



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA EL
MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HELADOS DE
CREMA EN LA EMPRESA MICKOS ICE CREAM DE LA CIUDAD
DE RIOBAMBA; PERIODO 2020.”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: BRYAN MARCELO ALBÁN BONILLA

DIRECTOR: Ing. ALCIDES NAPOLEÓN GARCÍA FLORES

Riobamba – Ecuador

2020

©2020, Bryan Marcelo Albán Bonilla

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Bryan Marcelo Albán Bonilla, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 04 de diciembre del 2020



Bryan Marcelo Albán Bonilla

C.I. 1804645214

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECANICA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto Técnico, **IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE HELADOS DE CREMA EN LA EMPRESA MICKOS ICE CREAM DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA; PERIODO 2020**, realizado por el señor **BRYAN MARCELO ALBÁN BONILLA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Homero Almendariz Puente PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: MARCO HOMERO ALMENDARIZ PUENTE	2020-12-04
Ing. Alcides Napoleón García Flores DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN	 Firmado electrónicamente por: ALCIDES NAPOLEON GARCIA FLORES	2020-12-04
Ing. Ángel Geovanny Guamán Lozano MIEMBRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN	 Firmado electrónicamente por: ANGEL GEOVANNY GUAMAN LOZANO	2020-12-04

DEDICATORIA

A Dios por ser quien me ha dado sabiduría y fortaleza en todas las etapas de mi vida, a mis padres por ser los pilares fundamentales de mi formación, de mis valores y mi educación, al amor de mi vida por apoyarme siempre en todo momento y ayudarme a ser un mejor ser humano, a Marianne por estar pendiente de mi trabajo y darme ánimos; a mis tutores, gracias a ellos he podido ampliar mi conocimiento y reflejar mi capacidad con este trabajo. Y a mis hermanas, familiares y amigos por compartir buenos momentos, consejos y experiencias retro alimentadoras.

Bryan

AGRADECIMIENTO

A la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO en especial a mi escuela, la Carrera de Ingeniería Industrial por compartirme conocimientos y experiencias que me forjarán como futuro profesional.

A la Gerencia de Mickos Ice Cream, por permitirme desarrollar el trabajo de grado en tan prestigiosa Industria, especialmente a su Administrador, Patricio Martínez A. por facilitarme toda la información suficiente que necesitaba y con sus conocimientos invaluable sobre los procesos.

Al Ing. Alcides García y al Ing. Ángel Guamán por brindarme su invaluable y apreciado tiempo y conocimiento para poder desarrollar y culminar con este proyecto de titulación.

Bryan

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xix
RESUMEN	xx
SUMMARY.....	xxi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	4
CAPÍTULO II	
2. REVISION DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases Teóricas	8
2.2.1. <i>Leche</i>	8
2.2.2. <i>Leche cruda</i>	8
2.2.3. <i>Estabilizante y Espesante</i>	9
2.2.3.1. <i>Clasificación de los estabilizantes</i>	9
2.2.4. <i>Requisitos para la elaboración de Helados</i>	10
2.2.4.1. <i>Requisitos Específicos</i>	10
2.2.5. <i>Rotulado de Helados</i>	12
2.2.5.1. <i>Rotulado</i>	12

2.2.5.2.	<i>Envasado</i>	12
2.2.6.	<i>Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta)</i>	12
2.2.6.1.	<i>Beneficios</i>	12
2.2.7.	<i>Herramientas Lean Manufacturing</i>	13
2.2.7.1.	<i>Las 5 'S</i>	13
2.2.8.	<i>Desperdicios en Lean Manufacturing</i>	19
2.2.9.	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	20
2.2.9.1.	<i>Selección del producto</i>	21
2.2.9.2.	<i>Diagrama de recorrido de producción</i>	21
2.2.9.3.	<i>Diagrama de flujo de producción</i>	21
2.2.9.4.	<i>Simbología de Flujo de Materiales para el VSM</i>	22
2.2.9.5.	<i>Dibujo del VSM</i>	23
2.2.10.	<i>Diagrama Ishikawa</i>	24
2.2.11.	<i>Tarjetas Kanban</i>	24

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	27
3.1.	Descripción general de la organización	27
3.1.1.	<i>Datos de la organización</i>	27
3.1.2.	<i>Actividades de la organización</i>	27
3.1.3.	<i>Misión</i>	27
3.1.4.	<i>Visión</i>	28
3.1.5.	<i>Organigrama estructural</i>	29
3.1.6.	<i>Presentaciones de Mickos</i>	30
3.2.	Situación Actual de Mickos Ice Cream	31
3.2.1.	<i>Proceso productivo de la empresa</i>	31

3.2.1.1.	<i>Recepción de leche</i>	32
3.2.1.2.	<i>Laboratorio</i>	32
3.2.1.3.	<i>Pasteurizado/marmitas</i>	33
3.2.1.4.	<i>Adición y Agitación</i>	34
3.2.1.5.	<i>Reposo</i>	35
3.2.1.6.	<i>Túnel de frío</i>	35
3.2.1.7.	<i>Mesa de trabajo</i>	36
3.2.1.8.	<i>Máquinas batidoras</i>	36
3.2.1.9.	<i>Túnel de frío y Cámaras de frío</i>	37
3.2.1.10.	<i>Etiquetado y empaquetado</i>	37
3.2.1.11.	<i>Almacenamiento</i>	39
3.2.1.12.	<i>Transporte</i>	39
3.2.2.	<i>Otras áreas que generan desorden</i>	40
3.2.2.1.	<i>Área de bodega</i>	40
3.2.2.2.	<i>Zona de pasillos</i>	40
3.2.3.	<i>Producción</i>	41
3.2.3.1.	<i>Pérdida de Calidad</i>	43
3.3.	<i>Evaluación de Mickos con herramientas Lean Manufacturing</i>	45
3.3.1.	<i>Flujograma de elaboración de helado de crema</i>	45
3.3.2.	<i>Diagrama de recorrido</i>	47
3.3.3.	<i>Diagrama de proceso – tipo material – Actual</i>	47
3.3.3.1.	<i>Tiempo de producción por unidad:</i>	50
3.3.4.	<i>Aplicación de VSM inicial (Value Stream Mapping)</i>	52
3.3.4.1.	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	54
3.3.4.2.	<i>Causa Principal</i>	56
3.3.4.3.	<i>Diagrama de Pareto</i>	56

3.3.4.4.	<i>Cálculo de la velocidad actual-inicial</i>	57
----------	---	----

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	59
4.1.	Aplicación de 5s	59
4.1.1.	<i>Aplicación del Seiri (seleccionar)</i>	59
4.1.2.	<i>Aplicación de Seiton (ordenar)</i>	68
4.1.3.	<i>Aplicación del Seiso (Limpiar)</i>	71
4.1.4.	<i>Aplicación del Seiketsu (Estandarizar)</i>	72
4.1.5.	<i>Aplicación del Shitsuke (Disciplina)</i>	75
4.2.	Aplicación de Kanban	76
4.2.1.	<i>Kanban en área de etiquetado y enfundado</i>	77
4.2.1.1.	<i>Diagrama de proceso - método mejorado</i>	79
4.2.2.	<i>Kanban de información en área de bodega de insumos</i>	82
4.2.3.	<i>Kanban de información en área de máquina de agitación</i>	83
4.2.3.1.	<i>VSM mejorado en el proceso de producción de paletas</i>	85
4.3.	Reducción de costos y ahorro de recursos	86
4.3.1.	<i>Ahorro de Mickos con paletas no dañadas</i>	90
4.3.2.	<i>Cultura empresarial</i>	92
4.3.2.1.	<i>Mejora en el proceso de agitación</i>	93
4.3.2.2.	<i>Mejora de condiciones y equipos de protección</i>	93
4.3.2.3.	<i>Reubicación de extintores</i>	95
4.3.2.4.	<i>Colocación de cintas antideslizantes en gradadas</i>	96
4.3.2.5.	<i>Cronograma de Capacitaciones</i>	96

CONCLUSIONES100

RECOMENDACIONES.....101

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Requisitos fisicoquímicos para helados y mezclas para helados.	10
Tabla 2-2: Requisitos microbiológicos para helados y mezclas concentrada o líquida	11
Tabla 3-2: Requisitos microbiológicos para mezclas en polvo para helados	11
Tabla 4-2: Proceso diario de Seiri	14
Tabla 5-2: Proceso diario de Seiton	15
Tabla 6-2: Tarjeta de señalización e información.....	16
Tabla 7-2: Proceso diario de Seiso	16
Tabla 8-2: Proceso diario de Seiketsu.....	17
Tabla 9-2: Proceso diario de Shitsuke.....	18
Tabla 10-2: Simbología del diagrama de procesos	21
Tabla 1-3: Datos de la organización	27
Tabla 2-3: Producción por lotes.....	42
Tabla 3-3: Producción de paletas dañadas por lote.....	44
Tabla 4-3: Costo de producción de paletas	44
Tabla 5-3: Diagrama de proceso – tipo de material – Actual.....	48
Tabla 6-3: Tabla de Resultados de Diagrama de Procesos	50
Tabla 7-3: Tiempos de producción por método inicial	50
Tabla 8-3: Actividades con mayor tiempo	50
Tabla 9-3: Tiempos de actividades (agregan y no agregan valor)	53
Tabla 10-3: Causas de paletas dañadas en cada lote.....	56
Tabla 1-4: Lista de elementos innecesarios; área de lavamanos y aseo de utensilios.....	59
Tabla 2-4: Lista de elementos innecesarios; área de enfriamiento y de reposo.....	60
Tabla 3-4: Lista de elementos innecesarios; área de etiquetado y empaçado.....	61
Tabla 4-4: Lista de elementos innecesarios; área de bodega de insumos-rollos plásticos	61
Tabla 5-4: Lista de elementos innecesarios; área de bodega - pasillos	62
Tabla 6-4: Lista de elementos innecesarios; área de bodega - ingreso	63
Tabla 7-4: Lista de elementos innecesarios; estantería de EPP personal	64
Tabla 8-4: Lista de elementos innecesarios; pasillos de áreas de producción.....	65
Tabla 9-4: Área de sustancias de aseo e insumos inflamables	66
Tabla 10-4: Lista de elementos innecesarios; área de depósito de bandejas	66
Tabla 11-4: Lista de elementos innecesarios; estantería de utensilios	67

Tabla 12-4: Tarjeta Kanban en puesto conflictivo.....	77
Tabla 13-4: Diagrama de proceso – método mejorado	79
Tabla 14-4: Tabla de resultados de tiempos del diagrama de proceso mejorado	82
Tabla 15-4: Kanban de información en bodegas	82
Tabla 16-4: Tiempo de actividades que generan y que no generan valor	86
Tabla 17-4: Resultado de la comparación entre métodos de productos dañados.....	86
Tabla 18-4: Resultado de la producción por lote mejorada.....	86
Tabla 19-4: Resultado del tiempo de producción del lote mejorado	87
Tabla 20-4: Resultado del tiempo de ahorro para Mickos	87
Tabla 21-4: Resultado de ganancias extra generadas para Mickos.....	88
Tabla 22-4: Resultado de la tabla de porcentaje de mejora.....	89
Tabla 23-4: Resultado de ganancia total extra al mes.....	90
Tabla 24-4: Resultados del porcentaje de unidades de desperdicio de producción	91
Tabla 25-4: Resultados del porcentaje económico de pérdidas de la producción por lote.....	91
Tabla 26-4: Resultado de la mejora del proceso de agitación	93
Tabla 27-4: Mejora de condiciones y equipos de protección en marmitas	93
Tabla 28-4: Mejora de condiciones y equipos de protección en agitación.....	94
Tabla 29-4: Mejora de condiciones en la recepción de materia prima.....	94
Tabla 30-4: Resultado de la reubicación de extintores	95
Tabla 31-4: Cuadro de extintores	95
Tabla 32-4: Resultados de la colocación de cintas antideslizantes en gradas	96
Tabla 33-4: Plan de capacitación.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2. Símbolos de Flujo de Materiales	23
Figura 2-2: Símbolos de Flujo de Información	23
Figura 3-2. Sistema de control de producción tipo Pull	24
Figura 4-2. Sistema tradicional de producción tipo Push.....	25
Figura 1-3. Organigrama estructural.....	29
Figura 2-3. Helados en presentación de tipo bandeja	30
Figura 3-3. Sabores de paletas de helados.....	31
Figura 4-3. Recepción de leche y materia prima	32
Figura 5-3. Laboratorio	33
Figura 6-3. Pasteurización en marmitas	33
Figura 7-3. Insumos en desorden.....	34
Figura 8-3. Dificultad para encender luminarias de bodega de insumos	34
Figura 9-3. Adición y agitación de insumos.....	35
Figura 10-3. Área de aseo de utensilios	35
Figura 11-3. Reposo del helado líquido.	35
Figura 12-3. Túnel de frío para congelar los helados.....	36
Figura 13-3. Mesas de trabajo.	36
Figura 14-3. Máquinas batidoras.....	37
Figura 15-3. Túnel y cámara de frío para almacenamiento.....	37
Figura 16-3. Etiquetado y empaquetado del producto final.	38
Figura 17-3. Desorden en área.....	38
Figura 18-3. Producto no conforme al final del proceso.....	38
Figura 19-3. Estantería para guardar fundas de paletas	39
Figura 20-3. Áreas de Almacenamiento del producto final, insumos y materia prima.....	39
Figura 21-3. Vehículo de transporte del producto final.	39
Figura 22-3. Estantería de equipo de protección personal	40
Figura 23-3. Obstáculo en pasillos	40
Figura 24-3. Área de sustancias de aseo y sustancias inflamables.	41
Figura 25-3. Área de depósito de bandejas	41
Figura 26-3. Estantería de utensilios.....	41
Figura 27-3. Velocidad de trabajo de la máquina etiquetadora.	57

Figura 1-4. Área de lavamanos y aseo de utensilios varios.....	60
Figura 2-4. Área de enfriamiento y de reposo	60
Figura 3-4. Área de etiquetado y empaçado	61
Figura 4-4. Área de bodega de insumos-rollos plásticos.....	62
Figura 5-4. Área de bodega – pasillos.....	63
Figura 6-4. Área de bodega - pasillos	63
Figura 7-4. Área de bodega - pasillos	63
Figura 8-4 Área de bodega - ingreso.....	64
Figura 9-4. Área de bodega - ingreso.....	64
Figura 10-4. Estantería de equipo de protección y prevención personal.....	65
Figura 11-4. Pasillos de áreas de producción	65
Figura 12-4. Área de sustancias de aseo e insumos inflamables	66
Figura 13-4. Área de depósito de bandejas	67
Figura 14-4. Estantería de utensilios.....	67
Figura 15-4. Área de lavamanos y aseo de utensilios varios	68
Figura 16-4. Área de enfriamiento y de reposo	68
Figura 17-4. Área de Etiquetado y Empacado.....	68
Figura 18-4. Tarjeta de información de ubicación en estanterías	68
Figura 19-4. Área de Bodega de insumos (reubicación de rollos plásticos)	69
Figura 20-4. Área de Bodega de insumos	69
Figura 21-4. Pasillos de Bodega	69
Figura 22-4. Pasillos de Bodega (ingreso)	69
Figura 23-4. Acceso a interruptor de luz en bodega	69
Figura 24-4. Zona de depósito de Residuos Sólidos	69
Figura 25-4. Estantería de equipo de protección y prevención personal.....	70
Figura 26-4. Pasillos de áreas de producción	70
Figura 27-4. Área de sustancias de aseo e insumos inflamables (estantería)	70
Figura 28-4. Área de sustancias de aseo e insumos inflamables (pasillo).....	70
Figura 29-4. Área de depósito de Bandejas.....	70
Figura 30-4. Estantería de utensilios de acero inoxidable.....	70
Figura 31-4. Capacitación al personal sobre planificación de limpieza con POES	71
Figura 32-4. POES de Control de Limpieza.....	71
Figura 33-4. Limpieza de área de marmitas	72
Figura 34-4. Limpieza de máquinas batidoras.....	72

Figura 35-4. Limpieza de pasillos	72
Figura 36-4. Limpieza de máquina Etiquetadora.....	72
Figura 37-4. Estandarización de limpieza de área de lavamanos	73
Figura 38-4. Estandarización de limpieza de área de enfriamiento y de reposo.....	73
Figura 39-4. Estandarización de limpieza de área de bodega de insumos	73
Figura 40-4. Estandarización de limpieza de área de pasillos de bodega (ingreso).....	74
Figura 41-4. Estandarización de limpieza de área de estanterías.....	74
Figura 42-4. Estandarización de área de sustancias de aseo.....	74
Figura 43-4. Estandarización de limpieza de área de depósito de bandejas	75
Figura 44-4. Disciplina de mantener el orden y limpieza	75
Figura 45-4. Procedimiento para el control del producto no conforme	76
Figura 46-4. POES para el manejo de desechos sólidos y líquidos	76
Figura 47-4. Cambio de velocidad de máquina para mejorar el proceso	78
Figura 48-4. Disminución de helados dañados al final del proceso de etiquetado	78
Figura 49-4. Reajuste de velocidad para mejorar el proceso.....	79
Figura 50-4. Mínima muestra de helados dañados	79
Figura 51-4. Tarjeta de información en estantería	83
Figura 52-4. Tarjeta de información	83
Figura 53-4. Implementación de tarjeta de información en máquina de agitación.....	84
Figura 54-4. Capacitación a trabajadoras.....	96
Figura 55-4. Tríptico informativo sobre normas de Bioseguridad frente al Covid19.....	97
Figura 56-4. Capacitación al personal.....	97
Figura 57-4. Tríptico informativo sobre aplicación Lean Manufacturing.....	97

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3. Etapas de la producción de helados de crema	32
Gráfico 2-3. Demanda de consumo en crecimiento	43
Gráfico 3-3. Flujograma de proceso del helado	46
Gráfico 4-3. Diagrama de recorrido	47
Gráfico 5-3. Aplicación de VSM inicial (Value Stream Mapping)	52
Gráfico 6-3. Diagrama de Ishikawa	55
Gráfico 7-3. Diagrama de Pareto	57
Gráfico 1-4. VSM mejorado en el proceso de producción de paletas	85
Gráfico 2-4. Aplicación de VSM inicial (Value Stream Mapping)	86
Gráfico 3-4: Resultado del tiempo de Lote Inicial Vs Lote Mejorado.....	88
Gráfico 4-4: Resultado de producción Inicial Vs Mejorada mensual	90

LISTA DE ABREVIATURAS

VSM:	Value Stream Mapping
RS:	Residuos Sólidos
AV:	Actividades que Agregan Valor
NAV:	Actividades que No Agregan Valor
EPP:	Equipo de Protección Personal

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** FOTOGRAFÍAS DE LA EMPRESA
- ANEXO B:** PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME
- ANEXO C:** POES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
- ANEXO D:** REGISTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS
- ANEXO E:** REGISTRO DE PRODUCTO NO CONFORME
- ANEXO F:** TABLA DE PRODUCCIÓN MEJORADA Y PÉRDIDA DE CALIDAD

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de titulación fue aplicar técnicas y herramientas lean manufacturing para mejorar el proceso productivo de la elaboración de paletas de helados en Mickos Ice Cream. Para cumplirlo se redujeron tiempos muertos, eliminaron cuellos de botella, con el aumento de producción de paletas y disminución de recursos, también se aplicó la siguiente metodología: se diagnosticó la situación actual/inicial de Mickos aplicando value stream mapping (VSM), evaluando la cadena productiva; se aplicaron 5'S en los puestos de trabajo para reducir tiempos muertos y mejorar sus condiciones; se utilizó tarjetas Kanban en el área conflictiva; se evaluaron los resultados y se determinaron los beneficios obtenidos después de la aplicación de Lean Manufacturing; se aplicó el diagrama de Ishikawa, determinando que la máquina etiquetadora y enfundadora es la raíz del problema del cuello de botella; se usaron técnicas de ingeniería de métodos y tiempos: diagramas de procesos, recorrido y de flujo; se calculó la pérdida de calidad según Taguchi; herramientas lean manufacturing de diagnóstico: mapeo del flujo de valor y herramientas lean operativas. Con el lean manufacturing se obtuvieron los siguientes resultados: tiempo de producción de 2 240 minutos y 1500 paletas para cada lote en el método inicial, actividades que agregan valor (31%), actividades que no generan valor (69%). Además, se determinó que existe una pérdida 5512,50 dólares de las 105 paletas de helados dañadas del área de etiquetado en cada lote. Se logró un ahorro total de 71 minutos en cada lote, beneficiándose con 1,18 horas de trabajo para producir más, resultando 50 paletas extra. Se obtuvo también un ahorro del 95 % de paletas dañadas. Finalmente siendo 1650 paletas de producción por lote, logrando un incremento del 10 % de la producción inicial, beneficiándose con un ingreso extra de 118 dólares por cada lote.

Palabras claves: <LEAN MANUFACTURING>, <HERRAMIENTAS>, <PRODUCCIÓN INDUSTRIAL>, <MEJORA CONTINUA>, <CADENA DE PRODUCCIÓN>, <MANUFACTURA ESBELTA>.



Firmado electrónicamente por:
JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS



07/01/2021

0537-DBRAI-UPT-2021

SUMMARY

The main objective of this research work was to apply lean manufacturing techniques and tools to improve the production process of making ice cream popsicles in Mickos Ice Cream. To achieve this, downtime was reduced, bottlenecks eliminated, with increased pallet production and decreased resources, the following methodology was also applied: Mickos' current/initial situation was diagnosed by applying value stream mapping (VSM), evaluating the production chain; 5'S were applied to jobs to reduce downtime and improve their conditions; Kanban cards were used in the conflict area; the results were evaluated and the benefits obtained after the application of Lean Manufacturing were determined; the Ishikawa diagram was applied, determining that the labeling and holstering machine is the root of the bottleneck problem; method and time engineering techniques were used: process, route and flow diagrams; quality loss was calculated according to Taguchi; diagnostic lean manufacturing tools: value flow mapping and operational lean tools. With lean manufacturing the following results were obtained: production time of 2 240 minutes and 1500 pallets for each batch in the initial method, activities that add value (31%), activities that do not generate value (69%). In addition, it was determined that there is a loss of \$ 5512.50 of the 105 damaged ice cream pallets in the labeling area in each batch. Total savings of 71 minutes were achieved in each batch, benefiting from 1.18 hours of work to produce more, resulting in 50 extra pallets. A saving of 95% of damaged pallets was also achieved. Finally, it was 1650 pallets of production per lot, achieving an increase of 10% of the initial production, benefiting from an extra income of \$118 for each batch.

