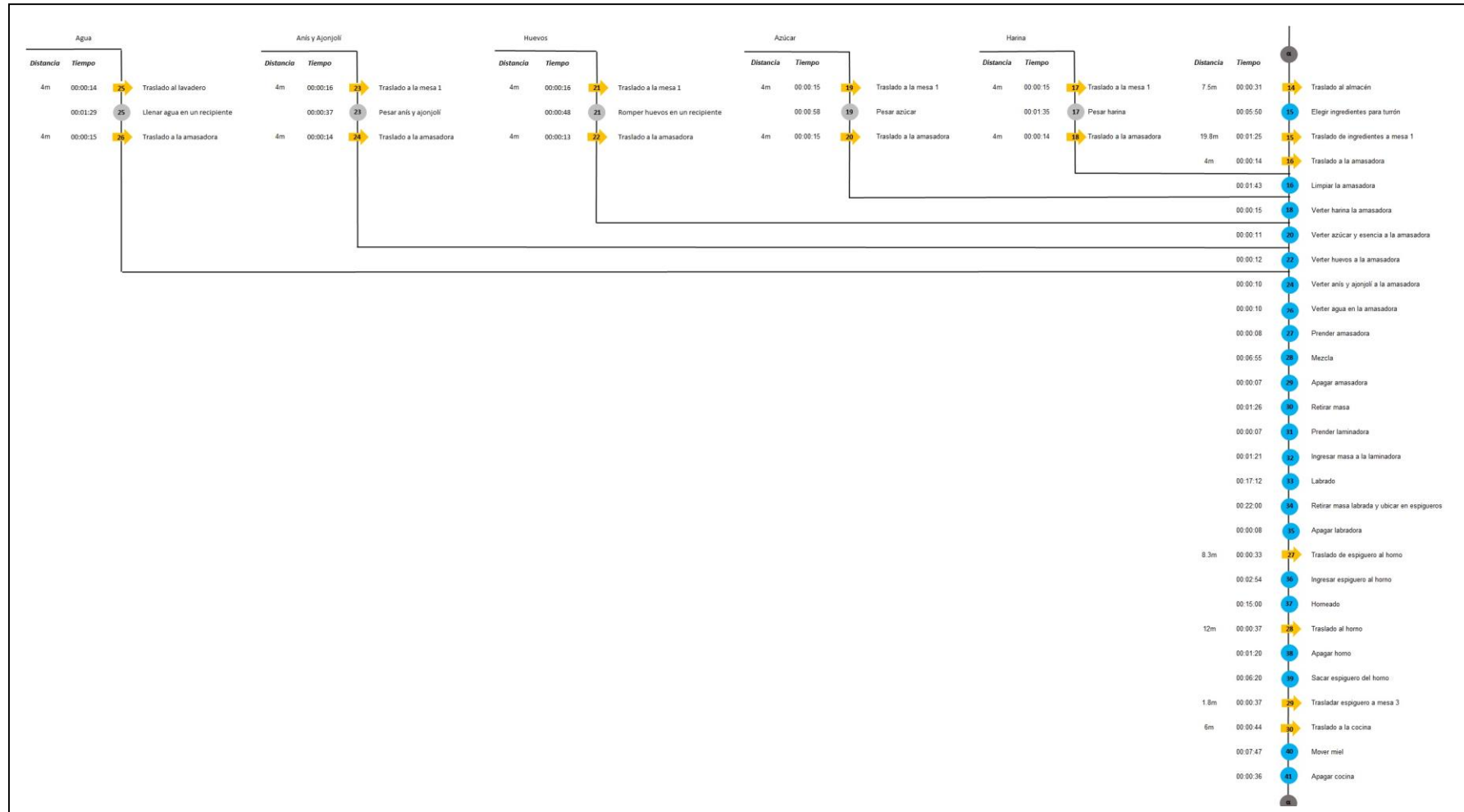


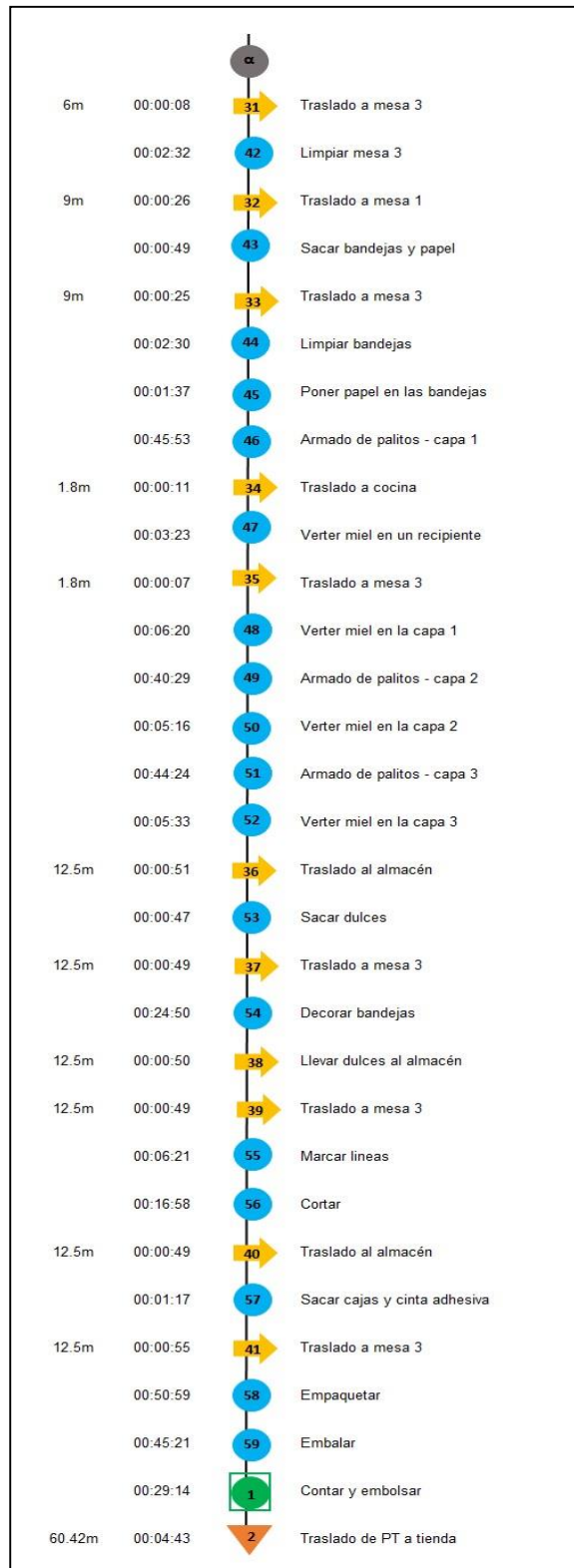


Fuente: Panivilla S.A.C.
 Elaboración propia.

Anexo n.º 11: Diagrama de análisis de producción – agosto 2017.

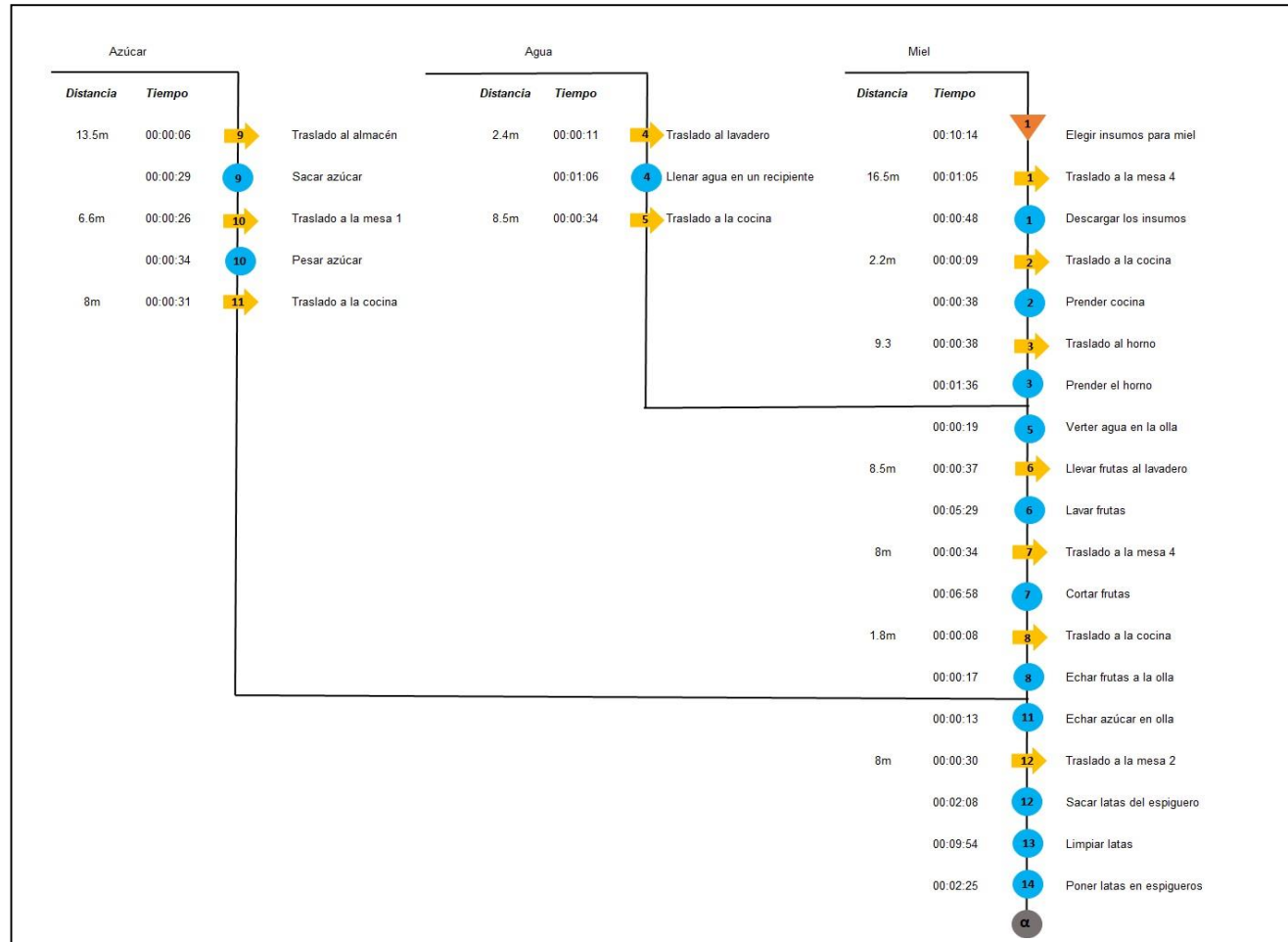


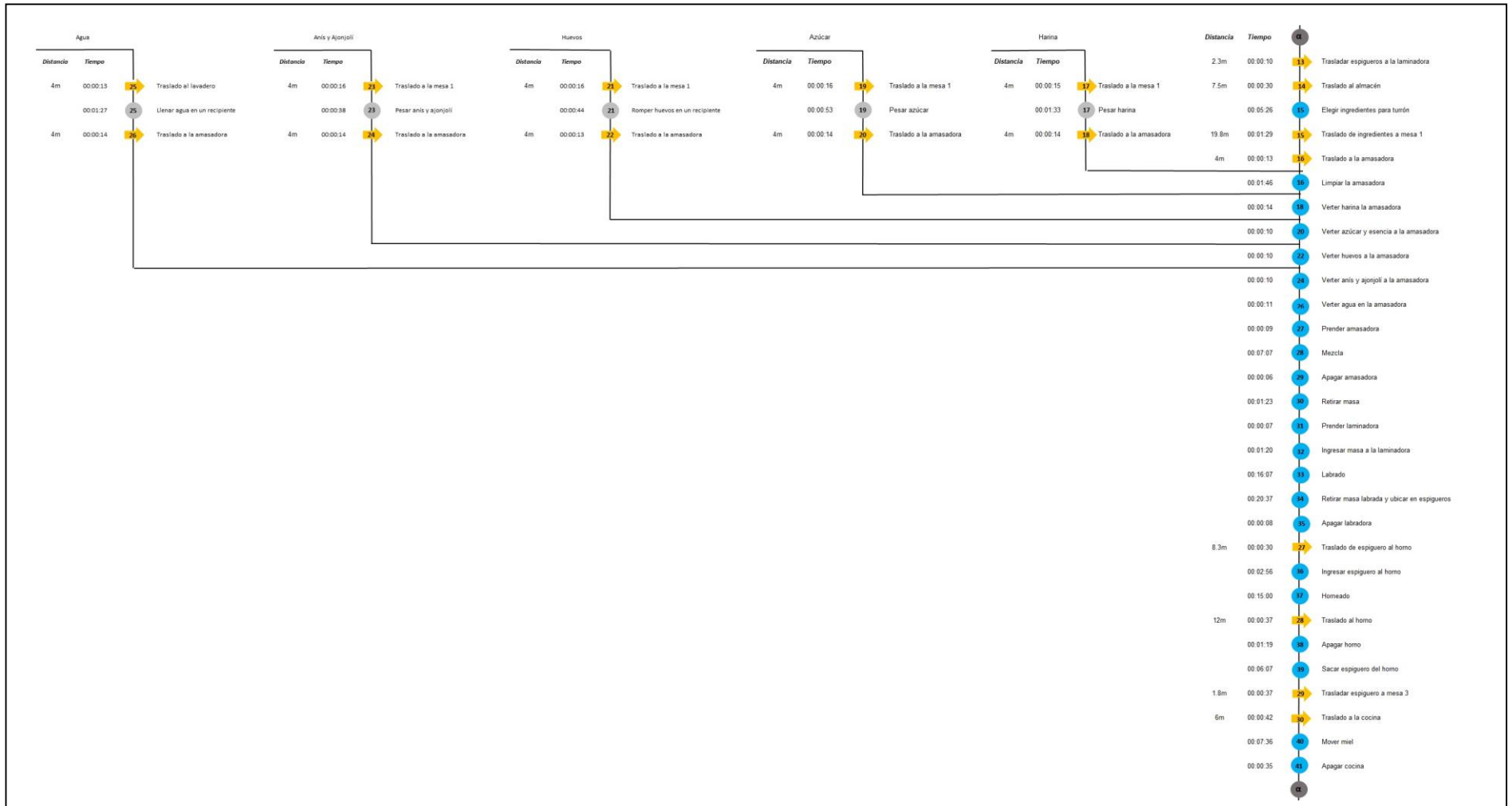


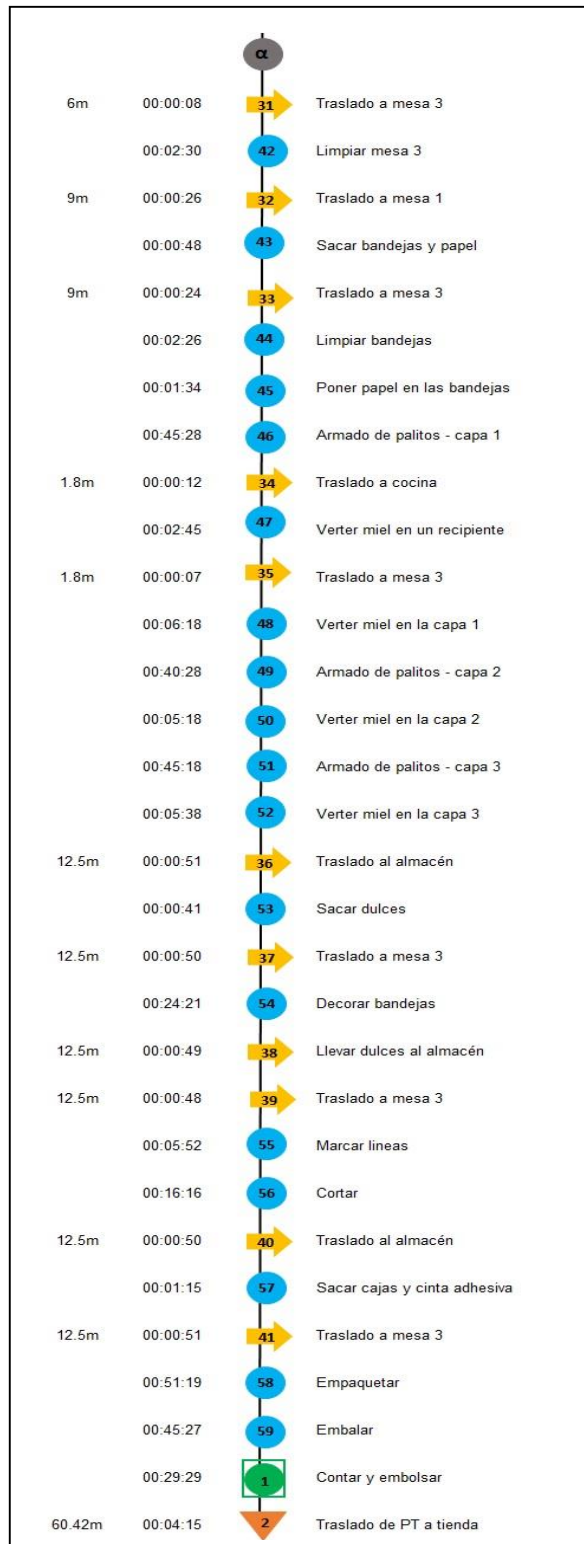


Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 12: Diagrama de análisis de producción – setiembre 2017.

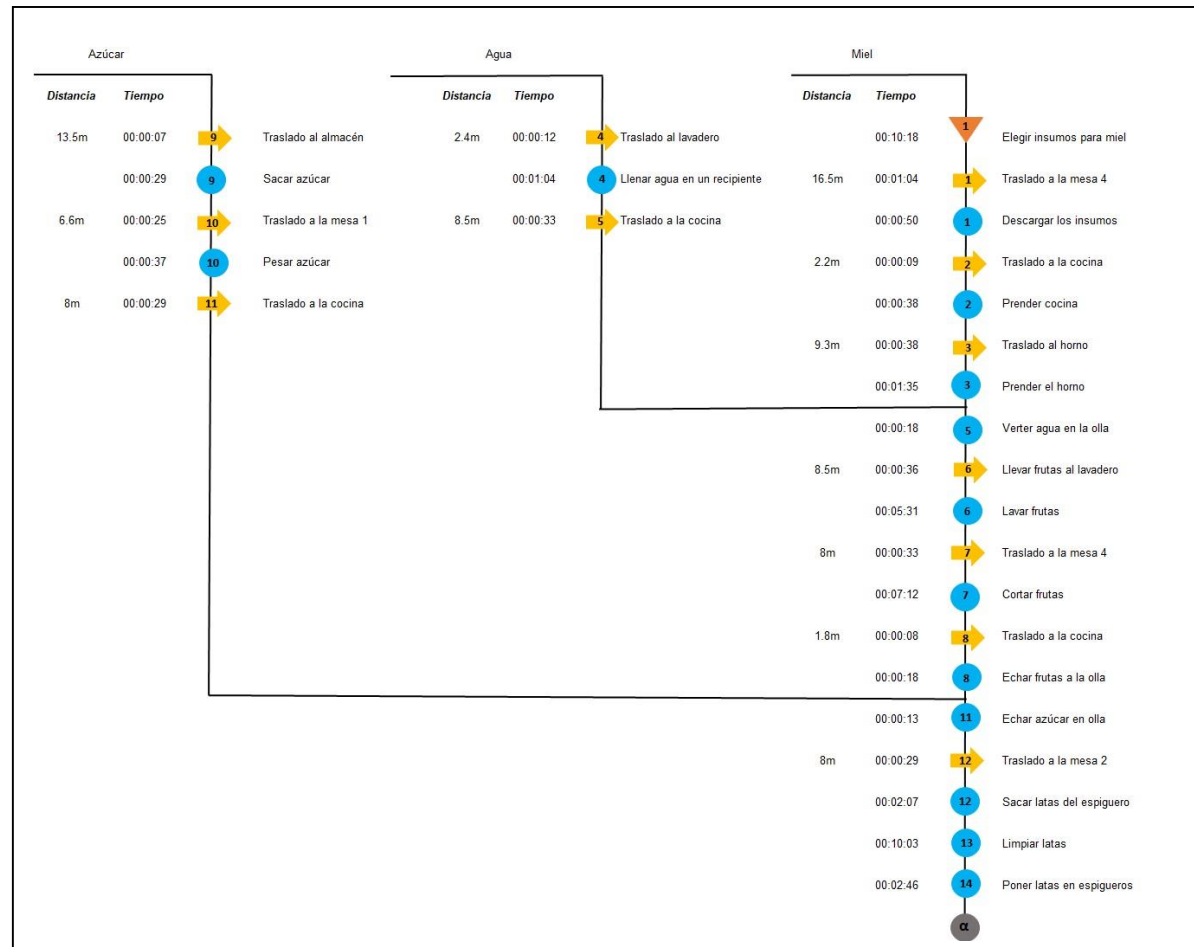


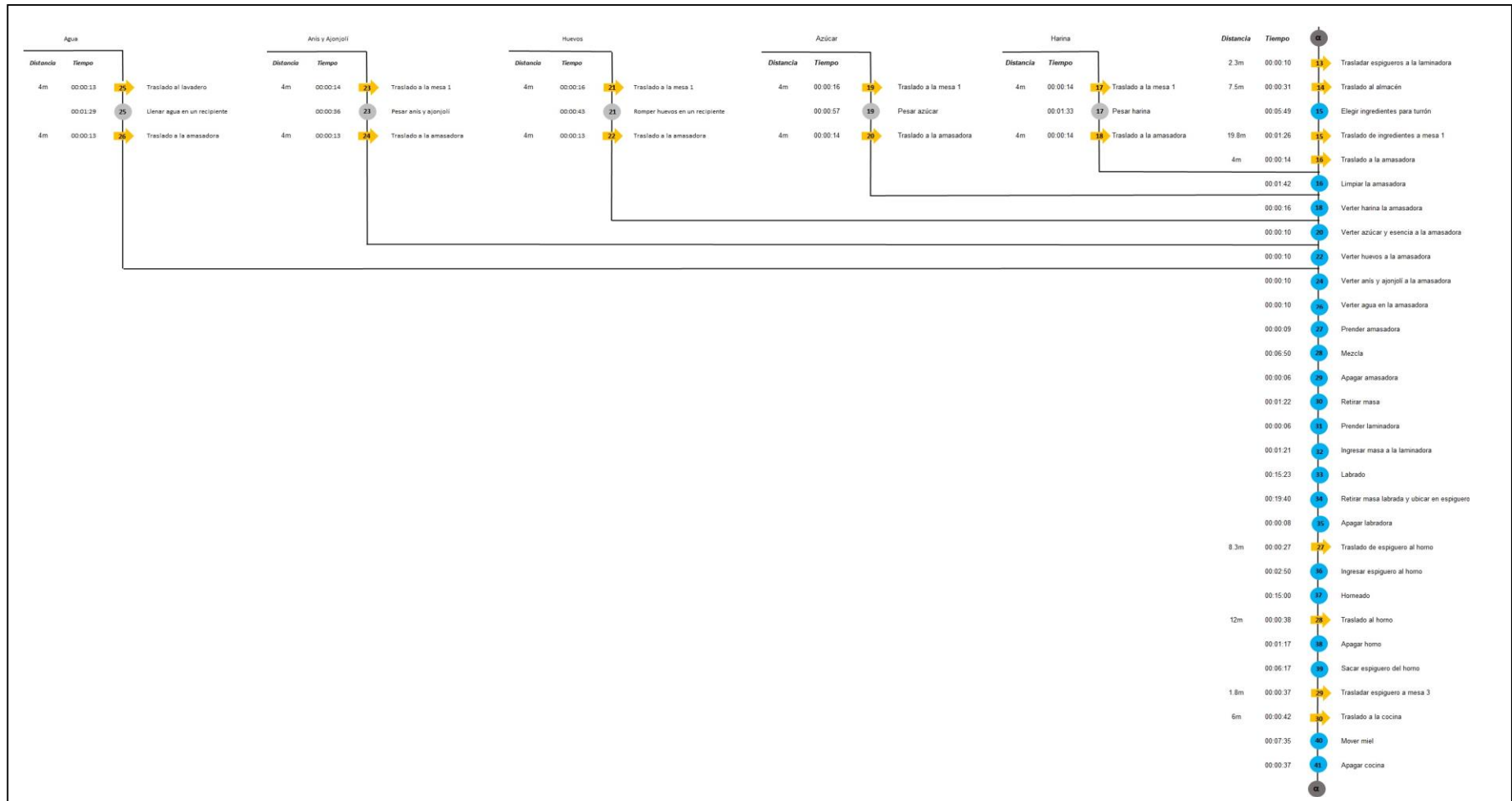


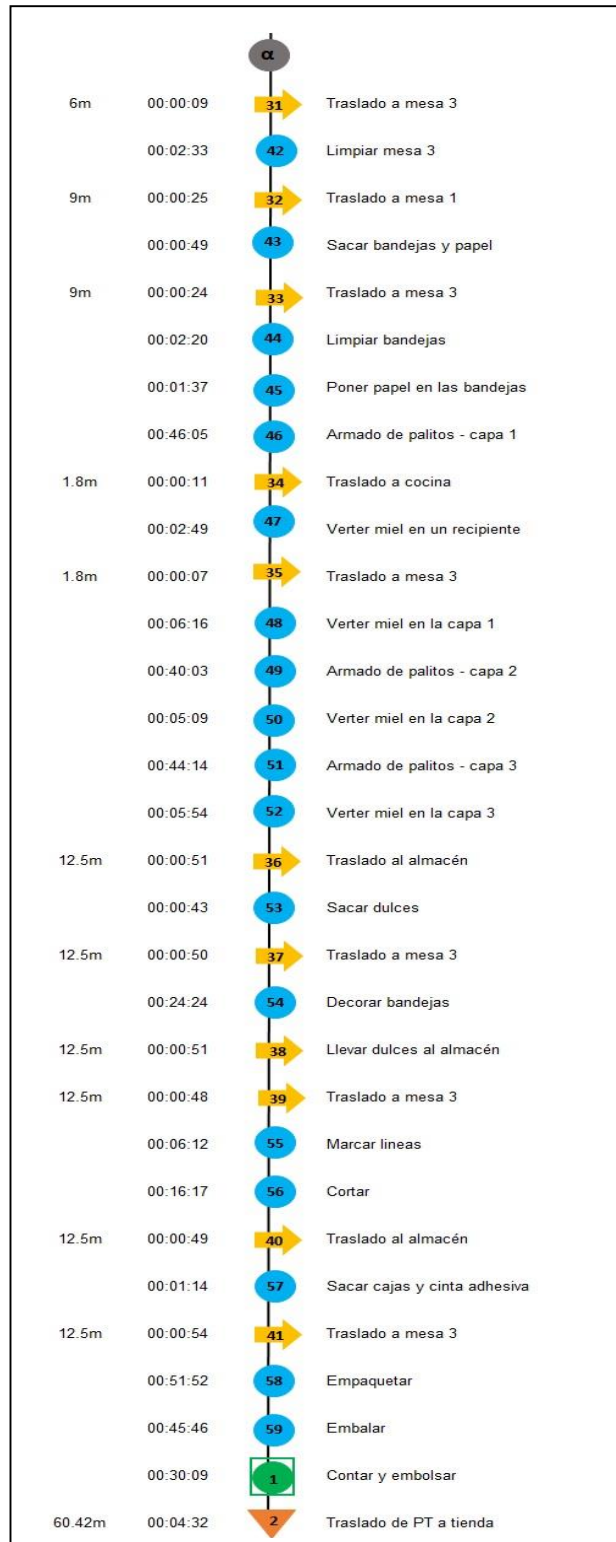


Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 13: Diagrama de análisis de producción – octubre 2017.