Keywords: <LEAN MANUFACTURING>, <TOOLS>, <INDUSTRIAL PRODUCTION>, <CONTINUOUS IMPROVEMENT>, <PRODUCTION CHAIN>.

INTRODUCCIÓN

La aplicación de lean manufacturing ha sido un tema muy estudiado y aplicado en las empresas manufactureras a nivel nacional e internacional, ya sea que fabriquen un producto o que entreguen un servicio determinado. El objetivo de las empresas, además de ser altamente rentables, es ser productivas, esto quiere decir, aprovechar al máximo todos los recursos disponibles.

En la industria ecuatoriana se ha venido desarrollando y evolucionando la técnica de su producción, con el objetivo de conseguir una manufactura esbelta, este desarrollo lamentablemente crece muy lento comparado con países vecinos como Colombia, pero cada vez las industrias abren su mente y su aceptabilidad para mejorar los procesos de producción al costo que sea necesario. Ante este nuevo cambio, varios factores se deben tomar en cuenta para que el cambio sea eficiente y eficaz; es así que las empresas se ven obligadas a mejorar su proceso de manufactura lo que significa comprar maquinaria industrial con capacidad tecnológica de punta. El proceso industrial a la vez que avanza e incrementa la producción es necesario saber controlar y mejorar estándares de calidad de los productos en todo su proceso de producción. La aplicación de lean manufacturing permite que una empresa trabaje con mejor productividad, es decir, siendo capaces de cubrir nuevas demandas, eliminando desperdicios, eliminando residuos y aumentando la productividad de los trabajadores; contribuye a formar una imagen de calidad y reduce la posibilidad de pérdidas de productos al mantener un control preciso y continuo sobre edificaciones, equipos, personal, materias primas y procesos.

MICKOS ICE CREAM fue fundada en la ciudad de Ambato en el año 1978, por la señora Argentina Orozco, quien a través de su trabajo en los Estados Unidos de Norteamérica aprende la elaboración del helado; conocimientos que trae al Ecuador para formar su propio negocio, iniciando así la producción y comercialización de helado de crema. En el año 1984, traslada todo su emprendimiento familiar a la ciudad de Riobamba, siendo su principal actividad la elaboración de helado de forma artesanal. En aquellos años debido a la escasez de mano de obra calificada, y el incremento en la demanda del producto, se ve en la necesidad de realizar la importación de maquinaria especializada en la producción de helado, logrando de esta forma optimizar recursos, tanto humanos como financieros.

El éxito de MICKOS ICE CREAM ha permitido que la empresa crezca y se consolide en el mercado riobambeño y a nivel nacional, a través del mejoramiento de la calidad de sus productos, incorporando tecnología y maquinaria en los procesos de fabricación y seleccionando los más finos ingredientes, es así que actualmente cuenta con las siguientes sucursales: Matriz – Riobamba, Cunchibamba, Guayllabamba, El Triunfo, Baños y Puyo.

Actualmente MICKOS ICE CREAM está ubicado en el sector norte de la ciudad de Riobamba, en la Avenida Lizarzaburu s/n Rio Cutuchi, cuenta con 18 colaboradores con mucha capacidad y experiencia, bajo la acertada dirección de la Sra. Argentina Orozco.

La creciente demanda del consumo de productos fríos como el helado, ha venido aumentando exponencialmente al pasar los años, es así que cada día las empresas artesanales al buscar cubrir dicha demanda buscan las maneras para cambiar su estilo artesanal por una producción más grande, por una producción industrial propiamente dicha. De tal manera Mickos busca aprovechar cubrir toda la demanda creciente del mercado e impedir que nuevas marcas y empresas quieran aprovechar de esa brecha. Tras su gran paso de producción artesanal a producción industrial, el campo para cubrir la demanda a nivel nacional es óptimo y piensan seguir aprovechando su capacidad productiva y crecer cada día como empresa.

Brindando, además, a MICKOS ICE CREAM reafirmar el prestigio de su marca en todos los hogares del país e incluso buscando ampliarse a un mercado internacional, incrementando sus ventas e ingresos.

JUSTIFICACIÓN APLICATIVA

Objetivo General

- Implementar la metodología Lean Manufacturing para mejorar el proceso productivo de helados de crema en la empresa MICKOS ICE CREAM de la ciudad de Riobamba; periodo 2020.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual en la que se encuentra la empresa MICKOS ICE CREAM con la aplicación del VSM para evaluar las actividades que generan y no generan valor en la cadena de producción.
2. Aplicar las 5s en los puestos de trabajo para reducir tiempos muertos y mejorar las condiciones de los puestos de trabajo.
3. Utilizar tarjetas Kanban en el área conflictiva para mejorar la cadena de producción.
4. Evaluar los resultados de la aplicación de Lean Manufacturing y determinar los beneficios obtenidos como reducción de tiempos y aumento de productividad.

Metodología

El presente trabajo de titulación se realizó mediante una investigación de tipo proyecto técnico. Se aplicaron varias técnicas, herramientas y diagramas de ingeniería como el diagrama de

Ishikawa para determinar la raíz del problema del cuello de botella para evitar más productos dañados; se usaron técnicas de ingeniería de métodos y tiempos: diagramas de procesos, diagramas de recorrido y diagramas de flujo, para conocer las actividades realizadas en el proceso de la cadena de producción, conocer los tiempos y evaluar el recorrido; se trabajó con ayuda del cálculo de la pérdida de calidad según el número de productos dañados al final del proceso; herramientas lean manufacturing de diagnóstico: diagrama de desperdicios o mapeo del flujo de valor; herramientas lean manufacturing operativas: 5'S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke), para reducir y eliminar desperdicios, y ordenar adecuadamente cada puesto de trabajo, sobre todo con el fin de crear conciencia en el trabajador para incentivar una filosofía de manufactura esbelta. Revisión bibliográfica: mediante el acceso a investigaciones pasadas, papers de referencia, aplicaciones locales, normativa legal vigente y otros proyectos de titulación relacionados. Levantamiento de información en campo: mediante visitas técnicas, mediante charlas virtuales, permanencia en la industria, aplicación de encuestas, acercamiento con las instalaciones industriales y el personal involucrado para identificar las deficiencias del proceso y con esto buscar e implementar las soluciones necesarias para mejorar el flujo de producción de Mickos.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

En Ecuador aún existen empresas que tienen temor a expandir y actualizar sus conocimientos, especialmente con herramientas que a una larga instancia permitirán aprovechar con un mayor rendimiento su producción, como es lo que ofrece la implementación de Lean Manufacturing, una manufactura más esbelta y controlada. El escepticismo de las pequeñas y medianas empresas ha provocado que la industria ecuatoriana no crezca a la par con industrias extranjeras, siendo motivo de producciones mínimas y sin sacarle provecho al mercado nacional. No obstante, se ha visto y comprobado que empresas que implementan Lean Manufacturing se ven beneficiadas en muchos factores y aspectos de su producción cuando hay compromiso y disciplina. Es por esto que Mickos Ice Cream desea implementar las herramientas Lean Manufacturing en la línea de producción de paletas de helados de crema para mejorar su proceso y aumentar su producción.

El proceso de producción de Mickos tenía varias deficiencias que ocasionaban pérdidas de tiempo y productos dañados al final del proceso de producción. Los helados dañados al final del proceso de producción se debían a que la máquina etiquetadora y enfundadora trabajaba a una velocidad muy elevada, eso provocaba golpes y que las fundas se atasquen, siendo necesario detener la máquina de manera inmediata para restablecer el orden y continuar con la producción, los helados se dañaban debido a que la máquina golpeaba con demasiada fuerza al producto y esto deformaba la estética final de presentación. Las pérdidas de tiempo eran ocasionadas ya que en los puestos de trabajo había mucho desorden y acumulación de objetos que impedían laborar con agilidad al personal, además en áreas de bodega de insumos había demoras por la búsqueda innecesaria del insumo necesario para la producción ya que no había tarjetas de información en cada estantería, también era normal encontrar en medio de pasillos objetos impidiendo el libre tránsito o encontrar gavetas plásticas en la salida de áreas importantes. Otro problema que generaba pérdida de tiempo era que, al usar la máquina de agitación, no existía ningún indicador como tarjeta informativa que permitiera alertar al personal que la máquina estaba en uso; y al ser usado por otra persona, se debía volver a realizar dicha actividad anterior y comenzar de cero.

La planta de producción de Mickos Ice Cream ubicada en la ciudad de Riobamba, en la Avenida Lizarzaburu s/n Rio Cutuchi, está dedicada a la producción de helado de crema en presentaciones de paletas y en bandejas, siendo su producto estrella la paleta de crema. Distribuyendo ahora en 4 provincias a Nivel País, ha venido manejando la calidad de sus productos y la eficiencia de sus procesos de forma técnico-artesanal, debido a esto, Mickos al implementar herramientas Lean se

beneficiaría con una producción eficiente y eficaz, siendo capaz de mejorar su proceso productivo cubriendo la demanda nacional de consumo de helado, eliminando todos los tipos de desperdicios que tienen en el área de producción, con señalética visual y programas ordenados de capacitaciones para elevar la capacidad productiva de los trabajadores, reduciendo desperdicios, movimientos innecesarios, eliminando tiempos muertos que no generan un plus a la producción de la empresa.

Es por ello que se plantea el proyecto técnico denominado “Implementación de lean manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo de helados de crema en la empresa Mickos Ice Cream de la ciudad de Riobamba; periodo 2020” con el fin de eliminar todo tipo de desperdicios y contratiempos que se presenten, mejorando la productividad final, aumentando la producción de cada lote.

CAPÍTULO II

2. REVISION DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes

Durante los últimos años, la Producción Esbelta, además de contribuir a mejorar el modelo de producción, eliminar desperdicios, reducir tiempos, mejorar la calidad de los productos de consumo disponibles en el mercado, ha permitido realizar un avance importante en la interpretación conceptual y en la aplicación práctica del verdadero significado del mejoramiento continuo de la cadena de producción de alimentos.

En ese sentido, se analizan los aportes que sobre este tema ha tenido el lean manufacturing.

- Un primer trabajo se relaciona con: “Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA.LTDA. En base al Desarrollo e Implementación de la Metodología 5s Y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing” (Concha Guaila et al. 2013). El estudio de Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CÍA. LTDA., en Base al Desarrollo e Implementación de la Metodología 5s y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing, tiene como objetivo reducir actividades y tiempos muertos que no agregan valor y así adaptarse a las exigencias del mercado, mejorando la calidad de vida del personal. Se realizó un mapeo general de la cadena de valor de la empresa identificando y cuantificando diferentes tipos de desperdicios tipificados en Lean en función de actividades que agregan valor, permitiendo definir el área clave del sistema productivo, siendo ésta la base para la elección e implementación correcta de la metodología 5S. Se analizó la utilización máxima del volumen viendo factible la ampliación del área de máquinas, herramientas y en ésta, realizar la implementación sistemática, estructurada, sustentable en el tiempo. Su ejecución llevó a cabo tareas de selección, orden, y limpieza, alcanzando mejoras que con la estandarización se mantuvo, convirtiendo en un hábito estas tareas, logrando un desarrollo autónomo de los trabajadores llegando a obtener disciplina con una cultura organizacional técnica de sentido común.
- Un segundo trabajo trata de: “Aplicación de Técnicas de Mejoramiento basado en las Herramientas Lean Manufacturing para la creación de una Línea de Procesamiento para Pollos Ahumados en la Empresa de Embutidos La Valtellina del Cantón Píllaro”(Salvador Peña, 2018). El objetivo del presente trabajo de titulación es aplicar técnicas de mejoramiento basado en las herramientas lean manufacturing para la creación de una línea de procesamiento para pollos

ahumados en la empresa la Valtellina del cantón Píllaro. Para cumplir tal objetivo, se aplica la siguiente metodología: primero, evaluar la situación actual de la empresa Valtellina frente a las técnicas de lean manufacturing; segundo, diseñar e implementar el proceso de producción de pollos ahumados en la empresa Valtellina; tercero, aplicar herramientas Lean Manufacturing en la línea de producción de pollos ahumados mediante la identificación de desperdicios lean en el proceso; cuarto, evaluar la mejora alcanzada en la producción de pollos ahumados. Se empleará técnicas de ingeniería de métodos y tiempos: diagramas de proceso, diagramas de recorrido y diagramas de flujo; herramientas lean manufacturing de diagnóstico: cuestionario de evaluación, diagrama de desperdicios (para el análisis del flujo de valor del proceso); herramientas lean manufacturing operativas: 5'S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke); herramientas lean manufacturing de seguimiento: gestión visual; herramientas CAD, como el software Solidworks, para realizar la distribución de planta y diagrama de recorrido. Con la aplicación lean manufacturing se obtuvo los siguientes resultados: tiempo de producción de pollos ahumados de 8.09 horas; takt time de 3 min/pollo, actividades que agregan valor (95%), actividades que no agregan valor (5%). En conclusión, mediante la eliminación de los desperdicios lean se redujo 22.8 minutos el tiempo de producción; además se incrementó del 38% al 73% el porcentaje de cumplimiento Lean manufacturing en la empresa.

- Un tercer trabajo presenta una: “Propuesta de Implementación de la Metodología Lean Manufacturing para la Mejora del Proceso Productivo en la Línea de Envasado Pet de la Empresa AJEPER S.A.”(Castro Vásquez, 2016). Mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing optimizar tanto los procesos productivos, uso de equipos y recurso humano a través de la eliminación de los desperdicios y problemas presentes en dicho proceso, con la finalidad de asegurar la competitividad de la empresa en el mercado de bebidas que actualmente se encuentra dinámico y variable. La empresa en estudio se dedica a la elaboración y envasado de bebidas no alcohólicas tales como gaseosas, agua mineral, ciferut, Pulp entre otros. El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la situación actual de la empresa en estudio y mediante ello, proponer la implementación de las herramientas de manufactura que le permita mejorar la calidad de sus productos, reducir el tiempo muerto y responder de manera rápida a las necesidades cambiantes del cliente para así poder mejorar su competitividad en el mercado. Se realizó la revisión de indicadores históricos de productividad, OEE y el mapeo del flujo de valor, en base a ello, se procede al análisis y desarrollo de las herramientas necesarias para la propuesta de mejora como son SMED, mantenimiento autónomo y OEE por equipo como propuesta de solución a los actuales problemas de la empresa. Con la implementación propuesta se espera un incremento del indicador OEE de 63.1% en el 2015 a 70.09% luego de la propuesta. Asimismo, en términos

monetarios, la implementación conllevará una inversión de S/. 338 393,20 al inicio y se espera genere un ahorro de S/. 224 680,0 anual.

- En un cuarto trabajo presenta: “Implementación de Manufactura Esbelta en la Línea de Producción de la empresa SEDEMI S.C.C.” (Carpio Mejia, 2012). El trabajo que se expone trata sobre la optimización del tiempo de proceso mediante la utilización de una de las herramientas de mejora continua de la filosofía de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Atendiendo a esto; dentro del área de AbastecimientoProducción en la empresa Sedemi S.C.C., se plantea recurrir a esta metodología para disminuir el tiempo de producción en todo el proceso de fabricación de misceláneos. Implementar el sistema de Manufactura Esbelta en la línea de producción como objetivo principal que planteamos, se tenga que aplicar basándonos en algunos tipos de investigación como: aplicada, de campo, y descriptiva. La implantación del sistema no solo permite reducir el tiempo, sino que una vez finalizada su ejecución se puede obtener ventajas en cuanto a flexibilidad y costos. Con la reestructuración de actividades y las diversas mejoras físicas que se efectúan se logró pasar de 430 minutos a 370 minutos para fabricar 6,3 Toneladas, así mismo se redujo las actividades externas que de 247 minutos se disminuyó a 135 minutos diarios. Con lo que la producción aumentó en un 29,45% lo que quiere decir que de 6,3 toneladas diarias que se producía antes, hoy se están produciendo 8,93 toneladas diarias. En un proyecto de este tipo, cabe destacar la importancia que tiene el conocimiento por parte de los operarios, de los objetivos del proyecto y de la importancia de su intervención en cada una de las facetas del mismo para la consecución de los resultados. El sistema de manufactura esbelta aumenta la productividad, al sacar mayor provecho de los factores humano y de máquinas en función del tiempo. Al aplicarlas técnicas se logró estandarizar tiempos de 413 minutos produciendo 6,3 toneladas diarias, a 525 minutos produciendo 8,93 toneladas en el proceso de producción. Con lo que se aumenta en un 29,45% a la producción diaria.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Leche

Producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo.

2.2.2. Leche cruda

La Leche cruda es aquella que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40°C). (INEN NTE 09, 2012, pp. 2)

2.2.3. Estabilizante y Espesante

Los estabilizantes son importantes para la industria elaboradora de helados a producción industrial ya que permite que un helado tenga gama de calidad, del tipo de estabilizante depende la calidad del producto final, pues este permite que el helado tenga o muy poco tenga cristal de hielo, permite que el helado sea más “soft” (un punto de congelación adecuado y llamativo al paladar). Gracias al estabilizante una marca puede introducirse al mercado con prestigio de calidad y llamar la atención por la estética de su acabado. Hay que recalcar que depende todo de la calidad de los ingredientes usados en el mismo.

Los estabilizantes son macromoléculas, principalmente polisacáridos (coloides, hidrocoloides y gomas), que mantienen o mejoran la estructura de los alimentos y hacen posible la distribución fina y unitaria de las partículas que no son solubles entre sí. Son muy importantes, ya que aportan al alimento propiedades físicas y mejoran los parámetros de calidad en el helado. Normalmente, contienen 10 unidades de monómeros y tienen pesos moleculares entre 10 y 10. Los estabilizantes son hidrófilos, su interacción con el agua permite que algunos de estos compuestos puedan interactuar con proteínas y lípidos en la mezcla. Dependiendo de la magnitud molecular pueden formar partículas en suspensión y actúan como coloides protectores. Muchos de ellos interactúan con cargas eléctricas de los iones presentes en la mezcla con el fin de incrementar la viscosidad. De esta manera se minimiza el descremado (separación de la emulsión de una fase rica en grasa y otra pobre de ésta) mejorando así la estabilidad de la emulsión. (Jaimes Duque, et al. 2017, pp. 3)

2.2.3.1. Clasificación de los estabilizantes

1.1.1.1.1. Carbohidratos

Pueden ser de origen natural, como coloides marinos relacionados con extractos de algas (alginatos, agar-agar, y carragenina). Dentro de esta clasificación se incluye la hemicelulosa que comprende extractos de plantas como goma guar, semilla de algarrobo y pectina. También se incluyen derivados de la celulosa como la metilcelulosa y carboximetilcelulosa (CMC), como también los obtenidos por fermentación microbiana como la goma xantan.

1.1.1.1.2. De origen proteico

Este grupo comprende sustancias de proteína láctea, como caseína, globulina y albumina. Dentro de este grupo también se incluye la gelatina.

1.1.1.1.3. Sales

Se encuentran los fosfatos y citratos, entre otros. En productos lácteos se utilizan los fosfatos como estabilizantes de la leche UHT y esterilizada clásica, para evitar su gelificación y también en la evaporada, condensada, crema y en polvo. (Multon, et al. 2000)

2.2.4. Requisitos para la elaboración de Helados

Según la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 706_2013 se establece los requisitos que deben cumplir los helados y las mezclas para helados. La presente norma se aplica a helados listos para el consumo y a las mezclas para helados en forma líquida, concentrada o pulverizada. Esta norma también se aplica a los componentes que entran en la elaboración del helado, tales como: frutas, preparados a base de harinas y otros. (INEN NTE 706, 2013, pp. 5-7)

2.2.4.1. Requisitos Específicos

2.2.4.1.1. Requisitos fisicoquímicos

Los helados y mezclas para helados deben cumplir los requisitos fisicoquímicos indicados en la tabla.

Tabla 1-2: Requisitos fisicoquímicos para helados y mezclas para helados.

Clase de helado	De crema de leche	De leche	De leche con grasa vegetal	De yogurt	De yogurt con grasa vegetal	No lácteo	Sorbete o "Sherbet"	De fruta	De agua o nieve
Grasa total, % m/m, min	8	1,8	6	1,5	4,5	4	0,5	--	--
Grasa láctea, % m/m, min	8	1,8	1,5	1,5	1,5	0	--	--	--
Grasa vegetal, % m/m, min	--	--	*	0	3	4	--	--	--
Sólidos totales, % m/m, min	32	27	30	25	25	26	20	20	15
Proteína láctea, % m/m, min (N x 6,38)	2,5	1,8	1,5	1,8	1,5	0	--	--	0
Ensayo de fosfatasa alcalina	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	--	Negativo	--	--
Peso/volumen, g/l min	475	475	475	475	475	475	475	475	--

Tabla 1-2 (Continuación): Requisitos fisicoquímicos para helados y mezclas para helados.

Acidez como ácido láctico, % m/m min	--	--	--	0,25	0,25	--	--	--	--
Colesterol** Min	0,10	0,10	--	--	--	--	--	--	--
Colorantes***									
* El fabricante establece el valor de grasa vegetal, siempre y cuando se cumpla con los valores mínimos de grasa total y de grasa láctea de la tabla 1. ** Solamente si se declara huevo en su fórmula de composición. *** Se determinará "Ausencia" o "Presencia".									

Fuente: (INEN NTE 706, 2013, pp. 5-7)

NOTA 1. La mezcla en polvo para helados debe presentar un máximo de 4% de humedad, y cumplir con los requisitos microbiológicos y características fisicoquímicas equivalentes a las indicadas para el helado.

2.2.4.1.2. Requisitos Microbiológicos

Los helados y mezclas para helados concentrada o líquida deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla.

Tabla 2-2: Requisitos microbiológicos para helados y mezclas concentrada o líquida

Requisitos	n	m	M	C
Recuento de microorganismos mesófilos ¹⁾ , ufc/g	5	10 000	100 000	2
Recuento de Coliformes, ufc/g	5	100	200	2
Recuento de E. Coli, NMP/g	5	< 3	< 10	0
Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, ufc/g	5	< 10	< 10	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de Listeria monocytogenes/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
1) El recuento de microorganismos mesófilos no se realiza en el helado de yogur.				

Fuente: (INEN NTE 706, 2013, pp. 5-7)

Donde:

n = número de muestras por examinar

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

c = número de muestras defectuosas que se acepta

2.2.4.1.3. Requisitos microbiológicos de las mezclas en polvo para helados.

Las mezclas en polvo para helados deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla.

Tabla 3-2: Requisitos microbiológicos para mezclas en polvo para helados

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos, ufc/g	5	10 000	100 000	2
Recuento de Coliformes, ufc/g	5	10	100	2
Recuento de E. Coli, NMP/g	5	Ausencia	Ausencia	0
Recuento de mohos y levaduras, upml /g	5	200	1000	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Bacillus cereus ufc/g	5	100	1000	2

Fuente: (INEN NTE 706, 2013, pp. 5-7)

Donde:

n = número de muestras por examinar

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

c = número de muestras defectuosas que se acepta

2.2.5. Rotulado de Helados

2.2.5.1. Rotulado

El etiquetado de los alimentos procesados para el consumo humano, se ajustará a su verdadera naturaleza, composición, calidad, origen y cantidad del alimento envasado, de modo tal que se evite toda concepción errónea de sus cualidades o beneficios y estará fundamentada en las características o especificaciones del alimento, aprobadas en su Registro Sanitario. El Ministerio de Salud Pública a través de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) o quien ejerza sus competencias, autorizará el etiquetado de los alimentos procesados para el consumo humano, para la obtención del Registro Sanitario, conforme a lo dispuesto en la legislación sanitaria vigente. (Subsecretaría de Calidad INEN RTE 022, 2014, pp. 4-5)

2.2.5.2. Envasado

Los envases de los helados deben ser de material y forma tal que den al producto una adecuada protección durante el almacenamiento, transporte y expendio, y deben tener un cierre adecuado que impida la contaminación. (INEN NTE 706, 2013, pp. 5-7)

2.2.6. Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta)

La mayoría de los autores la define como una filosofía enfocada a la reducción de desperdicios. El concepto surge principalmente del Sistema de Producción de Toyota (Toyota Production System, TPS). Lean es un conjunto de “Herramientas” que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción. Algunas de estas herramientas son la mejora continua (kaizen), métodos de solución de problemas como 5 porqués y son sistemas a prueba de errores (poka yokes). En un segundo enfoque, se considera el “flujo de Producción” (mura) a través del sistema y no hacia la reducción de desperdicios. Algunas técnicas para mejorar el flujo son la producción nivelada (reducción de muri), kanban o la tabla de heijunka. (González, 2007)

La manufactura esbelta puede considerarse como una estrategia de producción compuesta por varias herramientas administrativas cuyo principal objetivo es ayudar a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, sea este un bien tangible o un servicio, y a los procesos, reduciendo o eliminando toda clase de desperdicios y mejorando las operaciones, en un ambiente de respeto al trabajador. (Ballesteros Silva, 2008, pp. 223-228)

2.2.6.1. Beneficios

Beneficios que trae la aplicación de Lean Manufacturing. (Ibarra Balderas et al. 2017, pp. 54-58)

1. **Mejora de la productividad:** El incremento de la eficiencia dará como resultado producir más productos o bienes con el mismo capital.
2. **Reduce desperdicios:** La optimización en los sistemas de producción conlleva a una reducción en los residuos y un menor número de desperfectos en los productos.
3. **Los plazos de ejecución se ven disminuidos:** el proceso comercial será capaz de abarcar más carga de trabajo gracias a la disminución en los plazos de ejecución del proceso productivo. También asegurará una rápida disponibilidad del producto en el mercado.
4. **Mejora del servicio al cliente:** éste se ve beneficiado gracias a que la técnica de la Manufactura Esbelta hace posible que la entrega del producto sea en el momento, tiempo y lugar que el propio cliente lo precise.

2.2.7. Herramientas Lean Manufacturing

Las herramientas Lean Manufacturing, tienen por objetivo la eliminación del despilfarro en un entorno de mejora continua, calidad total y aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor, contando con la participación de todos. (Rajadell et al. 2010)

2.2.7.1. Las 5'S

Las 5'S es un método de gestión de organización sincronizada de procesos, el cual permite a una empresa encontrar la perfecta armonía de producción para evitar desperdicios y/o despilfarros de su cadena de producción. Las 5'S permite junto al Lean Manufacturing obtener una producción más eficiente con trabajadores más productivos.

La EPA describe la herramienta de 5S como un sistema para reducir desperdicios y optimizar la productividad mediante un espacio de trabajo ordenado y limpio, utilizando para ello sistemas visuales de organización de los objetos en el espacio. (EPA United States Environmental Protection Agency, 2020, pp. 3)

La implantación de 5S en Pymes se considera necesaria e imprescindible para la supervivencia de la empresa durante el paso del tiempo. Mediante ella se eliminan mudas/despilfarros que no aportan valor al producto final y se describen a continuación:

- Transporte de mercancías
- Inventario
- Movimientos
- Esperas
- Sobreproducción
- Sobreprocesos
- Defectos de calidad
- Exceso de reuniones y correos

- Desperdicio de conocimiento. (Manzano Ramírez y Gisbert Soler, 2016, pp. 16-26)

Las 5S están representadas por:

1. Shitsuke o disciplina.
2. Seiketsu o estandarizar.
3. Seiso o limpieza e inspección.
4. Seiton u ordenar.
5. Seiri o eliminar.

Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme. (Manzano Ramírez et al. 2016, pp. 16-26)

2.2.7.1.1. Seiri (seleccionar)

El Seiri permite a una empresa seleccionar artículos, elementos, objetos que no pertenezcan a un área de trabajo o que generen y provoquen desperdicios de tiempo o generen malestar en el libre trabajo del personal, ocasionando “trabajo tonto”, lo cual es malo porque en la cadena de flujo aumenta el tiempo de trabajo.

Tabla 4-2: Proceso diario de Seiri

Seiri (seleccionar)	
1	Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven
2	Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
3	Mantener lo que se necesita y eliminar lo excesivo.
4	Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
5	Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
6	Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
7	Eliminar información innecesaria, que pueda conducir a errores de interpretación o de actuación.

Fuente: (Salvador Peña, 2018)

¿Cómo seleccionar?

Para seleccionar correctamente, la pregunta clave que debemos formularnos es: ¿esto es útil o inútil para este lugar?

Para ello, diferenciaremos dos procedimientos de selección distintos. Uno para separar en espacios o lugares de trabajo o individuales o de grupos reducidos (nuestra mesa, despacho, pequeña oficina o taller...), y el otro, para usar en aquellos espacios que son compartidos por grandes grupos y que encima, rara vez coinciden todos sus usuarios (en las fábricas pueden llegar a usar la misma área de trabajo hasta cinco grupos distintos, uno por turno). (Aldavert et al. 2017)

2.2.7.1.2. Seiton (Ordenar)

Después de aplicar Seiri (Seleccionar) en las áreas de trabajo es muy necesario y vital continuar con Seiton (Ordenar), ya que esta herramienta permite identificar y adecuar lugares fijos y estables para los objetos, insumos o artículos que se encuentren tirados o sobre lugares que generan caos. Con esto los trabajadores podrán identificar y encontrar los objetos que necesiten, siempre en el mismo lugar, permitiendo establecer y calcular tiempos de trabajo, además, permitiendo a la gerencia determinar una hoja de flujo de procesos con lo que se pueda obtener mejoras en eficiencia y eficacia de la cadena de producción.

Según (Salvador Peña, 2018) existen guías que pueden ayudar a tener un Orden adecuado por ejemplo considerando que, si no se usa, se elimina; si se usa cada hora, se debe colocar junto a la persona; si se usa varias veces al día, se colocará cerca de la persona; si se usa una vez al año, se deberá colocar en un almacén o bodega.

¿Con qué criterio debemos ordenar? Decidir la localización en función de la frecuencia de uso

Para conseguir ordenar el gamba de una forma lógica y en línea a la actividad que realizamos en él, debemos examinar la frecuencia de uso de cada elemento, producto u objeto.

El objetivo principal de la 2da S es evitar las largas búsquedas para encontrar aquellos que necesitamos, minimizando el movimiento y el transporte. Teniendo en cuenta en esta meta y el análisis de la **frecuencia de uso** podemos decir que:

- Cuanto más usamos un objeto, más cerca debe estar de nosotros.
- Cuanto menos lo usamos, más alejado lo situaremos. (Aldavert et al., 2016)

Al igual que el Seiri, el Seiton debe ser aplicado cada día en todas las áreas de trabajo.

Tabla 5-2: Proceso diario de Seiton

Seiton (Ordenar)	
1	Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo diario, para facilitar su acceso y retorno al lugar.
2	Mantener los sitios identificados para ubicar o almacenar los elementos que se emplean con poca frecuencia.
3	Disponer de lugares para mantener el material o elementos que no se usarán en el futuro.
4	Facilitar la identificación visual (en casi de maquinaria) de los elementos como equipos, sistemas de seguridad, alarmas, paneles de control, etc., para facilitar su inspección y control de limpieza.
5	Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles, gases, fuentes de líquidos y más.
6	Emplear y promover siempre el concepto de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
7	Colocar las cosas que se necesitan de prioridad lo más cerca posible.

Fuente: (Salvador Peña, 2018)

Señalización de ubicación de ordenamiento

Para poder señalar la ubicación adecuada de los artículos, puede ser factible y atinado la cración de tarjetas de información que permitan a los trabajadores conocer los lugares de ubicación, cantidades máximas y mínimas, y más información necesaria.

Tabla 6-2: Tarjeta de señalización e información

Producción de paletas helados	
Material(s):	
Cantidad Máxima:	Cantidad Mínima:
Disponible: SI () NO ()	
Área de almacenamiento:	

Realizado por: Albán Bonilla Bryan Marcelo, 2020

2.2.7.1.3. Seiso (Limpiar)

Seiso permite a las empresas a tener sus áreas de trabajo en condiciones óptimas para llevar a cabo su papel con toda armonía, buena relación y concentración. Tener un área de trabajo limpia, da a los trabajadores una motivación y concentración que garantiza un trabajo de buena calidad. Según (Salvador Peña, 2018) se deben seguir varios lineamientos para tener un Seiso adecuado, establecer campañas de limpieza, planificación de limpieza y elaboración de un manual de limpieza.

Tabla 7-2: Proceso diario de Seiso

Seiso (Limpiar)	
1	Integrar y practicar la limpieza de 5 a 10 minutos diarios.
2	Combinar la limpieza con la inspección, asumiéndola como una actividad de mantenimiento.
3	Abolir la distinción entre operarios del proceso, encargado de limpieza y técnicos de mantenimiento, todos son responsable por el aseo de su área, equipos y herramientas.
4	Asignar un encargado a cada máquina y lugar, el verificarlo genera conocimiento sobre su funcionamiento.
5	Buscar con la limpieza las fuentes de suciedad, y contaminación hasta eliminar sus causas primarias
6	Repetir el ciclo: barrer, limpiar, encerrar, chequear, arreglar; en el día dedicado a la limpieza.

Fuente: (Salvador Peña, 2018)

Según (Rajadell y Sanchez, 2010) la aplicación del Seiso comporta:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de las causas de la suciedad que en las de sus consecuencias.

La limpieza es el primer tipo de inspección que se hace de los equipos, de ahí su gran importancia.

En este punto se recuerda al lector una cita del profesor Ytsuda: “organizar, ordenar y limpiar no

es pagar o pedir al personal que limpie, es un planteamiento sistemático de gestión”. (Rajadell et al. 2010)

2.2.7.1.4. *Seiketsu (Mantener)*

La cuarta S se refiere a mantener el área de trabajo en condiciones óptimas, después de haber aplicado las tres primeras S, lo más lógico y vital es que se mantenga el orden y la limpieza y continúe esta nueva filosofía de trabajo.

Según (Salvador Peña, 2018) es importante contar con imágenes que permitan saber el antes y el después para que los trabajadores tengan en cuenta cómo debe permanecer de limpia y ordenada un área de trabajo.

Tabla 8-2: Proceso diario de Seiketsu

Seiketsu (Mantener)	
1	Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
2	Establecer una medida o situación temporal.
3	Acumular conocimiento y experiencia.
4	Estabilizar la situación como estándar para el alcance, aplicando normas necesarias de limpieza, tiempo y medidas de seguridad a emplear.
5	Hacer el estándar visible para todos, empleando fotografías de mantenimiento establecido.
6	El empleo de estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
7	Mantener y mejorar continuamente el estándar.

Fuente: (Salvador Peña, 2018)

Según (Rajadell et al. 2010) el principal enemigo del *seiketsu* es la conducta errática. Aplicando la táctica del “hoy sí y mañana no”, lo más probable es que los días de incumplimiento se multipliquen de forma rápida. La aplicación del *seiketsu* comporta:

- Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras “S”.
- Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que estos se aplican correctamente.
- Transmitir a todo el personal la enorme importancia de aplicar los estándares.

Los beneficios del *seiketsu* se pueden ver reflejados en aspectos como:

- Un conocimiento más profundo de las instalaciones.
- La creación de hábitos de limpieza.
- El hecho de evitar errores en la limpieza, que en algunas ocasiones pueden provocar accidentes.
- Una mejora manifiesta en el tiempo de intervención (Rajadell et al. 2010)

El programa de estandarización deberá incluir actividades de carácter preventivo, como por ejemplo evitar aquellos puntos de suciedad que obligan a una limpieza excesiva. La estandarización es importante por las siguientes razones:

- Representa la mejor forma, la más fácil y más segura de realizar un trabajo.
- Ofrece la mejor manera de preservar el *know-how* y la experiencia.

- Proporciona una manera de medir el desempeño y una base para el entrenamiento.
- Muestra la relación entre causa y efecto.
- Proporciona una base para el mantenimiento y la mejora.
- Facilita objetivos e indica metas.
- Crea una base para la auditoría y el diagnóstico.
- Representa un método para evitar errores recurrentes y minimizar la variabilidad. (Rajadell et al. 2010)

2.2.7.1.5. *Shitsuke (Disciplina)*

Shitsuke se puede traducir por disciplina o normalización, y tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Uno de los elementos básicos ligados a *shitsuke* es el desarrollo de una cultura de autocontrol, el hecho de que los miembros de la organización apliquen la autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S. (Rajadell et al. 2010)

Shitsuke es tanto o más importante que las demás S ya que la disciplina permitirá a la empresa tener una constancia diaria de la aplicación de la filosofía de mejora continua gracias a la aplicación de las 5s. En sí, todas las S son necesarias y vitales para mejorar un proceso productivo en cualquier tipo de empresa, pero ser disciplinados permitirá reconocer a una empresa como fuerte y capaz de encabezar la lista de empresas exitosas a nivel mundial.

Algunas buenas ideas para la implementación del *Shitsuke* son:

- **Eslóganes y pósteres 5S.-** muy útiles para comunicar los temas a tratar en el inicio de una campaña de 5S en la organización.
- **Paneles de historia y muestras de fotografías 5S.-** donde se muestren el antes y el después de la implementación de las actividades y los beneficios logrados.
- **Boletines 5S.-** acompañados de información relevante sobre el estado de avance de los proyectos de mejora relacionados con la implementación de una política 5S.
- **Mapas 5S.-** donde se puedan situar tarjetas de sugerencias adheridas para que los empleados puedan sugerir mejoras.
- **Manuales 5S.-** (recomendable de bolsillo) con definiciones y descripciones de las actividades implicadas en cada una de las fases de implementación de las 5S. (Fernández Gómez, 2014)

Tabla 9-2: Proceso diario de Shitsuke

Shitsuke (Disciplina)	
1	Mantener el lugar de trabajo siempre limpio y ordenado.
2	Seguir y respetar las reglas, normas organizaciones y estándares para reservar el área de trabajo en excelentes condiciones.
3	Promover la comunicación y el compartimiento de información entre los compañeros de trabajo.

Tabla 9-2 (Continuación): Proceso diario de Shitsuke

4	Fomentar las buenas relaciones humanas y el trabajo en equipo.
5	Realizar un control personal, constatando el hábito de autodisciplina sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
6	Mejorar el respeto de usted mismo y de los demás, manteniendo en condiciones de orden, limpieza, seguridad de las áreas designadas para tales fines.

Fuente: (Salvador Peña, 2018)

2.2.8. *Desperdicios en Lean Manufacturing*

Según, (Salvador Peña, 2018) en el sistema Lean Manufacturing “desperdicio” es todo elemento que no añade valor al producto, estos elementos pueden ser equipos, materiales, herramientas, espacio y tiempo de trabajador, entre otros. Se identifican ocho tipos de desperdicio, a continuación, se detalla el concepto de cada tipo de desperdicio:

- i. Sobreproducción:** Este desperdicio se manifiesta cada vez que la producción no responde a la demanda, es decir, supone producir productos para los que no hay una necesidad por parte del cliente. Equivale a decir que la sobreproducción es el peor de todos los despilfarros citados ya que a menudo genera de otros (transporte, movimientos, inventarios adicionales). Causa: Producir por encima de lo requerido por el cliente, produciendo material innecesario. (Salvador Peña, 2018)
- ii. Tiempo de esperas:** Son esperas de tiempo al recibir materiales, instrucciones de trabajo, órdenes de fabricación, inspecciones que hacen que las personas y/o las máquinas estén paradas. Causa: Retrasos y tiempos muertos del personal o la máquina (tiempo añadido innecesario). (Concha Guaila et al. 2013)
- iii. Transporte:** Corresponde a todos aquellos movimientos innecesarios para apilar, acumular, desplazar materiales. Por ejemplo, desplazamientos de un operario a buscar material para procesarlo. Causa: Transporte múltiple e innecesario o retrasos en la manipulación del material. (Concha Guaila et al. 2013)
- iv. Sobreproceso:** Se incluyen aquellos procesos ineficientes o inútiles pero que a menudo son aceptados como imprescindibles. Causa: Etapas de proceso innecesarias, o procedimientos, o elementos de trabajo que no añaden valor al producto.
- v. Inventario o existencias:** Constituyen un conjunto de materiales o productos que se almacenan sin una necesidad inmediata. Causa: Almacenamiento o compra innecesaria de materia prima, semielaborado o producto acabado sin un uso inmediato. (Salvador Peña, 2018)
- vi. Movimiento:** Son movimientos improductivos, que no aportan valor al proceso; demasiado lentos o demasiado rápidos. También son posiciones o acciones innecesarias o incómodas para los trabajadores. Causa: Acciones de equipos o de personas que no añaden valor al producto.

- vii. Defectos:** Se asocia a los costes que suponen estos defectos en el producto o el servicio: inspecciones, reparaciones, defectos, etc. Por ejemplo, en un hotel asignar una habitación para fumadores a un “no fumador” que había avisado de su condición al hacer la reserva. Causa: Producir piezas de rechazo o que requieran reparación.
- viii. Competencias mal usadas:** Se asocia con la asignación de tareas a personas que bien no están capacitadas para su desempeño, o bien tienen una capacitación muy superior. Causa: Asignar tareas a personas que no tengan las competencias (aptitud o actitud) adecuadas para desempeñarlas. No desarrollar o implementar ideas o sugerencias, no adecuar las competencias a las necesidades de los puestos de trabajo.(Concha Guaila et al. 2013)

2.2.9. Value Stream Mapping (VSM)

El Value Stream Mapping (VSM) es una técnica desarrollada al amparo del modelo de la producción ajustada, cuyo firme propósito es un riguroso proceso de calidad mediante la eliminación de todo despilfarro, y en el que la producción fluye sin dificultades por los procesos, con mínimo inventario de componentes y productos en curso, sin paradas por problemas en la maquinaria y cero defectos en los productos acabados. La aplicación del VSM se realiza con fines de apoyar a las empresas manufactureras en el proceso de rediseño de sus entornos productivos, buscando mejorar la agilidad y capacidad de respuesta de las empresas, y de cara a desarrollar cadenas de valor más competitivas, eficientes y flexibles con las que afrontar las dificultades de la economía actual. (Womack et al. 1994, pp. 72:93-103.); (Rother et al. 2009); (Sullivan et al. 2002)

El propósito del VSM es visualizar el flujo del proceso que sigue una familia de productos desde los proveedores hasta los clientes, así como el flujo de información desde los clientes a los proveedores de materias primas, mediante pautas establecidas. Una vez que la empresa traza el VSM de su situación actual (mapa VSM actual) y reconoce las áreas de desperdicio o despilfarro, el siguiente paso (elemento clave del VSM) es identificar las oportunidades de mejora, generando el también denominado mapa VSM futuro. Aplicando la metodología propuesta por los autores del VSM (Duggan, 2018; Tapping, Luyster y Shuke, 2004; Rother y Shook, 2009), las etapas principales de un proyecto de desarrollo de la técnica VSM se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Elección de una familia de productos
- Mapeado de la situación inicial o actual
- Mapeado de la situación futura
- Definición de un plan de trabajo
- Implantación del plan de trabajo

El desarrollo de dichas etapas se realizará por parte de un equipo creado para tal fin, en el cual la figura del especialista en Producción Ajustada apoyará en la labor de detectar los despilfarros e

introducir las prácticas apropiadas para actuar ante las causas de las ineficiencias. (De La Fuente et al. 2010)

2.2.9.1. Selección del producto

Será muy importante e inteligente seleccionar un producto, el cual tenga y cubra la mayoría de actividades y procesos dentro de la cadena de producción de la empresa. Con esto la empresa tendrá una referencia del cual se podrán mejorar los procesos de los demás productos.

Análisis del flujo de proceso

Una vez elegido el producto en sí, se debe plasmar cuál es la situación actual de la organización para el desarrollo de ese producto. Para realizar esto en la práctica, se sigue el flujo de materiales y de información paso a paso. El análisis del flujo de materiales empieza en el almacén de producto acabado y continúa “aguas arriba” hasta el almacén de materia prima. (Rajadell et al 2010)

Tabla 10-2: Simbología del diagrama de procesos

Actividad	Símbolo	Resultado
Operación		Se modifican las características
Transporte		Se cambian de lugar
Inspección		Se verifica Calidad o Cantidad
Demora		Se interfiere o retrasa el paso
Almacenaje		Se guarda o protege

Fuente: (Rajadell et al. 2010)

2.2.9.2. Diagrama de recorrido de producción

Representación objetiva de la distribución de planta, en la que aparece el lugar de todas las actividades registradas en el Diagrama de análisis del proceso (DAP). Es un plano a escala de la zona de trabajo, en el que aparece la ubicación de las máquinas y puestos de trabajo, así como el movimiento del producto o de sus componentes, utilizando los símbolos estándar.