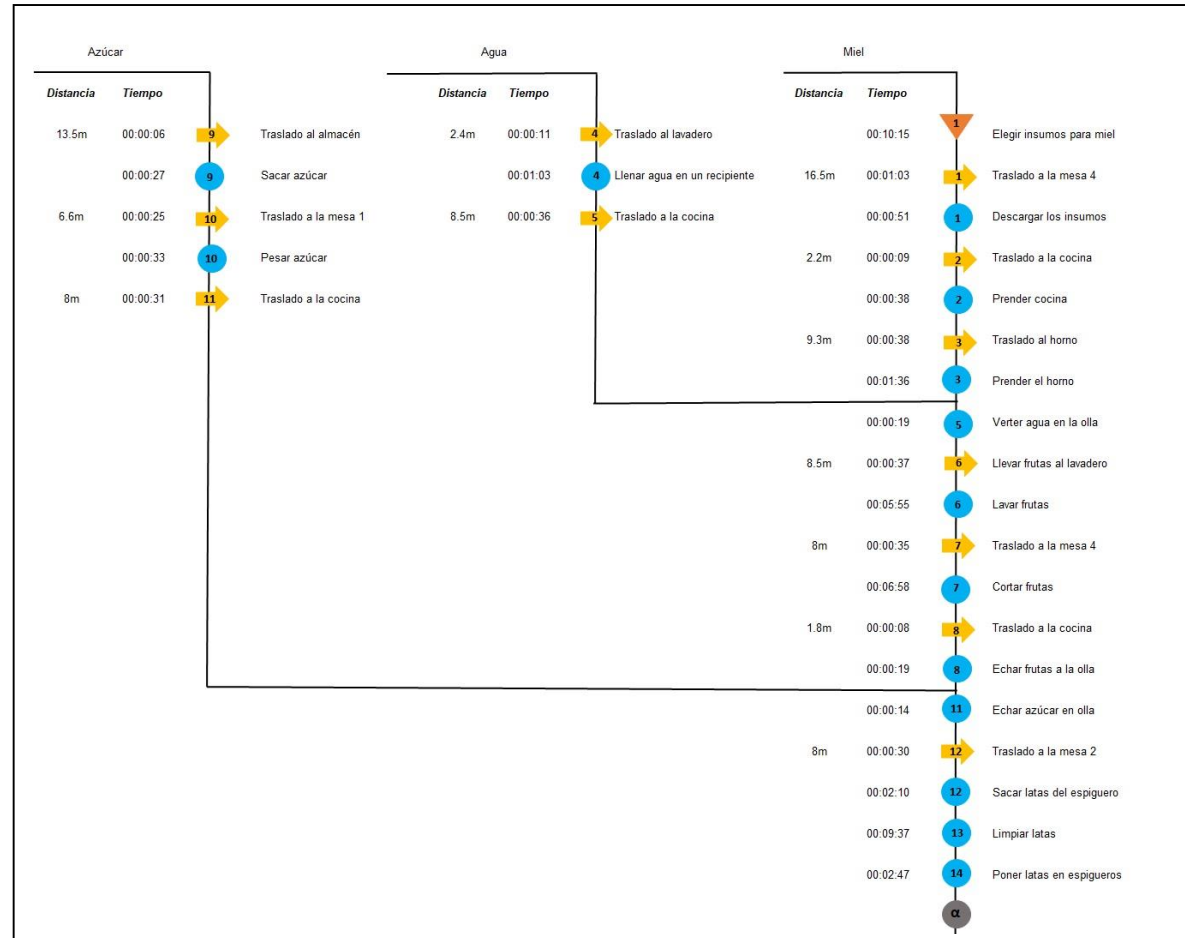


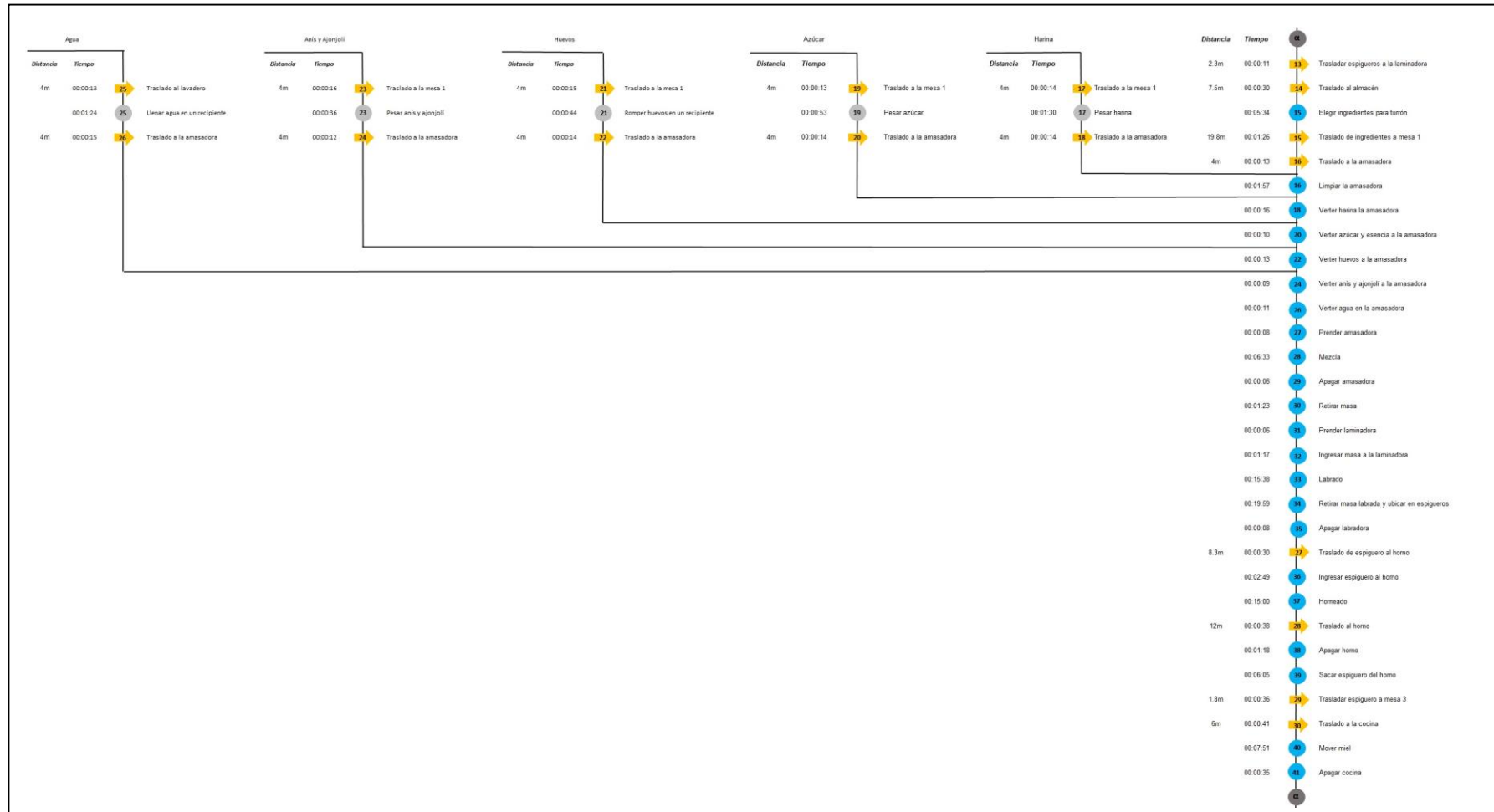


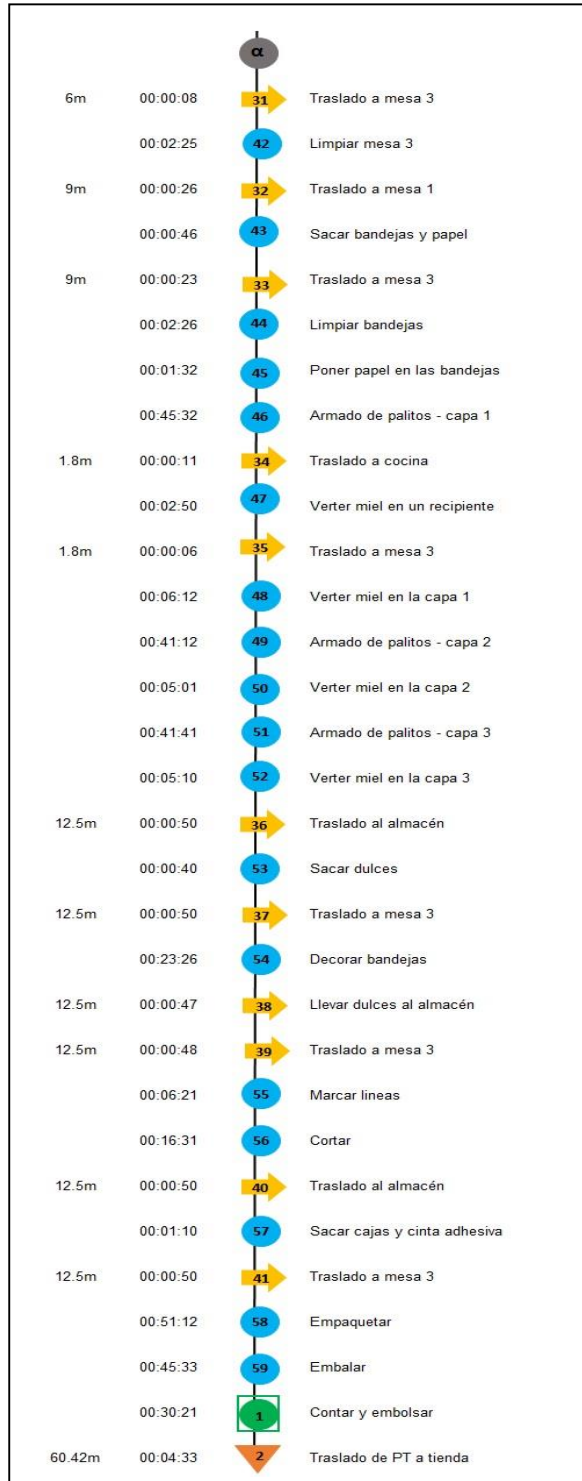


Fuente: Panivilla S.A.C.
 Elaboración propia.

Anexo n.º 14: Diagrama de análisis de producción – noviembre 2017.

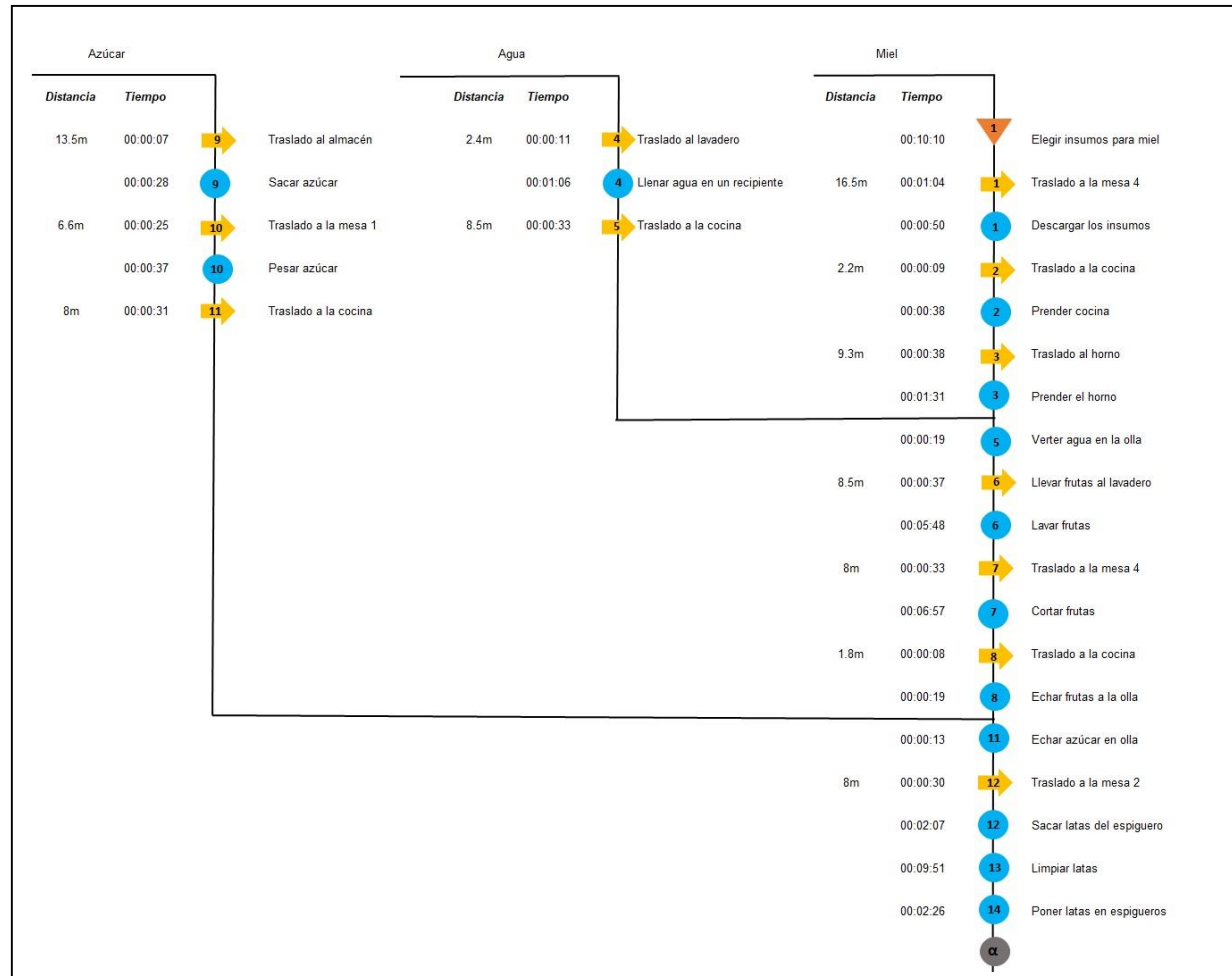




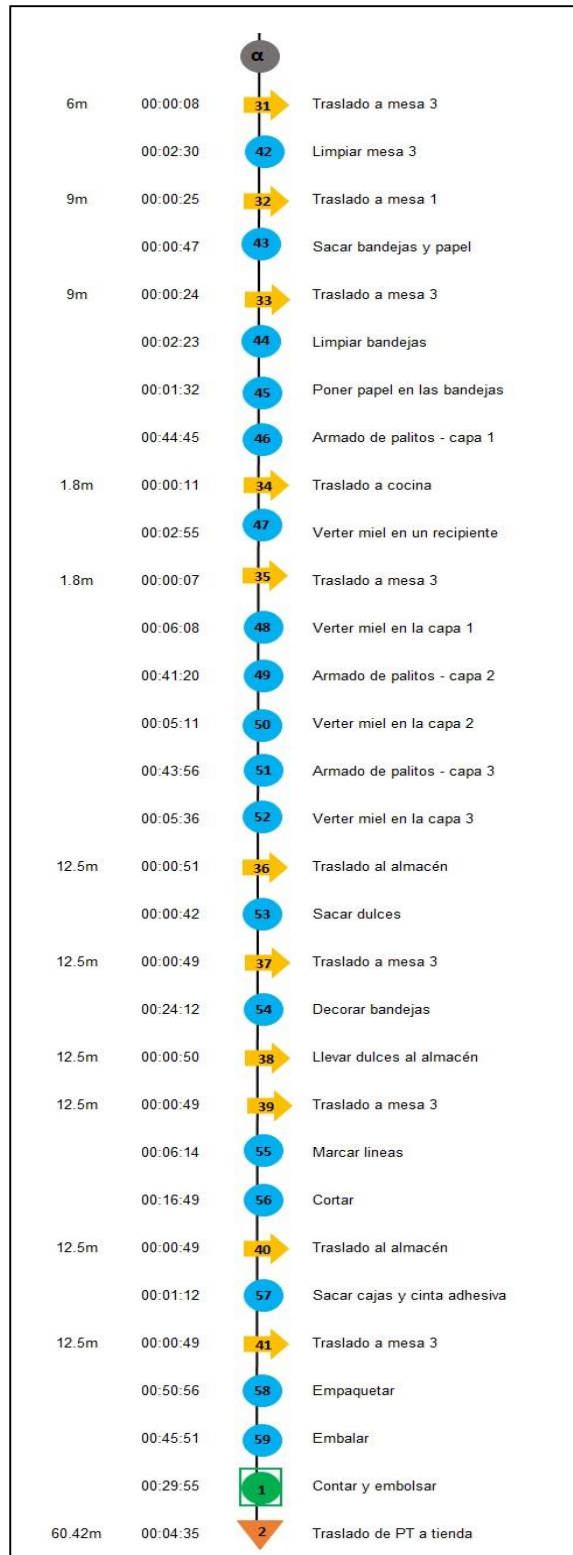


Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 15: Diagrama de análisis de producción – diciembre 2017.







Fuente: Panivilla S.A.C.
 Elaboración propia.

Anexo n.º 16: Diagrama de flujo – julio 2017.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Julio - 2017							
Nº	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	◐	▼			
1	Elegir insumos para miel						00:10:14		El operario retira los productos cargándolos dentro de un contenedor.
2	Traslado a la mesa 4						00:01:04	16.5	
3	Descargar los insumos						00:00:49		Las realiza el operario.
4	Traslado a la cocina						00:00:09	2.2	
5	Prender cocina						00:00:37		Las realiza el operario.
6	Traslado al horno						00:00:38	9.3	
7	Prender el horno						00:01:41		Las realiza el operario.
8	Traslado al lavadero						00:00:11	2.4	
9	Llenar agua en un recipiente						00:01:04		Las realiza el operario.
10	Traslado a la cocina						00:00:34	8.5	
11	Verter agua en la olla						00:00:18		Las realiza el operario.
12	Llevar frutas al lavadero						00:00:36	8.5	
13	Lavar frutas						00:05:33		Las realiza el operario.
14	Traslado a la mesa 4						00:00:34	8	
15	Cortar frutas						00:07:10		Las realiza el operario.
16	Traslado a la cocina						00:00:08	1.8	
17	Echar frutas a la olla						00:00:18		Las realiza el operario.
18	Traslado al almacén						00:00:06	13.5	
19	Sacar azúcar						00:00:27		Las realiza el operario.
20	Traslado a la mesa 1						00:00:25	6.6	
21	Pesar azúcar						00:00:35		Las realiza el operario.
22	Traslado a la cocina						00:00:29	8	
23	Echar azúcar en olla						00:00:14		Las realiza el operario.
24	Traslado a la mesa 2						00:00:30	8	
25	Sacar latas del espigero						00:02:06		Las realiza el operario.
26	Limpiar latas						00:09:42		Las realiza el operario.
27	Poner latas en espigueros						00:02:47		Las realiza el operario.
28	Trasladar espigueros a la laminadora						00:00:10	2.3	Las realiza el operario.
29	Traslado al almacén						00:00:30	7.5	
30	Elegir ingredientes para turrón						00:05:22		Las realiza el operario.
31	Traslado de ingredientes a mesa 1						00:01:22	19.8	El operario realiza 3 traslados ya que no hay un carrito industrial para trasladar.
32	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
33	Limpiar la amasadora						00:01:43		Las realiza el operario.
34	Traslado a la mesa 1						00:00:15	4	
35	Pesar harina						00:01:32		Las realiza el operario.
36	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
37	Verter harina a la amasadora						00:00:15		Las realiza el operario.
38	Traslado a la mesa 1						00:00:14	4	
39	Pesar azúcar						00:00:54		Las realiza el operario.
40	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora						00:00:09		Las realiza el operario.
42	Traslado a la mesa 1						00:00:14	4	
43	Romper huevos en un recipiente						00:00:42		Las realiza el operario.
44	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
45	Verter huevos a la amasadora						00:00:11		Las realiza el operario.
46	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
47	Pesar anís y ajonjolí						00:00:35		Las realiza el operario.
48	Traslado a la amasadora						00:00:12	4	
49	Verter anís y ajonjolí a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
50	Traslado al lavadero						00:00:13	4	
51	Llenar agua en un recipiente						00:01:24		Las realiza el operario.

52	Traslado a la amasadora					00:00:14	4	
53	Verter agua en la amasadora					00:00:10		Las realiza el operario.
54	Prender amasadora					00:00:09		Las realiza el operario.
55	Mezcla					00:06:35		Maquina amasadora.
56	Apagar amasadora					00:00:06		Las realiza el operario.
57	Retirar masa					00:01:22		Las realiza el operario.
58	Prender laminadora					00:00:06		Las realiza el operario.
59	Ingresar masa a la laminadora					00:01:17		Las realiza el operario.
60	Labrado					00:14:38		Actividad incluida dentro de la N° 61, ya que ambas se desarrollan simultáneamente.
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros					00:18:43		Las realiza el operario.
62	Apagar labradora					00:00:07		Las realiza el operario.
63	Traslado de espiguero al horno					00:00:28	8.3	
64	Ingresar espiguero al horno					00:02:51		Las realiza el operario.
65	Homeado					00:15:00		Maquina horno.
66	Traslado al horno					00:00:37	12	Las realiza el operario.
67	Apagar horno					00:01:15		
68	Sacar espiguero del horno					00:06:02		Las realiza el operario.
69	Trasladar espiguero a mesa 3					00:00:36	1.8	Las realiza el operario.
70	Traslado a la cocina					00:00:40	6	
71	Mover miel					00:07:41		Las realiza el operario.
72	Apagar cocina					00:00:37		Las realiza el operario.
73	Traslado a mesa 3					00:00:08	6	
74	Limpiar mesa 3					00:02:24		Las realiza el operario.
75	Traslado a mesa 1					00:00:25	9	
76	Sacar bandejas y papel					00:00:48		Las realiza el operario.
77	Traslado a mesa 3					00:00:23	9	
78	Limpiar bandejas					00:02:24		Las realiza el operario.
79	Poner papel en las bandejas					00:01:32		Las realiza el operario.
80	Armado de palitos - capa 1					00:44:37		Las realiza el operario.
81	Traslado a cocina					00:00:11	1.8	
82	Verter miel en un recipiente					00:02:47		Las realiza el operario.
83	Traslado a mesa 3					00:00:06	1.8	
84	Verter miel en la capa 1					00:06:05		Las realiza el operario.
85	Armado de palitos - capa 2					00:40:34		Las realiza el operario.
86	Verter miel en la capa 2					00:05:02		Las realiza el operario.
87	Armado de palitos - capa 3					00:43:35		Las realiza el operario.
88	Verter miel en la capa 3					00:05:22		Las realiza el operario.
89	Traslado al almacén					00:00:50	12.5	
90	Sacar dulces					00:00:39		Las realiza el operario.
91	Traslado a mesa 3					00:00:50	12.5	
92	Decorar bandejas					00:24:29		Las realiza el operario.
93	Llevar dulces al almacén					00:00:49	12.5	Las realiza el operario.
94	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
95	Marcar líneas					00:06:24		Las realiza el operario.
96	Cortar					00:16:11		Las realiza el operario.
97	Traslado al almacén					00:00:49	12.5	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva					00:01:16		Las realiza el operario.
99	Traslado a mesa 3					00:00:51	12.5	
100	Empaquetar					00:50:51		Las realiza el operario.
101	Embalar					00:45:55		Las realiza el operario.
102	Contar y embolsar					00:29:51		Las realiza el operario.
103	Traslado de PT a tienda					00:04:06	60.42	El PT almacenados en la tienda.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 17: Diagrama de flujo – agosto 2017.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Agosto 2017							
Nº	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	▢	▼			
1	Elegir insumos para miel						00:10:15		El operario retira los productos cargándolos dentro de un contenedor.
2	Traslado a la mesa 4						00:01:03	16.5	
3	Descargar los insumos						00:00:49		Las realiza el operario.
4	Traslado a la cocina						00:00:09	2.2	
5	Prender cocina						00:00:38		Las realiza el operario.
6	Traslado al horno						00:00:38	9.3	
7	Prender el horno						00:01:31		Las realiza el operario.
8	Traslado al lavadero						00:00:11	2.4	
9	Llenar agua en un recipiente						00:01:03		Las realiza el operario.
10	Traslado a la cocina						00:00:36	8.5	
11	Verter agua en la olla						00:00:18		Las realiza el operario.
12	Llevar frutas al lavadero						00:00:35	8.5	
13	Lavar frutas						00:05:56		Las realiza el operario.
14	Traslado a la mesa 4						00:00:34	8	
15	Cortar frutas						00:07:02		Las realiza el operario.
16	Traslado a la cocina						00:00:08	1.8	
17	Echar frutas a la olla						00:00:17		Las realiza el operario.
18	Traslado al almacén						00:00:06	13.5	
19	Sacar azúcar						00:00:27		Las realiza el operario.
20	Traslado a la mesa 1						00:00:25	6.6	
21	Pesar azúcar						00:00:34		Las realiza el operario.
22	Traslado a la cocina						00:00:31	8	
23	Echar azúcar en olla						00:00:14		Las realiza el operario.
24	Traslado a la mesa 2						00:00:30	8	
25	Sacar latas del espiguero						00:02:11		Las realiza el operario.
26	Limpiar latas						00:09:28		Las realiza el operario.
27	Poner latas en espigueros						00:02:28		Las realiza el operario.
28	Trasladar espigueros a la laminadora						00:00:10	2.3	Las realiza el operario.
29	Traslado al almacén						00:00:30	7.5	
30	Elegir ingredientes para turrón						00:06:23		Las realiza el operario.
31	Traslado de ingredientes a mesa 1						00:01:24	19.8	El operario realiza 3 traslados ya que no hay un carrito industrial para trasladar.
32	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
33	Limpiar la amasadora						00:01:43		Las realiza el operario.
34	Traslado a la mesa 1						00:00:15	4	
35	Pesar harina						00:01:35		Las realiza el operario.
36	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
37	Verter harina la amasadora						00:00:14		Las realiza el operario.
38	Traslado a la mesa 1						00:00:15	4	
39	Pesar azúcar						00:00:58		Las realiza el operario.
40	Traslado a la amasadora						00:00:15	4	
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora						00:00:11		Las realiza el operario.
42	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
43	Romper huevos en un recipiente						00:00:48		Las realiza el operario.
44	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
45	Verter huevos a la amasadora						00:00:11		Las realiza el operario.
46	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
47	Pesar anís y ajonjolí						00:00:37		Las realiza el operario.
48	Traslado a la amasadora						00:00:12	4	
49	Verter anís y ajonjolí a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
50	Traslado al lavadero						00:00:14	4	
51	Llenar agua en un recipiente						00:01:27		Las realiza el operario.