Utilidad:

- Como suplemento al DAP, especialmente cuando en el proceso existe gran cantidad de espacios recorridos.
- Para mostrar recorridos y congestión de tránsito.
- Para hacer revisiones de las distribuciones de equipo y de la planta. (García Ledesma, 2015)

2.2.9.3. Diagrama de flujo de producción

Este diagrama, además de mostrar la secuencia con que suceden las actividades, contiene un grado mayor de detalle que permite considerar diferentes tipos de actividad y alteraciones en la secuencia, que pueden ser ocasionadas por revisiones o por la ocurrencia de alguna disyuntiva no

previsible. Es especialmente adecuado para documentar la situación actual de los procesos o el diseño final que será puesto en práctica; resulta una herramienta indispensable para el entrenamiento de los empleados.

Normalmente, contiene más detalles que los dos diagramas anteriores, puesto que, en una actividad, puede participar más de un área y ello da pie a desglosar cada una de dichas participaciones.

Permite observar de manera general lo que sucede en un proceso. El objetivo es lograr un diagrama con la información mínima para entender el comportamiento del proceso y poder realizar juicios sobre:

- La eficiencia del flujo.
- La justificación de realizar cada una de las actividades.
- La posibilidad de modificar o eliminar algunas actividades o partes completas del diagrama.
- La existencia de reprocesos innecesarios.

El Diagrama de Flujo es una buena herramienta para acercarse al proceso y poder planear adecuadamente las etapas posteriores de análisis con mayor detalle. Es muy conveniente usarlo como primer paso durante el diseño de un proceso nuevo o cuando se analizan modificaciones tendientes al mejoramiento.

Procedimiento:

- Determine cuales son las entradas y salidas del proceso.
- Establezca cual es la primera actividad que se realiza y vaya describiendo, con la simbología estándar, cuáles son las actividades y el flujo del proceso.

Ventajas:

- Proporciona una panorámica del proceso.
- Muestra el flujo del proceso, en el que se incluyen las alteraciones de la secuencia.
- Es una excelente herramienta para entender cómo funciona el proceso.
- Permite analizar y probar mejoras, diseñar partes completamente nuevas y prever los efectos que un cambio puede tener en otras partes del proceso.

La especificación del tipo de actividad, permite identificar cuáles son: no requeridas, ineficientes o redundantes.

2.2.9.4. Simbología de Flujo de Materiales para el VSM

Se utilizan los siguientes símbolos:

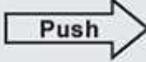
 Operación de Valor Añadido	 Operación de Control	 1000 piezas 1.3 días Material Parado	 Movimiento de Materiales Empujado				
 Movimiento de Material Tirado	<table border="1" data-bbox="657 398 798 568"> <tr><td>T/C: 65 seg.</td></tr> <tr><td>C/S: 400 seg.</td></tr> <tr><td>2 Turnos</td></tr> <tr><td>OEE: 60%</td></tr> </table> Datos de Proceso	T/C: 65 seg.	C/S: 400 seg.	2 Turnos	OEE: 60%	<u>máx. 30 Piezas</u> —FIFO— Flujo de Materiales en Secuencia	 Localizaciones Externas
T/C: 65 seg.							
C/S: 400 seg.							
2 Turnos							
OEE: 60%							
 Transporte por Camión	 Transporte interno	 Supermercado					

Figura 1-2. Símbolos de Flujo de Materiales

Fuente: (Rajadell et al. 2010)

La simbología estándar que se utiliza para la identificación del flujo de la información es la siguiente:

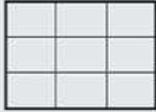
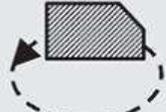
 Flujo de Información Manual	 Flujo de Información Electrónico	 Plan de Producción	 Caja de Nivelado
 Kanban de Lote de Producción	 Kanban de Movimiento	 Kanban de Producción	 Movimiento de Kanban en Lote
 Secuenciador	 Ajustes "Informales" del Plan de Producción		

Figura 0-1: Símbolos de Flujo de Información

Fuentes: (Rajadell et al. 2010)

2.2.9.5. Dibujo del VSM

Una vez obtenidos todos los pasos de los diferentes procesos necesarios para la obtención del producto, eso sí, hacia atrás, el grupo de trabajo se retira a una sala donde comenzarán a dibujar siempre a mano, con papel y lápiz, los diferentes símbolos estándares para cada tarea, para obtener así el mapa actual.

A continuación, se presentan los pasos para la elaboración del VSM:

- Flujo de materiales a partir del cliente.

- Se representan las operaciones apuntadas en la hoja “Análisis del flujo del proceso”.
- Se representa el flujo de información.
- Se calcula y representa el lead time.
- Se dispone del mapa completo. (Rajadell et al. 2010)

2.2.10. Diagrama Ishikawa

El diagrama de Ishikawa también llamado “Espina de Pescado” es utilizado para explorar todas las causas reales o potenciales que explican un efecto de interés el cual está provocando daños o provocando pérdidas en la empresa. Mediante el diagrama de Ishikawa una empresa puede determinar exactamente cuál puede ser el problema que acarrea la cadena de producción y que está impidiendo una buena producción de cualquier tipo de empresa productiva.

2.2.11. Tarjetas Kanban

La misión del sistema Kanban es el control de los materiales para conseguir que el inventario de producto semiterminado recorra toda la cadena de suministro desde el cliente hasta los proveedores. Cada proceso que ocurre a lo largo de la cadena de suministro de una empresa debe producir al ritmo que se necesitan los productos y hacer reposición de las unidades consumidas. Para la implementación del sistema Kanban es necesario que la empresa tenga aplicado un sistema de control de producción tipo Pull. Este sistema de control de producción planifica la producción de sólo lo que la empresa enviará al cliente, es decir, producir en función de la demanda, por lo que todo lo que se produzca fuera de la planificación se considerará sobreproducción, la cual será una fuente de desperdicio importante para la empresa. (Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)



Figura 3-2. Sistema de control de producción tipo Pull

Fuente: (Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)

El sistema tradicional de producción se denomina Push. El sistema Push se asocia con los sistemas de MRP (Material Requirement Planning), los procesos de producción se programan y los materiales necesarios para la obtención del producto final se ordenan y se fabrican con el fin de crear un stock basado en la previsión de la demanda. En este caso los procesos van empujando a los procesos siguientes a producir, por lo que el flujo va desde las materias primas hasta el cliente

final. La principal desventaja de este sistema es la producción en grandes cantidades o grandes lotes, lo que conlleva a coste elevado en stock en curso. (Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)

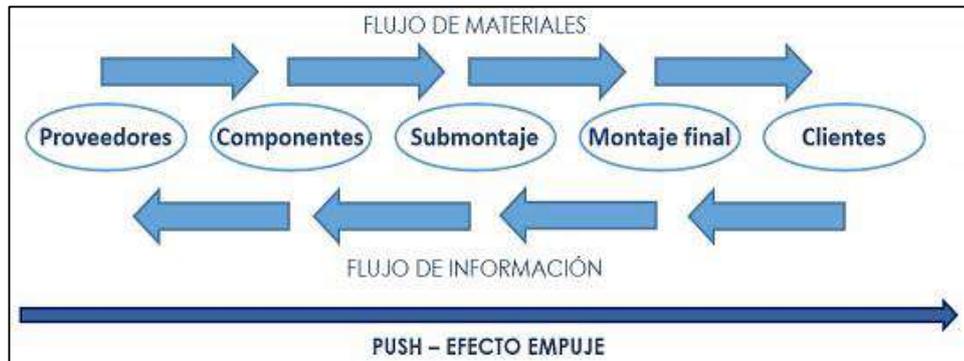


Figura 4-2. Sistema tradicional de producción tipo Push.

Fuente: (Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)

2.2.11.1.1. Principios del Sistema Kanban

El sistema Kanban está basado en una serie de principios, los cuales son:

- Visualización: Kanban permite tener una visualización total del desarrollo de las tareas de la cadena de producción, lo que facilita la organización y la realización de modificaciones si fuera necesario en el equipo.
- Calidad: Es importante que todo lo que se haga se debe hacer bien desde el principio.
- Disminución de los desperdicios: Hacer lo justo y necesario.
- Priorización – flexibilidad: Realizar una gestión adecuada del tiempo con un orden coherente para facilitar el trabajo de todo el equipo. Las tareas se pueden priorizar.
- En proceso: Kanban promueve la continua modificación de las actividades a realizar.
- Mejora continua: La mejora es infinita por lo que se debe mejorar continuamente los procesos en función de los objetivos definidos. (Juárez Núñez, 2002, pp. 60); (Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)

2.2.11.1.2. Objetivos del Sistema Kanban

Los objetivos principales que se pretenden conseguir con el sistema Kanban son:

- Establecer una programación en la que se pueda visualizar la producción.
- Controlar el flujo de material.
- Impulsar el mantenimiento de los procesos estandarizados.
- Evitar la sobreproducción.
- Controlar los inventarios.
- Incrementar y mejorar la comunicación entre procesos y centros de trabajo.
- Minimizar el producto en proceso. (Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)

Implementación del Sistema Kanban

Para la implementación correcta del sistema Kanban será necesario seguir una serie de pasos:

- i. Formar a todo el equipo de trabajo en la metodología Kanban y tomar conciencia de los beneficios y ventajas que presenta este sistema.
- ii. No es necesario implementar Kanban de primeras en todos los procesos de la cadena, sería conveniente analizar los centros con más problemas para detectar posibles problemas que se desconocían.
- iii. Implementar Kanban en el resto de los centros de trabajo. El operario correspondiente con el centro de trabajo será la fuente de información más importante, el cual aportará opiniones e ideas para mejorar el sistema.
- iv. Mantenimiento y revisión continua del sistema Kanban.(Arango Sernal et al. 2015, pp. 221-233; Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción general de la organización

MICKOS ICE CREAM está ubicado en el sector norte de la ciudad de Riobamba, en la Avenida Lizarzaburu s/n Río Cutuchi, cuenta con 18 colaboradores con mucha capacidad y experiencia, bajo la acertada dirección de la Sra. Argentina Orozco. El éxito de MICKOS ICE CREAM ha permitido que la empresa crezca y se consolide en el mercado riobambeño y a nivel nacional, a través del mejoramiento de la calidad de sus productos, incorporando tecnología y maquinaria en los procesos de fabricación y seleccionando los más finos ingredientes, es así que actualmente cuenta con las siguientes sucursales: Matriz – Riobamba, Cunchibamba, Guayllabamba, El Triunfo, Baños y Puyo.

3.1.1. Datos de la organización

Tabla 1-3: Datos de la organización

Razón Social de la Organización:	Orozco Páramo Argentina
RUC:	0601113871001
Dirección: Av. Lizarzaburu y Río Cutuchi – Riobamba	Teléfono: (593) 03 2 606916 / 03 2 604525
Dirección mickosicecream@gmail.com	Web: E-mail: mickosicecream@gmail.com
Provincia: Chimborazo	Ciudad: Riobamba

Fuente: (Mickos Ice Cream,)

3.1.2. Actividades de la organización

Tiene como objetivo principal la elaboración y venta de helados, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 42. Del contrato de constitución; objeto que lo realiza acatando estrictamente todas las disposiciones legales vigentes.

3.1.3. Misión

MICKOS ICE CREAM, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de helado, ofrece una línea variada de sabores y productos con el propósito de satisfacer a nuestros clientes.

(Mickos Ice Cream,)

3.1.4. *Visión*

MICKOS ICE CREAM, ser una empresa líder en el mercado del helado, utilizando maquinaria moderna y ofreciendo a sus consumidores productos de calidad. (Mickos Ice Cream,)

3.1.5. Organigrama estructural

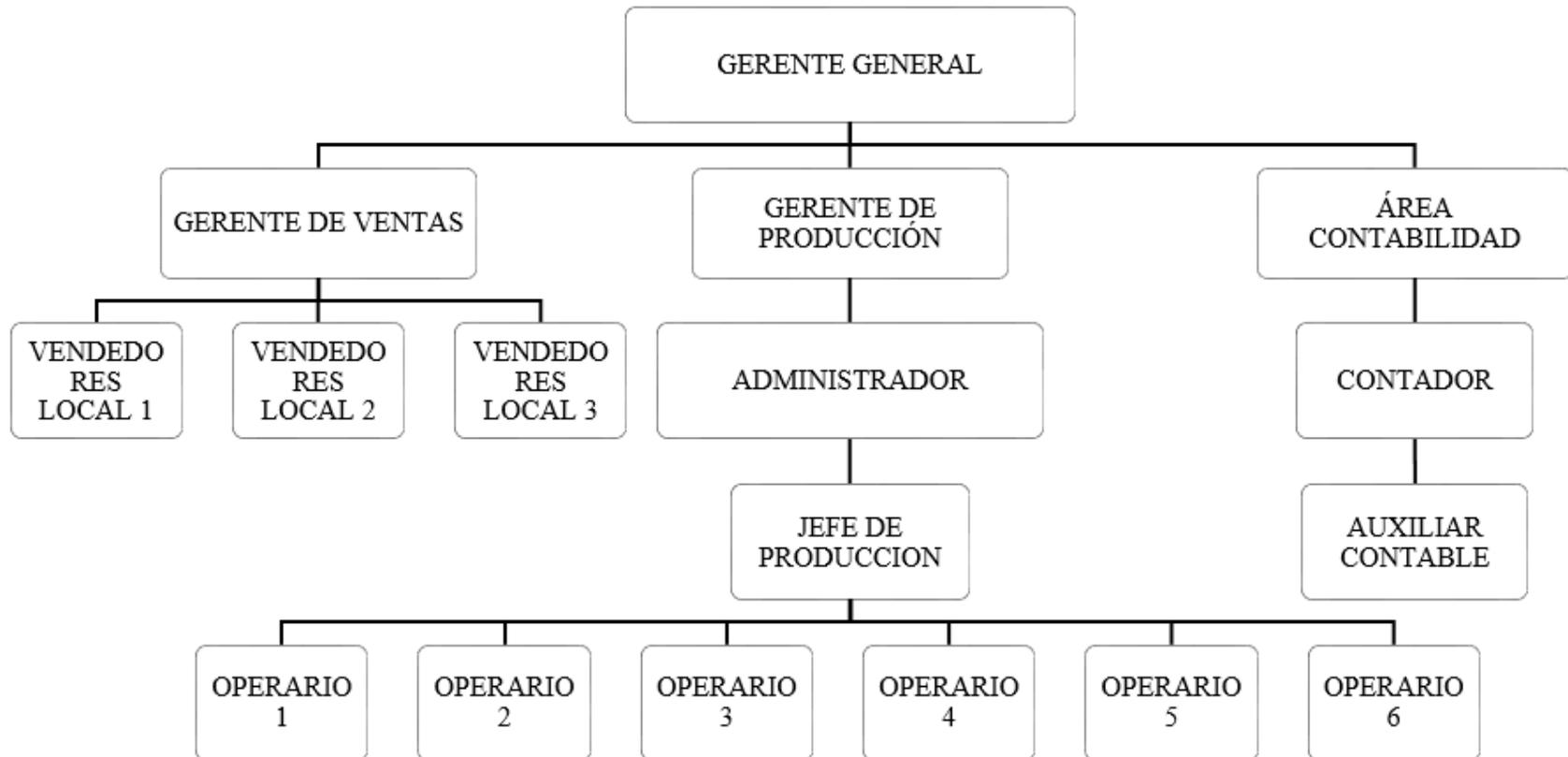


Figura 1-3. Organigrama estructural

Fuente: (Mickos Ice Cream.)

3.1.6. Presentaciones de Mickos

Mickos trabaja con dos tipos de presentaciones de producción de helados, paletas de helado y bandejas, pero la presentación de venta al público para consumo son las paletas de helado etiquetadas y enfundadas, mientras que las bandejas sirven para vender bolas de helado en cono de galleta.

Mickos trabaja actualmente con más de 40 tipo de sabores, tanto para paletas de helado como para las bandejas. Entre los cuales tenemos:

- Chocolate
- Guanábana
- Ron Pasas
- Chicle
- Frutilla
- Pistacho
- Naranja
- Mora
- Mango
- Aguacate
- Maracuyá
- Vainilla
- Coco
- Almendra
- Taxo
- Uva
- Piña Colada
- Naranja

Bandejas de helado

Como podemos observar en la figura 2-3 las bandejas de helados son de varios sabores, estas bandejas son usadas para almacenar el helado y venderlo a manera de bolas de helado en las tiendas de distribución a nivel país.



Figura 2-3. Helados en presentación de tipo bandeja

Realizado por: (Autor, 2020)

Paletas de helado

El producto estrella o que más es vendido, es la paleta de helado, pues brinda la facilidad de transportar debido que está enfundado y de fácil manipulación. En la figura 3-3 se puede apreciar unos pocos sabores que tiene Mickos en su amplia lista de oferta.



Figura 3-3. Sabores de paletas de helados
Fuente: (Mickos Ice Cream,)

3.2. Situación Actual de Mickos Ice Cream

3.2.1. Proceso productivo de la empresa

El proceso productivo de la empresa para la elaboración de helados es el mismo tanto para bandejas como para paletas, la única diferencia es que las bandejas no tienen algunas actividades como etiquetado y enfundado, ni tampoco se debe colocar en moldes después de la actividad de la máquina batidora. Como muestra el gráfico 1-3, los pasos o etapas para realizar la producción de helados de crema tipo paleta, son los siguientes:

- 1) Recepción de leche
- 2) Laboratorio
- 3) Pasteurizado/marmitas
- 4) Adición y Agitación
- 5) Reposo
- 6) Túnel de frío
- 7) Mesa de trabajo
- 8) Máquinas batidoras
- 9) Túnel de frío y Cámaras de frío
- 10) Etiquetado y empaquetado
- 11) Almacenamiento
- 12) Transporte

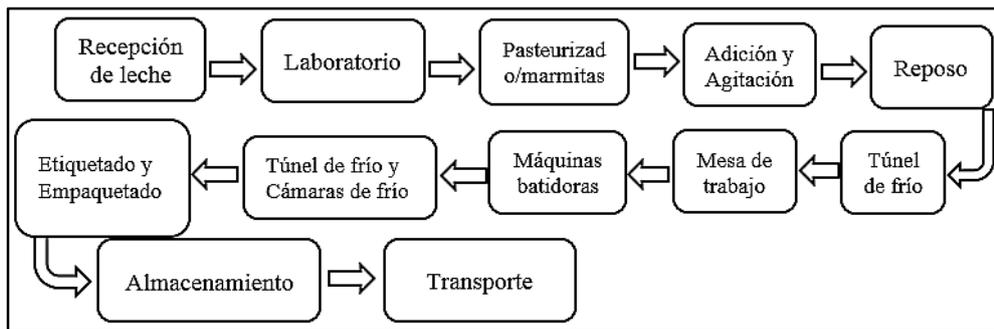


Gráfico 1-3. Etapas de la producción de helados de crema

Fuente: (Mickos Ice Cream.)

3.2.1.1. Recepción de leche

El proveedor de Tuntactacto ingresa hasta el área de recepción, espera la orden del área del laboratorio para alistar la tubería por donde succionan la leche y se la lleva a la siguiente etapa del proceso. Como se ve en la figura 4-3 tanto el proveedor como el personal de Mickos no usan equipos de protección personal para manipular adecuadamente la materia prima.



Figura 4-3. Recepción de leche y materia prima

Realizado por: Autor, 2020

3.2.1.2. Laboratorio

En el laboratorio, la jefa de producción toma una muestra para hacer un análisis lácteo de mastitis, acides, peso y alcohol como se muestra en la figura 5-3; si no cumple uno de los requerimientos que la empresa tiene, se rechaza todo el contenido del primer recipiente analizado y se realiza el análisis con el contenido del siguiente recipiente de materia prima. Los requerimientos contemplan que no tengan más temperatura de la cual trabajan, no tenga sabor dulce, no tenga mastitis, entre otros requerimientos propios de la empresa.



Figura 5-3. Laboratorio
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.3. Pasteurizado/marmitas

En las marmitas se recibe la leche mediante unas mangueras con ayuda de una bomba de succión, las marmitas tienen una capacidad de 100 litros. Todo helado de crema tiene la misma temperatura de tratamiento, hervir entre 70°C y 75°C durante 2 horas y 30 minutos, tiempo que garantiza que se desprenda la suficiente crema necesaria con la calidad láctea deseada.

Una vez comprobada la cantidad de grasa aceptable y de buena apariencia, se procede a preparar la base del helado de crema, agregando 2 cantidades de espesante y una de estabilizante en la leche pasteurizada durante 15 minutos.

Se agrega una cantidad de esencia de Vainilla en la marmita hasta esperar el saborizante determinado para el helado de crema que será lo que la orden de pedido establezca. Como muestra la figura 6-3, la trabajadora no cuenta con elementos de protección personal necesarios para evitar una contaminación de la materia prima.



Figura 6-3. Pasteurización en marmitas
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.3.1. Insumos

En la figura 7-3 se puede apreciar que los insumos en el área de bodega no están correctamente ordenados ni distribuidos, esto ocasiona pérdidas de tiempo por la inevitable búsqueda de los mismos a la hora del proceso productivo.



Figura 7-3. Insumos en desorden
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 8-3 se puede observar que el personal tiene difícil acceso para encender las luces de la bodega, esto genera pérdidas de tiempo porque hay obstáculos que impiden acceder al interruptor sin problemas.



Figura 8-3. Dificultad para encender luminarias de bodega de insumos
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.4. Adición y Agitación

Para la agitación se toma una cantidad de leche de la marmita y según sea la orden de pedido se solicita en bodega los insumos o materia prima necesaria para preparar el sabor deseado y en el laboratorio las cantidades de materiales necesarios, agitando alrededor de 20 minutos. Después se adiciona nuevamente a la marmita y se deja agitar unos 30 minutos, después se deja enfriar con agua durante una hora. En esta etapa existe el problema de no presentar una tarjeta de información como muestra la figura 9-3, esto provoca que las trabajadoras constantemente usen la máquina a pesar de que alguien más ya está usándola y como consecuencia deben volver a comenzar el proceso de cero, provocando demoras y pérdidas de tiempo.



Figura 9-3. Adición y agitación de insumos.
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.4.1. *Aseo de utensilios*

Después del uso de utensilios e instrumentos, estos se acumulan en el área de lavado y generan desorden en dicha área, provocando pérdida de tiempo como muestra la figura 10-3. Además, no hay señalética que permita al personal tener conocimiento de cómo podrían actuar.



Figura 10-3. Área de aseo de utensilios
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.5. *Reposo*

La mezcla se coloca en ollas grandes con capacidad para 100 litros aproximadamente y se lo deja enfriar alrededor de 3 horas. Como muestra la figura 11-3, las ollas están en reposo, pero están mal ubicadas en el piso y ocasionando obstaculizar al personal.



Figura 11-3. Reposo del helado líquido.
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.6. *Túnel de frío*

En el túnel de frío como muestra la figura 12-3, se coloca la mezcla (helado de crema) y se lo deja durante casi 15 horas aproximadamente a una temperatura que asciende desde los -30°C hasta los -5°C , donde el helado no se congela, pero tiene unas propiedades secretas de preparación de la empresa.



Figura 12-3. Túnel de frío para congelar los helados.

Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.7. Mesa de trabajo

En la mesa de trabajo la mezcla se la licúa nuevamente debido a la presencia de nata que se forma en la superficie y luego se cierne toda la mezcla como muestra la figura 13-3. Este proceso dura alrededor de 60 minutos. En esta área existe también el inconveniente de demoras y desorden, no existe señalética que mantenga informado al personal sobre mantener el orden y estandarizar adecuadamente los procesos.



Figura 13-3. Mesas de trabajo.

Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.8. Máquinas batidoras

En las máquinas batidoras se coloca la mezcla en baldes, la capacidad de las máquinas es de 11 litros en cada proceso de batido, las máquinas tardan alrededor de 15 minutos en cargar su esfuerzo de trabajo y después funcionan constantemente durante 3 o 5 horas al día como muestra la figura 14-3.

Cuando cada proceso de batido está listo, las trabajadoras preparan los moldes para las paletas de helado con capacidad de 115 a 135g aproximadamente.

En promedio cada minuto de dosificación pueden tener listos 2 o 3 helados de paleta, pero sin tener en cuenta el tiempo extra en cada proceso de batido el transporte de los helados (24 helados) al túnel de frío.



Figura 14-3. Máquinas batidoras.
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.9. Túnel de frío y Cámaras de frío

En el túnel se colocan todas las presentaciones de paletas de helado de crema, donde pasan a -26°C durante 2 horas y media hasta llegar a su punto de congelación adecuada para la recepción en el puesto siguiente que es enfundado y etiquetado de las paletas de helado.

En las cámaras de frío se guardan todas las presentaciones de bandejas, siempre colocando la fecha de elaboración o llegada de la leche y con el nombre de la trabajadora que lo empacó. En estas cámaras los helados permanecen a -30°C de temperatura; es aquí donde las dos presentaciones se guardan como lugar de almacenamiento, como muestra la figura 15-3. La filosofía que usan normalmente es para despachar helado es, primero en entrar, primero en salir.



Figura 15-3. Túnel y cámara de frío para almacenamiento.
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.10. Etiquetado y empaquetado

Después los helados de paleta son sacados de sus moldes y etiquetados con una máquina en fundas diseñadas por la empresa donde se enmarca la fecha de elaboración y caducidad del producto y número de lote, como muestra la figura 16-3. Las paletas de helados de crema son empaquetadas en cajas de cartón con 25 unidades y en este punto es donde el control de calidad se hace presente, pues nunca se acepta un helado con deformaciones, palillos dañados o rotos. Y aquí es donde la cantidad de la producción real del helado se refleja, ya que al inicio de la producción no se puede tener un número exacto de unidades debido a variables que no se pueden controlar actualmente, pero si se puede obtener una media de producción. Este proceso tiene una duración de alrededor

de 3 horas y media en promedio, dependiendo del número de helados solicitado por la administración. Solo en este punto varía un poco el tiempo de producción en cada lote, ya que, para todos los demás procesos, el tiempo es el mismo. Lleva la misma duración preparar 1300 o 1600 helados por lote. Después son pocos los minutos extra que dura la actividad en el área de enfundado y etiquetado para cada unidad.



Figura 16-3. Etiketado y empaquetado del producto final.

Realizado por: (Autor, 2020)

En esta área se tienen contratiempos debido a que se acumula basura y objetos, como muestra la figura 17-3, no hay señalética que informe y prevenga al personal de no provocar desorden.



Figura 17-3. Desorden en área

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 18-3 se puede apreciar que al final de cada lote de producción se tienen productos dañados o no conformes como consecuencia de la alta velocidad de la máquina etiquetadora, esta ocasiona que golpee fuertemente a las paletas de helado y deforme la estética de las mismas. Por cada lote existen alrededor de 105 paletas dañadas, lo que, además, genera pérdidas económicas.



Figura 18-3. Producto no conforme al final del proceso

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 19-3 se puede apreciar que la estantería de insumos para la máquina etiquetadora está mal distribuida, el peso de los rollos de plástico para enfundar es muy pesado y se lo debe colocar

en la parte inferior. Acciones como esta, por más simples que se vean, a la larga ayudan a mejorar la cadena de producción de la empresa.



Figura 19-3. Estantería para guardar fundas de paletas
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.11. Almacenamiento

El almacenamiento de las dos presentaciones de helados de crema es en el cuarto de frío donde permanecerán a -30°C de temperatura, como muestra la figura 20-3.



Figura 20-3. Áreas de Almacenamiento del producto final, insumos y materia prima.
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.1.12. Transporte

La empresa tiene un camión especial para el transporte del producto en cuartos de frío con un sistema muy tecnológico con sistema de refrigeración que va de los -18°C a -32°C , como muestra la figura 21-3. Los viajes se realizan según las órdenes de pedido que maneja la empresa.



Figura 21-3. Vehículo de transporte del producto final.
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.2. Otras áreas que generan desorden

3.2.2.1. Área de bodega

En la figura 22-3 se puede apreciar el desorden generado en la estantería de equipo de protección personal, esto provoca estrés en el personal y también genera contratiempos, ya que no es posible controlar cuantas unidades existen de cada equipo.



Figura 22-3. Estantería de equipo de protección personal
Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.2.2. Zona de pasillos

En la figura 23-3 se puede observar que los pasillos tienen obstáculos, lo que impide el libre tránsito del personal y el transporte del producto final hacia el camión, provocando demoras y contratiempo en el proceso productivo.



Figura 23-3. Obstáculo en pasillos
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 24-3 se puede apreciar que el área de sustancias de aseo está llena de desorden y sin señalética.



Figura 24-3. Área de sustancias de aseo y sustancias inflamables.

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 25-3 se puede observar que las bandejas obstaculizan el paso para transportar los productos terminados, esto ocasiona desorden y pérdida de tiempo. El área de bandejas debe ser movido a otro lugar.



Figura 25-3. Área de depósito de bandejas

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 26-3 se puede observar que existe desorden en la estantería de utensilios, no hay señalética que permita instruir al personal sobre como mantener el orden.



Figura 26-3. Estantería de utensilios

Realizado por: (Autor, 2020)

3.2.3. Producción

La producción de Mickos oscila entre 1300 y 1600 helados de distintos sabores por cada lote producido, normalmente se producen 4 lotes en una semana, un lote por día y el quinto día se lo designa estrictamente al minucioso aseo de las instalaciones para evitar la formación de películas

contaminantes y la contaminación que atraiga insectos o roedores; y cerca de 15 y 22 bandejas de helado de crema, toda producción depende del pedido que soliciten los puntos de distribución. El pedido que más se solicita es de 1500 helados de crema en presentación de paletas por lote. Cada recipiente inoxidable en las marmitas inicia con 100 litros de materia prima y después de pasteurizar finaliza con alrededor de 80 litros, de esto se obtienen 4 baldes de 22 litros de helado de crema con un alcance de 125 helados por balde. Cada balde de 22 litros de helado de crema tiene un alcance de cerca de 5 a 6 bandejas de helado.

Para realizar el análisis del proceso de producción de los helados de crema se tomará datos proporcionados por la empresa desde cierta fecha para realizar los análisis respectivos. Fecha: 2020-02-03

También es importante mencionar que en cada lote de producción existen desperdicios y pérdidas como helados dañados en la etapa de etiquetado y empaçado. Ya que en la máquina etiquetadora las trabajadoras deben trabajar muy rápido para poder etiquetar y enfundar cada helado, también el estrés de trabajar a presión es ocasionado debido a que, en procesos anteriores a este, las trabajadoras pierden tiempo por no tener claras sus tareas con la ayuda de tarjetas que permitan tener información pertinente a las trabajadoras.

La cantidad de helados dañados o de desperdicio es de 105 helados por lote, se tomaron datos proporcionados por las trabajadoras de la empresa, ya que no existen registros oficiales del número de helados dañados. Los datos se tomaron desde la fecha: 2020-02-03.

Tabla 2-3: Producción por lotes

PRODUCCIÓN POR LOTE				
Días		16		
Fecha	Lote	Paletas	Bandejas	Paletas Dañadas
03/02/2020	57	1350	20	102
04/02/2020	58	1375	22	103
05/02/2020	59	1475	20	102
06/02/2020	60	1375	22	105
10/02/2020	61	1525	25	103
11/02/2020	62	1500	27	103
12/02/2020	63	1500	25	103
13/02/2020	64	1525	27	103
17/02/2020	65	1500	24	105
18/02/2020	66	1500	31	105
19/02/2020	67	1525	35	102
20/02/2020	68	1500	30	105
24/03/2020	69	1525	28	102
25/03/2020	70	1500	26	105
26/03/2020	71	1600	30	105
27/03/2020	72	1600	33	106

Fuente: (Mickos Ice Cream.)
Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 2-3 podemos encontrar la producción por lote de Mickos, en donde se evidencia que la media de pedidos es de 1 500 paletas de helado por lote, también se puede apreciar que existen 105 paletas de helado dañadas, lo que genera pérdidas económicas para la empresa. Consecuentemente se puede apreciar una demanda que va en alza según las cantidades pedidas de los diferentes puntos de venta al cliente, confirmando que la demanda de consumo de paletas de helado cada vez crece.

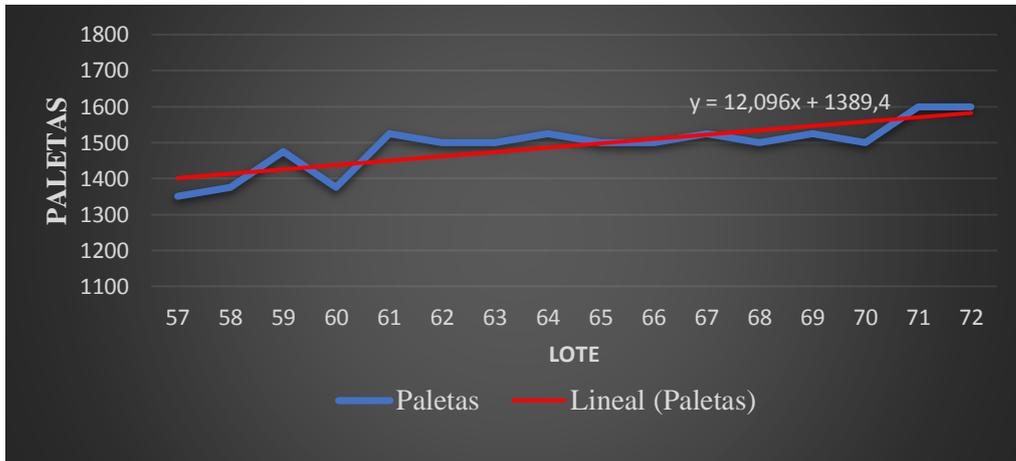


Gráfico 2-3. Demanda de consumo en crecimiento

Realizado por: (Autor, 2020)

Con el gráfico 2-3 se puede observar y confirmar que Mickos necesita cubrir una mayor demanda a nivel nacional, ya que los pedidos han ido incrementando con el pasar del tiempo. Esto permite a Mickos, además, mejorar el proceso productivo de la elaboración del helado, buscando reducir tiempos muertos y actividades que no generan valor.

3.2.3.1. Pérdida de Calidad

La pérdida que Mickos tiene en cada lote en términos de su producción por su calidad es determinada por la fórmula de pérdida de calidad según Taguchi. Quien instruye cómo evaluar la pérdida de calidad en un producto. Con esto se determina cuánto está perdiendo Mickos económicamente cuando en su proceso tienen helados dañados al final de la actividad de etiquetado y enfundado. El valor calculado de pérdida se lo ha determinado en cada lote de producción.

Se usó esta fórmula:

$$L(x) = k(x - N)^2$$

L(x)= función de pérdida de calidad

x= valor de la característica de calidad (observado)

N= valor nominal de la característica de calidad (valor objetivo)

K= constante de proporcionalidad o valor de costo de producción de un helado)

Tabla 3-3: Producción de paletas dañadas por lote

Producción por Lote				
Lotes	16		k	0,5
			N	0
Fecha	Lote	Paletas	Paletas Dañadas (x)	Pérdida de la Calidad (\$) L(x)
03/02/2020	57	1350	102	5202
04/02/2020	58	1375	103	5304,5
05/02/2020	59	1475	102	5202
06/02/2020	60	1375	105	5512,5
10/02/2020	61	1525	103	5304,5
11/02/2020	62	1475	103	5304,5
12/02/2020	63	1500	103	5283,92
13/02/2020	64	1525	103	5263,38
17/02/2020	65	1500	105	5512,5
18/02/2020	66	1500	105	5512,5
19/02/2020	67	1525	102	5202
20/02/2020	68	1500	105	5512,5
24/03/2020	69	1525	102	5161,28
25/03/2020	70	1500	105	5512,5
26/03/2020	71	1600	105	5512,5
27/03/2020	72	1600	106	5618

Realizado por: (Autor, 2020)

Tabla 4-3: Costo de producción de paletas

Costo de Producción			
Chocolate	0,6	Aguacate	0,45
Guanábana	0,55	Maracuya	0,45
Ron Pasas	0,6	Vainilla	0,5
Chicle	0,5	Coco	0,55
Frutilla	0,45	Almendra	0,6
Pistacho	0,5	Taxo	0,45
Naranja	0,45	Uva	0,45
Mora	0,45	Piña Colada	0,5
Mango	0,5	Naranja	0,45
Costo Promedio		0,50	

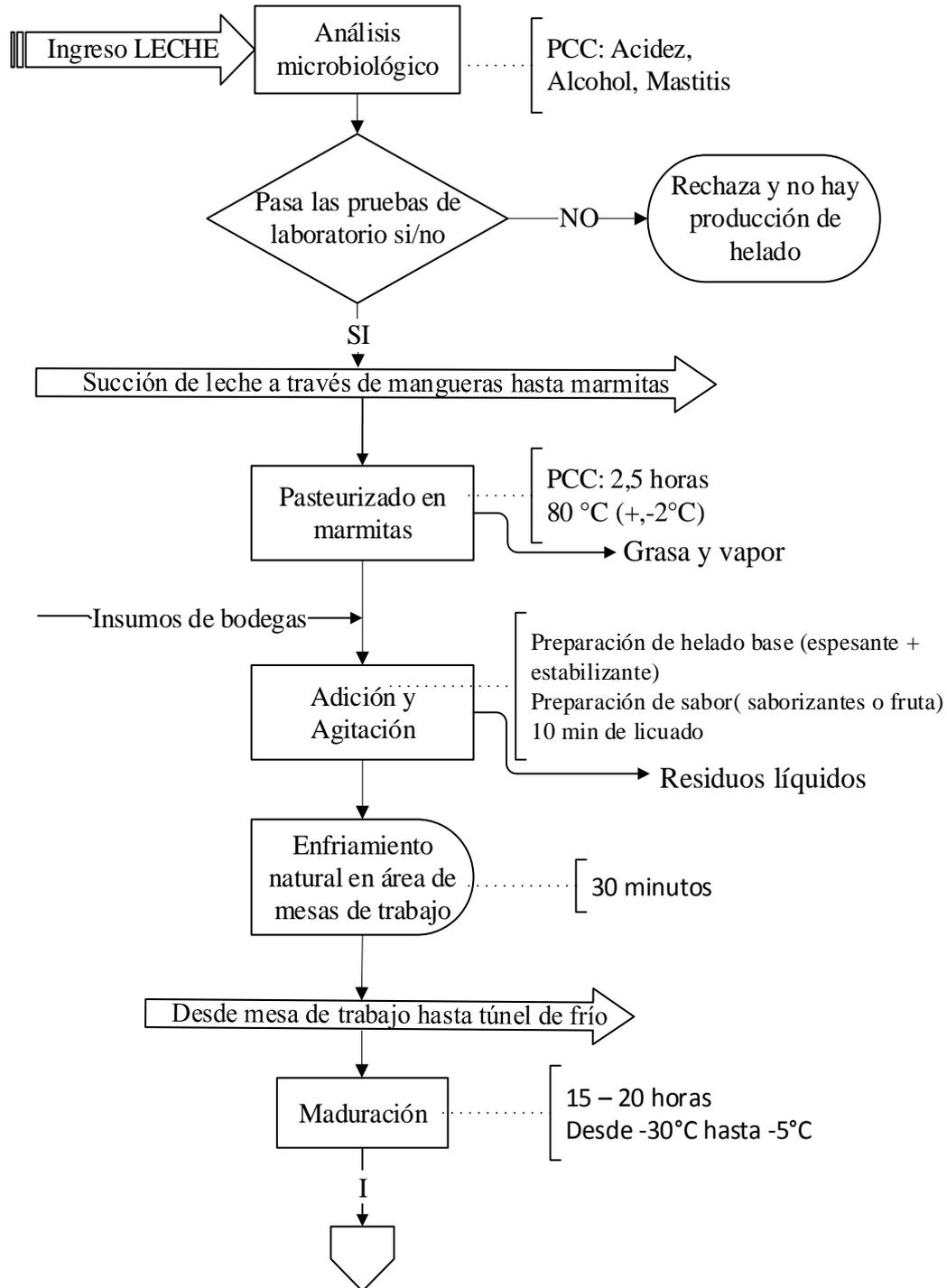
Fuente: (Mickos Ice Cream.)

Realizado por: Albán Bonilla Bryan Marcelo, 2020

En la tabla 3-3 se puede observar el registro de pérdidas económicas para Mickos a causa de las paletas dañadas en cada lote, es constante que 105 paletas se dañen en cada lote producido. También es posible ver en la tabla, para 105 paletas dañadas, la empresa tiene una pérdida de 5 512,50 dólares, esto necesariamente debe ser corregido. En la tabla 4-3 se pueden observar los costos de producción de las paletas de helados de crema con lo cual fue posible calcular el valor de la pérdida de calidad según Taguchi.

3.3. Evaluación de Mickos con herramientas Lean Manufacturing

3.3.1. Flujograma de elaboración de helado de crema



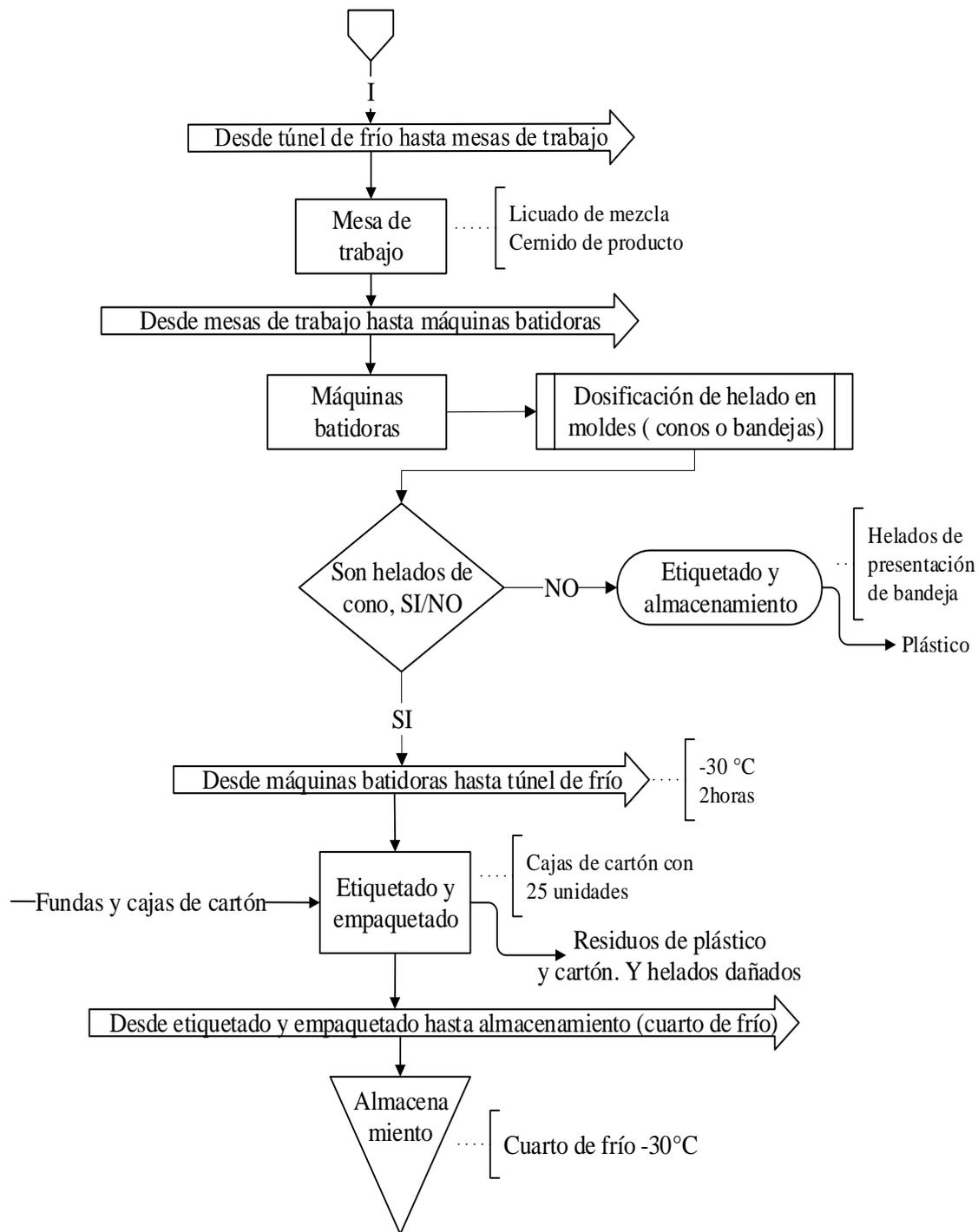


Gráfico 3-3. Flujograma de proceso del helado

Fuente: (Mickos Ice Cream.)