52	Traslado a la amasadora					00:00:14	4	
53	Verter agua en la amasadora					00:00:10		Las realiza el operario.
54	Prender amasadora					00:00:08		Las realiza el operario.
55	Mezcla					00:07:00		Maquina amasadora.
56	Apagar amasadora					00:00:06		Las realiza el operario.
57	Retirar masa					00:01:26		Las realiza el operario.
58	Prender laminadora					00:00:07		Las realiza el operario.
59	Ingresar masa a la laminadora					00:01:21		Las realiza el operario.
60	Labrado					00:17:14		Actividad incluida dentro de la N° 61, ya que ambas se desarrollan simultáneamente.
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros					00:22:03		Las realiza el operario.
62	Apagar labradora					00:00:08		Las realiza el operario.
63	Traslado de espiguero al horno					00:00:34	8.3	
64	Ingresar espiguero al horno					00:02:55		Las realiza el operario.
65	Horneado					00:15:01		Maquina horno.
66	Traslado al horno					00:00:36	12	Las realiza el operario.
67	Apagar horno					00:01:20		
68	Sacar espiguero del horno					00:06:20		Las realiza el operario.
69	Traslado espiguero a mesa 3					00:00:37	1.8	Las realiza el operario.
70	Traslado a la cocina					00:00:44	6	
71	Mover miel					00:07:47		Las realiza el operario.
72	Apagar cocina					00:00:35		Las realiza el operario.
73	Traslado a mesa 3					00:00:08	6	
74	Limpiar mesa 3					00:02:31		Las realiza el operario.
75	Traslado a mesa 1					00:00:26	9	
76	Sacar bandejas y papel					00:00:49		Las realiza el operario.
77	Traslado a mesa 3					00:00:25	9	
78	Limpiar bandejas					00:02:30		Las realiza el operario.
79	Poner papel en las bandejas					00:01:37		Las realiza el operario.
80	Armado de palitos - capa 1					00:46:52		Las realiza el operario.
81	Traslado a cocina					00:00:12	1.8	
82	Verter miel en un recipiente					00:03:26		Las realiza el operario.
83	Traslado a mesa 3					00:00:06	1.8	
84	Verter miel en la capa 1					00:06:24		Las realiza el operario.
85	Armado de palitos - capa 2					00:40:26		Las realiza el operario.
86	Verter miel en la capa 2					00:05:21		Las realiza el operario.
87	Armado de palitos - capa 3					00:43:36		Las realiza el operario.
88	Verter miel en la capa 3					00:05:20		Las realiza el operario.
89	Traslado al almacén					00:00:51	12.5	
90	Sacar dulces					00:00:47		Las realiza el operario.
91	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
92	Decorar bandejas					00:24:31		Las realiza el operario.
93	Llevar dulces al almacén					00:00:50	12.5	Las realiza el operario.
94	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
95	Marcar líneas					00:06:37		Las realiza el operario.
96	Cortar					00:16:58		Las realiza el operario.
97	Traslado al almacén					00:00:50	12.5	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva					00:01:16		Las realiza el operario.
99	Traslado a mesa 3					00:01:04	12.5	
100	Empaquetar					00:49:40		Las realiza el operario.
101	Embalar					00:45:19		Las realiza el operario.
102	Contar y embolsar					00:28:31		Las realiza el operario.
103	Traslado de PT a tienda					00:05:19	60.42	El PT almacenados en la tienda.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 18: Diagrama de flujo – setiembre 2017.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Setiembre 2017							
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	◐	◑			
1	Elegir insumos para miel						00:10:14		El operario retira los productos cargándolos dentro de un contenedor.
2	Traslado a la mesa 4						00:01:05	16.5	
3	Descargar los insumos						00:00:48		Las realiza el operario.
4	Traslado a la cocina						00:00:09	2.2	
5	Prender cocina						00:00:38		Las realiza el operario.
6	Traslado al horno						00:00:38	9.3	
7	Prender el horno						00:01:36		Las realiza el operario.
8	Traslado al lavadero						00:00:11	2.4	
9	Llenar agua en un recipiente						00:01:06		Las realiza el operario.
10	Traslado a la cocina						00:00:34	8.5	
11	Verter agua en la olla						00:00:19		Las realiza el operario.
12	Llevar frutas al lavadero						00:00:37	8.5	
13	Lavar frutas						00:05:29		Las realiza el operario.
14	Traslado a la mesa 4						00:00:34	8	
15	Cortar frutas						00:06:58		Las realiza el operario.
16	Traslado a la cocina						00:00:08	1.8	
17	Echar frutas a la olla						00:00:17		Las realiza el operario.
18	Traslado al almacén						00:00:06	13.5	
19	Sacar azúcar						00:00:29		Las realiza el operario.
20	Traslado a la mesa 1						00:00:26	6.6	
21	Pesar azúcar						00:00:34		Las realiza el operario.
22	Traslado a la cocina						00:00:31	8	
23	Echar azúcar en olla						00:00:13		Las realiza el operario.
24	Traslado a la mesa 2						00:00:30	8	
25	Sacar latas del espiguero						00:02:08		Las realiza el operario.
26	Limpiar latas						00:09:54		Las realiza el operario.
27	Poner latas en espigueros						00:02:25		Las realiza el operario.
28	Trasladar espigueros a la laminadora						00:00:10	2.3	Las realiza el operario.
29	Traslado al almacén						00:00:30	7.5	
30	Elegir ingredientes para turrón						00:05:26		Las realiza el operario.
31	Traslado de ingredientes a mesa 1						00:01:29	19.8	El operario realiza 3 traslados ya que no hay un carrito industrial para trasladar.
32	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
33	Limpiar la amasadora						00:01:46		Las realiza el operario.
34	Traslado a la mesa 1						00:00:15	4	
35	Pesar harina						00:01:33		Las realiza el operario.
36	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
37	Verter harina a la amasadora						00:00:14		Las realiza el operario.
38	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
39	Pesar azúcar						00:00:53		Las realiza el operario.
40	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
42	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
43	Romper huevos en un recipiente						00:00:44		Las realiza el operario.
44	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
45	Verter huevos a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
46	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
47	Pesar anís y ajonjolí						00:00:38		Las realiza el operario.
48	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
49	Verter anís y ajonjolí a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
50	Traslado al lavadero						00:00:13	4	
51	Llenar agua en un recipiente						00:01:27		Las realiza el operario.

52	Traslado a la amasadora					00:00:14	4	
53	Verter agua en la amasadora					00:00:11		Las realiza el operario.
54	Prender amasadora					00:00:09		Las realiza el operario.
55	Mezcla					00:07:07		Maquina amasadora.
56	Apagar amasadora					00:00:06		Las realiza el operario.
57	Retirar masa					00:01:23		Las realiza el operario.
58	Prender laminadora					00:00:07		Las realiza el operario.
59	Ingresar masa a la laminadora					00:01:20		Las realiza el operario.
60	Labrado					00:16:07		Actividad incluida dentro de la N° 61, ya que ambas se desarrollan simultáneamente.
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros					00:20:37		Las realiza el operario.
62	Apagar labradora					00:00:08		Las realiza el operario.
63	Traslado de espiguero al horno					00:00:30	8.3	
64	Ingresar espiguero al horno					00:02:56		Las realiza el operario.
65	Horneado					00:15:00		Maquina horno.
66	Traslado al horno					00:00:37	12	Las realiza el operario.
67	Apagar horno					00:01:19		
68	Sacar espiguero del horno					00:06:07		Las realiza el operario.
69	Trasladar espiguero a mesa 3					00:00:37	1.8	Las realiza el operario.
70	Traslado a la cocina					00:00:42	6	
71	Mover miel					00:07:36		Las realiza el operario.
72	Apagar cocina					00:00:35		Las realiza el operario.
73	Traslado a mesa 3					00:00:08	6	
74	Limpiar mesa 3					00:02:30		Las realiza el operario.
75	Traslado a mesa 1					00:00:26	9	
76	Sacar bandejas y papel					00:00:48		Las realiza el operario.
77	Traslado a mesa 3					00:00:24	9	
78	Limpiar bandejas					00:02:26		Las realiza el operario.
79	Poner papel en las bandejas					00:01:34		Las realiza el operario.
80	Armado de palitos - capa 1					00:45:28		Las realiza el operario.
81	Traslado a cocina					00:00:12	1.8	
82	Verter miel en un recipiente					00:02:45		Las realiza el operario.
83	Traslado a mesa 3					00:00:07	1.8	
84	Verter miel en la capa 1					00:06:18		Las realiza el operario.
85	Armado de palitos - capa 2					00:40:28		Las realiza el operario.
86	Verter miel en la capa 2					00:05:18		Las realiza el operario.
87	Armado de palitos - capa 3					00:45:18		Las realiza el operario.
88	Verter miel en la capa 3					00:05:38		Las realiza el operario.
89	Traslado al almacén					00:00:51	12.5	
90	Sacar dulces					00:00:41		Las realiza el operario.
91	Traslado a mesa 3					00:00:50	12.5	
92	Decorar bandejas					00:24:21		Las realiza el operario.
93	Llevar dulces al almacén					00:00:49	12.5	Las realiza el operario.
94	Traslado a mesa 3					00:00:48	12.5	
95	Marcar líneas					00:05:52		Las realiza el operario.
96	Cortar					00:16:16		Las realiza el operario.
97	Traslado al almacén					00:00:50	12.5	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva					00:01:15		Las realiza el operario.
99	Traslado a mesa 3					00:00:51	12.5	
100	Empaquetar					00:51:19		Las realiza el operario.
101	Embalar					00:45:27		Las realiza el operario.
102	Contar y embolsar					00:29:29		Las realiza el operario.
103	Traslado de PT a tienda					00:04:15	60.42	El PT almacenados en la tienda.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 19: Diagrama de flujo – octubre 2017.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Octubre 2017							
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	▢	▼			
1	Elegir insumos para miel						00:10:18		El operario retira los productos cargándolos dentro de un contenedor.
2	Traslado a la mesa 4						00:01:04	16.5	
3	Descargar los insumos						00:00:50		Las realiza el operario.
4	Traslado a la cocina						00:00:09	2.2	
5	Prender cocina						00:00:38		Las realiza el operario.
6	Traslado al horno						00:00:38	9.3	
7	Prender el horno						00:01:35		Las realiza el operario.
8	Traslado al lavadero						00:00:12	2.4	
9	Llenar agua en un recipiente						00:01:04		Las realiza el operario.
10	Traslado a la cocina						00:00:33	8.5	
11	Verter agua en la olla						00:00:18		Las realiza el operario.
12	Llevar frutas al lavadero						00:00:36	8.5	
13	Lavar frutas						00:05:31		Las realiza el operario.
14	Traslado a la mesa 4						00:00:33	8	
15	Cortar frutas						00:07:12		Las realiza el operario.
16	Traslado a la cocina						00:00:08	1.8	
17	Echar frutas a la olla						00:00:18		Las realiza el operario.
18	Traslado al almacén						00:00:07	13.5	
19	Sacar azúcar						00:00:29		Las realiza el operario.
20	Traslado a la mesa 1						00:00:25	6.6	
21	Pesar azúcar						00:00:37		Las realiza el operario.
22	Traslado a la cocina						00:00:29	8	
23	Echar azúcar en olla						00:00:13		Las realiza el operario.
24	Traslado a la mesa 2						00:00:29	8	
25	Sacar latas del espiguero						00:02:07		Las realiza el operario.
26	Limpiar latas						00:10:03		Las realiza el operario.
27	Poner latas en espigueros						00:02:46		Las realiza el operario.
28	Trasladar espigueros a la laminadora						00:00:10	2.3	Las realiza el operario.
29	Traslado al almacén						00:00:31	7.5	
30	Elegir ingredientes para turrón						00:05:49		Las realiza el operario.
31	Traslado de ingredientes a mesa 1						00:01:26	19.8	El operario realiza 3 traslados ya que no hay un carrito industrial para trasladar.
32	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
33	Limpiar la amasadora						00:01:42		Las realiza el operario.
34	Traslado a la mesa 1						00:00:14	4	
35	Pesar harina						00:01:33		Las realiza el operario.
36	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
37	Verter harina la amasadora						00:00:16		Las realiza el operario.
38	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
39	Pesar azúcar						00:00:57		Las realiza el operario.
40	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
42	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
43	Romper huevos en un recipiente						00:00:43		Las realiza el operario.
44	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
45	Verter huevos a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
46	Traslado a la mesa 1						00:00:14	4	
47	Pesar anís y ajonjolí						00:00:36		Las realiza el operario.
48	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
49	Verter anís y ajonjolí a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
50	Traslado al lavadero						00:00:13	4	
51	Llenar agua en un recipiente						00:01:29		Las realiza el operario.

52	Traslado a la amasadora					00:00:13	4	
53	Verter agua en la amasadora					00:00:10		Las realiza el operario.
54	Prender amasadora					00:00:09		Las realiza el operario.
55	Mezcla					00:06:50		Maquina amasadora.
56	Apagar amasadora					00:00:06		Las realiza el operario.
57	Retirar masa					00:01:22		Las realiza el operario.
58	Prender laminadora					00:00:06		Las realiza el operario.
59	Ingresar masa a la laminadora					00:01:21		Las realiza el operario.
60	Labrado					00:15:23		Actividad incluida dentro de la N° 61, ya que ambas se desarrollan simultáneamente.
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros					00:19:40		Las realiza el operario.
62	Apagar labradora					00:00:08		Las realiza el operario.
63	Traslado de espiguero al horno					00:00:27	8.3	
64	Ingresar espiguero al horno					00:02:50		Las realiza el operario.
65	Homeado					00:15:00		Maquina horno.
66	Traslado al horno					00:00:38	12	Las realiza el operario.
67	Apagar horno					00:01:17		
68	Sacar espiguero del horno					00:06:17		Las realiza el operario.
69	Trasladar espiguero a mesa 3					00:00:37	1.8	Las realiza el operario.
70	Traslado a la cocina					00:00:42	6	
71	Mover miel					00:07:35		Las realiza el operario.
72	Apagar cocina					00:00:37		Las realiza el operario.
73	Traslado a mesa 3					00:00:09	6	
74	Limpiar mesa 3					00:02:33		Las realiza el operario.
75	Traslado a mesa 1					00:00:25	9	
76	Sacar bandejas y papel					00:00:49		Las realiza el operario.
77	Traslado a mesa 3					00:00:24	9	
78	Limpiar bandejas					00:02:20		Las realiza el operario.
79	Poner papel en las bandejas					00:01:37		Las realiza el operario.
80	Armado de palitos - capa 1					00:46:05		Las realiza el operario.
81	Traslado a cocina					00:00:11	1.8	
82	Verter miel en un recipiente					00:02:49		Las realiza el operario.
83	Traslado a mesa 3					00:00:07	1.8	
84	Verter miel en la capa 1					00:06:16		Las realiza el operario.
85	Armado de palitos - capa 2					00:40:03		Las realiza el operario.
86	Verter miel en la capa 2					00:05:09		Las realiza el operario.
87	Armado de palitos - capa 3					00:44:14		Las realiza el operario.
88	Verter miel en la capa 3					00:05:54		Las realiza el operario.
89	Traslado al almacén					00:00:51	12.5	
90	Sacar dulces					00:00:43		Las realiza el operario.
91	Traslado a mesa 3					00:00:50	12.5	
92	Decorar bandejas					00:24:24		Las realiza el operario.
93	Llevar dulces al almacén					00:00:51	12.5	Las realiza el operario.
94	Traslado a mesa 3					00:00:48	12.5	
95	Marcar líneas					00:06:12		Las realiza el operario.
96	Cortar					00:16:17		Las realiza el operario.
97	Traslado al almacén					00:00:49	12.5	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva					00:01:14		Las realiza el operario.
99	Traslado a mesa 3					00:00:54	12.5	
100	Empaquetar					00:51:52		Las realiza el operario.
101	Embalar					00:45:46		Las realiza el operario.
102	Contar y embolsar					00:30:09		Las realiza el operario.
103	Traslado de PT a tienda					00:04:32	60.42	El PT almacenados en la tienda.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 20: Diagrama de flujo – noviembre 2017.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Noviembre 2017							
Nº	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	▭	▼			
1	Elegir insumos para miel	●					00:10:15		El operario retira los productos cargándolos dentro de un contenedor.
2	Traslado a la mesa 4		→				00:01:03	16.5	
3	Descargar los insumos			■			00:00:51		Las realiza el operario.
4	Traslado a la cocina		→				00:00:09	2.2	
5	Prender cocina			■			00:00:38		Las realiza el operario.
6	Traslado al horno		→				00:00:38	9.3	
7	Prender el horno			■			00:01:36		Las realiza el operario.
8	Traslado al lavadero		→				00:00:11	2.4	
9	Llenar agua en un recipiente			■			00:01:03		Las realiza el operario.
10	Traslado a la cocina		→				00:00:36	8.5	
11	Verter agua en la olla			■			00:00:19		Las realiza el operario.
12	Llevar frutas al lavadero		→				00:00:37	8.5	
13	Lavar frutas			■			00:05:55		Las realiza el operario.
14	Traslado a la mesa 4		→				00:00:35	8	
15	Cortar frutas			■			00:06:58		Las realiza el operario.
16	Traslado a la cocina		→				00:00:08	1.8	
17	Echar frutas a la olla			■			00:00:19		Las realiza el operario.
18	Traslado al almacén		→				00:00:06	13.5	
19	Sacar azúcar			■			00:00:27		Las realiza el operario.
20	Traslado a la mesa 1		→				00:00:25	6.6	
21	Pesar azúcar			■			00:00:33		Las realiza el operario.
22	Traslado a la cocina		→				00:00:31	8	
23	Echar azúcar en olla			■			00:00:14		Las realiza el operario.
24	Traslado a la mesa 2		→				00:00:30	8	
25	Sacar latas del espigero			■			00:02:10		Las realiza el operario.
26	Limpiar latas			■			00:09:37		Las realiza el operario.
27	Poner latas en espigeros			■			00:02:47		Las realiza el operario.
28	Trasladar espigeros a la laminadora		→				00:00:11	2.3	Las realiza el operario.
29	Traslado al almacén		→				00:00:30	7.5	
30	Elegir ingredientes para turrón	●					00:05:34		Las realiza el operario.
31	Traslado de ingredientes a mesa 1		→				00:01:26	19.8	El operario realiza 3 traslados ya que no hay un carrito industrial para trasladar.
32	Traslado a la amasadora		→				00:00:13	4	
33	Limpiar la amasadora			■			00:01:57		Las realiza el operario.
34	Traslado a la mesa 1		→				00:00:14	4	
35	Pesar harina			■			00:01:30		Las realiza el operario.
36	Traslado a la amasadora		→				00:00:14	4	
37	Verter harina la amasadora			■			00:00:16		Las realiza el operario.
38	Traslado a la mesa 1		→				00:00:13	4	
39	Pesar azúcar			■			00:00:53		Las realiza el operario.
40	Traslado a la amasadora		→				00:00:14	4	
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora			■			00:00:10		Las realiza el operario.
42	Traslado a la mesa 1		→				00:00:15	4	
43	Romper huevos en un recipiente			■			00:00:44		Las realiza el operario.
44	Traslado a la amasadora		→				00:00:14	4	
45	Verter huevos a la amasadora			■			00:00:13		Las realiza el operario.
46	Traslado a la mesa 1		→				00:00:16	4	
47	Pesar anís y ajonjolí			■			00:00:36		Las realiza el operario.
48	Traslado a la amasadora		→				00:00:12	4	
49	Verter anís y ajonjolí a la amasadora			■			00:00:09		Las realiza el operario.
50	Traslado al lavadero		→				00:00:13	4	
51	Llenar agua en un recipiente			■			00:01:24		Las realiza el operario.

52	Traslado a la amasadora					00:00:15	4	
53	Verter agua en la amasadora					00:00:11		Las realiza el operario.
54	Prender amasadora					00:00:08		Las realiza el operario.
55	Mezcla					00:06:33		Maquina amasadora.
56	Apagar amasadora					00:00:06		Las realiza el operario.
57	Retirar masa					00:01:23		Las realiza el operario.
58	Prender laminadora					00:00:06		Las realiza el operario.
59	Ingresar masa a la laminadora					00:01:17		Las realiza el operario.
60	Labrado					00:15:38		Actividad incluida dentro de la N° 61, ya que ambas se desarrollan simultáneamente.
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros					00:19:59		Las realiza el operario.
62	Apagar labradora					00:00:08		Las realiza el operario.
63	Traslado de espiguero al horno					00:00:30	8.3	
64	Ingresar espiguero al horno					00:02:49		Las realiza el operario.
65	Horneado					00:15:00		Maquina horno.
66	Traslado al horno					00:00:38	12	Las realiza el operario.
67	Apagar horno					00:01:18		
68	Sacar espiguero del horno					00:06:05		Las realiza el operario.
69	Trasladar espiguero a mesa 3					00:00:36	1.8	Las realiza el operario.
70	Traslado a la cocina					00:00:41	6	
71	Mover miel					00:07:51		Las realiza el operario.
72	Apagar cocina					00:00:35		Las realiza el operario.
73	Traslado a mesa 3					00:00:08	6	
74	Limpiar mesa 3					00:02:25		Las realiza el operario.
75	Traslado a mesa 1					00:00:26	9	
76	Sacar bandejas y papel					00:00:46		Las realiza el operario.
77	Traslado a mesa 3					00:00:23	9	
78	Limpiar bandejas					00:02:26		Las realiza el operario.
79	Poner papel en las bandejas					00:01:32		Las realiza el operario.
80	Armado de palitos - capa 1					00:45:32		Las realiza el operario.
81	Traslado a cocina					00:00:11	1.8	
82	Verter miel en un recipiente					00:02:50		Las realiza el operario.
83	Traslado a mesa 3					00:00:06	1.8	
84	Verter miel en la capa 1					00:06:12		Las realiza el operario.
85	Armado de palitos - capa 2					00:41:12		Las realiza el operario.
86	Verter miel en la capa 2					00:05:01		Las realiza el operario.
87	Armado de palitos - capa 3					00:41:41		Las realiza el operario.
88	Verter miel en la capa 3					00:05:10		Las realiza el operario.
89	Traslado al almacén					00:00:50	12.5	
90	Sacar dulces					00:00:40		Las realiza el operario.
91	Traslado a mesa 3					00:00:50	12.5	
92	Decorar bandejas					00:23:26		Las realiza el operario.
93	Llevar dulces al almacén					00:00:47	12.5	Las realiza el operario.
94	Traslado a mesa 3					00:00:48	12.5	
95	Marcar líneas					00:06:21		Las realiza el operario.
96	Cortar					00:16:31		Las realiza el operario.
97	Traslado al almacén					00:00:50	12.5	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva					00:01:10		Las realiza el operario.
99	Traslado a mesa 3					00:00:50	12.5	
100	Empaquetar					00:51:12		Las realiza el operario.
101	Embalar					00:45:33		Las realiza el operario.
102	Contar y embolsar					00:30:21		Las realiza el operario.
103	Traslado de PT a tienda					00:04:33	60.42	El PT almacenados en la tienda.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 21: Diagrama de flujo – diciembre 2017.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Diciembre 2017							
Nº	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	◐	▼			
1	Elegir insumos para miel	●					00:10:10		El operario retira los productos cargándolos dentro de un contenedor.
2	Traslado a la mesa 4						00:01:04	16.5	
3	Descargar los insumos						00:00:50		Las realiza el operario.
4	Traslado a la cocina						00:00:09	2.2	
5	Prender cocina						00:00:38		Las realiza el operario.
6	Traslado al horno						00:00:38	9.3	
7	Prender el horno						00:01:31		Las realiza el operario.
8	Traslado al lavadero						00:00:11	2.4	
9	Llenar agua en un recipiente						00:01:06		Las realiza el operario.
10	Traslado a la cocina						00:00:33	8.5	
11	Verter agua en la olla						00:00:19		Las realiza el operario.
12	Llevar frutas al lavadero						00:00:37	8.5	
13	Lavar frutas						00:05:48		Las realiza el operario.
14	Traslado a la mesa 4						00:00:33	8	
15	Cortar frutas						00:06:57		Las realiza el operario.
16	Traslado a la cocina						00:00:08	1.8	
17	Echar frutas a la olla						00:00:19		Las realiza el operario.
18	Traslado al almacén						00:00:07	13.5	
19	Sacar azúcar						00:00:28		Las realiza el operario.
20	Traslado a la mesa 1						00:00:25	6.6	
21	Pesar azúcar						00:00:37		Las realiza el operario.
22	Traslado a la cocina						00:00:31	8	
23	Echar azúcar en olla						00:00:13		Las realiza el operario.
24	Traslado a la mesa 2						00:00:30	8	
25	Sacar latas del espiguero						00:02:07		Las realiza el operario.
26	Limpiar latas						00:09:51		Las realiza el operario.
27	Poner latas en espigueros						00:02:26		Las realiza el operario.
28	Trasladar espigueros a la laminadora						00:00:10	2.3	Las realiza el operario.
29	Traslado al almacén						00:00:30	7.5	
30	Elegir ingredientes para turrón						00:05:21		Las realiza el operario.
31	Traslado de ingredientes a mesa 1						00:01:26	19.8	El operario realiza 3 traslados ya que no hay un carrito industrial para trasladar.
32	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
33	Limpiar la amasadora						00:01:47		Las realiza el operario.
34	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
35	Pesar harina						00:01:33		Las realiza el operario.
36	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
37	Verter harina la amasadora						00:00:14		Las realiza el operario.
38	Traslado a la mesa 1						00:00:13	4	
39	Pesar azúcar						00:00:57		Las realiza el operario.
40	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
41	Verter azúcar y esencia a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
42	Traslado a la mesa 1						00:00:16	4	
43	Romper huevos en un recipiente						00:00:44		Las realiza el operario.
44	Traslado a la amasadora						00:00:13	4	
45	Verter huevos a la amasadora						00:00:11		Las realiza el operario.
46	Traslado a la mesa 1						00:00:15	4	
47	Pesar anís y ajonjolí						00:00:36		Las realiza el operario.
48	Traslado a la amasadora						00:00:14	4	
49	Verter anís y ajonjolí a la amasadora						00:00:10		Las realiza el operario.
50	Traslado al lavadero						00:00:13	4	
51	Llenar agua en un recipiente						00:01:24		Las realiza el operario.

52	Traslado a la amasadora					00:00:14	4	
53	Verter agua en la amasadora					00:00:11		Las realiza el operario.
54	Prender amasadora					00:00:08		Las realiza el operario.
55	Mezcla					00:06:44		Maquina amasadora.
56	Apagar amasadora					00:00:06		Las realiza el operario.
57	Retirar masa					00:01:26		Las realiza el operario.
58	Prender laminadora					00:00:06		Las realiza el operario.
59	Ingresar masa a la laminadora					00:01:21		Las realiza el operario.
60	Labrado					00:15:39		Actividad incluida dentro de la N° 61, ya que ambas se desarrollan simultáneamente.
61	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros					00:20:01		Las realiza el operario.
62	Apagar labradora					00:00:08		Las realiza el operario.
63	Traslado de espiguero al horno					00:00:29	8.3	
64	Ingresar espiguero al horno					00:02:50		Las realiza el operario.
65	Horneado					00:15:00		Maquina horno.
66	Traslado al horno					00:00:36	12	Las realiza el operario.
67	Apagar horno					00:01:16		
68	Sacar espiguero del horno					00:06:08		Las realiza el operario.
69	Trasladar espiguero a mesa 3					00:00:37	1.8	Las realiza el operario.
70	Traslado a la cocina					00:00:41	6	
71	Mover miel					00:07:39		Las realiza el operario.
72	Apagar cocina					00:00:36		Las realiza el operario.
73	Traslado a mesa 3					00:00:08	6	
74	Limpiar mesa 3					00:02:30		Las realiza el operario.
75	Traslado a mesa 1					00:00:25	9	
76	Sacar bandejas y papel					00:00:47		Las realiza el operario.
77	Traslado a mesa 3					00:00:24	9	
78	Limpiar bandejas					00:02:23		Las realiza el operario.
79	Poner papel en las bandejas					00:01:32		Las realiza el operario.
80	Armado de palitos - capa 1					00:44:45		Las realiza el operario.
81	Traslado a cocina					00:00:11	1.8	
82	Verter miel en un recipiente					00:02:55		Las realiza el operario.
83	Traslado a mesa 3					00:00:07	1.8	
84	Verter miel en la capa 1					00:06:08		Las realiza el operario.
85	Armado de palitos - capa 2					00:41:20		Las realiza el operario.
86	Verter miel en la capa 2					00:05:11		Las realiza el operario.
87	Armado de palitos - capa 3					00:43:56		Las realiza el operario.
88	Verter miel en la capa 3					00:05:36		Las realiza el operario.
89	Traslado al almacén					00:00:51	12.5	
90	Sacar dulces					00:00:42		Las realiza el operario.
91	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
92	Decorar bandejas					00:24:12		Las realiza el operario.
93	Llevar dulces al almacén					00:00:50	12.5	Las realiza el operario.
94	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
95	Marcar líneas					00:06:14		Las realiza el operario.
96	Cortar					00:16:49		Las realiza el operario.
97	Traslado al almacén					00:00:49	12.5	
98	Sacar cajas y cinta adhesiva					00:01:12		Las realiza el operario.
99	Traslado a mesa 3					00:00:49	12.5	
100	Empaquetar					00:50:56		Las realiza el operario.
101	Embalar					00:45:51		Las realiza el operario.
102	Contar y embolsar					00:29:55		Las realiza el operario.
103	Traslado de PT a tienda					00:04:35	60.42	El PT almacenados en la tienda.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 22 Cuadro de causas y elección de método de trabajo.

Efecto (VD)	Indicador	Inicialmente	Implementación / Propuesta	5°.- ¿Cuáles son las Causas?			Propuestas	Herramientas / Metodologías	Solución (VI)
1°.- ¿Cuál es el problema?	2°.- ¿Cómo se mide?	3°.- ¿En cuánto está/ba?	4°.- ¿Cuánto es la propuesta?	Principales	Secundarias	¿Cuál es el impacto económico?	6°.- ¿Cuáles son las Propuestas?	7°.- ¿Qué herramientas necesito?	8°.- ¿En conclusión?
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	Producción total / N° operarios * días trabajados	117 turrone/operario*día	152 turrone/operario*día	MANO DE OBRA	Tiempo improductivo.	S/ 39,098.07	Estandarización del proceso.	Estudio del trabajo.	Estudio del trabajo.
					Poca capacitación del personal en métodos de producción.	S/ 28,434.96	Capacitación al personal de manera constante.	Estudio del trabajo.	
					Falta de cumplimiento de las funciones en el área de producción.	S/ 35,543.70	Establecer normas y funciones, y darlas a conocer al personal.	Estudio del trabajo.	
				MATERIAL	No hay estandarización ni control de materia prima por producto.	S/ 33,766.52	Estandarizar materia prima por producto y usar kardex como control.	Estudio del trabajo.	
					Uso inadecuado de materia prima y utensilios.	S/ 33,766.52	Control del uso de materiales.	Estudio del trabajo.	
					Merma.	S/ 23,103.41	Optimizar el uso de materia prima.	Estudio del trabajo.	
		MÉTODO DE TRABAJO	No hay estandarización del proceso de producción.	S/ 42,652.44	Estandarización del proceso.	Estudio del trabajo.			
			No hay supervisión.	S/ 30,212.15	Personal de supervisión.	Estudio del trabajo.			
			Movimientos y traslados innecesarios.	S/ 37,320.89	Estandarización del proceso.	Estudio del trabajo.			
		MEDICIÓN	No se realiza medición a través de indicadores del proceso de producción.	S/ 28,434.96	Implementar indicadores de producción.	Estudio del trabajo.			
		MAQUINARIA	Falta de carretillas de transporte para el área de producción.	S/ 35,543.70	Comprar carretillas de transporte.	Estudio del trabajo.			
			Falta de otra balanza electrónica.	S/ 33,766.52	Comprar balanza electrónica.	Estudio del trabajo.			
		MEDIO AMBIENTE	Distribución de planta inadecuada.	S/ 39,098.07	Realizar una redistribución de planta.	Estudio del trabajo.			
Desorden en el lugar de trabajo.	S/ 39,098.07		Realizar una redistribución de planta.	Estudio del trabajo.					
		S/. 479,840.00 en el segundo semestre del año 2017.	S/. 0.00 soles. Se espera no tener pérdidas, sino más ganancias.						

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 23: Evaluación de causas.

EVALUACIÓN DE CAUSAS

*Se evalúa la relación entre la causa y el criterio del 1 al 6.

*La relación es el nivel de influencia que tiene la causa sobre el criterio.

*(6= muy alta; 5=alta; 4= regular; 3= bajo; 2=muy bajo; 1=nada)

CAUSA	Económico	Tiempo	Prioridad competitiva	Producción	TOTAL
Tiempo ocioso	5	6	6	6	23
Ausencia personal	2	2	4	6	14
Fatiga	3	2	4	5	14
No hay estandarización de MP por producto	4	3	3	5	15
Desperdicios	4	3	4	5	16
No hay estandarización del proceso	5	6	6	6	23
No hay supervisión	3	4	4	3	14
Tiempo improductivo	5	6	6	6	23
Inspección PT	3	2	4	4	13
Disposición de materiales	4	5	5	6	20
Desorden en el lugar de trabajo	5	6	6	6	23

Realizado por:



Paola Céspedes Espinoza
Estudiante Ing. Industrial

PANIVILLA S.A.C.



JOSÉ E. VILLANUEVA TARAZONA
GERENTE GENERAL

José Villanueva
Gerente Panivilla S.A.C

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 24: Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
AUTOR: Paola Mirella Céspedes Espinoza.			FECHA: Enero 2018	
TÍTULO: ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TURRONES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN LA EMPRESA PANIVILLA S.A.C EN EL AÑO 2018.				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
1. Problema General:	1. Objetivo General:	1. Hipótesis General:	V. Independiente	1. Enfoque de Investigación Cuantitativo 2. Tipo de Investigación Aplicada 3. Diseño de la Investigación: Experimental - Pre experimental 4. Marco Muestral: Base de datos del proceso de producción de turrones de la empresa Panivilla S.A.C. 5. Población: Operarios que participan en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C. 6. Muestra: 32 operarios que participan en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C. 7. Técnicas: Estudio del trabajo. 8. Instrumentos: Estudio de tiempos, diagramas de análisis de proceso, diagramas de flujo. 9. Indicadores: Productividad de mano de obra, eficacia y tiempo estándar.
¿En qué medida el estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018?	Determinar si el estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.	El estudio del trabajo incrementa la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C en el año 2018.	Estudio del trabajo.	
2. Problemas Específicos:	2. Objetivos Específicos	2. Hipótesis Específicas (opcional):		
1. ¿Cuáles son los indicadores de producción con el método de trabajo inicial en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.?	1. Medir los indicadores de producción con el método de trabajo inicial en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.	1. Los indicadores de producción con el método de trabajo inicial son menores a los esperados en el proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.		
2. ¿Existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.?	2. Demostrar la relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.	4. Si existe una relación entre el estudio del trabajo y la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.	V. Dependiente	
3. ¿De qué manera el método de trabajo mejorado incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.?	3. Demostrar que el método de trabajo mejorado incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.	5. El método de trabajo mejorado si incrementa positiva y significativamente la productividad de mano de obra del proceso de producción de turrones en la empresa Panivilla S.A.C.	Productividad de mano de obra.	

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 25: Operacionalización de variables.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL		SUB DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	INSTRUMENTO
ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Por tanto, el estudio de trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. La expresión <<estudio del trabajo>> comprende varias técnicas, y en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo . (Kanawaty, G. (1996). <i>Introducción al estudio del trabajo</i> . (4.ª ed.) Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo.)	<p>Ingeniería de métodos: La ingeniería de métodos se ocupa de la mejora de las formas en que se hacen las actividades en una instalación fabril, sin olvidar la importancia que tiene el ser humano en el proceso de producción. En la actualidad, la ingeniería de métodos busca mejorar los procesos y los procedimientos, la disposición de fábrica, los talleres y el lugar de trabajo, así como el diseño del equipo, las instalaciones y las condiciones del trabajo. También busca economizar el esfuerzo humano, los materiales, el uso de máquinas y de la mano de obra. Todo eso con el objetivo de hacer más fácil y seguro el desempeño laboral. No obstante también busca incrementar la productividad, la rentabilidad y la seguridad en la operación del sistema productivo. (López, J., Alarcón, E. & Rocha, M. (2014) <i>Estudio del trabajo: Una nueva visión</i>. (1.ª ed.) México: Patria.)</p>	<p>Producción: La producción de bienes y servicios son procesos de transformación dentro de las organizaciones que se incorporan a las cadenas de suministros. En la manufactura, los insumos de materia prima, de energía, de mano de obra y de capital se convierten en productos terminados; en las operaciones de servicios, los mismos tipos de insumos se transforman en productos de servicios (...) en una forma eficiente y eficaz en cualquier organización. (Meyer, S., Rungtusanatham, M. & Schroeder, R. (2011) <i>Administración de operaciones</i>. (5.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.)</p>	Eficacia	Producción real / Producción programada	Histórico de datos de producción.
		<p>Medición del trabajo: Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operador para terminar una tarea específica, siguiente a un ritmo normal un método predeterminado. De la definición anterior se desprende que el objetivo inmediato de la medición del trabajo es determinar el tiempo estándar, o sea, medir la cantidad de trabajo humano necesario para producir un artículo en términos de un tipo o patrón que es el tiempo. (García Criollo, R. (2005) <i>Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo</i>. Segunda edición, México.)</p>	<p>Tiempo estándar: el tiempo estándar se calcula con la suma del tiempo normal más el tiempo de holguras para las necesidades personales como descansos y las demoras frecuentes en el trabajo como falla en los equipos o la falta de materiales y también la fatiga física y mental del trabajador. (Chase, R., Jacobs, F. & Aquilano, N. (2009) <i>Administración de Operaciones</i>. (12.ª ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.)</p>	Tiempo estándar	Tiempo normal x (1+Suplementos)	Estudio de tiempos.
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	INSTRUMENTO
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	<p>Productividad de mano de obra: El ejemplo típico es la productividad de la mano de obra, que resulta del cociente entre una medida dada del total de los bienes y servicios producidos y una medida de la mano de obra empleada. (Carro Paz, R. y Gónzales Gómez, D. (2012) <i>Productividad y Competitividad</i>. Chile.)</p>			Productividad de mano de obra	Producción total / N° operarios * días trabajados	Ficha de datos de producción, producto, cantidad de producto y horas hombre utilizadas. Elaboración propia.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 26: Informe de juicio de experto del instrumento de investigación – Indicador Productividad de mano de obra.

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombre y apellidos del experto: Carlos Saavedra López.
 1.2 Cargo e institución del experto: Coordinador de Ingeniería Industrial
 1.3 Nombre del instrumento: Ficha técnica indicador "Productividad de mano de obra".
 1.4 Autor del instrumento: Paola Mirella Céspedes Espinoza.
 1.5 Especialidad: Ingeniería Industrial
 1.6 Título del Proyecto de Tesis:

Aplicación de propuesta de mejora del método de trabajo en el área de producción para aumentar la productividad en la empresa PANIVILLA S.A.C.

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS		Deficiente (1 – 20)	Malo (21 – 40)	Regular (41 – 60)	Bueno (61 – 80)	Muy Bueno (81 – 100)
	Cualitativos	Cuantitativos					
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.						/
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en datos observables.						/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la vigencia de la filosofía.						/
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica.						/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.						/
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de argumentación filosófica.						/
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos, científicos y pedagógicos de la filosofía.						/
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.						/
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al objetivo De la investigación.						/
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de la Investigación.						/
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							

III. RESULTADOS

A.- Promedio de valoración:..... 100

B.- Opinión de aplicabilidad: Puede usarse.
.....
.....
.....
.....
.....



Firma

Fecha: 10/10/18

Nombre: Carlos Saeedra Lopez

D.N.I.: 08736941

C.I.P.: 48922

Tif.: 997901739

Elaboración propia.

Anexo n.º 27: Informe de juicio de experto del instrumento de investigación – Indicador Productividad de materia prima.

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombre y apellidos del experto: Carlos Saavedra López.
 1.2 Cargo e institución del experto: Coordinador de Ingeniería Industrial
 1.3 Nombre del instrumento: Ficha técnica indicador "Productividad de materia prima".
 1.4 Autor del instrumento: Paola Mirella Céspedes Espinoza.
 1.5 Especialidad: Ingeniería Industrial
 1.6 Título del Proyecto de Tesis:

Aplicación de propuesta de mejora del método de trabajo en el área de producción para aumentar la productividad en la empresa PANIVILLA S.A.C.

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS		Deficiente (1 – 20)	Malo (21 – 40)	Regular (41 – 60)	Bueno (61 – 80)	Muy Bueno (81 – 100)
	Cualitativos	Cuantitativos					
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.						/
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en datos observables.						/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la vigencia de la filosofía.						/
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica.						/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.						/
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de argumentación filosófica.						/
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos, científicos y pedagógicos de la filosofía.						/
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.						/
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al objetivo De la investigación.						/
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de la Investigación.						/
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							

III. RESULTADOS

A.- Promedio de valoración:..... 100



B.- Opinión de aplicabilidad: debe usarse

.....
.....
.....
.....
.....



Firma

Fecha: 10/10/18
Nombre: Carlos Saverdra López
D.N.I.: 08736941
C.I.P.: 48927
Tif: 997901789

Elaboración propia.

Anexo n.º 28: Informe de juicio de experto del instrumento de investigación – Indicador
Productividad económica.



INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombre y apellidos del experto: Carlos Saavedra López.
 1.2 Cargo e institución del experto: Coordinador de Ingeniería Industrial
 1.3 Nombre del instrumento: Ficha técnica indicador "Productividad económica".
 1.4 Autor del instrumento: Paola Mirella Céspedes Espinoza.
 1.5 Especialidad: Ingeniería Industrial
 1.6 Título del Proyecto de Tesis:

Aplicación de propuesta de mejora del método de trabajo en el área de producción para aumentar la productividad en la empresa PANIVILLA S.A.C.

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS		Deficiente (1 – 20)	Malo (21 – 40)	Regular (41 – 60)	Bueno (61 – 80)	Muy Bueno (81 – 100)
	Cualitativos	Cuantitativos					
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.						/
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en datos observables.						/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la vigencia de la filosofía.						/
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica.						/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.						/
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de argumentación filosófica.						/
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos, científicos y pedagógicos de la filosofía.						/
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.						/
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al objetivo De la investigación.						/
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de la Investigación.						/
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							

III. RESULTADOS

A.- Promedio de valoración:..... 100



B.- Opinión de aplicabilidad: Puede usarse
.....
.....
.....
.....
.....



Firma

Fecha: 10/10/18
Nombre: Carlos Saverdru López
D.N.I.: 08736991
C.I.P.: 48922
Tlf.: 997901739

Elaboración propia.

Anexo n.º 29: Informe de juicio de experto del instrumento de investigación – Indicador Capacidad diseñada.

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombre y apellidos del experto: Carlos Saavedra López.
 1.2 Cargo e institución del experto: Coordinador de Ingeniería Industrial
 1.3 Nombre del instrumento: Ficha técnica indicador "Capacidad diseñada".
 1.4 Autor del instrumento: Paola Mirella Céspedes Espinoza.
 1.5 Especialidad: Ingeniería Industrial
 1.6 Título del Proyecto de Tesis:

Aplicación de propuesta de mejora del método de trabajo en el área de producción para aumentar la productividad en la empresa PANIVILLA S.A.C.

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS		Deficiente (1 – 20)	Malo (21 – 40)	Regular (41 – 60)	Bueno (61 – 80)	Muy Bueno (81 – 100)
	Cualitativos	Cuantitativos					
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.						/
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en datos observables.						/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la vigencia de la filosofía.						/
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica.						/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.						/
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de argumentación filosófica.						/
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos, científicos y pedagógicos de la filosofía.						/
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.						/
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al objetivo De la investigación.						/
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de la Investigación.						/
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							

III. RESULTADOS

A.- Promedio de valoración:.....100



B.- Opinión de aplicabilidad: Puede usarse

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Firma

Fecha: 10/10/18

Nombre: Carlos Saavedra López

D.N.I.: 08736991

C.I.P.: 48922

Tif: 997901739

Elaboración propia.

Anexo n.º 30: Informe de juicio de experto del instrumento de investigación – Indicador Utilización.



INFORME DE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombre y apellidos del experto: Carlos Saavedra López.
 1.2 Cargo e institución del experto: Coordinador de Ingeniería Industrial
 1.3 Nombre del instrumento: Ficha técnica indicador "Utilización".
 1.4 Autor del instrumento: Paola Mirella Céspedes Espinoza.
 1.5 Especialidad: Ingeniería Industrial
 1.6 Título del Proyecto de Tesis:

Aplicación de propuesta de mejora del método de trabajo en el área de producción para aumentar la productividad en la empresa PANIVILLA S.A.C.

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS		Deficiente (1 – 20)	Malo (21 – 40)	Regular (41 – 60)	Bueno (61 – 80)	Muy Bueno (81 – 100)
	Cualitativos	Cuantitativos					
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.						/
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en datos observables.						/
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la vigencia de la filosofía.						/
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica.						/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.						/
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de argumentación filosófica.						/
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos, científicos y pedagógicos de la filosofía.						/
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.						/
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al objetivo de la investigación.						/
10. PERTINENCIA	Adecuado para tratar el tema de la investigación.						/
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							

III. RESULTADOS

A.- Promedio de valoración:..... **100**



B.- Opinión de aplicabilidad: Puede usarse.
.....
.....
.....
.....
.....



Firma

Fecha: 10/10/18

Nombre: Cecilio Sewedra López

D.N.I.: 08736941

C.I.P.: 48977

Tlf.: 997901739

Elaboración propia.

Anexo n.º 31: Ficha técnica de indicador de Productividad de mano de obra.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR DE GESTIÓN		
Realizado por: Paola Mirella Céspedes Espinoza.	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	Página: 1
Aprobado por: Carlos Saveedra López.		Fecha: nov-17
<p>OBJETIVO GENERAL: El objetivo es controlar y mejorar la eficiencia del factor humano en el proceso de producción.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Controlar la eficiencia del factor humano para analizar la situación y proponer mejoras en base a las causas halladas.</p> <p>DEFINICIÓN: Valor que se obtiene dividiendo la producción obtenida (unidad) sobre la cantidad de operarios y número de días.</p> <p>CÁLCULO:</p> $\text{VALOR} = \frac{\text{PRODUCCIÓN (UNIDAD)}}{\text{N}^{\circ} \text{ OPERARIOS} \times \text{N}^{\circ} \text{ DÍAS}}$ <p>PERIODICIDAD: Este indicador se debe calcular cada mes.</p> <p>RESPONSABLE: El responsable del cálculo del indicador es el Jefe de Operaciones.</p> <p>FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Los datos necesarios para el cálculo son suministrados por el área de la producción.</p> <p>ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: El indicador se presenta al Gerente General dentro de los 5 primeros días de cada mes.</p> <p>IMPACTO: Este indicador sirve para medir la eficiencia del factor humano y para realizar un correspondiente análisis como parte de una plan de mejora que ayudará a que el proceso de producción sea el óptimo y se haga un mejor uso de los recursos.</p>		
		


Elaboración propia.

Anexo n.º 32: Ficha técnica de indicador de Productividad de materia prima.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR DE GESTIÓN		
Realizado por: Paola Mirella Céspedes Espinoza.	PRODUCTIVIDAD	Página: 1
Aprobado por: Carlos Saveedra López.	MATERIA PRIMA	Fecha: nov-17
<p>OBJETIVO GENERAL: El objetivo es controlar y mejorar la utilización de materia prima en el proceso de producción.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Controlar, analizar y mejorar la utilización efectiva de la materia prima disminuyendo los desperdicios.</p> <p>DEFINICIÓN: Valor que se obtiene dividiendo la producción obtenida (unidad) sobre la cantidad de materia prima (kg) utilizada.</p> <p>CÁLCULO:</p> $\text{VALOR} = \frac{\text{PRODUCCIÓN (UNIDAD)}}{\text{MATERIA PRIMA UTILIZADA (KG)}}$ <p>PERIODICIDAD: Este indicador se debe calcular cada mes.</p> <p>RESPONSABLE: El responsable del cálculo del indicador es el Jefe de Operaciones.</p> <p>FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Los datos necesarios para el cálculo son suministrados por el área de la producción.</p> <p>ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: El indicador se presenta al Gerente General dentro de los 5 primeros días de cada mes.</p> <p>IMPACTO: Este indicador sirve para medir la utilización de materia prima por unidad de producto. Este valor servirá para tomar decisiones de mejora en el proceso de producción, ya que el objetivo será reducir los desperdicios.</p>		
		


Elaboración propia.

Anexo n.º 33: Ficha técnica de indicador de Productividad económica.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR DE GESTIÓN		
Realizado por: Paola Mirella Céspedes Espinoza.	PRODUCTIVIDAD ECONÓMICA	Página: 1
Aprobado por: Carlos Saveedra López.		Fecha: nov-17
<p>OBJETIVO GENERAL: El objetivo es control el costo invertido por unidad de producto.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Controlar la cantidad de recursos utilizados en moneda por unidad de producto.</p> <p>DEFINICIÓN: Valor que se obtiene dividiendo la cantidad de recursos utilizados (soles) entre la cantidad de productos terminados (unidad).</p> <p>CÁLCULO:</p> $\text{VALOR} = \frac{\text{RECURSOS UTILIZADOS (SOLES)}}{\text{PRODUCCIÓN (UNIDAD)}}$ <p>PERIODICIDAD: Este indicador se debe calcular cada mes.</p> <p>RESPONSABLE: El responsable del cálculo del indicador es el Jefe de Operaciones.</p> <p>FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Los datos necesarios para el cálculo son suministrados por el área de la producción.</p> <p>ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: El indicador se presenta al Gerente General dentro de los 5 primeros días de cada mes.</p> <p>IMPACTO: Este indicador sirve para medir la variación del costo invertido por producto y sus causas respectivas para así proponer y aplicar mejora continua.</p>		
		

Elaboración propia.