Realizado por: (Autor, 2020)

3.3.2. Diagrama de recorrido

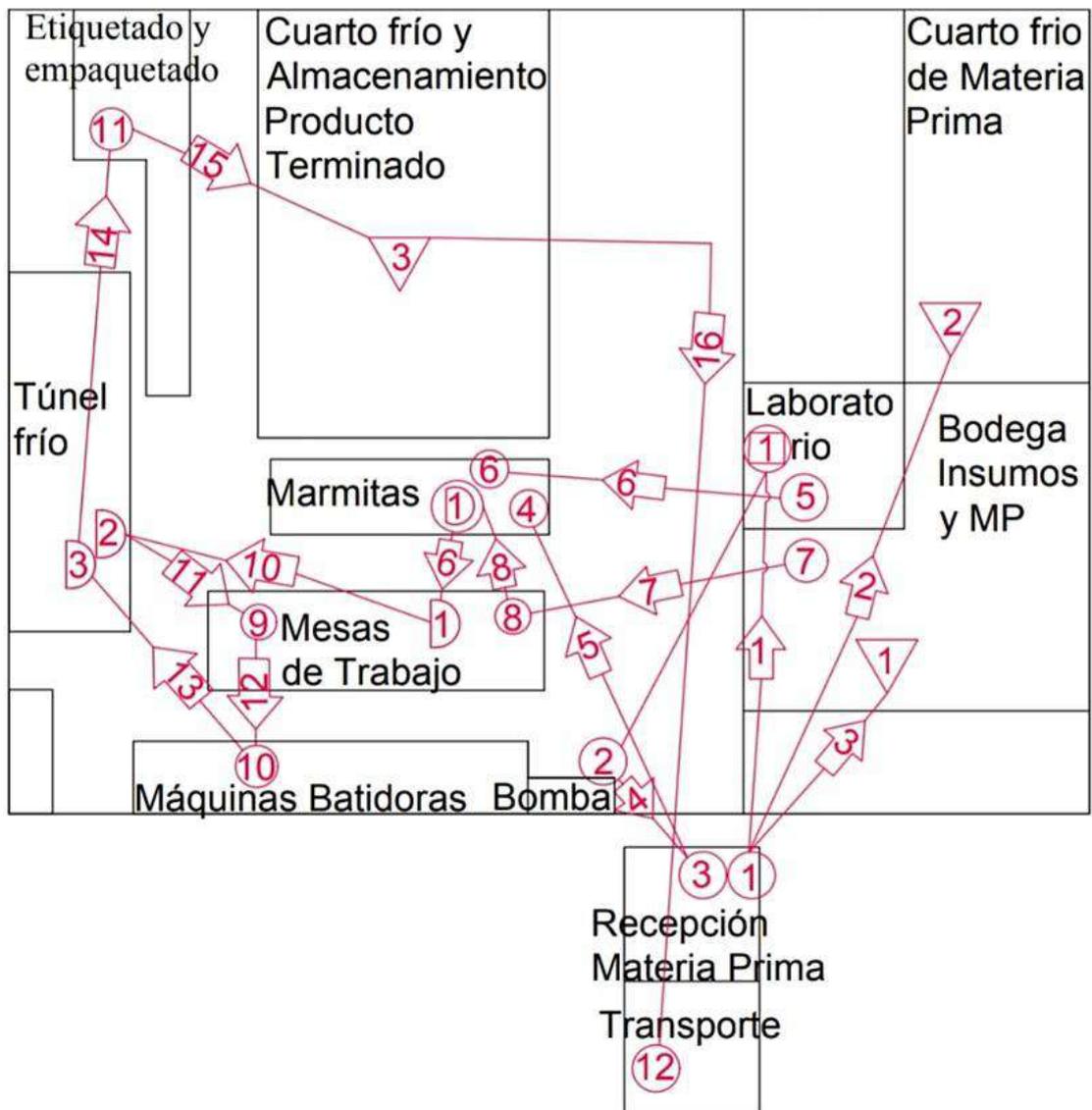


Gráfico 4-3. Diagrama de recorrido

Fuente: (Mickos Ice Cream.)
Realizado por: (Autor, 2020)

3.3.3. Diagrama de proceso – tipo material – Actual

Mediante el diagrama de proceso de tipo material podremos identificar todas las actividades que se realizan para elaborar las paletas de helado en cada lote, así como también conocer los tiempos de cada proceso o actividad, indistintamente del tipo de sabor y color de la paleta, el diagrama de proceso es muy importante para continuar con el análisis de la cadena de valor o llamado VSM. El Value Stream Mapping permite identificar los procesos que no generan valor en la cadena de producción, además de determinar la actividad que más tiempo tarda en llevarse a cabo. El VSM se realizó al producto de paleta de helado de crema, ya que este producto tiene más actividades o procesos y conlleva más tiempo.

Tabla 5-3: Diagrama de proceso – tipo de material – Actual

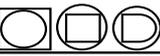
Empresa: Mickos Ice Cream	Departamento: Producción	Producto: Helados de crema (paletas)		
	Realizado Por: B. Albán	Fecha: 2020-02-20		
	Método: Inicial	Hoja N°01 de 02		
Descripción del Proceso	Símbolos del Diagrama	Número de actividad	Tiempo (min)	Distancia (m)
Recepción de materia prima, leche, insumos, saborizantes.	①	1	15	--
Demora por apertura de puerta de ingreso por personal.	①	1	15	
Muestra de leche desde recepción MP hasta Laboratorio.	① →	1	--	10
Insumos de bodega desde recepción de MP hasta bodega.	② →	2	--	7
Insumos de frutas desde recepción de MP hasta cuarto frío MP.	③ →	3	--	20
Almacenamiento en Bodega de Insumos y Materia Prima.	① ▽	1	15	--
Busca de lugar en estanterías	②	2	10	
Almacenamiento en cuarto frío de Materia Prima.	② ▽	2	15	--
Busca de lugar en cuarto de frío para ubicar MP	③	3	10	
Análisis de muestra de leche (mastitis, alcohol), inspección y aprobación de siguiente paso.	①	1	20	--
Preparación de mangueras y bomba de succión .	②	2	8	7
Busqueda de filtro de leche.	④	4	12	
Mangueras de succión desde bomba hasta recepción de MP.	④ →	4	--	4
Succión de leche.	③	3	15	--
Leche desde recepción MP hasta marmitas .	⑤ →	5	--	10
Inicia pasteurizado.	④	4	150	--
Preparación de insumos (estabilizante y espesante).	⑤	5	10	--
Busqueda de insumos en estanterías de bodega	⑤	5	10	-
Insumos desde laboratorio hasta marmitas.	⑥ →	6	--	4

Tabla 5-3 (Continuación): Diagrama de proceso – tipo de material – Actual

Empresa: Mickos Ice Cream	Departamento: Producción	Producto: Helados de crema (paletas)		
	Realizado Por: B. Albán	Fecha: 2020-02-20		
	Método: Inicial	Hoja N°02 de 02		
Descripción del Proceso	Símbolos del Diagrama	Número de actividad	Tiempo (min)	Distancia (m)
Adición de insumos.	6	6	15	--
Selección de saborizantes según pedido de Contabilidad.	7	7	20	--
Busqueda de saborizantes en bodega	6	6	5	-
Saborizantes desde bodega hasta mesa de trabajo.	7	7	--	6
Adición y agitación de saborizante con leche pasteurizada.	8	8	20	--
Saborizante desde mesas de trabajo hasta marmita.	8	8	--	1,5
Adición y agitación de toda la leche pasteurizada con los saborizantes (30 min) y después espera por enfriamiento de 1 hora.	1	1	90	--
Mezcla (helado líquido) desde marmitas hasta mesa de trabajo.	9	9	--	1,5
3 horas de reposo.	7	7	180	--
Mezcla (helado líquido) desde reposo hasta túnel de frío,	10	10	--	3
Maduración de la mezcla (helado líquido) por 15 horas.	8	8	900	--
Mezcla (helado líquido) desde maduración hasta mesas de trabajo.	11	11	--	4
Agitación y filtrado de mezcla (helado líquido).	9	9	50	--
Demora por limpieza de máquina agitadora y preparación de la misma después de uso accidental de otra operadora.	9	9	10	-
Mezcla (helado líquido) desde mesas de trabajo hasta máquinas batidoras.	12	12	--	2
Inicia batido de mezcla (helado líquido) y dosificación en conos para presentación de paletas.	10	10	150	--
Helado soft desde batidoras hasta túnel de frío.	13	13	--	3
Congelación de helado soft de crema en paletas por 3 horas.	10	10	180	--
Helado (paletas) desde túnel hasta etiquetado y empaquetado.	14	14	--	1
Enfundado, etiquetado y empaquetado en cartones de 25 unidades.	1	1	190	--
Demora por para de máquina por atasco de fundas.	11	11	20	
Cartones de helado desde etiquetado y empaquetado hasta cuarto frío (Almacenamiento).	15	15	--	5
Almacenamiento de producto final.	3	3	30	--
Cartones de helado desde almacenamiento hasta vehículo.	16	16	15	23
Preparación y ordenamiento de producto para transportar a puntos de distribución.	11	11	43	--
Demora por retiro de objetos en medio de pasillos, búsqueda de coches de transporte y chalecos de fuerza.	12	12	17	--

Realizado por: (Autor, 2020)

Tabla 6-3: Tabla de Resultados de Diagrama de Procesos

Tabla de Resultados				
Actividades	Cantidad	Distancia	Tiempo	Porcentaje
Operación 	11	7	496	22,14
Transporte 	16	112	15	0,67
Demora 	12	--	1369	61,12
Combinada 	3	--	300	13,39
Almacenaje 	3	--	60	2,68
TOTAL	45	119	2240	100%
Lote producido (paletas)			1500	
Paletas dañadas por lote			105	

Realizado por: (Autor, 2020)

Con la tabla 6-3 del diagrama del proceso inicial podemos saber que el tiempo de producción necesario para producir un lote de 1 500 paletas de helado de crema es de 2 240 minutos con un total de 45 actividades durante todo el proceso, también se obtuvo como resultado 105 paletas de helado dañadas.

3.3.3.1. Tiempo de producción por unidad:

Tabla 7-3: Tiempos de producción por método inicial

Producción	
Paletas por lote de producción = PD	1500
Tiempo total del lote (min) = TT	2240
Tiempo por unidad (TT / PD)	1,49

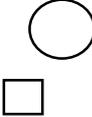
Realizado por: Albán Bonilla Bryan Marcelo, 2020

En la tabla 7-3 se puede ver que se obtiene un tiempo de 1,49 minutos para producir un helado de crema en presentación de paleta en MICKOS, es decir cada 89,4 segundos se produce una paleta de helado con su respectiva funda y etiqueta de presentación y lista para ser transportada a su destino.

Tabla 8-3: Actividades con mayor tiempo

Actividad	Tipo	Símbolo	Tiempo (min)
Pasteurizado	Operación		150
3 horas de reposo	Demora		180

Tabla 8-3 (Continuación): Actividades con mayor tiempo

Maduración de la mezcla (helado líquido) por 15 horas.	Demora		900
Inicia batido de mezcla (helado líquido) y dosificación en conos para presentación de paletas.	Operación		150
Congelación de helado soft de crema en paletas por 3 horas.	Demora		180
Enfundado, etiquetado y empaquetado en cartones de 25 unidades.	Combinada Op. Inspec.		210
Tiempo Total			1770

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 8-3 podemos ver que hay varias actividades que requieren mucho tiempo para la producción de las paletas de helados de crema. Entre ellas, la maduración es la más larga y el proceso de enfundado, etiquetado y empaquetado.

3.3.4. Aplicación de VSM inicial (Value Stream Mapping)

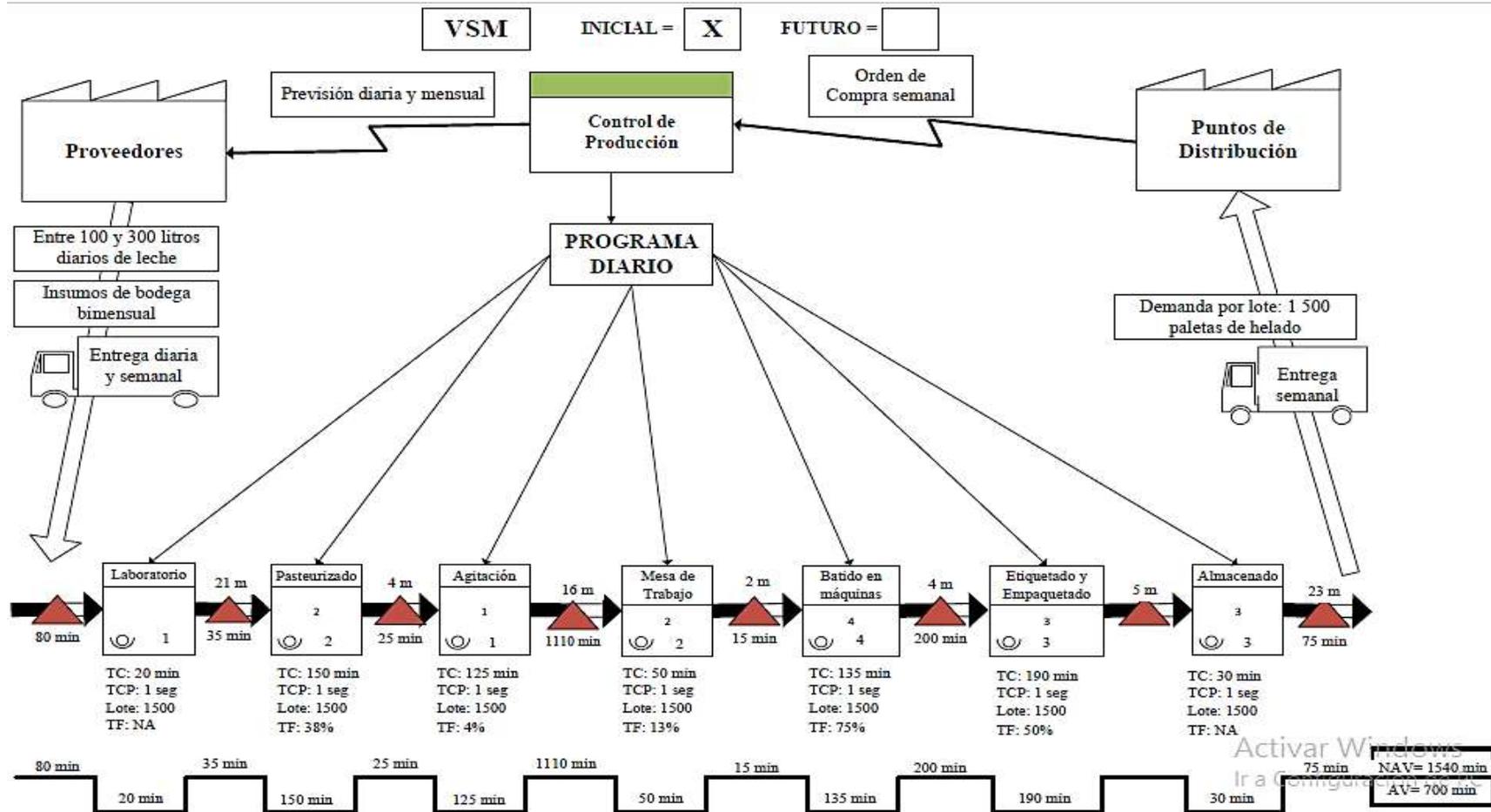


Gráfico 5-3. Aplicación de VSM inicial (Value Stream Mapping)

Fuente: (Mickos Ice Cream.)
Realizado por: (Autor, 2020)

Analizando el valores stream mapping (VSM) de la producción de paletas de helados permite determinar que existen varias actividades que se requiere mucho tiempo de trabajo y demoras por búsqueda de materiales o algún bien necesario para el desarrollo de la actividad denominas actividades que agregan valor y que no agregan valor respectivamente.

Tabla 9-3: Tiempos de actividades (agregan y no agregan valor)

	TIEMPO (min)	%
Tiempo Total de Producción	2240	100%
NAV (actividades No agregan valor)	1540	69%
AV (actividades agregan valor)	700	31%

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 9-3 se puede ver que existen actividades en no generan valor pero que son realmente necesarias como la maduración del helado y otras que realmente no generan valor como esperas, búsquedas, demoras y paradas de emergencia.

La actividad por Maduración de la mezcla de helado es una actividad que debe llevarse a cabo porque es muy necesaria y vital para la calidad final del producto emblema de Mickos, sus paletas. Es receta secreta el porqué del tiempo de maduración, razones que la empresa se la ha guardado por varias décadas. Después, es la actividad de Etiquetado, Enfundado y Empaquetado la que más conflicto presenta en toda la cadena de producción y más tiempo utilizan las trabajadoras, 210 minutos que se necesitan para terminar esta tarea, a esto también se le suma que al finalizar esta actividad haya muchas paletas dañadas en la producción de cada lote. Además, hay varias demoras que podrían evitarse con un adecuado ordenamiento y clasificación de bienes materiales y de recursos aplicando las 5'S en casi todas las áreas de trabajo.

Mediante inspección visual y diálogos con las trabajadoras se ha logrado determinar que la razón de que se necesite mucho tiempo es que constantemente se debe parar la máquina pulsando el botón de emergencia, pues las fundas para las paletas avanzan muy rápido y ello conlleva a que el helado no llegue a tiempo a ocupar sus lugares de enfundado; lo que ocasiona que la funda se atasque. Es por ello que, al parar la máquina, se pierden segundos que al final de la actividad suman varios minutos. Además, se puede observar que la razón de que existan helados dañados al final de esta actividad, es por los golpes generados por la velocidad de la banda de la máquina, lo que genera una pérdida económica para la empresa. Unas de las razones que las trabajadoras mencionan para justificar la velocidad de la máquina es que en las actividades anteriores se demoran en concluir sus actividades ya que no tienen tarjetas de trabajo como tarjetas Kanban ni hojas de operación que las permita llevar a cabo su operación de manera organizada o controlada.

3.3.4.1. Diagrama de Ishikawa

Se utilizó el diagrama de Ishikawa, causa y efecto para analizar el problema que tiene Mickos para determinar cuál es la razón de que haya helados dañados al final de la producción de cada lote, específicamente al final de la actividad de Etiquetado y Enfundado.

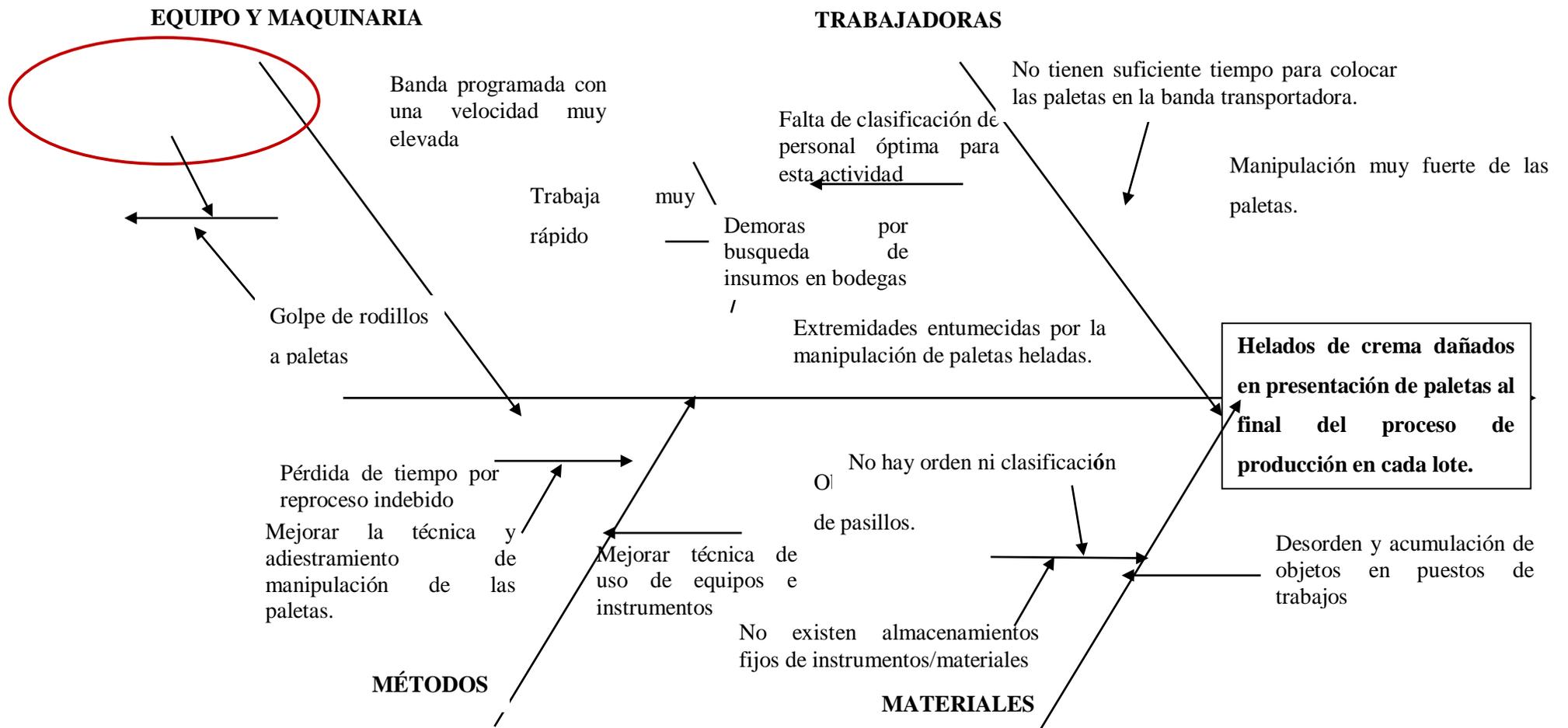


Gráfico 6-3. Diagrama de Ishikawa
 Realizado por: (Autor, 2020)

3.3.4.2. Causa Principal

La causa principal para que existan helados dañados al final de cada lote de producción, es que la máquina etiquetadora y enfundadora está trabajando a una velocidad muy elevada, con movimientos bruscos, deformando la estética de las paletas. A esto se le puede sumar que el retraso de actividades anteriores provoca que la velocidad de la máquina sea la mera provocante de causar paletas dañadas, debido a que intentan corregir el retraso.

3.3.4.3. Diagrama de Pareto

Con el diagrama de Pareto se evidenció que corrigiendo la velocidad de la máquina etiquetadora sería posible reducir las paletas dañadas, disminuyendo la velocidad de esta, la máquina ya no dañaría la estética del producto por sus movimientos bruscos ocasionados por la velocidad con que trabaja. En la tabla 10-3 se puede observar las causas que generan paletas dañadas como la velocidad de la maquina etiquetadora, el desorden y acumulacion de objetos en los puestos de trabajo, entre otros.

Tabla 10-3: Causas de paletas dañadas en cada lote

Paletas dañadas por Lote			
Causa	Unidades	%	% Acumulado
Velocidad de la máquina etiquetadora	70	67%	67%
Desorden y acumulación de objetos en puestos de trabajos	16	15%	82%
Pérdida de tiempo por reproceso indebido	8	8%	90%
Demoras por búsqueda de insumos en bodegas	5	5%	94%
Golpes de rodillos a paletas	4	4%	98%
Obstaculos en medio de pasillos.	2	2%	100%
	105	100%	

Realizado por: (Autor, 2020)

En el gráfico 5-3 se puede observar el diagrama de Pareto con el cual se interpreta que mediante el rango del 80% de las causas son producidas principalmente por 2 factores, la velocidad de la maquina etiquetadora y el desorden existente en los puestos de trabajo de la empresa. Se establece y afirma que, trabajando en la corrección de estas causas, principalmente en la velocidad de la maquina, será posible reducir el numero de paletas dañadas al final del proceso.

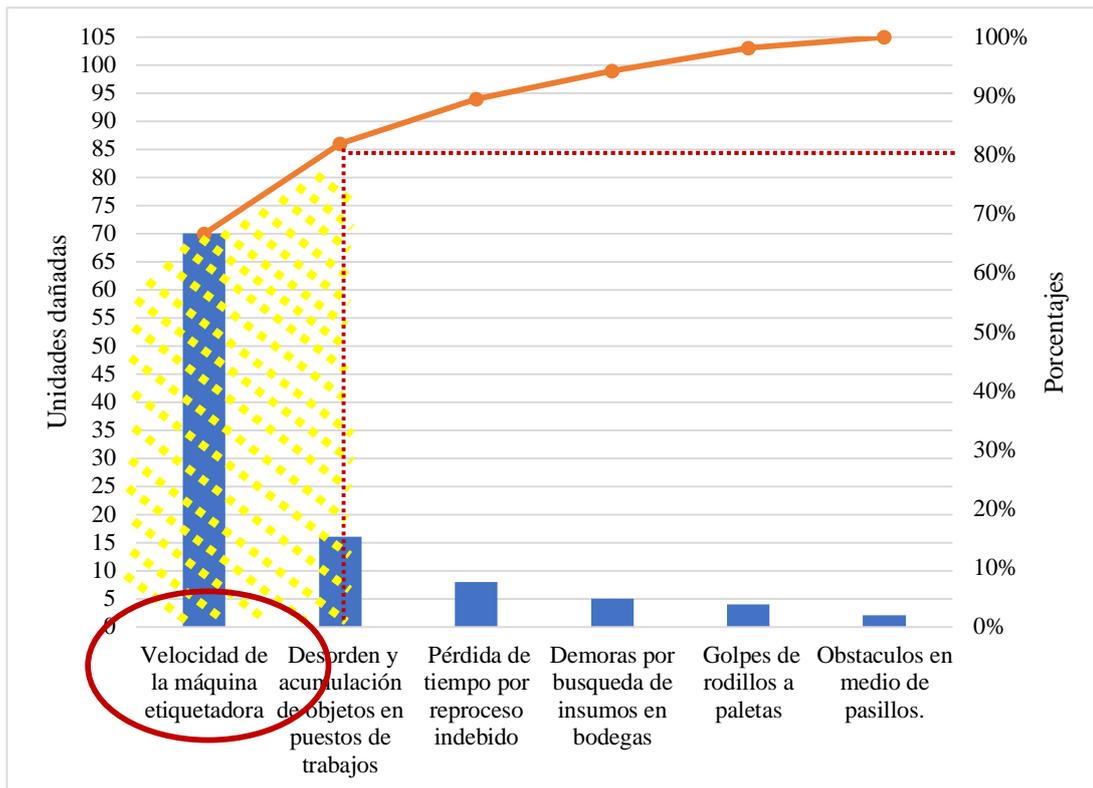


Gráfico 7-3. Diagrama de Pareto

Realizado por: (Autor, 2020)

3.3.4.4. Cálculo de la velocidad actual-inicial

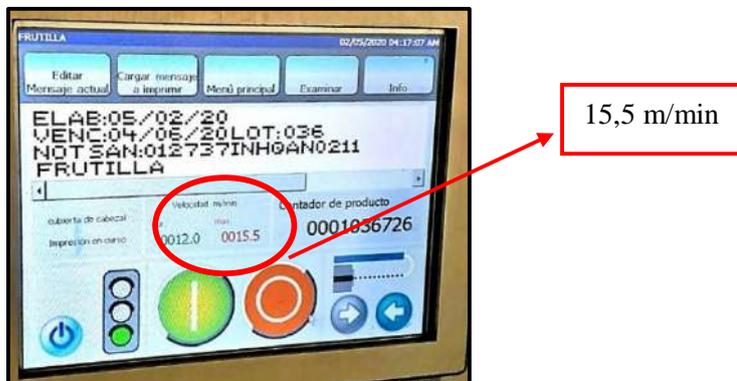


Figura 27-3. Velocidad de trabajo de la máquina etiquetadora.

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 27-3 es visible que la máquina etiquetadora avanza a una velocidad muy elevada para el trabajo de enfundar las paletas. Trabaja a 15 m/min lo que ocasiona que las trabajadoras deban laborar con estrés y sin mucho cuidado de trabajo.

La máquina trabaja a una velocidad que va desde 12 a 15,5 m/min y la obtención de esas velocidades se la tomó gracias a la información brindada por la administración de Mickos:

Datos:

Número de Helados = 1500

Tiempo de Actividad = 210 min

Longitud de Banda = 1,60 m

Ef (% de eficiencia) = 45 %

- *Velocidad mínima:*

$$\frac{\text{Número de Helados}}{\text{Tiempo de Actividad}} (\text{Longitud de Banda}) = \text{Velocidad Mínima}$$

$$\text{Velocidad Mínima} = \frac{1500 \text{ helados}}{210 \text{ minutos}} (1,60 \text{ metros})$$

$$\text{Velocidad Mínima} = 12 \text{ m/min}$$

- *Velocidad máxima:*

$$\frac{\text{Número de Helados}}{\text{Tiempo de Actividad}} (\text{Longitud de Banda}) (Ef) = \text{Velocidad Máxima}$$

$$\text{Velocidad Máxima} = \frac{1500 \text{ helados}}{210 \text{ minutos}} (1,60 \text{ metros}) + 45\%$$

$$\text{Velocidad Máxima} = 15,50 \text{ m/min}$$

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

Tras las aplicaciones de las herramientas lean manufacturing se ha logrado disminuir tiempos de actividades que no generaban valor a la cadena de producción, reduciendo y eliminando tiempos muertos. Se logró incrementar la productividad de cada lote gracias a la reducción significativa de las paletas dañadas, además, establecer orden en las áreas de trabajo de la empresa, así como implementar una filosofía de trabajo con el personal de Mickos con el fin de hacer conciencia en el mismo y laboren con mayor capacidad y eficacia en el cumplimiento de sus labores.

4.1. Aplicación de 5s

Mediante la aplicación de la filosofía de las 5s se ha logrado reducir tiempos. Se encontraron varios puntos los cuales fueron necesarios aplicar las herramientas para mejorar el proceso de producción en la cadena de flujo. Hay áreas que fueron necesarias ya que se encontraron irregularidades como:

- Cajas obstaculizando pasillos
- Recipientes y obstáculos en el paso de flujo de material.
- Anaqueles con insumos y materia prima mal distribuida.
- Áreas que no poseen hojas de procedimientos para realizar limpiezas estandarizadas controladas que permitan controlar el tiempo de actividad.
- Máquinas sin etiquetas que permitan trabajar controladamente a sus operadoras.
- Lavamanos con desorden y sin rotulación.
- Mesas de trabajo con desorden y sin rotulación.

4.1.1. Aplicación del Seiri (seleccionar)

Tabla 1-4: Lista de elementos innecesarios; área de lavamanos y aseo de utensilios

Nº	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Cuchillo	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería
2	Boca de filtro	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería
3	Filtro de tela	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería
4	Papel desecho	Superficie	Varios	Desorden	Recipiente de RS
5	Funda plástica	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería

Tabla 1-4 (Continuación): Lista de elementos innecesarios; área de lavamanos y aseo de utensilios

6	Recipiente plástico	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería
7	Envase de paleta	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 1-4 se puede ver una lista con elementos innecesarios en el área de lavamanos como por ejemplo un cuchillo, un filtro de tela y más elementos que provocan desorden en el área. A estos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como transferirlos a una estantería en específico o llevarlo al recipiente de Residuos Sólidos (RS).



Figura 1-4. Área de lavamanos y aseo de utensilios varios

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 1-4 se puede observar el área conflictiva, en este caso, el área de lavamanos y aseo de utensilios.

Tabla 2-4: Lista de elementos innecesarios; área de enfriamiento y de reposo

N°	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Ollas	Líneas límites y tránsito	7	Desorden	Trasferir a estantería

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 2-4 se puede ver una pequeña lista con elementos que provocan desorden como ollas en medio del camino.



Figura 2-4. Área de enfriamiento y de reposo

Realizado por: (Autor, 2020)

En la fotografía 2-4 se puede observar el área en conflicto, el área de enfriamiento y de reposo, las ollas o recipientes con leche pasteurizada se la dejaba en el piso en medio del camino, obstaculizando el paso e impidiendo laborar con holgura.

Tabla 3-4: Lista de elementos innecesarios; área de etiquetado y empaçado

N°	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Cinta adhesiva desecha	Superficie	Varias	Desorden	Recipiente de RS
2	Envase plástico	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería
3	Cartones	Superficie	Varios	Desorden	Ordenar
4	Recipiente de lata	Superficie	1	Desorden	Trasferir a estantería

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 3-4 se puede ver la lista de elementos que provocan desorden, tales como residuos de cinta adhesiva, catones fuera de sitio y mas elementos. A estos se les aplican acciones para contrarestar el desorden como transferirlos a una estantería en especifico o llevarlo al recipiente de Residuos Sólidos (RS).



Figura 3-4. Área de etiquetado y empaçado

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 3-4 se puede observar el área en conflicto denominada área de etiquetado y empaçado donde hay elementos que provocan principalmente desorden en el área.

Tabla 4-4: Lista de elementos innecesarios; área de bodega de insumos-rollos plásticos

N°	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Cajas de cartón pesadas	Estantería parte alta	3	Desorden – mala ubicación	Cambio de lugar – posición parte inferior
2	Rollos de plástico pesados	Estantería parte alta	16	Desorden – mala ubicación	Cambio de lugar – posición parte inferior

Tabla 4-4 (Continuación): Lista de elementos innecesarios; área de bodega de insumos-rollos plásticos

3	Caja de cartón grande	Estantería parte baja	1	Desorden – mala ubicación	Transferir a bodega de desechos de cartón
4	Fundas plásticas	Estantería parte baja	Varias	Desorden – mala ubicación	Recipiente de RS

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 4-4 se puede observar una lista de elementos que provocan desorden como cajas de cartón, rollos de plástico y demás. A estos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como transferirlos a una bodega o llevarlos al recipiente de Residuos Sólidos (RS).



Figura 4-4. Área de bodega de insumos-rollos plásticos

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 4-4 se puede ver el área que genera conflicto, denominada área de bodega de insumos, zona de rollos plásticos, ya que los rollos están mal ubicados, deberían estar en la zona baja de la estantería, con esto las trabajadoras al momento de tomarlos no debe sobre esforzarse tomando cargas pesadas muy altas para ellas.

Tabla 5-4: Lista de elementos innecesarios; área de bodega - pasillos

N°	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Cajas de cartón pesadas	Pasillo	4	Desorden – mala ubicación	Transferir a una estantería disponible
2	Bandeja plástica o gaveta	Estantería parte alta	1	Desorden – mala ubicación	Transferir a una estantería disponible
3	Recipiente plástico o balde	Estantería parte baja	1	Desorden – mala ubicación	Transferir a una estantería disponible
4	Silla plástica	Estantería parte baja	1	Desorden – mala ubicación	Transferir a un lugar adecuado

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 5-4 se puede observar una lista con elementos que provocan desorden en su área, como cajas de cartón pesadas, bandejas, sillas, entre otros. A estos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como transferirlos a una bodega o a una estantería adecuada.



Figura 5-4. Área de bodega – pasillos

Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 6-4. Área de bodega - pasillos

Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 7-4. Área de bodega - pasillos

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 5-4, 6-4, 7-4 se pueden ver unas cajas, una silla y recipientes plásticos que generan desorden en el área de bodega, zona de pasillos, obstaculizan el paso libre y generan pérdidas de tiempo.

Tabla 6-4: Lista de elementos innecesarios; área de bodega - ingreso

Nº	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Cajas de cartón vacías	Pasillo	2	Desorden – mala ubicación	Transferir a bodega de desechos de cartón
2	Cajas de cartón con papeles de administración	Pasillo	10	Desorden – mala ubicación	Transferir a bodega de papeles de administración
3	Cajas de cartón de barquillos	Pasillo	2	Desorden – mala ubicación	Transferir a una estantería disponible
4	Taburete plástico	Pasillo	1	Desorden – mala ubicación	Transferir a un lugar adecuado
5	Bandeja plástica o gaveta	Pasillo	1	Desorden – mala ubicación	Transferir a una estantería disponible

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 6-4 se puede observar una lista con elementos que generan desorden en el área de bodega, zona de ingreso, tales como cajas de cartón vacías en el pasillo, cajas de papeles administrativos y más. A estos elementos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como transferirlos a una bodega o a una estantería adecuada.



Figura 8-4 Área de bodega - ingreso
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 9-4. Área de bodega - ingreso
Realizado por: (Autor, 2020)

En las figuras 8-4 y 9-4 se pueden ver que hay elementos como cajas de carton que impiden a las trabajadoras acceder al interruptor de luz y cuando necesitan ir por un insumo pierden mucho tiempo hasta lograr llegar a dicho interruptor y luego buscar lo que necesitan.

Tabla 7-4: Lista de elementos innecesarios; estantería de EPP personal

N°	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Fundas plásticas	Estantería	3	Desorden	Recipiente de RS
2	Cajas de cartón	Estantería	1	Desorden	Recipiente de RS
3	Gorro roto	Estantería	1	Desorden	Recipiente de RS
4	Guantes de nitrilo	Estantería	1	Desorden	Ordenar adecuadamente
5	Cubre zapatos	Estantería	Varios	Desorden	Ordenar adecuadamente
6	Toallas de mano	Estantería	Varias	Desorden	Ordenar adecuadamente
7	Delantales de tela	Estantería	Varias	Desorden	Ordenar adecuadamente

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 7-4 se pueden observar elementos que generan desorden en el área de estantería de equipos de protección, tales como fundas plásticas vacías, gorros rotos, entre otros. A estos elementos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como ordenarlos adecuadamente o transferirlos a RS.



Figura 10-4. Estantería de equipo de protección y prevención personal

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 10-4 se puede ver equipos de protección desordenados, sin un lugar apropiado, esto provoca pérdidas de tiempo al momento de querer localizarlos y usarlos.

Tabla 8-4: Lista de elementos innecesarios; pasillos de áreas de producción

Nº	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Balde plástico	Pasillo	1	Desorden	Transferir a un lugar adecuado
2	Ollas	Pasillo	2	Desorden	Transferir a un lugar adecuado

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 8-4 se puede observar una lista con elementos que generan desorden en el área de pasillos de las áreas de producción, tales como baldes plásticos y ollas. A estos elementos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como transferirlos a un lugar adecuado.



Figura 11-4. Pasillos de áreas de producción

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 11-4 se puede ver un balde plástico y unas ollas que generan desorden, obstaculizando los pasillos de acceso en las áreas de trabajo, especialmente obstaculizan la salida de productos terminados.

Tabla 9-4: Área de sustancias de aseo e insumos inflamables

N°	Elemento Inecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Recipientes plásticos	Pasillo y estantería	6	Desorden y mala ubicación	Ordenar adecuadamente en estantería.
2	Recipientes plásticos vacíos	Pasillo y estantería	10	Desorden y mala ubicación	Recipiente de RS
3	Cajas de cartones vacíos	Pasillo	4	Desorden y mala ubicación	Transferir a una bodega de residuos de cartón

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 9-4 se puede observar una lista con elementos que provocan desorden el área de sustancias e insumos inflamables, tales como recipientes plásticos llenos y vacíos. A estos elementos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como ordenarlos adecuadamente o transferirlos al recipiente de residuos sólidos.



Figura 12-4. Área de sustancias de aseo e insumos inflamables

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 12-4 se puede ver que hay tanques que obstaculizan el ingreso al área, esto genera pérdidas de tiempo y desorden.

Tabla 10-4: Lista de elementos innecesarios; área de depósito de bandejas

N°	Elemento Inecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Bandejas plásticas o gavetas	Pasillo y puerta de ingreso	Varias	Desorden y mala ubicación	Reordenar adecuadamente en un lugar disponible
2	Residuos de cintas adhesivas	Pasillo	Varios	Desorden	Recipiente de RS

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 10-4 se puede observar la lista de elementos que generan desorden en el área de depósito de bandejas, tales como las mismas bandejas y residuos de cintas adhesivas. A estos

elementos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como reordenarlos adecuadamente en un lugar propio y transferirlos al recipiente de residuos sólidos.



Figura 13-4. Área de depósito de bandejas

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 13-4 se pueden ver las bandejas que están provocando desorden, particularmente obstruyen parte de la salida de producto terminado desde almacenamiento.

Tabla 11-4: Lista de elementos innecesarios; estantería de utensilios

N°	Elemento Innecesario	Ubicación	Cantidad Encontrada	Causa de Almacenamiento	Acción sugerida
1	Balde plástico	Piso	1	Desorden	Transferir a un lugar adecuado
2	Recipiente porta paletas	Piso	Varios	Desorden	Transferir adecuadamente a estantería
3	Utensilios mal ubicados	Estantería	Varios	Desorden	Ordenar adecuadamente

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 11-4 se puede observar la lista de elementos que provocan desorden en el área de estantería de utensilios, tales como baldes plásticos, recipientes y más. A estos elementos se les aplican acciones para contrarrestar el desorden como ordenarlos adecuadamente.



Figura 14-4. Estantería de utensilios

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 14-4 se puede ver el desorden que existe en la estantería debido que no hay señales que alerten o notifiquen a las trabajadoras para evitar desorden.

4.1.2. Aplicación de Seiton (ordenar)



Figura 15-4. Área de lavamanos y aseo de utensilios varios

Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 16-4. Área de enfriamiento y de reposo

Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 17-4. Área de Etiquetado y Empacado

Realizado por: (Autor, 2020)

Producción de paletas helados	
Material(s):	
Cantidad Máxima:	Cantidad Mínima:
Disponible: SI () NO ()	
Área de almacenamiento:	

Figura 18-4. Tarjeta de información de ubicación en estanterías

Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 19-4. Área de Bodega de insumos (reubicación de rollos plásticos)
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 20-4. Área de Bodega de insumos
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 21-4. Pasillos de Bodega
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 22-4. Pasillos de Bodega (ingreso)
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 23-4. Acceso a interruptor de luz en bodega
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 24-4. Zona de depósito de Residuos Sólidos
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 25-4. Estantería de equipo de protección y prevención personal
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 26-4. Pasillos de áreas de producción
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 27-4. Área de sustancias de aseo e insumos inflamables (estantería)
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 28-4. Área de sustancias de aseo e insumos inflamables (pasillo)
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 29-4. Área de depósito de Bandejas
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 30-4. Estantería de utensilios de acero inoxidable
Realizado por: (Autor, 2020)

En todas estas fotografías se puede observar que hay señalética implementada en todas las áreas conflictivas que se generaba desorden, esto permitió que las trabajadoras tengan más cuidado al

momento de trabajar con la capacidad y el conocimiento de dejar el sitio ordenado y los objetos usados en su respectivo lugar. Además, se utilizaron tarjetas tipo Kanban de ordenamiento para ubicar correctamente en un lugar específico cada insumo del área de bodega y con ello capacitando a las trabajadoras para reducir el tiempo de búsqueda de un insumo, permitiendo mejorar el tiempo de producción de los helados.

4.1.3. Aplicación del Seiso (Limpiar)

La limpieza de toda el área de producción se la lleva a cabo con la ayuda de hojas de procedimiento (POES).



Figura 31-4. Capacitación al personal sobre planificación de limpieza con POES

Realizado por: (Autor, 2020)

En la fotografía 4-31 se puede observar que se realizaron charlas para capacitar al personal sobre la planificación de la limpieza mediante el uso de hojas de procesos operativos estandarizados de saneamiento, necesario para el cumplimiento y aplicación del Seiso.