Anexo n.º 34: Ficha técnica de indicador de Utilización.

FICHA TÉCNICA DE INDICADOR DE GESTIÓN		
Realizado por: Paola Mirella Céspedes Espinoza.	UTILIZACIÓN	Página: 1
Aprobado por: Carlos Saveedra López.		Fecha: nov-17
<p>OBJETIVO GENERAL: El objetivo es controlar la capacidad de producción utilizada para lograr una mejor utilización de la instalación de la empresa.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICO: Controlar, analizar y mejorar la utilización efectiva de la instalación de la empresa.</p> <p>DEFINICIÓN: Porcentaje que se obtiene dividiendo la capacidad de producción real entre la capacidad de producción diseñada.</p> <p>CÁLCULO:</p> $\text{VALOR} = \frac{\text{CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REAL}}{\text{CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DISEÑADA}}$ <p>PERIODICIDAD: Este indicador se debe calcular cada mes.</p> <p>RESPONSABLE: El responsable del cálculo del indicador es el Jefe de Operaciones.</p> <p>FUENTE DE LA INFORMACIÓN: Los datos necesarios para el cálculo son suministrados por el área de la producción.</p> <p>ÁREA QUE RECIBE EL INDICADOR: El indicador se presenta al Gerente General dentro de los 5 primeros días de cada mes.</p> <p>IMPACTO: Este indicador sirve para medir el impacto que existe en lo que realmente se utiliza con respecto a la máxima utilización posible de la instalación.</p>		
		

Elaboración propia.

Anexo n.º 37: Ficha Kardex.

KARDEX POR MATERIA PRIMA											
MATERIA PRIMA:									CÓDIGO:		
RESPONSABLE:											
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	ENTRADAS			SALIDAS			SALDO		
			CANTIDAD	C. UNIT.	COSTO TOTAL	CANTIDAD	C. UNIT.	COSTO TOTAL	CANTIDAD	C. UNIT.	COSTO TOTAL
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

Elaboración propia.

Anexo n.º 38: Lista de chequeo para insumos y utensilios para elaboración de turrón.

Lista de chequeo:		Materia prima e insumos		Fecha:	
Nº	ITEM	SI	NO	COMENTARIOS/ESTADO	RESPONSABLE
1	Harina <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Harina Nicollini Especial <input type="checkbox"/>				
	Harina Nicollini Extra <input type="checkbox"/>				
2	Manteca <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Levadura fresca <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Frutas <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Sal <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Esencia <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Azúcar rubia <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Lista de chequeo: Herramientas/Utensilios					
Nº	ITEM	SI	NO	COMENTARIOS/ESTADO	RESPONSABLE
1	Bandejas <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Nº bandejas:				
2	Carritos <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Nº Carritos:				
3	Trapos <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Nº trapos:				
4	Recipientes para pesar <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Baldes <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Balanza <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Nº balanzas:				
7	Cuchillo <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Jarra medidora <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Elaboración propia.

Anexo n.º 40: Estudio de tiempos – agosto 2018.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 9																				
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 1																				
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Agosto 2018.																				
Comienzo: Almacén de MP.		Final: Almacén de PT.																				
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T.O	F.WH	T.NORMAL	F.TOL	T. ESTÁNDAR	
1	Elegir insumos del almacén	00:16:09	00:11:40	00:13:52	00:12:56	00:13:52	00:11:31	00:13:07	00:12:31	00:15:14	00:15:37						00:13:39	1.13	00:15:25	1.12	00:17:16	
2	Traslado al horno	00:00:18	00:00:20	00:00:17	00:00:20	00:00:20	00:00:18	00:00:19	00:00:20	00:00:20	00:00:18	00:00:18	00:00:18				00:00:19	1.13	00:00:21	1.12	00:00:24	
3	Prender el horno	00:01:08	00:01:00	00:01:04	00:01:03	00:01:05	00:01:02	00:01:05	00:01:00	00:01:08	00:01:01	00:01:02	00:01:10	00:01:08			00:01:04	1.13	00:01:13	1.12	00:01:21	
4	Traslado al lavadero	00:00:08	00:00:07	00:00:09	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07									00:00:08	1.13	00:00:09	1.12	00:00:10	
5	Lavar frutas	00:06:10	00:04:02	00:04:21	00:04:50	00:06:00	00:04:00										00:04:54	1.13	00:05:32	1.12	00:06:12	
6	Llenar agua en 2 recipientes	00:01:33	00:01:40	00:01:45	00:01:40	00:01:52	00:01:30	00:01:24	00:01:49	00:01:41	00:02:05	00:01:30	00:01:36	00:01:41			00:01:40	1.13	00:01:54	1.12	00:02:07	
7	Traslado a la mesa 1	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:04									00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07	
8	Cortar frutas	00:05:11	00:04:50	00:04:10	00:04:08	00:05:22	00:04:30										00:04:42	1.13	00:05:18	1.12	00:05:57	
9	Pesar azúcar	00:00:43	00:00:30	00:00:26	00:00:33	00:00:47	00:00:45	00:00:42	00:00:39	00:00:42	00:00:50	00:00:45	00:00:51	00:00:42	00:00:51	00:00:34	00:00:41	1.13	00:00:47	1.12	00:00:52	
10	Pesar materia prima	00:03:09	00:02:58	00:03:06	00:02:37	00:04:10	00:02:40	00:03:00	00:03:05	00:03:00	00:03:12	00:03:00	00:02:51	00:03:00	00:03:35	00:04:10	00:03:10	1.13	00:03:35	1.12	00:04:01	
11	Romper huevos	00:01:28	00:01:20	00:01:22	00:01:18	00:01:12	00:01:20	00:01:27	00:01:22	00:01:17	00:01:12						00:01:20	1.13	00:01:30	1.12	00:01:41	
12	Verter materia prima en balde	00:00:23	00:00:25	00:00:20	00:00:20	00:00:23	00:00:22	00:00:20	00:00:21	00:00:25	00:00:26	00:00:22					00:00:22	1.13	00:00:25	1.12	00:00:28	
13	Traslado a la cocina	00:00:22	00:00:22	00:00:23	00:00:20	00:00:23	00:00:22										00:00:22	1.13	00:00:25	1.12	00:00:28	
14	Prender cocina	00:00:15	00:00:15	00:00:10	00:00:11	00:00:15	00:00:15	00:00:13	00:00:14	00:00:11	00:00:12	00:00:13	00:00:14	00:00:11	00:00:15	00:00:14	00:00:13	1.13	00:00:15	1.12	00:00:17	
15	Verter insumos en la olla	00:00:17	00:00:17	00:00:15	00:00:16	00:00:19	00:00:16	00:00:15	00:00:16	00:00:16	00:00:16	00:00:17	00:00:17	00:00:16			00:00:16	1.13	00:00:19	1.12	00:00:21	
16	Traslado a zona carritos	00:00:04	00:00:03	00:00:03	00:00:02	00:00:03	00:00:02	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:04	00:00:04	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:02	00:00:03	1.13	00:00:03	1.12	00:00:04
17	Sacar letas del carrito	00:02:40	00:02:20	00:02:20	00:02:31	00:02:40	00:02:20	00:02:05	00:02:11	00:03:12	00:02:40	00:02:30	00:02:18	00:02:20	00:02:24	00:02:16	00:02:30	1.13	00:02:50	1.12	00:03:10	
18	Limpiar latas	00:07:20	00:06:18	00:06:30													00:06:43	1.13	00:07:35	1.12	00:08:30	
19	Poner latas en carritos	00:01:10	00:01:00	00:01:58	00:02:07	00:02:11	00:02:10	00:02:10	00:02:10	00:01:10	00:00:13	00:00:12	00:00:15				00:02:06	1.13	00:02:22	1.12	00:02:39	
20	Traslado a la amasadora con carritos	00:00:13	00:00:12	00:00:13	00:00:13	00:00:15	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:11	00:00:12	00:00:15				00:00:12	1.13	00:00:14	1.12	00:00:16	
21	Limpiar amasadora	00:00:27	00:00:30	00:00:31	00:00:28	00:00:33	00:00:30	00:00:29	00:00:31	00:00:33	00:00:33	00:00:30	00:00:27	00:00:33			00:00:30	1.13	00:00:34	1.12	00:00:38	
22	Verter materia prima	00:00:30	00:00:28	00:00:31	00:00:25	00:00:31	00:00:28	00:00:30	00:00:39	00:00:26	00:00:28	00:00:27	00:00:28	00:00:28	00:00:34	00:00:31	00:00:29	1.13	00:00:33	1.12	00:00:37	
23	Prender amasadora	00:00:06	00:00:04	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:04	00:00:05	00:00:06	00:00:04	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07	
24	Mezcla	00:06:00	00:05:56	00:06:18	00:06:05	00:06:01	00:06:02										00:06:04		00:06:04		00:06:04	
25	Apagar amasadora	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:07	
26	Retirar masa	00:01:00	00:01:10	00:00:56	00:00:58	00:01:02	00:01:03	00:01:10	00:00:59								00:01:02	1.13	00:01:10	1.12	00:01:19	
27	Prender labradora	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:06	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07	
28	Ingresar masa a la laminadora	00:01:04	00:01:00	00:01:03	00:00:58	00:01:04	00:01:02	00:01:00	00:01:10	00:01:03	00:01:00	00:01:02	00:01:06	00:01:03			00:01:03	1.13	00:01:11	1.12	00:01:19	
29	Labrado	00:15:03	00:15:08	00:15:13	00:15:20	00:15:17	00:15:11	00:15:19	00:15:20								00:15:14		00:15:14		00:15:14	
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros	00:15:03	00:15:08	00:15:13	00:15:20	00:15:17	00:15:11	00:15:19	00:15:20								00:15:14	1.13	00:17:13	1.12	00:19:17	
31	Apagar labradora	00:00:07	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:05					00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:08	
32	Traslado de carrito al horno	00:00:20	00:00:20	00:00:22	00:00:20	00:00:20	00:00:18	00:00:21	00:00:22	00:00:24	00:00:20	00:00:18					00:00:20	1.13	00:00:23	1.12	00:00:26	
33	Ingresar carritos al horno	00:01:40	00:02:00	00:01:45	00:01:56	00:01:37	00:01:50										00:01:48	1.13	00:02:02	1.12	00:02:17	
34	Horneado	00:15:00	00:15:00	00:15:00	00:15:00												00:15:00		00:15:00		00:15:00	
35	Traslado a la cocina	00:00:20	00:00:21	00:00:18	00:00:20	00:00:21	00:00:18	00:00:18	00:00:21	00:00:19	00:00:21	00:00:18	00:00:24	00:00:19	00:00:20	00:00:21	00:00:20	1.13	00:00:23	1.12	00:00:25	
36	Mover miel	00:05:26	00:05:38	00:05:42	00:05:40	00:06:40	00:05:30	00:05:31	00:05:25	00:05:52	00:06:18						00:05:46	1.13	00:06:31	1.12	00:07:18	
37	Echar miel en un recipiente	00:02:02	00:02:02	00:01:56	00:01:48												00:01:57	1.13	00:02:12	1.12	00:02:28	
38	Traslado a mesa 2 con miel	00:00:16	00:00:15	00:00:15	00:00:18	00:00:19	00:00:14	00:00:15	00:00:14	00:00:19	00:00:15	00:00:14	00:00:15	00:00:19	00:00:16	00:00:19	00:00:16	1.13	00:00:18	1.12	00:00:21	
39	Limpier bandejas	00:02:17	00:02:04	00:01:52	00:02:20	00:02:10	00:02:14	00:01:43	00:01:50	00:02:08	00:02:14	00:01:42	00:02:08	00:01:52	00:02:10	00:02:03	00:02:03	1.13	00:02:19	1.12	00:02:36	
40	Poner papel en las bandejas	00:01:15	00:01:37	00:01:25	00:01:33	00:01:20	00:01:14	00:01:19	00:01:11	00:01:17	00:01:37	00:01:14	00:01:18	00:01:17	00:01:13	00:01:20	00:01:21	1.13	00:01:31	1.12	00:01:42	
41	Traslado al horno	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	1.13	00:00:08	1.12	00:00:09	
42	Apagar horno	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:07	
43	Sacar carrito del horno	00:04:10	00:04:10	00:04:12	00:04:08	00:04:17	00:04:10	00:04:09	00:04:00	00:04:10	00:05:01	00:04:41	00:04:12	00:04:10	00:04:15	00:04:07	00:04:15	1.13	00:04:49	1.12	00:05:23	
44	Trasladar carrito a mesa 2	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	1.13	00:00:08	1.12	00:00:09	
45	Armado de palitos - capa 1	00:32:08	00:32:33	00:32:25	00:33:30	00:35:12																

Anexo n.º 41: Estudio de tiempos – setiembre 2018.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 10																		
Herramientas: Cronometro, hojas		Hoja: 1																		
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Setiembre 2018																		
Comienzo: Almacén de MP.		Final: Almacén de PT.																		
N°	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T.O	F.WH	T. NORMAL	F.TOL	T. ESTÁNDAR
1	00:15:37	00:13:52	00:14:37	00:14:22	00:12:08	00:11:31	00:13:52	00:14:28	00:11:40	00:13:09						00:13:32	1.13	00:15:17	1.12	00:17:07
2	00:00:18	00:00:17	00:00:18	00:00:17	00:00:18	00:00:18	00:00:20	00:00:18	00:00:20	00:00:18	00:00:19					00:00:18	1.13	00:00:21	1.12	00:00:23
3	00:01:01	00:01:04	00:01:00	00:01:04	00:01:00	00:01:02	00:01:05	00:01:00	00:01:00	00:01:05	00:01:05	00:01:00	00:01:01			00:01:02	1.13	00:01:10	1.12	00:01:19
4	00:00:07	00:00:09	00:00:08	00:00:09	00:00:08	00:00:07	00:00:08									00:00:08	1.13	00:00:09	1.12	00:00:10
5	00:06:02	00:04:21	00:04:51	00:06:21	00:04:09	00:04:00										00:04:57	1.13	00:05:36	1.12	00:06:16
6	00:02:05	00:01:45	00:01:38	00:01:56	00:01:40	00:01:30	00:01:52	00:01:49	00:01:40	00:01:33	00:01:24	00:01:49	00:02:05			00:01:45	1.13	00:01:59	1.12	00:02:13
7	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06									00:00:06	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07
8	00:05:18	00:04:10	00:05:35	00:06:10	00:04:11	00:04:30										00:04:59	1.13	00:05:38	1.12	00:06:18
9	00:00:50	00:00:26	00:00:48	00:00:36	00:00:51	00:00:45	00:00:47	00:00:39	00:00:30	00:00:43	00:00:42	00:00:39	00:00:50	00:00:41	00:00:34	00:00:41	1.13	00:00:47	1.12	00:00:52
10	00:09:11	00:09:06	00:09:08	00:09:16	00:09:35	00:09:40	00:09:10	00:09:15	00:09:15	00:09:12	00:09:13	00:09:00	00:09:05	00:09:12	00:09:13	00:09:14	1.13	00:03:39	1.12	00:04:05
11	00:01:12	00:01:22	00:01:21	00:01:30	00:01:20	00:01:20	00:01:12	00:01:22	00:01:20	00:01:20						00:01:20	1.13	00:01:30	1.12	00:01:41
12	00:00:26	00:00:20	00:00:22	00:00:20	00:00:20	00:00:22	00:00:23	00:00:21	00:00:25	00:00:23	00:00:20					00:00:22	1.13	00:00:25	1.12	00:00:28
13	00:00:23	00:00:23	00:00:22	00:00:22	00:00:20	00:00:22										00:00:22	1.13	00:00:25	1.12	00:00:28
14	00:00:12	00:00:10	00:00:10	00:00:10	00:00:15	00:00:15	00:00:15	00:00:14	00:00:15	00:00:11	00:00:13	00:00:14	00:00:12	00:00:11	00:00:14	00:00:13	1.13	00:00:14	1.12	00:00:16
15	00:00:16	00:00:15	00:00:16	00:00:15	00:00:17	00:00:16	00:00:19	00:00:16	00:00:17	00:00:17	00:00:15	00:00:16	00:00:16			00:00:16	1.13	00:00:18	1.12	00:00:21
16	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:02	00:00:03	00:00:03	00:00:02	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:04	00:00:02	00:00:03	1.13	00:00:03	1.12	00:00:04
17	00:02:40	00:02:20	00:02:38	00:02:24	00:02:20	00:02:20	00:02:11	00:02:20	00:02:20	00:02:11	00:02:10	00:02:05	00:02:11	00:02:10	00:02:05	00:02:25	1.13	00:02:44	1.12	00:03:04
18	00:07:25	00:06:30	00:08:02													00:07:19	1.13	00:08:16	1.12	00:09:16
19	00:02:10	00:01:58	00:02:11	00:02:13	00:02:08	00:02:10	00:02:11	00:02:13								00:02:09	1.13	00:02:26	1.12	00:02:44
20	00:00:12	00:00:13	00:00:12	00:00:12	00:00:13	00:00:10	00:00:15	00:00:15	00:00:12	00:00:13	00:00:10					00:00:12	1.13	00:00:14	1.12	00:00:16
21	00:00:33	00:00:31	00:00:34	00:00:36	00:00:39	00:00:30	00:00:33	00:00:31	00:00:30	00:00:27	00:00:31	00:00:31	00:00:33			00:00:31	1.13	00:00:35	1.12	00:00:40
22	00:00:26	00:00:31	00:00:25	00:00:31	00:00:34	00:00:28	00:00:31	00:00:39	00:00:28	00:00:30	00:00:39	00:00:39	00:00:26	00:00:27	00:00:31	00:00:30	1.13	00:00:34	1.12	00:00:38
23	00:00:04	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:04	00:00:06	00:00:04	00:00:05	00:00:04	00:00:05	00:00:06	00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:06
24	00:06:06	00:06:18	00:05:59	00:06:18	00:06:11	00:06:02										00:06:09		00:06:09		00:06:09
25	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07
26	00:01:10	00:00:56	00:01:05	00:00:56	00:01:10	00:01:03	00:01:02	00:00:59								00:01:03	1.13	00:01:11	1.12	00:01:19
27	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:07
28	00:01:00	00:01:03	00:01:05	00:01:03	00:01:11	00:01:02	00:01:04	00:01:10	00:01:00	00:01:04	00:01:00	00:01:10	00:01:00			00:01:04	1.13	00:01:12	1.12	00:01:21
29	00:15:18	00:15:13	00:15:08	00:15:13	00:15:21	00:15:11	00:15:17	00:15:20								00:15:15		00:15:15		00:15:15
30	00:15:18	00:15:13	00:15:08	00:15:13	00:15:21	00:15:11	00:15:17	00:15:20								00:15:15	1.13	00:17:14	1.12	00:18:18
31	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:06					00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:07
32	00:00:20	00:00:22	00:00:26	00:00:22	00:00:21	00:00:18	00:00:20	00:00:22	00:00:20	00:00:20	00:00:21					00:00:21	1.13	00:00:24	1.12	00:00:27
33	00:02:00	00:01:45	00:01:45	00:01:45	00:01:32	00:01:50										00:01:46	1.13	00:02:00	1.12	00:02:14
34	00:15:00	00:15:00	00:15:00	00:15:00												00:15:00		00:15:00		00:15:00
35	00:00:21	00:00:18	00:00:20	00:00:18	00:00:20	00:00:18	00:00:21	00:00:21	00:00:21	00:00:20	00:00:18	00:00:21	00:00:21	00:00:21	00:00:21	00:00:20	1.13	00:00:23	1.12	00:00:25
36	00:06:18	00:05:42	00:04:41	00:05:52	00:05:31	00:05:30	00:06:40	00:05:52	00:05:38	00:05:15						00:05:42	1.13	00:06:26	1.12	00:07:13
37	00:02:02	00:01:56	00:01:43	00:01:56												00:01:54	1.13	00:02:09	1.12	00:02:25
38	00:00:15	00:00:15	00:00:14	00:00:15	00:00:16	00:00:14	00:00:19	00:00:14	00:00:15	00:00:16	00:00:15	00:00:14	00:00:15	00:00:19	00:00:19	00:00:16	1.13	00:00:18	1.12	00:00:20
39	00:02:04	00:01:52	00:01:48	00:01:52	00:01:52	00:02:14	00:02:10	00:01:50	00:02:04	00:02:17	00:01:43	00:01:50	00:02:04	00:01:44	00:02:10	00:01:58	1.13	00:02:14	1.12	00:02:30
40	00:01:37	00:01:25	00:01:20	00:01:25	00:01:15	00:01:14	00:01:20	00:01:11	00:01:37	00:01:15	00:01:19	00:01:11	00:01:37	00:01:21	00:01:30	00:01:22	1.13	00:01:32	1.12	00:01:43
41	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	1.13	00:00:09	1.12	00:00:10
42	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:08
43	00:05:01	00:04:12	00:04:20	00:04:12	00:04:15	00:04:10	00:04:17	00:04:21	00:04:10	00:04:10	00:04:09	00:04:00	00:05:01	00:04:08	00:04:07	00:04:18	1.13	00:04:52	1.12	00:05:27
44	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07	1.13	00:00:08	1.12	00:00:09
45	00:32:17	00:32:25	00:35:12	00:35:15	00:33:30	00:32:15	00:35:12	00:33:13								00:33:40	1.13	00:38:02	1.12	00:42:36
46	00:04:23	00:04:26	00:04:28	00:04:26												00:04:26	1.13	00:05:00	1.12	00:05:36
47	00:35:11	00:33:05	00:34:02	00:32:34	00:32:27	00:32:51	00:33:59	00:32:30								00:33:20	1.13	00:37:40	1.12	00:42:11
48	00:04:12	00:04:18	00:04:22	00:05:0																

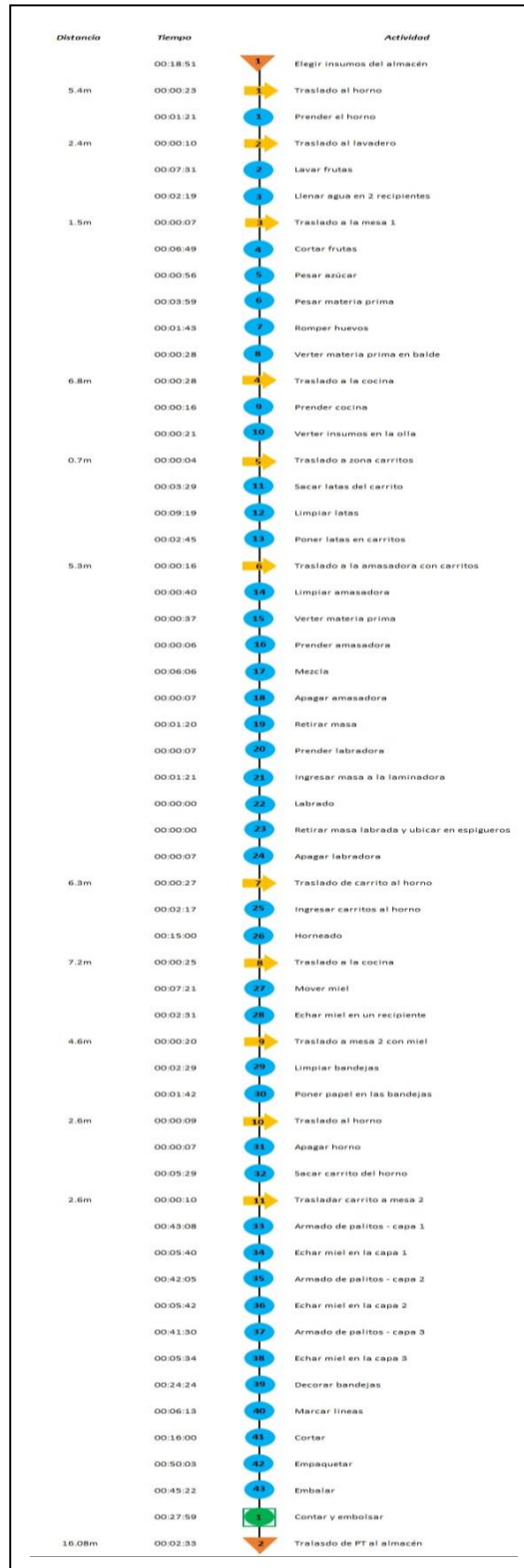
Anexo n.º 42: Estudio de tiempos – octubre 2018.

Proceso: Producción de turrón		Estudio N° 11																				
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 3																				
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Octubre 2018																				
Comienzo: Almacén de NIP		Final: Almacén de FT.																				
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T.O	F. WH	T. NORMAL	F. TOL	T. ESTÁNDAR	
1	Elegir insumos del almacén	00:13:51	00:13:09	00:14:44	00:11:31	00:12:08	00:13:52	00:12:37	00:15:07	00:16:09	00:12:31						00:13:34	1.13	00:15:20	1.12	00:17:10	
2	Traslado al horno	00:00:18	00:00:18	00:00:20	00:00:18	00:00:18	00:00:20	00:00:21	00:00:19	00:00:18	00:00:20	00:00:19						00:00:19	1.13	00:00:21	1.12	00:00:24
3	Prender el horno	00:01:02	00:01:05	00:01:05	00:01:02	00:01:00	00:01:05	00:01:03	00:01:05	00:01:08	00:01:00	00:01:00	00:01:00	00:01:08				00:01:03	1.13	00:01:12	1.12	00:01:20
4	Traslado al lavadero	00:00:07	00:00:08	00:00:09	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07										00:00:08	1.13	00:00:09	1.12	00:00:10
5	Lavar frutas	00:06:00	00:04:10	00:05:34	00:04:00	00:04:09	00:06:00											00:04:59	1.13	00:05:38	1.12	00:06:18
6	llenar agua en 2 recipientes	00:01:30	00:01:33	00:01:45	00:01:30	00:01:40	00:01:52	00:01:24	00:02:24	00:01:33	00:01:49	00:01:52	00:01:49	00:01:33				00:01:43	1.13	00:01:56	1.12	00:02:10
7	Traslado a la mesa 1	00:00:06	00:00:05	00:00:04	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:04										00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07
8	Cortar frutas	00:05:30	00:04:31	00:04:40	00:04:30	00:04:11	00:05:22											00:04:47	1.13	00:05:25	1.12	00:06:04
9	Pesar azúcar	00:00:45	00:00:43	00:00:44	00:00:45	00:00:51	00:00:47	00:00:42	00:00:42	00:00:43	00:00:39	00:00:34	00:00:39	00:00:43	00:00:44	00:00:48		00:00:43	1.13	00:00:49	1.12	00:00:55
10	Pesar materia prima	00:03:00	00:02:29	00:02:58	00:02:40	00:03:35	00:04:10	00:03:00	00:02:40	00:03:09	00:03:05	00:04:10	00:03:15	00:03:09	00:02:59	00:05:08		00:03:10	1.13	00:03:34	1.12	00:04:00
11	Romper huevos	00:01:20	00:01:20	00:01:08	00:01:20	00:01:20	00:01:12	00:01:27	00:01:27	00:01:28	00:01:22							00:01:20	1.13	00:01:31	1.12	00:01:42
12	Verter materia prima en balde	00:00:22	00:00:23	00:00:22	00:00:22	00:00:20	00:00:23	00:00:20	00:00:26	00:00:23	00:00:21							00:00:22	1.13	00:00:25	1.12	00:00:28
13	Traslado a la cocina	00:00:22	00:00:22	00:00:24	00:00:22	00:00:20	00:00:23											00:00:22	1.13	00:00:25	1.12	00:00:28
14	Prender cocina	00:00:13	00:00:11	00:00:10	00:00:15	00:00:15	00:00:15	00:00:13	00:00:13	00:00:15	00:00:14	00:00:14	00:00:14	00:00:15	00:00:13	00:00:10		00:00:13	1.13	00:00:15	1.12	00:00:17
15	Verter insumos en la olla	00:00:17	00:00:17	00:00:18	00:00:16	00:00:17	00:00:19	00:00:15	00:00:15	00:00:17	00:00:16	00:00:15	00:00:16	00:00:17				00:00:17	1.13	00:00:19	1.12	00:00:21
16	Traslado a zona carritos	00:00:04	00:00:02	00:00:04	00:00:02	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:04	00:00:03	00:00:02	00:00:03	00:00:04	00:00:04	00:00:03		00:00:03	1.13	00:00:04	1.12	00:00:04
17	Sacar latas del carrito	00:03:20	00:02:20	00:03:15	00:02:20	00:02:24	00:02:40	00:02:05	00:03:04	00:02:40	00:02:11	00:02:16	00:02:11	00:02:16	00:02:21	00:02:38		00:02:34	1.13	00:02:54	1.12	00:03:14
18	Limpilar latas	00:07:35	00:06:20	00:08:00														00:07:18	1.13	00:08:15	1.12	00:09:15
19	Poner latas en carritos	00:02:10	00:02:10	00:02:08	00:02:10	00:02:08	00:02:11	00:02:10	00:02:10									00:02:10	1.13	00:02:26	1.12	00:02:44
20	Traslado a la amasadora con carritos	00:00:15	00:00:13	00:00:14	00:00:10	00:00:13	00:00:15	00:00:10	00:00:10	00:00:13	00:00:10	00:00:13						00:00:12	1.13	00:00:14	1.12	00:00:16
21	Limpilar amasadora	00:00:30	00:00:27	00:00:25	00:00:30	00:00:29	00:00:33	00:00:29	00:00:36	00:00:27	00:00:31	00:00:30	00:00:31	00:00:27				00:00:30	1.13	00:00:33	1.12	00:00:37
22	Verter materia prima	00:00:28	00:00:30	00:00:31	00:00:28	00:00:34	00:00:31	00:00:30	00:00:30	00:00:30	00:00:39	00:00:31	00:00:39	00:00:30	00:00:31	00:00:25		00:00:31	1.13	00:00:35	1.12	00:00:39
23	Prender amasadora	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:04	00:00:04	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06		00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07
24	Mezcla	00:06:02	00:06:00	00:06:08	00:06:02	00:06:11	00:06:01											00:06:04		00:06:04		00:06:04
25	Apagar amasadora	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:07
26	Retirar masa	00:01:08	00:01:00	00:01:05	00:01:03	00:01:10	00:01:02	00:01:03	00:01:05	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:06	1.13	00:01:14	1.12	00:01:23
27	Prender lavadora	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:07
28	Ingresar masa a la laminadora	00:01:02	00:01:04	00:01:07	00:01:02	00:01:11	00:01:04	00:01:00	00:01:00	00:01:04	00:01:10	00:01:04	00:01:10	00:01:04				00:01:05	1.13	00:01:13	1.12	00:01:22
29	Labrado	00:15:11	00:15:12	00:15:21	00:15:11	00:15:21	00:15:17	00:15:19	00:15:19									00:15:16		00:15:16		00:15:16
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros	00:15:11	00:15:12	00:15:21	00:15:11	00:15:21	00:15:17	00:15:19	00:15:19									00:15:16	1.13	00:17:16	1.12	00:19:20
31	Apagar lavadora	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07				00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:08
32	Traslado de carrito al horno	00:00:18	00:00:20	00:00:19	00:00:18	00:00:21	00:00:20	00:00:21	00:00:21	00:00:20	00:00:22	00:00:20						00:00:20	1.13	00:00:23	1.12	00:00:25
33	Ingresar carritos al horno	00:01:50	00:01:40	00:01:35	00:01:50	00:01:32	00:01:37											00:01:41	1.13	00:01:54	1.12	00:02:07
34	Horneado	00:15:00	00:15:00	00:15:00	00:15:00													00:15:00		00:15:00		00:15:00
35	Traslado a la cocina	00:00:18	00:00:20	00:00:19	00:00:18	00:00:20	00:00:21	00:00:18	00:00:18	00:00:20	00:00:21	00:00:21	00:00:21	00:00:20	00:00:20	00:00:20		00:00:20	1.13	00:00:22	1.12	00:00:25
36	Mover miel	00:05:30	00:05:15	00:06:40	00:05:30	00:05:31	00:06:40	00:05:31	00:05:31	00:05:26	00:05:25							00:05:42	1.13	00:06:26	1.12	00:07:13
37	Echar miel en un recipiente	00:01:50	00:02:02	00:02:10	00:01:50													00:01:58	1.13	00:02:13	1.12	00:02:29
38	Traslado a mesa 2 con miel	00:00:14	00:00:16	00:00:13	00:00:14	00:00:16	00:00:19	00:00:15	00:00:15	00:00:16	00:00:14	00:00:19	00:00:14	00:00:16	00:00:15	00:00:14		00:00:15	1.13	00:00:17	1.12	00:00:19
39	Limpilar bandejas	00:02:14	00:02:17	00:01:44	00:02:14	00:01:52	00:02:10	00:01:43	00:01:43	00:02:17	00:01:50	00:02:10	00:01:50	00:02:17	00:02:00	00:01:48		00:02:01	1.13	00:02:16	1.12	00:02:33
40	Poner papel en las bandejas	00:01:14	00:01:15	00:01:20	00:01:14	00:01:13	00:01:20	00:01:19	00:01:19	00:01:15	00:01:11	00:01:20	00:01:11	00:01:15	00:01:24	00:01:20		00:01:17	1.13	00:01:27	1.12	00:01:37
41	Traslado al horno	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08		00:00:07	1.13	00:00:08	1.12	00:00:09
42	Apagar horno	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:05		00:00:06	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07
43	Sacar carrito del horno	00:04:41	00:04:10	00:04:14	00:04:10	00:04:15	00:04:17	00:04:09	00:04:09	00:04:10	00:04:00	00:04:07	00:04:21	00:04:10	00:04:13	00:04:20		00:04:14	1.13	00:04:47	1.12	00:05:21
44	Traslado carrito a mesa 2	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:08		00:00:08	1.13	00:00:09	1.12	00:00:10
45	Armadado de palitos - capa 1	00:33:25	00:32:17	00:34:28	00:33:25	00:33:30	00:35:12	00:32:00	00:34:00									00:33:32	1.13	00:37:54	1.12	00:42:27
46	Echar miel en la capa 1	00:04:27	00:04:23	00:04:36	00:04:17													00:04:26	1.13	00:05:00	1.12	00:05:36
47	Armadado de palitos - capa 2	00:33:51	00:33:00	00:33:14	00:34:28	00:32:27	00:33:59	00:32:36	00:33:36									00:33:24	1.13	00:37:44	1.12	00:42:16
48	Echar miel en la capa 2	00:04:21	00:04:15	00:04:25	00:04:21													00:04:21	1.13	00:04:54	1.12	00:05:30
49	Armadado de palitos - capa 3	00:32:08	00:32:40	00:33:30	00:32:08	00:32:17	00:34:15	00:32:33	00:32:33									00:32:46	1.13			

Anexo n.º 43: Estudio de tiempos – noviembre 2018.

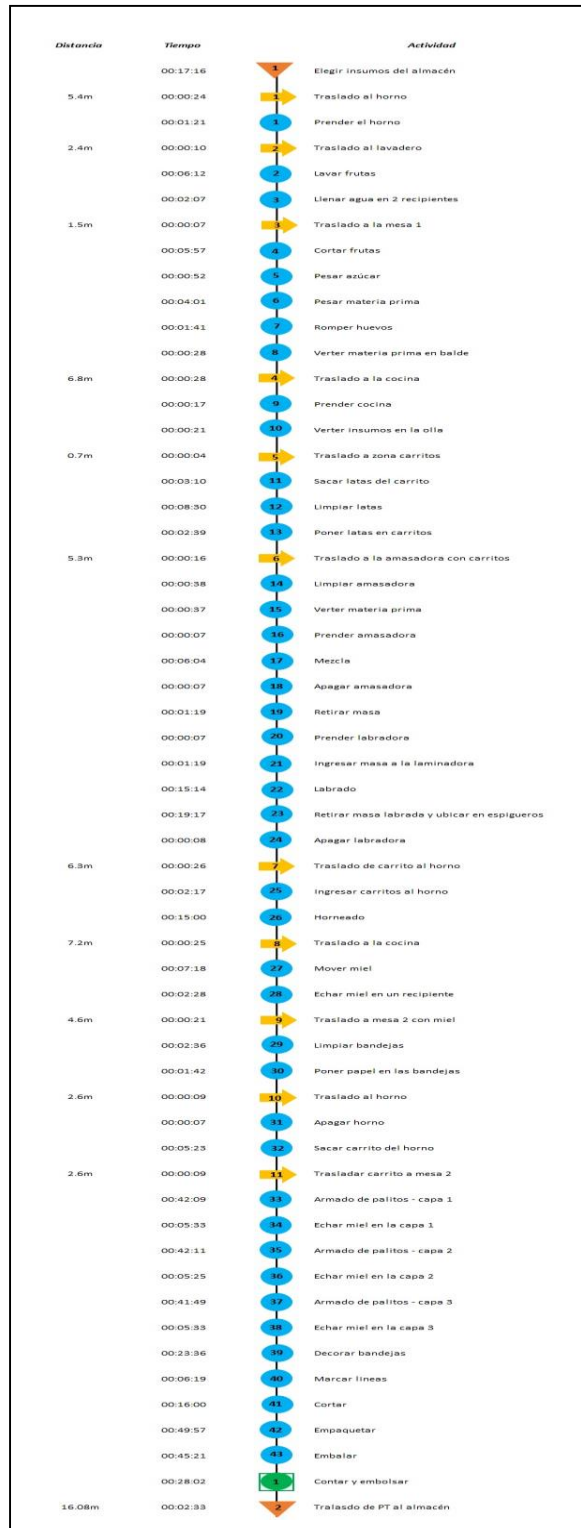
Proceso: Producción de turrón		Estudio N°: 12																				
Herramientas: Cronómetro, hojas		Hoja: 1																				
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Noviembre 2018																				
Comienzo: Almacén de MP.		Final: Almacén de PT.																				
N°	Actividad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T.O	F. WH	T. NORMAL	F. TOL	T. ESTÁNDAR	
1	Elegir insumos del almacén	00:13:52	00:15:04	00:14:48	00:13:52	00:14:22	00:15:00	00:15:37	00:16:09	00:15:37	00:16:09						00:15:03	1.13	00:17:00	1.12	00:19:03	
2	Traslado al horno	00:00:20	00:00:17	00:00:18	00:00:20	00:00:17	00:00:20	00:00:18	00:00:18	00:00:18	00:00:18	00:00:20						00:00:19	1.13	00:00:21	1.12	00:00:23
3	Prender el horno	00:01:05	00:01:08	00:01:02	00:01:05	00:01:04	00:01:08	00:01:01	00:01:08	00:01:01	00:01:08	00:01:00	00:01:00	00:01:00				00:01:04	1.13	00:01:12	1.12	00:01:21
4	Traslado al lavadero	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:09	00:00:08	00:00:07										00:00:08	1.13	00:00:09	1.12	00:00:10
5	Lavar frutas	00:06:00	00:04:12	00:05:19	00:06:00	00:06:21	00:06:50											00:05:47	1.13	00:06:32	1.12	00:07:19
6	Llenar agua en 2 recipientes	00:01:52	00:01:41	00:02:14	00:01:52	00:01:56	00:02:40	00:02:05	00:01:33	00:02:05	00:01:33	00:01:49	00:01:40	00:01:40				00:01:54	1.13	00:02:09	1.12	00:02:24
7	Traslado a la mesa 1	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:06										00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07
8	Cortar frutas	00:05:22	00:04:10	00:04:41	00:05:22	00:06:10	00:05:08											00:05:09	1.13	00:05:49	1.12	00:06:31
9	Pesar ascar	00:00:47	00:00:42	00:00:51	00:00:47	00:00:36	00:00:43	00:00:50	00:00:43	00:00:50	00:00:43	00:00:39	00:00:30	00:00:30	00:00:51	00:00:43		00:00:43	1.13	00:00:49	1.12	00:00:54
10	Pesar materia prima	00:04:10	00:03:00	00:03:35	00:04:10	00:03:16	00:02:47	00:03:12	00:03:09	00:03:12	00:03:09	00:03:05	00:02:58	00:02:58	00:03:35	00:02:29		00:03:15	1.13	00:03:40	1.12	00:04:07
11	Romper huevos	00:01:12	00:01:17	00:01:20	00:01:12	00:01:30	00:01:28	00:01:12	00:01:28	00:01:12	00:01:28							00:01:20	1.13	00:01:30	1.12	00:01:41
12	Verter materia prima en balde	00:00:23	00:00:19	00:00:20	00:00:23	00:00:20	00:00:20	00:00:26	00:00:23	00:00:26	00:00:23	00:00:21						00:00:22	1.13	00:00:25	1.12	00:00:28
13	Traslado a la cocina	00:00:23	00:00:20	00:00:20	00:00:23	00:00:22	00:00:20											00:00:21	1.13	00:00:24	1.12	00:00:27
14	Prender cocina	00:00:15	00:00:11	00:00:15	00:00:15	00:00:10	00:00:13	00:00:12	00:00:15	00:00:12	00:00:15	00:00:14	00:00:15	00:00:15	00:00:11	00:00:14		00:00:14	1.13	00:00:15	1.12	00:00:17
15	Verter insumos en la olla	00:00:19	00:00:16	00:00:17	00:00:19	00:00:15	00:00:16	00:00:16	00:00:17	00:00:16	00:00:17	00:00:16	00:00:17	00:00:17				00:00:17	1.13	00:00:19	1.12	00:00:21
16	Traslado a zona carritos	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:04	00:00:03	00:00:04	00:00:03	00:00:04	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:03	00:00:02		00:00:03	1.13	00:00:04	1.12	00:00:04
17	Sacar latas del carrito	00:02:40	00:02:20	00:02:34	00:02:40	00:02:36	00:03:04	00:02:40	00:02:40	00:02:40	00:02:40	00:02:11	00:02:20	00:02:20	00:02:24	00:02:20		00:02:33	1.13	00:02:52	1.12	00:03:13
18	Limpiar latas	00:07:25	00:06:17	00:08:02														00:07:15	1.13	00:08:11	1.12	00:09:10
19	Poner latas en carritos	00:02:11	00:02:09	00:02:18	00:02:11	00:02:13	00:02:07	00:02:10	00:02:10									00:02:11	1.13	00:02:28	1.12	00:02:46
20	Traslado a la amasadora con carritos	00:00:15	00:00:10	00:00:13	00:00:15	00:00:12	00:00:13	00:00:12	00:00:13	00:00:12	00:00:13	00:00:10	00:00:10					00:00:13	1.13	00:00:14	1.12	00:00:16
21	Limpiar amasadora	00:00:33	00:00:33	00:00:29	00:00:33	00:00:36	00:00:33	00:00:33	00:00:33	00:00:27	00:00:33	00:00:27	00:00:31	00:00:30	00:00:30			00:00:31	1.13	00:00:35	1.12	00:00:39
22	Verter materia prima	00:00:31	00:00:28	00:00:34	00:00:31	00:00:31	00:00:25	00:00:26	00:00:30	00:00:26	00:00:30	00:00:39	00:00:28	00:00:28	00:00:34	00:00:30		00:00:30	1.13	00:00:34	1.12	00:00:38
23	Prender amasadora	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:04	00:00:06	00:00:04	00:00:06	00:00:05	00:00:04	00:00:04	00:00:05	00:00:06		00:00:05	1.13	00:00:06	1.12	00:00:06
24	Mezcla	00:06:01	00:06:00	00:06:11	00:06:01	00:06:18	00:06:05											00:06:06		00:06:06		00:06:06
25	Apagar amasadora	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:05	00:00:06		00:00:06	1.13	00:00:06	1.12	00:00:07
26	Retirar masa	00:01:02	00:01:06	00:01:10	00:01:02	00:00:56	00:00:58	00:01:10	00:01:00									00:01:03	1.13	00:01:11	1.12	00:01:20
27	Prender labradora	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:07	00:00:06	00:00:06	00:00:06	00:00:07	00:00:07		00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:08
28	Ingresar masa a la laminadora	00:01:04	00:01:03	00:01:11	00:01:04	00:01:03	00:00:58	00:01:00	00:01:04	00:01:00	00:01:04	00:01:10	00:01:00	00:01:00				00:01:03	1.13	00:01:11	1.12	00:01:20
29	Labrado	00:15:17	00:15:26	00:15:21	00:15:17	00:15:13	00:15:20	00:15:18	00:15:03									00:15:17		00:15:17		00:15:17
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros	00:15:17	00:15:26	00:15:21	00:15:17	00:15:13	00:15:20	00:15:18	00:15:03									00:15:17	1.13	00:17:16	1.12	00:19:20
31	Apagar labradora	00:00:07	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:06	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:06					00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:08
32	Traslado de carrito al horno	00:00:20	00:00:24	00:00:21	00:00:20	00:00:22	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:20	00:00:22					00:00:21	1.13	00:00:24	1.12	00:00:26
33	Ingresar carritos al horno	00:01:37	00:01:48	00:01:32	00:01:37	00:01:45	00:01:56											00:01:42	1.13	00:01:56	1.12	00:02:10
34	Horneado	00:15:00	00:15:00	00:15:00	00:15:00													00:15:00		00:15:00		00:15:00
35	Traslado a la cocina	00:00:21	00:00:19	00:00:20	00:00:21	00:00:18	00:00:20	00:00:21	00:00:20	00:00:21	00:00:20	00:00:21	00:00:21	00:00:21	00:00:21	00:00:20		00:00:20	1.13	00:00:23	1.12	00:00:26
36	Mover miel	00:06:40	00:05:18	00:05:31	00:06:40	00:05:52	00:06:40	00:06:18	00:05:26	00:06:18	00:05:26							00:06:01	1.13	00:06:48	1.12	00:07:37
37	Echar miel en un recipiente	00:01:54	00:01:47	00:02:00	00:01:54													00:01:54	1.13	00:02:09	1.12	00:02:24
38	Traslado a mesa 2 con miel	00:00:19	00:00:19	00:00:16	00:00:19	00:00:15	00:00:18	00:00:15	00:00:16	00:00:15	00:00:16	00:00:14	00:00:15	00:00:15	00:00:16	00:00:16		00:00:16	1.13	00:00:18	1.12	00:00:21
39	Limpiar bandejas	00:02:10	00:02:08	00:01:52	00:02:10	00:01:52	00:02:20	00:02:04	00:02:17	00:02:04	00:02:17	00:01:50	00:02:04	00:02:04	00:01:52	00:02:17		00:02:05	1.13	00:02:22	1.12	00:02:39
40	Poner papel en las bandejas	00:01:20	00:01:17	00:01:13	00:01:20	00:01:25	00:01:33	00:01:37	00:01:15	00:01:37	00:01:15	00:01:11	00:01:37	00:01:37	00:01:13	00:01:15		00:01:23	1.13	00:01:34	1.12	00:01:45
41	Traslado al horno	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07		00:00:07	1.13	00:00:08	1.12	00:00:09
42	Apagar horno	00:00:05	00:00:06	00:00:06	00:00:05	00:00:06	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:05	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:06	00:00:05		00:00:06	1.13	00:00:07	1.12	00:00:08
43	Sacar carrito del horno	00:04:17	00:04:10	00:04:15	00:04:17	00:04:12	00:04:38	00:05:01	00:04:10	00:05:01	00:04:10	00:04:00	00:04:10	00:04:10	00:04:15	00:04:10		00:04:20	1.13	00:04:53	1.12	00:05:29
44	Trasladar carrito a mesa 2	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:08	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:07	00:00:08		00:00:08	1.13	00:00:09	1.12	00:00:10
45	Armado de palitos - capa 1	00:35:12	00:32:18	00:32:18	00:35:24	00:35:15	00:34:05	00:32:17	00:32:17									00:33:23	1.13	00:37:44	1.12	00:42:15
46	Echar miel en la capa 1	00:04:31	00:04:20	00:04:38	00:04:31													00:04:28	1.13	00:05:02	1.12	00:05:39
47	Armado de palitos - capa 2	00:33:59	00:32:16	00:32:45	00:32:38	00:32:34	00:33:08	00:35:11	00:33:10									00:33:13	1.13	00:37:32	1.12	00:42:02
48	Echar miel en la capa 2	00:04:26	00:04:22	00:04:31	00:04:26													00:04:26	1.13	00:05:01	1.12	00:05:37
49	Armado de palitos - capa 3	00:34:15	00:32:23	00:32:27	00:34:15	00:32:43	00:34:18	00:32:25	00:33:40									00:33:18	1.13	00:37:38	1.12	00

Anexo n.º 45: Diagrama de análisis de proceso - julio 2018.



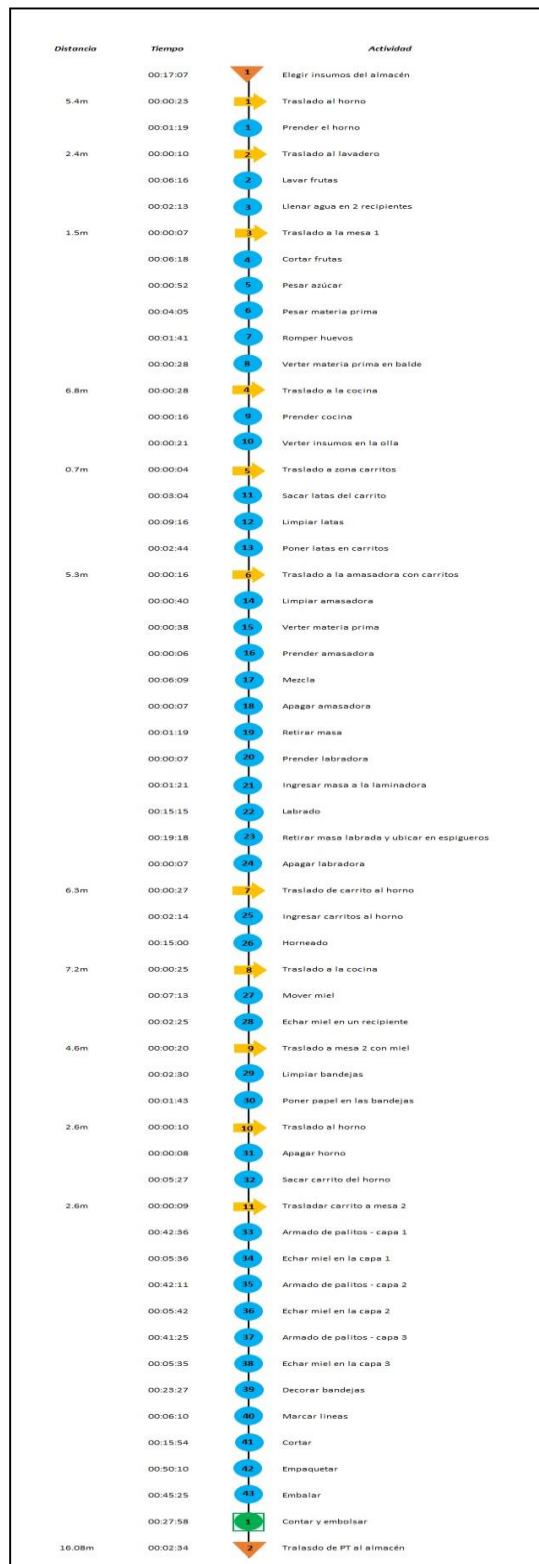
Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 46: Diagrama de análisis de proceso – agosto 2018.



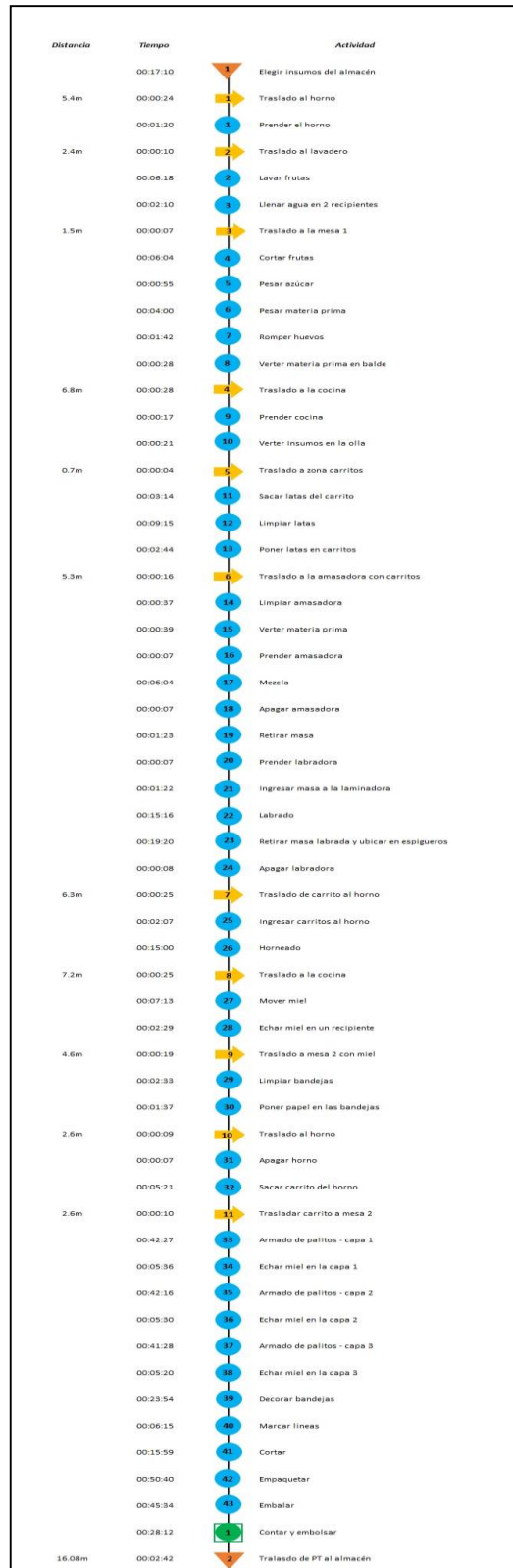
Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 47: Diagrama de análisis de proceso – setiembre 2018.



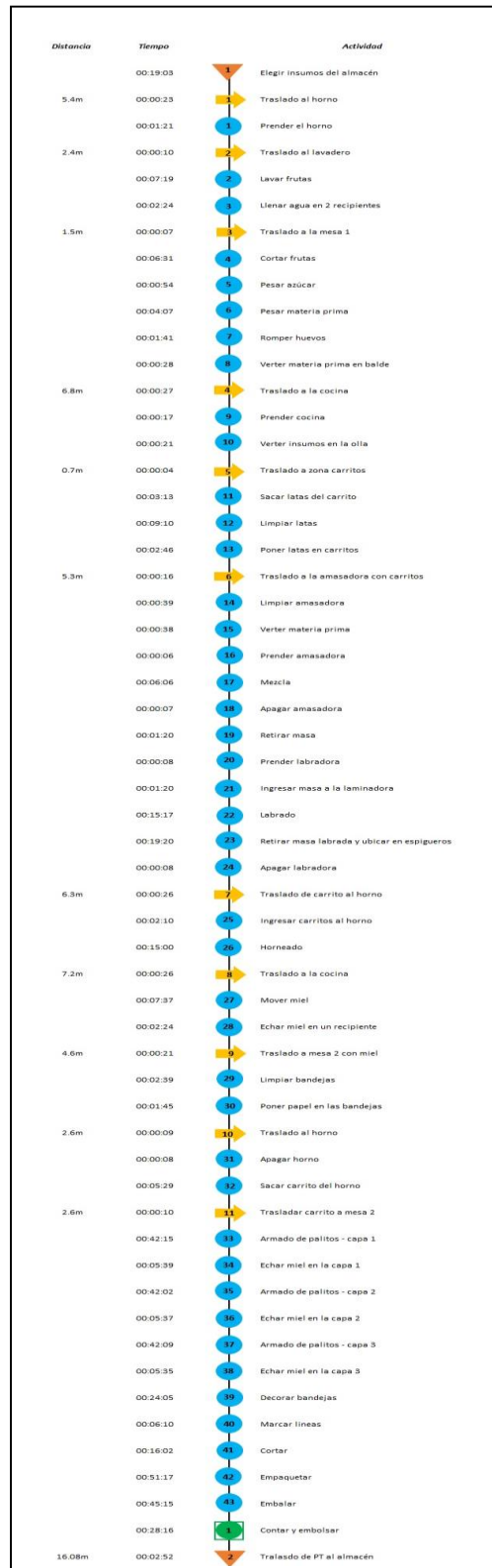
Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 48: Diagrama de análisis de proceso – octubre 2018.



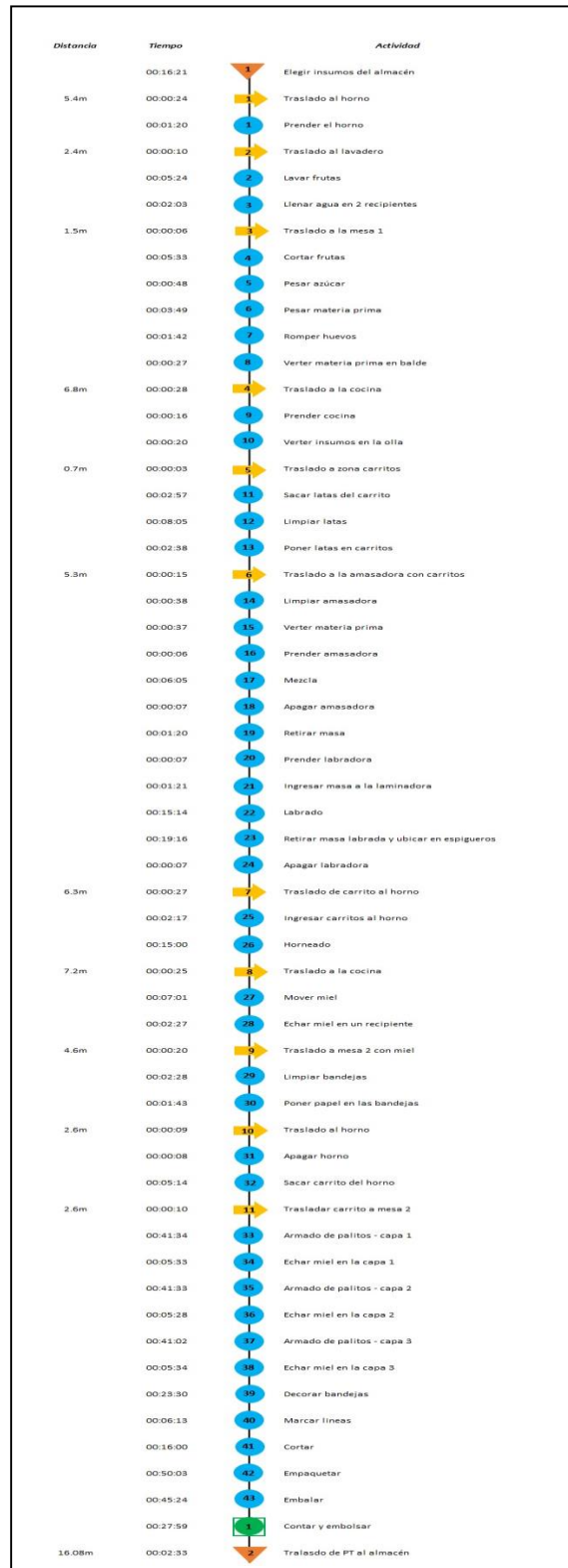
Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 49: Diagrama de análisis de proceso – noviembre 2018.



Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 50: Diagrama de análisis de proceso – diciembre 2018.



Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 51: Diagrama de flujo del proceso – julio 2018.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Julio 2018							
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	◐	◑			
1	Elegir insumos del almacén	●					00:18:51		El operario utiliza la carretilla transportadora.
2	Traslado al horno		→				00:00:23	5.4	
3	Prender el horno			■			00:01:21		Las realiza el operario.
4	Traslado al lavadero		→				00:00:10	2.4	
5	Lavar frutas			■			00:07:31		Las realiza el operario.
6	Llenar agua en 2 recipientes			■			00:02:19		Las realiza el operario.
7	Traslado a la mesa 1		→				00:00:07	1.5	
8	Cortar frutas			■			00:06:49		Las realiza el operario.
9	Pesar azúcar			■			00:00:56		Las realiza el operario.
10	Pesar materia prima			■			00:03:59		Las realiza el operario.
11	Romper huevos			■			00:01:43		Las realiza el operario.
12	Verter materia prima en balde			■			00:00:28		Las realiza el operario.
13	Traslado a la cocina		→				00:00:28	6.8	
14	Prender cocina			■			00:00:16		Las realiza el operario.
15	Verter insumos en la olla			■			00:00:21		Las realiza el operario.
16	Traslado a zona carritos		→				00:00:04	0.7	
17	Sacar latas del carrito			■			00:03:29		Las realiza el operario.
18	Limpiar latas			■			00:09:19		Las realiza el operario.
19	Poner latas en carritos			■			00:02:45		Las realiza el operario.
20	Traslado a la amasadora con carritos		→				00:00:16	5.3	
21	Limpiar amasadora			■			00:00:40		Las realiza el operario.
22	Verter materia prima			■			00:00:37		Las realiza el operario.
23	Prender amasadora			■			00:00:06		Las realiza el operario.
24	Mezcla			■			00:06:06		Maquinaria.
25	Apagar amasadora			■			00:00:07		Las realiza el operario.
26	Retirar masa			■			00:01:20		Las realiza el operario.
27	Prender labradora			■			00:00:07		Las realiza el operario.
28	Ingresar masa a la laminadora			■			00:01:21		Las realiza el operario.
29	Labrado			■			00:15:16		Maquinaria.
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros			■			00:19:20		Las realiza el operario.
31	Apagar labradora			■			00:00:07		Las realiza el operario.
32	Traslado de carrito al horno		→				00:00:27	6.3	
33	Ingresar carritos al horno			■			00:02:17		Las realiza el operario.
34	Horneado			■			00:15:00		Maquinaria.
35	Traslado a la cocina		→				00:00:25	7.2	
36	Mover miel			■			00:07:21		Las realiza el operario.
37	Echar miel en un recipiente			■			00:02:31		Las realiza el operario.
38	Traslado a mesa 2 con miel		→				00:00:20	4.6	
39	Limpiar bandejas			■			00:02:29		Las realiza el operario.
40	Poner papel en las bandejas			■			00:01:42		Las realiza el operario.
41	Traslado al horno		→				00:00:09	2.6	
42	Apagar horno			■			00:00:07		Las realiza el operario.
43	Sacar carrito del horno			■			00:05:29		Las realiza el operario.
44	Trasladar carrito a mesa 2		→				00:00:10	2.6	Las realiza el operario.
45	Armado de palitos - capa 1			■			00:43:08		Las realiza el operario.
46	Echar miel en la capa 1			■			00:05:40		Las realiza el operario.
47	Armado de palitos - capa 2			■			00:42:05		Las realiza el operario.
48	Echar miel en la capa 2			■			00:05:42		Las realiza el operario.
49	Armado de palitos - capa 3			■			00:41:30		Las realiza el operario.
50	Echar miel en la capa 3			■			00:05:34		Las realiza el operario.
51	Decorar bandejas			■			00:24:24		Las realiza el operario.
52	Marcar líneas			■			00:06:13		Las realiza el operario.
53	Cortar			■			00:16:00		Las realiza el operario.
54	Empaquetar			■			00:50:03		Las realiza el operario.
55	Embalar			■			00:45:22		Las realiza el operario.
56	Contar y embolsar			■			00:27:59		Las realiza el operario.
57	Traslado de PT al almacén		→				00:02:33	16.08	PT al almacén.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 52: Diagrama de flujo del proceso – agosto 2018.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C						
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Agosto 2018						
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD				Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	▼			
1	Elegir insumos del almacén	●				00:17:16		El operario utiliza la carretilla transportadora.
2	Traslado al horno		→			00:00:24	5.4	
3	Prender el horno			■		00:01:21		Las realiza el operario.
4	Traslado al lavadero		→			00:00:10	2.4	
5	Lavar frutas			■		00:06:12		Las realiza el operario.
6	Llenar agua en 2 recipientes			■		00:02:07		Las realiza el operario.
7	Traslado a la mesa 1		→			00:00:07	1.5	
8	Cortar frutas			■		00:05:57		Las realiza el operario.
9	Pesar azúcar			■		00:00:52		Las realiza el operario.
10	Pesar materia prima			■		00:04:01		Las realiza el operario.
11	Romper huevos			■		00:01:41		Las realiza el operario.
12	Verter materia prima en balde			■		00:00:28		Las realiza el operario.
13	Traslado a la cocina		→			00:00:28	6.8	
14	Prender cocina			■		00:00:17		Las realiza el operario.
15	Verter insumos en la olla			■		00:00:21		Las realiza el operario.
16	Traslado a zona carritos		→			00:00:04	0.7	
17	Sacar latas del carrito			■		00:03:10		Las realiza el operario.
18	Limpiar latas			■		00:08:30		Las realiza el operario.
19	Poner latas en carritos			■		00:02:39		Las realiza el operario.
20	Traslado a la amasadora con carritos		→			00:00:16	5.3	
21	Limpiar amasadora			■		00:00:38		Las realiza el operario.
22	Verter materia prima			■		00:00:37		Las realiza el operario.
23	Prender amasadora			■		00:00:07		Las realiza el operario.
24	Mezcla			■		00:06:04		Maquinaria.
25	Apagar amasadora			■		00:00:07		Las realiza el operario.
26	Retirar masa			■		00:01:19		Las realiza el operario.
27	Prender labradora			■		00:00:07		Las realiza el operario.
28	Ingresar masa a la laminadora			■		00:01:19		Las realiza el operario.
29	Labrado			■		00:15:14		Maquinaria.
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros			■		00:19:17		Las realiza el operario.
31	Apagar labradora			■		00:00:08		Las realiza el operario.
32	Traslado de carrito al horno		→			00:00:26	6.3	
33	Ingresar carritos al horno			■		00:02:17		Las realiza el operario.
34	Horneado			■		00:15:00		Maquinaria.
35	Traslado a la cocina		→			00:00:25	7.2	
36	Mover miel			■		00:07:18		Las realiza el operario.
37	Echar miel en un recipiente			■		00:02:28		Las realiza el operario.
38	Traslado a mesa 2 con miel		→			00:00:21	4.6	
39	Limpiar bandejas			■		00:02:36		Las realiza el operario.
40	Poner papel en las bandejas			■		00:01:42		Las realiza el operario.
41	Traslado al horno		→			00:00:09	2.6	
42	Apagar horno			■		00:00:07		Las realiza el operario.
43	Sacar carrito del horno			■		00:05:23		Las realiza el operario.
44	Traslado carrito a mesa 2		→			00:00:09	2.6	Las realiza el operario.
45	Armado de palitos - capa 1			■		00:42:09		Las realiza el operario.
46	Echar miel en la capa 1			■		00:05:33		Las realiza el operario.
47	Armado de palitos - capa 2			■		00:42:11		Las realiza el operario.
48	Echar miel en la capa 2			■		00:05:25		Las realiza el operario.
49	Armado de palitos - capa 3			■		00:41:49		Las realiza el operario.
50	Echar miel en la capa 3			■		00:05:33		Las realiza el operario.
51	Decorar bandejas			■		00:23:36		Las realiza el operario.
52	Marcar líneas			■		00:06:19		Las realiza el operario.
53	Cortar			■		00:16:00		Las realiza el operario.
54	Empaquetar			■		00:49:57		Las realiza el operario.
55	Embalar			■		00:45:21		Las realiza el operario.
56	Contar y embolsar			■		00:28:02		Las realiza el operario.
57	Traslado de PT al almacén		→			00:02:33	16.08	PT al almacén.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 53: Diagrama de flujo del proceso – setiembre 2018.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Setiembre 2018							
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	▭	▼			
1	Elegir insumos del almacén	●	→	■	▭	▼	00:17:07		El operario utiliza la carretilla transportadora.
2	Traslado al horno						00:00:23	5,4	
3	Prender el horno						00:01:19		Las realiza el operario.
4	Traslado al lavadero						00:00:10	2,4	
5	Lavar frutas						00:06:16		Las realiza el operario.
6	Llenar agua en 2 recipientes						00:02:13		Las realiza el operario.
7	Traslado a la mesa 1						00:00:07	1,5	
8	Cortar frutas						00:06:18		Las realiza el operario.
9	Pesar azúcar						00:00:52		Las realiza el operario.
10	Pesar materia prima						00:04:05		Las realiza el operario.
11	Romper huevos						00:01:41		Las realiza el operario.
12	Verter materia prima en balde						00:00:28		Las realiza el operario.
13	Traslado a la cocina						00:00:28	6,8	
14	Prender cocina						00:00:16		Las realiza el operario.
15	Verter insumos en la olla						00:00:21		Las realiza el operario.
16	Traslado a zona carritos						00:00:04	0,7	
17	Sacar latas del carrito						00:03:04		Las realiza el operario.
18	Limpiar latas						00:09:16		Las realiza el operario.
19	Poner latas en carritos						00:02:44		Las realiza el operario.
20	Traslado a la amasadora con carritos						00:00:16	5,3	
21	Limpiar amasadora						00:00:40		Las realiza el operario.
22	Verter materia prima						00:00:38		Las realiza el operario.
23	Prender amasadora						00:00:06		Las realiza el operario.
24	Mezcla						00:06:09		Maquinaria.
25	Apagar amasadora						00:00:07		Las realiza el operario.
26	Retirar masa						00:01:19		Las realiza el operario.
27	Prender labradora						00:00:07		Las realiza el operario.
28	Ingresar masa a la laminadora						00:01:21		Las realiza el operario.
29	Labrado						00:15:15		Maquinaria.
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros						00:19:18		Las realiza el operario.
31	Apagar labradora						00:00:07		Las realiza el operario.
32	Traslado de carrito al horno						00:00:27	6,3	
33	Ingresar carritos al horno						00:02:14		Las realiza el operario.
34	Horneado						00:15:00		Maquinaria.
35	Traslado a la cocina						00:00:25	7,2	
36	Mover miel						00:07:13		Las realiza el operario.
37	Echar miel en un recipiente						00:02:25		Las realiza el operario.
38	Traslado a mesa 2 con miel						00:00:20	4,6	
39	Limpiar bandejas						00:02:30		Las realiza el operario.
40	Poner papel en las bandejas						00:01:43		Las realiza el operario.
41	Traslado al horno						00:00:10	2,6	
42	Apagar horno						00:00:08		Las realiza el operario.
43	Sacar carrito del horno						00:05:27		Las realiza el operario.
44	Traslado carrito a mesa 2						00:00:09	2,6	Las realiza el operario.
45	Armado de palitos - capa 1						00:42:36		Las realiza el operario.
46	Echar miel en la capa 1						00:05:36		Las realiza el operario.
47	Armado de palitos - capa 2						00:42:11		Las realiza el operario.
48	Echar miel en la capa 2						00:05:42		Las realiza el operario.
49	Armado de palitos - capa 3						00:41:25		Las realiza el operario.
50	Echar miel en la capa 3						00:05:35		Las realiza el operario.
51	Decorar bandejas						00:23:27		Las realiza el operario.
52	Marcar líneas						00:06:10		Las realiza el operario.
53	Cortar						00:15:54		Las realiza el operario.
54	Empaquetar						00:50:10		Las realiza el operario.
55	Embalar						00:45:25		Las realiza el operario.
56	Contar y embolsar						00:27:58		Las realiza el operario.
57	Traslado de PT al almacén						00:02:34	16,08	PT al almacén.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 54: Diagrama de flujo del proceso – octubre 2018.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Octubre 2018							
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	▭	▼			
1	Elegir insumos del almacén						00:17:10		El operario utiliza la carretilla transportadora.
2	Traslado al horno						00:00:24	5.4	
3	Prender el horno						00:01:20		Las realiza el operario.
4	Traslado al lavadero						00:00:10	2.4	
5	Lavar frutas						00:06:18		Las realiza el operario.
6	Llenar agua en 2 recipientes						00:02:10		Las realiza el operario.
7	Traslado a la mesa 1						00:00:07	1.5	
8	Cortar frutas						00:06:04		Las realiza el operario.
9	Pesar azúcar						00:00:55		Las realiza el operario.
10	Pesar materia prima						00:04:00		Las realiza el operario.
11	Romper huevos						00:01:42		Las realiza el operario.
12	Verter materia prima en balde						00:00:28		Las realiza el operario.
13	Traslado a la cocina						00:00:28	6.8	
14	Prender cocina						00:00:17		Las realiza el operario.
15	Verter insumos en la olla						00:00:21		Las realiza el operario.
16	Traslado a zona carritos						00:00:04	0.7	
17	Sacar latas del carrito						00:03:14		Las realiza el operario.
18	Limpiar latas						00:09:15		Las realiza el operario.
19	Poner latas en carritos						00:02:44		Las realiza el operario.
20	Traslado a la amasadora con carritos						00:00:16	5.3	
21	Limpiar amasadora						00:00:37		Las realiza el operario.
22	Verter materia prima						00:00:39		Las realiza el operario.
23	Prender amasadora						00:00:07		Las realiza el operario.
24	Mezcla						00:06:04		Maquinaria.
25	Apagar amasadora						00:00:07		Las realiza el operario.
26	Retirar masa						00:01:23		Las realiza el operario.
27	Prender labradora						00:00:07		Las realiza el operario.
28	Ingresar masa a la laminadora						00:01:22		Las realiza el operario.
29	Labrado						00:15:16		Maquinaria.
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros						00:19:20		Las realiza el operario.
31	Apagar labradora						00:00:08		Las realiza el operario.
32	Traslado de carrito al horno						00:00:25	6.3	
33	Ingresar carritos al horno						00:02:07		Las realiza el operario.
34	Horneado						00:15:00		Maquinaria.
35	Traslado a la cocina						00:00:25	7.2	
36	Mover miel						00:07:13		Las realiza el operario.
37	Echar miel en un recipiente						00:02:29		Las realiza el operario.
38	Traslado a mesa 2 con miel						00:00:19	4.6	
39	Limpiar bandejas						00:02:33		Las realiza el operario.
40	Poner papel en las bandejas						00:01:37		Las realiza el operario.
41	Traslado al horno						00:00:09	2.6	
42	Apagar horno						00:00:07		Las realiza el operario.
43	Sacar carrito del horno						00:05:21		Las realiza el operario.
44	Trasladar carrito a mesa 2						00:00:10	2.6	Las realiza el operario.
45	Armado de palitos - capa 1						00:42:27		Las realiza el operario.
46	Echar miel en la capa 1						00:05:36		Las realiza el operario.
47	Armado de palitos - capa 2						00:42:16		Las realiza el operario.
48	Echar miel en la capa 2						00:05:30		Las realiza el operario.
49	Armado de palitos - capa 3						00:41:28		Las realiza el operario.
50	Echar miel en la capa 3						00:05:20		Las realiza el operario.
51	Decorar bandejas						00:23:54		Las realiza el operario.
52	Marcar líneas						00:06:15		Las realiza el operario.
53	Cortar						00:15:59		Las realiza el operario.
54	Empaquetar						00:50:40		Las realiza el operario.
55	Embalar						00:45:34		Las realiza el operario.
56	Contar y embolsar						00:28:12		Las realiza el operario.
57	Traslado de PT al almacén						00:02:42	16.08	PT al almacén.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n.º 55: Diagrama de flujo del proceso – noviembre 2018.

El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Noviembre 2018							
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	→	→	→	→	→			
1	Elegir insumos del almacén	→					00:19:03		El operario utiliza la carretilla transportadora.
2	Traslado al horno						00:00:23	5.4	
3	Prender el horno						00:01:21		Las realiza el operario.
4	Traslado al lavadero						00:00:10	2.4	
5	Lavar frutas						00:07:19		Las realiza el operario.
6	Llenar agua en 2 recipientes						00:02:24		Las realiza el operario.
7	Traslado a la mesa 1						00:00:07	1.5	
8	Cortar frutas						00:06:31		Las realiza el operario.
9	Pesar azúcar						00:00:54		Las realiza el operario.
10	Pesar materia prima						00:04:07		Las realiza el operario.
11	Romper huevos						00:01:41		Las realiza el operario.
12	Verter materia prima en balde						00:00:28		Las realiza el operario.
13	Traslado a la cocina						00:00:27	6.8	
14	Prender cocina						00:00:17		Las realiza el operario.
15	Verter insumos en la olla						00:00:21		Las realiza el operario.
16	Traslado a zona carritos						00:00:04	0.7	
17	Sacar latas del carrito						00:03:13		Las realiza el operario.
18	Limpiar latas						00:09:10		Las realiza el operario.
19	Poner latas en carritos						00:02:46		Las realiza el operario.
20	Traslado a la amasadora con carritos						00:00:16	5.3	
21	Limpiar amasadora						00:00:39		Las realiza el operario.
22	Verter materia prima						00:00:38		Las realiza el operario.
23	Prender amasadora						00:00:06		Las realiza el operario.
24	Mezcla						00:06:06		Maquinaria.
25	Apagar amasadora						00:00:07		Las realiza el operario.
26	Retirar masa						00:01:20		Las realiza el operario.
27	Prender labradora						00:00:08		Las realiza el operario.
28	Ingresar masa a la laminadora						00:01:20		Las realiza el operario.
29	Labrado						00:15:17		Maquinaria.
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros						00:19:20		Las realiza el operario.
31	Apagar labradora						00:00:08		Las realiza el operario.
32	Traslado de carrito al horno						00:00:26	6.3	
33	Ingresar carritos al horno						00:02:10		Las realiza el operario.
34	Horneado						00:15:00		Maquinaria.
35	Traslado a la cocina						00:00:26	7.2	
36	Mover miel						00:07:37		Las realiza el operario.
37	Echar miel en un recipiente						00:02:24		Las realiza el operario.
38	Traslado a mesa 2 con miel						00:00:21	4.6	
39	Limpiar bandejas						00:02:39		Las realiza el operario.
40	Poner papel en las bandejas						00:01:45		Las realiza el operario.
41	Traslado al horno						00:00:09	2.6	
42	Apagar horno						00:00:08		Las realiza el operario.
43	Sacar carrito del horno						00:05:29		Las realiza el operario.
44	Trasladar carrito a mesa 2						00:00:10	2.6	Las realiza el operario.
45	Armado de palitos - capa 1						00:42:15		Las realiza el operario.
46	Echar miel en la capa 1						00:05:39		Las realiza el operario.
47	Armado de palitos - capa 2						00:42:02		Las realiza el operario.
48	Echar miel en la capa 2						00:05:37		Las realiza el operario.
49	Armado de palitos - capa 3						00:42:09		Las realiza el operario.
50	Echar miel en la capa 3						00:05:35		Las realiza el operario.
51	Decorar bandejas						00:24:05		Las realiza el operario.
52	Marcar líneas						00:06:10		Las realiza el operario.
53	Cortar						00:16:02		Las realiza el operario.
54	Empaquetar						00:51:17		Las realiza el operario.
55	Embalar						00:45:15		Las realiza el operario.
56	Contar y embolsar						00:28:16		Las realiza el operario.
57	Traslado de PT al almacén						00:02:52	16.08	PT al almacén.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n. ° 56: Diagrama de flujo del proceso – diciembre 2018.

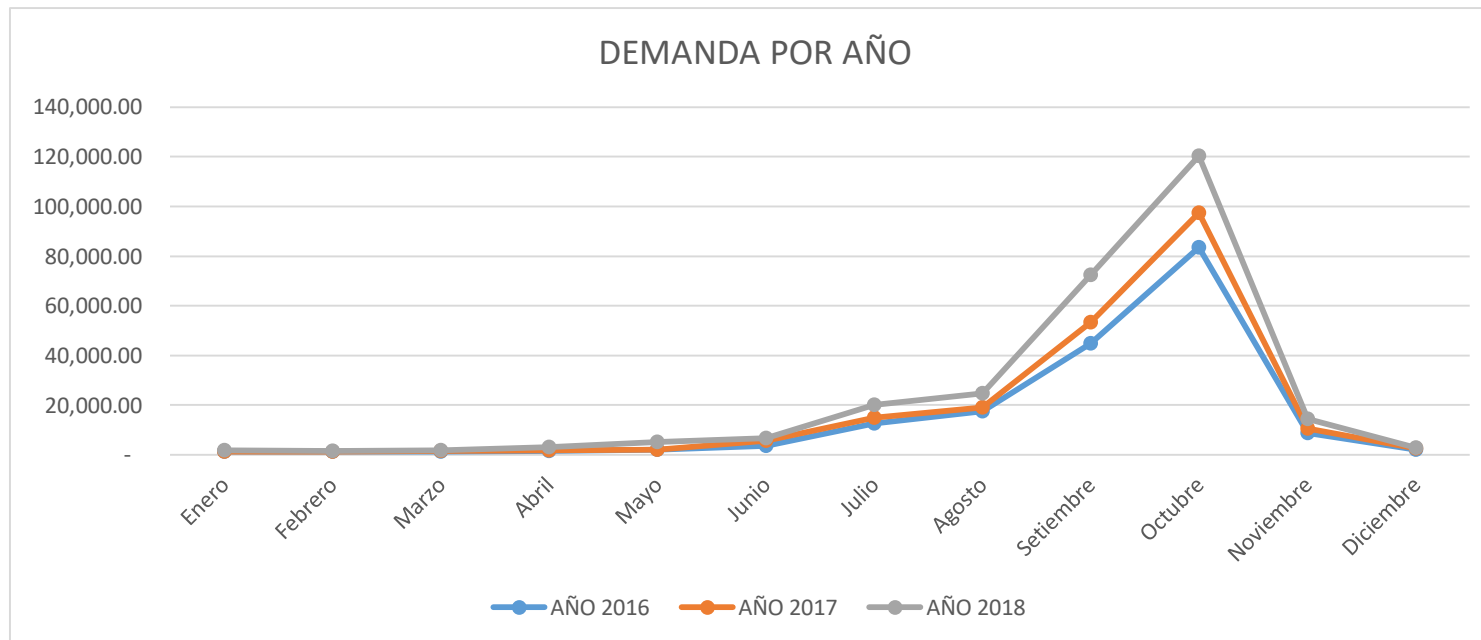
El diagrama finaliza en: Tienda (Producto Terminado)		Lugar: Taller de Panivilla S.A.C							
Elaborado por: Paola Céspedes Espinoza		Fecha: Diciembre 018							
N°	RESUMEN	ACTIVIDAD					Tiempo (min)	Distancia (mt)	Observaciones
	Descripción	●	→	■	▭	▼			
1	Elegir insumos del almacén						00:16:21		El operario utiliza la carretilla transportadora.
2	Traslado al horno						00:00:24	5.4	
3	Prender el horno						00:01:20		Las realiza el operario.
4	Traslado al lavadero						00:00:10	2.4	
5	Lavar frutas						00:05:24		Las realiza el operario.
6	Llenar agua en 2 recipientes						00:02:03		Las realiza el operario.
7	Traslado a la mesa 1						00:00:06	1.5	
8	Cortar frutas						00:05:33		Las realiza el operario.
9	Pesar azúcar						00:00:48		Las realiza el operario.
10	Pesar materia prima						00:03:49		Las realiza el operario.
11	Romper huevos						00:01:42		Las realiza el operario.
12	Verter materia prima en balde						00:00:27		Las realiza el operario.
13	Traslado a la cocina						00:00:28	6.8	
14	Prender cocina						00:00:16		Las realiza el operario.
15	Verter insumos en la olla						00:00:20		Las realiza el operario.
16	Traslado a zona carritos						00:00:03	0.7	
17	Sacar latas del carrito						00:02:57		Las realiza el operario.
18	Limpiar latas						00:08:05		Las realiza el operario.
19	Poner latas en carritos						00:02:38		Las realiza el operario.
20	Traslado a la amasadora con carritos						00:00:15	5.3	
21	Limpiar amasadora						00:00:38		Las realiza el operario.
22	Verter materia prima						00:00:37		Las realiza el operario.
23	Prender amasadora						00:00:06		Las realiza el operario.
24	Mezcla						00:06:05		Maquinaria.
25	Apagar amasadora						00:00:07		Las realiza el operario.
26	Retirar masa						00:01:20		Las realiza el operario.
27	Prender labradora						00:00:07		Las realiza el operario.
28	Ingresar masa a la laminadora						00:01:21		Las realiza el operario.
29	Labrado						00:15:14		Maquinaria.
30	Retirar masa labrada y ubicar en espigueros						00:19:16		Las realiza el operario.
31	Apagar labradora						00:00:07		Las realiza el operario.
32	Traslado de carrito al horno						00:00:27	6.3	
33	Ingresar carritos al horno						00:02:17		Las realiza el operario.
34	Horneado						00:15:00		Maquinaria.
35	Traslado a la cocina						00:00:25	7.2	
36	Mover miel						00:07:01		Las realiza el operario.
37	Echar miel en un recipiente						00:02:27		Las realiza el operario.
38	Traslado a mesa 2 con miel						00:00:20	4.6	
39	Limpiar bandejas						00:02:28		Las realiza el operario.
40	Poner papel en las bandejas						00:01:43		Las realiza el operario.
41	Traslado al horno						00:00:09	2.6	
42	Apagar horno						00:00:08		Las realiza el operario.
43	Sacar carrito del horno						00:05:14		Las realiza el operario.
44	Trasladar carrito a mesa 2						00:00:10	2.6	Las realiza el operario.
45	Armado de palitos - capa 1						00:41:34		Las realiza el operario.
46	Echar miel en la capa 1						00:05:33		Las realiza el operario.
47	Armado de palitos - capa 2						00:41:33		Las realiza el operario.
48	Echar miel en la capa 2						00:05:28		Las realiza el operario.
49	Armado de palitos - capa 3						00:41:02		Las realiza el operario.
50	Echar miel en la capa 3						00:05:34		Las realiza el operario.
51	Decorar bandejas						00:23:30		Las realiza el operario.
52	Marcar líneas						00:06:13		Las realiza el operario.
53	Cortar						00:16:00		Las realiza el operario.
54	Empaquetar						00:50:03		Las realiza el operario.
55	Embalar						00:45:24		Las realiza el operario.
56	Contar y embolsar						00:27:59		Las realiza el operario.
57	Traslado de PT al almacén						00:02:33	16.08	PT al almacén.

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n. ° 57: Análisis de las ventas 2016, 2017 y 2018.

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
AÑO 2016	1,204.00	1,384.00	1,400.00	1,658.00	2,018.00	3,472.00	12,622.00	17,500.00	44,870.00	83,490.00	8,642.00	1,956.00
AÑO 2017	1,402.00	1,320.00	1,600.00	1,892.00	2,038.00	5,600.00	14,838.00	19,040.00	53,352.00	97,344.00	10,618.00	2,620.00
AÑO 2018	1,758.00	1,656.00	1,812.00	3,024.00	5,060.00	6,800.00	20,170.00	24,800.00	72,300.00	120,300.00	14,374.00	2,914.00

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.



Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n. ° 58: Método cuantitativo de descomposición de una serie temporal.

Año	Mes	Periodo (x)	Demanda real (y)	Promedio del periodo (mensual)	Factor estacional (Pp/Media)	Demanda no estacional
2016	Enero	1	1,204.00	1,455	0.079	15,332
	Febrero	2	1,384.00	1,453	0.078	17,640
	Marzo	3	1,400.00	1,604	0.087	16,168
	Abril	4	1,658.00	2,191	0.118	14,015
	Mayo	5	2,018.00	3,039	0.164	12,302
	Junio	6	3,472.00	5,291	0.286	12,156
	Julio	7	12,622.00	15,877	0.857	14,726
	Agosto	8	17,500.00	20,447	1.104	15,854
	Setiembre	9	44,870.00	56,841	3.069	14,622
	Octubre	10	83,490.00	100,378	5.419	15,407
	Noviembre	11	8,642.00	11,211	0.605	14,278
	Diciembre	12	1,956.00	2,497	0.135	14,512
2017	Enero	13	1,402.00		0.079	17,853
	Febrero	14	1,320.00		0.078	16,824
	Marzo	15	1,600.00		0.087	18,477
	Abril	16	1,892.00		0.118	15,993
	Mayo	17	2,038.00		0.164	12,424
	Junio	18	5,600.00		0.286	19,607
	Julio	19	14,838.00		0.857	17,312
	Agosto	20	19,040.00		1.104	17,249
	Setiembre	21	53,352.00		3.069	17,387
	Octubre	22	97,344.00		5.419	17,964
	Noviembre	23	10,618.00		0.605	17,543

	Diciembre	24	2,620.00		0.135	19,439
2018	Enero	25	1,758.00		0.079	22,386
	Febrero	26	1,656.00		0.078	21,107
	Marzo	27	1,812.00		0.087	20,926
	Abril	28	3,024.00		0.118	25,562
	Mayo	29	5,060.00		0.164	30,845
	Junio	30	6,800.00		0.286	23,808
	Julio	31	20,170.00		0.857	23,533
	Agosto	32	24,800.00		1.104	22,467
	Setiembre	33	72,300.00		3.069	23,562
	Octubre	34	120,300.00		5.419	22,200
	Noviembre	35	14,374.00		0.605	23,749
	Diciembre	36	2,914.00		0.135	21,620

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n. ° 59: Demanda proyectada para los 5 años siguientes.

AÑO	PERIODO	Y DE LA RECTA DE REGRESIÓN	FACTOR ESTACIONAL	DEMANDA PROYECTADA (unidades)
2019	37	24,509.38	0.079	1,924.74
	38	24,832.93	0.078	1,948.36
	39	25,156.49	0.087	2,178.36
	40	25,480.05	0.118	3,014.29
	41	25,803.61	0.164	4,232.91
	42	26,127.17	0.286	7,462.40
	43	26,450.72	0.857	22,671.10
	44	26,774.28	1.104	29,553.98
	45	27,097.84	3.069	83,151.38
	46	27,421.40	5.419	148,594.86
	47	27,744.96	0.605	16,792.56
	48	28,068.51	0.135	3,783.17
2020	49	28,392.07	0.079	2,229.65
	50	28,715.63	0.078	2,252.99
	51	29,039.19	0.087	2,514.57
	52	29,362.75	0.118	3,473.61
	53	29,686.30	0.164	4,869.84
	54	30,009.86	0.286	8,571.37
	55	30,333.42	0.857	25,998.98
	56	30,656.98	1.104	33,839.78
	57	30,980.54	3.069	95,065.67
	58	31,304.09	5.419	169,634.94
	59	31,627.65	0.605	19,142.55
	60	31,951.21	0.135	4,306.49
2021	61	32,274.77	0.079	2,534.56
	62	32,598.32	0.078	2,557.62
	63	32,921.88	0.087	2,850.79
	64	33,245.44	0.118	3,932.93
	65	33,569.00	0.164	5,506.77
	66	33,892.56	0.286	9,680.33
	67	34,216.11	0.857	29,326.87
	68	34,539.67	1.104	38,125.57
	69	34,863.23	3.069	106,979.96
	70	35,186.79	5.419	190,675.02
	71	35,510.35	0.605	21,492.54
	72	35,833.90	0.135	4,829.81
2022	73	36,157.46	0.079	2,839.47
	74	36,481.02	0.078	2,862.25
	75	36,804.58	0.087	3,187.00
	76	37,128.14	0.118	4,392.25
	77	37,451.69	0.164	6,143.70

	78	37,775.25	0.286	10,789.30
	79	38,098.81	0.857	32,654.75
	80	38,422.37	1.104	42,411.37
	81	38,745.92	3.069	118,894.25
	82	39,069.48	5.419	211,715.11
	83	39,393.04	0.605	23,842.53
	84	39,716.60	0.135	5,353.14
2023	85	40,040.16	0.079	3,144.38
	86	40,363.71	0.078	3,166.88
	87	40,687.27	0.087	3,523.21
	88	41,010.83	0.118	4,851.57
	89	41,334.39	0.164	6,780.63
	90	41,657.95	0.286	11,898.27
	91	41,981.50	0.857	35,982.64
	92	42,305.06	1.104	46,697.16
	93	42,628.62	3.069	130,808.54
	94	42,952.18	5.419	232,755.19
	95	43,275.74	0.605	26,192.53
	96	43,599.29	0.135	5,876.46

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n. ° 60: Proyección de producción para los próximos 5 años con productividad de mano de obra inicial.

Año	Mes	Días laborables	N° operarios	Productividad mano de obra	Producción total
2019	Enero	16	1	117	1,872.00
	Febrero	16	1	117	1,872.00
	Marzo	17	1	117	1,989.00
	Abril	18	1	117	2,106.00
	Mayo	18	2	117	4,212.00
	Junio	20	3	117	7,020.00
	Julio	22	8	117	20,592.00
	Agosto	22	11	117	28,314.00
	Setiembre	25	28	117	81,900.00
	Octubre	26	32	117	97,344.00
	Noviembre	21	6	117	14,742.00
	Diciembre	15	2	117	3,510.00
2020	Enero	18	1	117	2,106.00
	Febrero	18	1	117	2,106.00
	Marzo	21	1	117	2,457.00
	Abril	24	1	117	2,808.00
	Mayo	20	2	117	4,680.00
	Junio	22	3	117	7,722.00
	Julio	20	10	117	23,400.00
	Agosto	22	12	117	30,888.00
	Setiembre	26	32	117	97,344.00
	Octubre	26	32	117	97,344.00
	Noviembre	20	8	117	18,720.00
	Diciembre	15	2	117	3,510.00
2021	Enero	18	1	117	2,106.00
	Febrero	18	1	117	2,106.00
	Marzo	20	1	117	2,340.00
	Abril	22	1	117	2,574.00
	Mayo	22	2	117	5,148.00
	Junio	23	3	117	8,073.00
	Julio	23	10	117	26,910.00
	Agosto	24	12	117	33,696.00
	Setiembre	26	32	117	97,344.00
	Octubre	26	32	117	97,344.00
	Noviembre	21	8	117	19,656.00
	Diciembre	20	2	117	4,680.00
2022	Enero	20	1	117	2,340.00
	Febrero	22	1	117	2,574.00
	Marzo	24	1	117	2,808.00
	Abril	17	2	117	3,978.00

	Mayo	26	2	117	6,084.00
	Junio	26	3	117	9,126.00
	Julio	26	10	117	30,420.00
	Agosto	26	13	117	39,546.00
	Setiembre	26	32	117	97,344.00
	Octubre	26	32	117	97,344.00
	Noviembre	22	8	117	20,592.00
	Diciembre	20	2	117	4,680.00
2023	Enero	25	1	117	2,925.00
	Febrero	25	1	117	2,925.00
	Marzo	26	1	117	3,042.00
	Abril	20	2	117	4,680.00
	Mayo	25	2	117	5,850.00
	Junio	26	3	117	9,126.00
	Julio	22	12	117	30,888.00
	Agosto	26	14	117	42,588.00
	Setiembre	26	32	117	97,344.00
	Octubre	26	32	117	97,344.00
	Noviembre	20	10	117	23,400.00
	Diciembre	16	3	117	5,616.00

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n. ° 61: Proyección de producción para los próximos 5 años con productividad de mano de obra final.

Año	Mes	Días laborables	N° operarios	Productividad mano de obra	Producción total
2019	Enero	16	1	136	2,176.00
	Febrero	16	1	136	2,176.00
	Marzo	17	1	136	2,312.00
	Abril	18	1	136	2,448.00
	Mayo	16	2	136	4,352.00
	Junio	26	2	136	7,072.00
	Julio	20	8	136	21,760.00
	Agosto	20	11	136	29,920.00
	Setiembre	22	28	136	83,776.00
	Octubre	26	32	136	113,152.00
	Noviembre	21	6	136	17,136.00
	Diciembre	13	2	136	3,536.00
2020	Enero	16	1	136	2,176.00
	Febrero	18	1	136	2,448.00
	Marzo	19	1	136	2,584.00
	Abril	22	1	136	2,992.00
	Mayo	20	2	136	5,440.00
	Junio	21	3	136	8,568.00
	Julio	20	10	136	27,200.00
	Agosto	20	12	136	32,640.00
	Setiembre	26	32	136	113,152.00
	Octubre	26	32	136	113,152.00
	Noviembre	18	8	136	19,584.00
	Diciembre	14	2	136	3,808.00
2021	Enero	18	1	136	2,448.00
	Febrero	18	1	136	2,448.00
	Marzo	20	1	136	2,720.00
	Abril	22	1	136	2,992.00
	Mayo	20	2	136	5,440.00
	Junio	22	3	136	8,976.00
	Julio	22	10	136	29,920.00
	Agosto	22	12	136	35,904.00
	Setiembre	26	32	136	113,152.00
	Octubre	26	32	136	113,152.00
	Noviembre	19	8	136	20,672.00
	Diciembre	18	2	136	4,896.00
2022	Enero	19	1	136	2,584.00
	Febrero	19	1	136	2,584.00
	Marzo	23	1	136	3,128.00
	Abril	16	2	136	4,352.00

	Mayo	26	2	136	7,072.00
	Junio	26	3	136	10,608.00
	Julio	23	10	136	31,280.00
	Agosto	23	13	136	40,664.00
	Setiembre	26	32	136	113,152.00
	Octubre	26	32	136	113,152.00
	Noviembre	20	8	136	21,760.00
	Diciembre	20	2	136	5,440.00
2023	Enero	22	1	136	2,992.00
	Febrero	22	1	136	2,992.00
	Marzo	23	1	136	3,128.00
	Abril	18	2	136	4,896.00
	Mayo	24	2	136	6,528.00
	Junio	24	3	136	9,792.00
	Julio	22	12	136	35,904.00
	Agosto	24	14	136	45,696.00
	Setiembre	26	32	136	113,152.00
	Octubre	26	32	136	113,152.00
	Noviembre	18	10	136	24,480.00
	Diciembre	14	3	136	5,712.00

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.

Anexo n. ° 62: Costos proyectados.

Año	Mes	Producción	N° Operarios	Venta	Costo mano de obra	Costo materiales	Gastos operativos
2019	Enero	304.00	1	2,432.00	S/ 800.00	S/ 1,206.88	S/ 45,920.00
	Febrero	304.00	1	2,432.00	S/ 800.00	S/ 1,206.88	
	Marzo	323.00	1	2,584.00	S/ 850.00	S/ 1,282.31	
	Abril	342.00	1	2,736.00	S/ 900.00	S/ 1,357.74	
	Mayo	140.00	1	1,120.00	S/ 800.00	S/ 555.80	
	Junio	52.00	1	416.00	S/ 1,300.00	S/ 206.44	
	Julio	1,168.00	1	9,344.00	S/ 1,000.00	S/ 4,636.96	
	Agosto	1,606.00	1	12,848.00	S/ 1,000.00	S/ 6,375.82	
	Setiembre	1,876.00	1	15,008.00	S/ 1,500.00	S/ 7,447.72	
	Octubre	15,808.00	5	126,464.00	S/ 7,750.00	S/ 62,757.76	
	Noviembre	2,394.00	1	19,152.00	S/ 1,050.00	S/ 9,504.18	
	Diciembre	26.00	1	208.00	S/ 650.00	S/ 103.22	
2020	Enero	70.00	1	560.00	S/ 800.00	S/ 277.90	S/ 48,216.00
	Febrero	342.00	1	2,736.00	S/ 900.00	S/ 1,357.74	
	Marzo	127.00	1	1,016.00	S/ 950.00	S/ 504.19	
	Abril	184.00	1	1,472.00	S/ 1,100.00	S/ 730.48	
	Mayo	760.00	1	6,080.00	S/ 1,000.00	S/ 3,017.20	
	Junio	846.00	1	6,768.00	S/ 1,050.00	S/ 3,358.62	
	Julio	3,800.00	2	30,400.00	S/ 2,000.00	S/ 15,086.00	
	Agosto	1,752.00	1	14,016.00	S/ 1,000.00	S/ 6,955.44	
	Setiembre	15,808.00	5	126,464.00	S/ 7,500.00	S/ 62,757.76	
	Octubre	15,808.00	5	126,464.00	S/ 7,750.00	S/ 62,757.76	
	Noviembre	864.00	1	6,912.00	S/ 900.00	S/ 3,430.08	
	Diciembre	298.00	1	2,384.00	S/ 700.00	S/ 1,183.06	
2021	Enero	342.00	1	2,736.00	S/ 900.00	S/ 1,357.74	S/ 50,626.80
	Febrero	342.00	1	2,736.00	S/ 900.00	S/ 1,357.74	
	Marzo	380.00	1	3,040.00	S/ 1,000.00	S/ 1,508.60	
	Abril	418.00	1	3,344.00	S/ 1,100.00	S/ 1,659.46	
	Mayo	292.00	1	2,336.00	S/ 1,000.00	S/ 1,159.24	
	Junio	903.00	1	7,224.00	S/ 1,100.00	S/ 3,584.91	
	Julio	3,010.00	2	24,080.00	S/ 2,200.00	S/ 11,949.70	
	Agosto	2,208.00	1	17,664.00	S/ 1,100.00	S/ 8,765.76	
	Setiembre	15,808.00	5	126,464.00	S/ 7,500.00	S/ 62,757.76	
	Octubre	15,808.00	5	126,464.00	S/ 7,750.00	S/ 62,757.76	

	Noviembre	1,016.00	1	8,128.00	S/ 950.00	S/ 4,033.52	
	Diciembre	216.00	1	1,728.00	S/ 900.00	S/ 857.52	
202 2	Enero	244.00	1	1,952.00	S/ 950.00	S/ 968.68	S/ 53,158.14
	Febrero	10.00	1	80.00	S/ 950.00	S/ 39.70	
	Marzo	320.00	1	2,560.00	S/ 1,150.00	S/ 1,270.40	
	Abril	374.00	1	2,992.00	S/ 800.00	S/ 1,484.78	
	Mayo	988.00	1	7,904.00	S/ 1,300.00	S/ 3,922.36	
	Junio	1,482.00	1	11,856.00	S/ 1,300.00	S/ 5,883.54	
	Julio	860.00	1	6,880.00	S/ 1,150.00	S/ 3,414.20	
	Agosto	1,118.00	1	8,944.00	S/ 1,150.00	S/ 4,438.46	
	Setiembre	15,808.00	5	126,464.0 0	S/ 7,500.00	S/ 62,757.76	
	Octubre	15,808.00	5	126,464.0 0	S/ 7,750.00	S/ 62,757.76	
	Noviembre	1,168.00	1	9,344.00	S/ 1,000.00	S/ 4,636.96	
	Diciembre	760.00	1	6,080.00	S/ 1,000.00	S/ 3,017.20	
202 3	Enero	67.00	1	536.00	S/ 1,100.00	S/ 265.99	S/ 55,816.05
	Febrero	67.00	1	536.00	S/ 1,100.00	S/ 265.99	
	Marzo	86.00	1	688.00	S/ 1,150.00	S/ 341.42	
	Abril	216.00	1	1,728.00	S/ 900.00	S/ 857.52	
	Mayo	678.00	1	5,424.00	S/ 1,200.00	S/ 2,691.66	
	Junio	666.00	1	5,328.00	S/ 1,200.00	S/ 2,644.02	
	Julio	5,016.00	2	40,128.00	S/ 2,200.00	S/ 19,913.52	
	Agosto	3,108.00	1	24,864.00	S/ 1,200.00	S/ 12,338.76	
	Setiembre	15,808.00	5	126,464.0 0	S/ 7,500.00	S/ 62,757.76	
	Octubre	15,808.00	5	126,464.0 0	S/ 7,750.00	S/ 62,757.76	
	Noviembre	1,080.00	1	8,640.00	S/ 900.00	S/ 4,287.60	
	Diciembre	96.00	1	768.00	S/ 700.00	S/ 381.12	

Fuente: Panivilla S.A.C.
Elaboración propia.