FECHA:		LIMPIEZA														Código: L-02R1	
		REGISTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS, MAQUINARIAS, EQUIPOS Y UTENSILIOS.														Revisión: 0	
																Fecha: 18/03/2020	
																Página: 1 de 1	
HORA INICIO	HORA POST	PIEGOS Y FALDAS	MARMITAS	BANDA EMPACADORA	MESAS, MESONES Y ESANL.	BOLDES	BANDEJAS Y UTENSILIOS	TINA DE LAVADO	BAIDORAS	BALANZAS	DESPIEL PAÑO	RADE FRUTA	FRIBLUTOS Y CORTINAS PLASTICAS	ACCION CORRECTIVA	OBSERVACIONES		
		A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N			A	N
8:00	9:00																
9:00	10:00																
10:00	11:00																
11:00	12:00																
12:00	13:00																
13:00	14:00																
14:00	15:00																
15:00	16:00																
16:00	17:00																
17:00	18:00																

A=AFROBADO
N=NO AFROBADO

Administrador

Jefe de Producción

Figura 32-4. POES de Control de Limpieza

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 32-4 se puede observar el POES de control de limpieza para tener un control adecuado de las limpiezas en las áreas de trabajo de Mickos.



Figura 33-4. Limpieza de área de marmitas
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 34-4. Limpieza de máquinas batidoras
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 35-4. Limpieza de pasillos
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 36-4. Limpieza de máquina Etiquetadora
Realizado por: (Autor, 2020)

En las fotografías anteriores se puede observar a las trabajadoras realizando las limpiezas debidas para tener un área de trabajo más adecuado y eficiente.

4.1.4. Aplicación del Seiketsu (Estandarizar)



Figura 37-4. Estandarización de limpieza de área de lavamanos
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 38-4. Estandarización de limpieza de área de enfriamiento y de reposo
Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 39-4. Estandarización de limpieza de área de bodega de insumos
Realizado por: (Autor, 2020)

6. Pasillos de Bodega (ingreso).



Figura 40-4. Estandarización de limpieza de área de pasillos de bodega (ingreso)

Realizado por: (Autor, 2020)

9. Estantería de equipo de protección y prevención personal.



Figura 41-4. Estandarización de limpieza de área de estanterías

Realizado por: (Autor, 2020)

11. Área de depósito de sustancias de aseo e insumos inflamables.



Figura 42-4. Estandarización de área de sustancias de aseo

Realizado por: (Autor, 2020)

12. Área de depósito de Bandejas.



Figura 43-4. Estandarización de limpieza de área de depósito de bandejas
Realizado por: (Autor, 2020)

En las fotografías se pueden observar la aplicación del Seiketsu, es decir la estandarización de la aplicación del 5^o S, de tal manera que las trabajadoras tengan en cuenta del antes y del después, de cómo debe quedar el área de trabajo donde estén trabajando para que el orden prevalezca.

4.1.5. Aplicación del Shitsuke (Disciplina)

La disciplina del cumplimiento de las 5^o S se aplica mediante las hojas de procesos de limpieza POES, las cuales permiten a los trabajadores tener el conocimiento y las instrucciones adecuadas que se deben seguir para mantener las áreas de trabajo ordenadas, limpias y listas para realizar trabajos óptimos y eficientes.



Figura 44-4. Disciplina de mantener el orden y limpieza
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 44-4 se puede observar que, mediante la disciplina, las áreas de trabajo pueden terminar ordenadas y limpias, de esta manera al empezar a trabajar podrán hacerlo sin demoras ni contratiempos. Es importante que todas las trabajadoras entiendan que son responsables de la limpieza de su respectiva área.

	PRODUCCIÓN	Código: PR-01 Edición: 0
	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME	Fecha: 15/05/2020 Página: 1 de 4
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Bryan Marcelo Athán Bionda	 Patricio Fernando Martínez	 Argentina Violeta Crocco Pannino

1. OBJETIVO:

Definir adecuadamente el manejo, destino y disposiciones del producto que no cumple con las condiciones técnicas de calidad.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica al producto no conforme detectado en:

- Proceso de producción (etiquetado y empaquetado)
- Bodega de producto terminado

3. RESPONSABLES:

- Administrador:
 - Identificar los productos no conformes según las especificaciones establecidas
 - Informar a control de calidad en el área de producción para el respectivo análisis.
- Jefe de calidad:
 - Realizar las actividades necesarias para identificar las causas y dar seguimiento a los productos no conformes.
- Operarios:
 - Realizar la separación del producto inmediatamente identificando los no conformidades.
- Gerencia:
 - Ordenar la decisión de desechar todo producto no conforme.

Figura 45-4. Procedimiento para el control del producto no conforme

Realizado por: (Autor, 2020)

	LIMPIEZA	Código: L-01 Revisión: 0
	POES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	Fecha: 14/05/2020 Página: 1 de 3
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Bryan Marcelo Athán Bionda	 Patricio Fernando Martínez	 Argentina Violeta Crocco Pannino

1. OBJETIVO

Clasificar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, para evitar contaminaciones y garantizar la inocuidad de los productos de la empresa.

2. ALCANCE

Aplica a todos los residuos sólidos y líquidos que generan las áreas de proceso en la planta de producción de MICKOS ICE CREAM.

3. RESPONSABLES

• Jefe de Producción

Inspeccionar que se cumpla con un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en las respectivas áreas.

Verificar que se depositen los residuos tanto sólidos como líquidos en sus respectivos lugares.

• Operadores

Retirar los residuos y colocarlos en los respectivos lugares según su clasificación.

4. DEFINICIONES

4.1. **Residuo Orgánico:** todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o

Figura 46-4. POES para el manejo de desechos sólidos y líquidos

Realizado por: (Autor, 2020)

En estas fotografías se puede observar que parte de la disciplina es usar hojas de procedimientos POES para tener respaldos y guías de cómo lograr una adecuada aplicación de las 5'S.

4.2. Aplicación de Kanban

Mediante la implementación de una tarjeta Kanban en el puesto conflictivo, las trabajadoras podrán tener conocimiento de la forma correcta que debe trabajar la máquina, como también la manera que deben trabajar en cada actividad, teniendo información de especificaciones de uso de instrumentos y con procesos estandarizados. Para poder controlar la velocidad de la máquina etiquetadora y enfundadora, primero se calculó la velocidad ideal de la misma y luego se realizó la tarjeta Kanban.

Cálculo de la velocidad ideal

La nueva velocidad se fija bajo estimación propia del administrador con pruebas realizadas en práctica y el tiempo de la actividad se la calculó de la siguiente manera:

Número de Helados = 1605

Tiempo de Actividad = ?

Longitud de Banda = 1,60 m

Velocidad Mínima = 10,5 m/min

$$\frac{\text{Número de Helados}}{\text{Tiempo de Actividad}} (\text{Longitud de Banda}) = \text{Velocidad}$$

$$\text{Tiempo de Actividad} = \frac{1605 \text{ helados}}{10,5 \text{ m/min}} (1,60 \text{ metros})$$

$$\text{Tiempo de Actividad} = 244 \text{ min}$$

Velocidad Máxima = 11 m/min

$$\frac{\text{Número de Helados}}{\text{Tiempo de Actividad}} (\text{Longitud de Banda}) = \text{Velocidad}$$

$$\text{Tiempo de Actividad} = \frac{1605 \text{ helados}}{11 \text{ m/min}} (1,60 \text{ metros})$$

$$\text{Tiempo de Actividad} = 233 \text{ min}$$

Por lo tanto, la nueva velocidad con la que trabaje la máquina etiquetadora será de 10,5 – 11 m/min. A esta velocidad la operadora de la máquina ya no deberá hacer intervenciones deteniendo la máquina a cada momento con el botón de emergencia, solo deberá hacer una inspección visual en el paso de los helados enfundados ya que el proceso fluirá adecuadamente sin fallos. Con este análisis, la siguiente tarjeta Kanban es para el puesto conflictivo de la máquina Etiquetadora y Empaquetadora.

4.2.1. Kanban en área de etiquetado y enfundado

Tabla 12-4: Tarjeta Kanban en puesto conflictivo

Tarjeta KANBAN			
Área		Etiquetado y Empaquetado	
Proceso Anterior		Congelación de paletas (helado soft)	
Atrasos de actv. ant. (si/no)		Observaciones:	
Proceso Actual		Etiquetado y Enfundado	
Estado de Cadena de Producción		Final	
Tiempo estimado		222 - 232 minutos	
Programación de Funcionamiento de Máquina		Si	
		Programación de Funcionamiento	
		Fecha Elab.	Predeterminado
		Fecha Venc.	Predeterminado
		Nota Sanitaria	Ingresar
		Sabor	Ingresar
		Velocidad (m/min)	10,5 - 11
Atrasos (si/no)		Observaciones:	

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 12-4 se puede ver la tarjeta Kanban de producción que se aplicó para que las trabajadoras tengan en conocimiento la velocidad adecuada para que el proceso funcione adecuadamente.

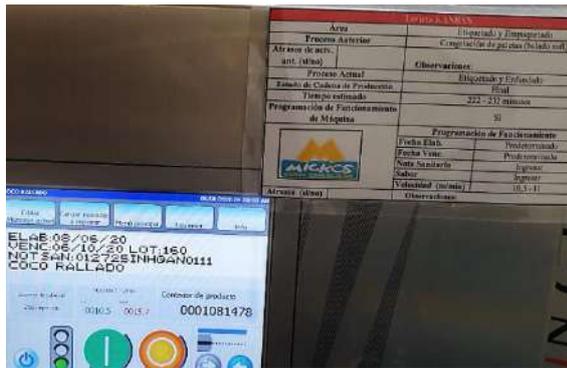


Figura 47-4. Cambio de velocidad de máquina para mejorar el proceso
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 47-4. se puede observar que la máquina de etiquetado tendrá la tarjeta Kanban de Producción al lado de la pantalla de control para instruir al personal sobre el adecuado uso de la misma con las especificaciones de uso.



Figura 48-4. Disminución de helados dañados al final del proceso de etiquetado
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 48-4 se puede ver que con el cambio de velocidad inicial los helados defectuosos se redujeron significativamente por lote. Siendo mucho mejor el control del proceso de etiquetado. Posteriormente se realizó un pequeño reajuste de la velocidad para determinar la mejor opción y se obtuvo casi los mismos resultados, una notable reducción de helados dañados. Sería excelente si se llegara a helados dañados “cero”, pero existe el inconveniente de que la máquina etiquetadora no tiene un buen cronograma de mantenimiento técnico-profesional de elementos, partes y piezas internas, ya que dicho mantenimiento es costoso y la gerencia de la empresa no quiere gastar periódicamente.



Figura 49-4. Reajuste de velocidad para mejorar el proceso
 Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 49-4 se puede ver el reajuste de velocidad de la máquina etiquetadora, lo que significa que el cálculo de la nueva velocidad es óptimo para mejorar el proceso y evitar pérdidas económicas por producto dañado.



Figura 50-4. Mínima muestra de helados dañados
 Realizado por: (Autor, 2020)

Con la figura 50-4 se puede observar que hay una mínima muestra de helados dañados después de haber realizado el cambio de velocidad, siendo resultados positivos para el proceso productivo. Al final se pudo evidenciar la mejora realizada con el registro del Producto No Conforme.

4.2.1.1. Diagrama de proceso - método mejorado

Tabla 13-4: Diagrama de proceso – método mejorado

Empresa: Mickos Ice Cream	Departamento: Producción	Producto: Helados de crema (paletas)		
	Realizado Por: B. Albán	Fecha: 2020-06-25		
	Método: Mejorado	Hoja N°01 de 02		
Descripción del Proceso	Símbolos del Diagrama	Número de actividad	Tiempo (min)	Distancia (m)
Recepción de materia prima, leche, insumos, saborizantes.	①	1	15	--
Muestra de leche desde recepción MP hasta Laboratorio.	① →	1	--	10
Insumos de bodega desde recepción de MP hasta bodega.	② →	2	--	7
Insumos de frutas desde recepción de MP hasta cuarto frío MP.	③ →	3	--	20
Almacenamiento en Bodega de Insumos y Materia Prima.	▽①	1	15	--
Almacenamiento en cuarto frío de Materia Prima.	▽②	2	15	--
Análisis de muestra de leche (mastitis, alcohol), inspección y aprobación de siguiente paso.	①	1	20	--
Preparación de mangueras y bomba de succión .	②	2	8	7
Mangueras de succión desde bomba hasta recepción de MP.	④ →	4	--	4
Succión de leche.	③	3	10	--
Leche desde recepción MP hasta marmitas .	⑤ →	5	--	10
Inicia pasteurizado.	④	4	150	--
Preparación de insumos (estabilizante y espesante).	⑤	5	10	--
Insumos desde laboratorio hasta marmitas.	⑥ →	6	--	4
Adición de insumos.	⑥	6	15	--
Selección de saborizantes según pedido de Contabilidad.	⑦	7	20	--
Saborizantes desde bodega hasta mesa de trabajo.	⑦ →	7	--	6
Adición y agitación de saborizante con leche pasteurizada.	⑧	8	20	--
Saborizante desde mesas de trabajo hasta marmita.	⑧ →	8	--	1,5
Adición y agitación de toda la leche pasteurizada con los saborizantes (30 min) y después espera por enfriamiento de 1 hora.	①	1	90	--
Mezcla (helado líquido) desde marmitas hasta mesa de trabajo.	⑨ →	9	--	1,5

Tabla 13-4 (Continuación): Diagrama de proceso – método mejorado

Empresa: Mickos Ice Cream	Departamento: Producción	Producto: Helados de crema (paletas)		
	Realizado Por: B. Albán	Fecha: 2020-06-25		
	Método: Mejorado	Hoja N°02 de 02		
Descripción del Proceso	Símbolos del Diagrama	Número de actividad	Tiempo (min)	Distancia (m)
3 horas de reposo.		1	180	--
Mezcla (helado líquido) desde reposo hasta túnel de frío,		10	--	3
Maduración de la mezcla (helado líquido) por 15 horas.		2	900	--
Mezcla (helado líquido) desde maduración hasta mesas de trabajo.		11	--	4
Agitación y filtrado de mezcla (helado líquido).		9	50	--
Mezcla (helado líquido) desde mesas de trabajo hasta máquinas batidoras.		12	--	2
Inicia batido de mezcla (helado líquido) y dosificación en conos para presentación de paletas.		10	150	--
Helado soft desde batidoras hasta túnel de frío.		13	--	3
Congelación de helado soft de crema en paletas por 3 horas.		3	180	--
Helado (paletas) desde túnel hasta etiquetado y empaquetado.		14	--	1
Enfundado, etiquetado y empaquetado en cartones de 25 unidades.		11	233	--
Cartones de helado desde etiquetado y empaquetado hasta cuarto frío (Almacenamiento).		15	--	5
Almacenamiento de producto final.		3	30	--
Cartones de helado desde almacenamiento hasta vehículo.		16	15	23
Preparación y ordenamiento de producto para transportar a puntos de distribución.		12	43	--

Realizado por: (Autor, 2020)

Tabla 14-4: Tabla de resultados de tiempos del diagrama de proceso mejorado

Tabla de Resultados				
Actividades	Cantidad	Distancia	Tiempo	Porcentaje
Operación 	12	7	724	33,38
Transporte 	16	112	15	0,69
Demora 	3	--	1260	58,09
Combinada 	2	--	110	5,07
Almacenaje 	3	--	60	2,77
TOTAL	36	119	2169	100%
Lote producido (paletas)			1600	
Paletas dañadas por lote			5	

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 14-4 se puede observar los resultados de los tiempos obtenidos con el método mejorado, se redujo a 2 169 minutos por cada lote producido. Este tiempo se lo obtuvo después de haber aplicado las correcciones necesarias para reducir los desperdicios de tiempos, como aplicación de las 5^ºS, aplicación de tarjetas Kanban y el VSM.

4.2.2. Kanban de información en área de bodega de insumos

Se implementó tarjetas informativas en las estanterías de las bodegas de insumos para poder controlar de forma correcta la ubicación de cada insumo y así reducir tiempos de búsquedas innecesarias. En la tabla 4-14 se puede observar el tipo de tarjeta implementada.

Tabla 15-4: Kanban de información en bodegas

Producción de paletas helados	
Material(s):	
Cantidad Máxima:	Cantidad Mínima:
Disponibles: SI () NO ()	
Área de almacenamiento:	

Realizado por: (Autor, 2020)

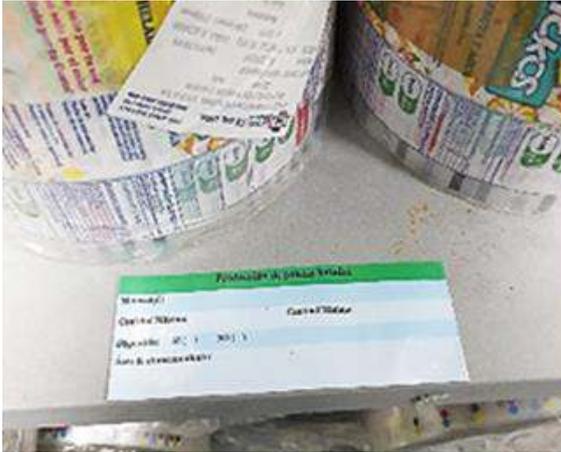


Figura 51-4. Tarjeta de información en estantería
 Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 51-4 se puede observar la implementación de la tarjeta de información de los rollos de plástico para enfundar los helados, en esta consta la ubicación adecuada de los mismos y cuantos rollos existen. Además, el personal encargado será capaz de poder controlar y registrar en cada trámite, el número de unidades disponibles para posterior reabastecimiento por parte de la gerencia.

4.2.3. *Kanban de información en área de máquina de agitación*

Se implementó una tarjeta de información en el área de la máquina de agitación para que ya no exista problemas de uso con las trabajadoras, como se ve en la figura 52-4 la tarjeta de información podrá avisar a la trabajadora si la máquina se encuentra libre o está ya en proceso productivo.



Figura 52-4. Tarjeta de información
 Realizado por: (Autor, 2020)



Figura 53-4. Implementación de tarjeta de información en máquina de agitación
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 53-4 se puede observar la implementación de la tarjeta de información para evitar contratiempos entre las trabajadoras, esta permitirá visualizar si la máquina está libre u ocupada. Existen otras actividades que también necesitan tarjetas Kanban, pero eso será análisis para desarrollo de otros temas de tesis.

4.2.3.1. VSM mejorado en el proceso de producción de paletas

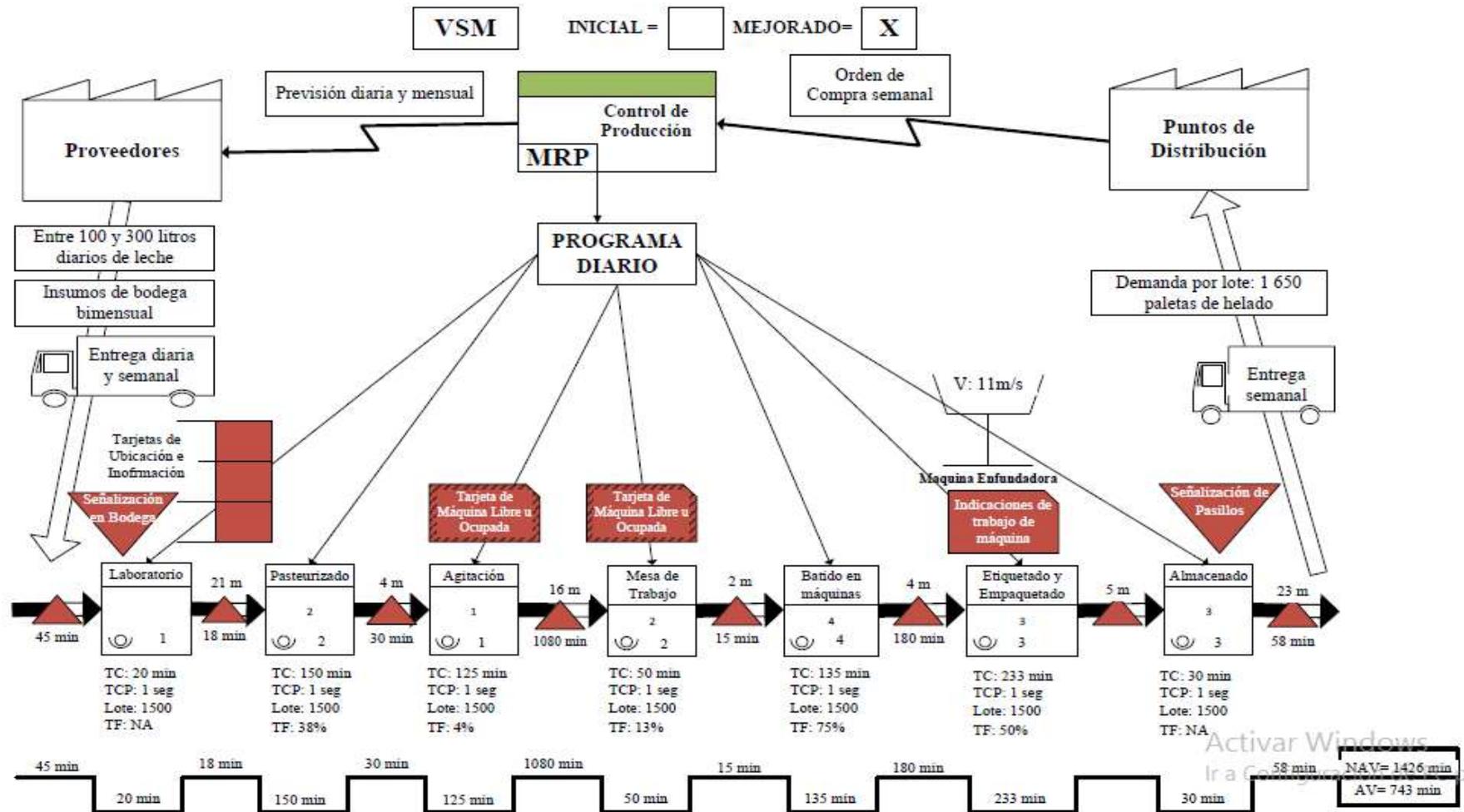


Gráfico 1-4. VSM mejorado en el proceso de producción de paletas

Fuente: (Mickos Ice Cream,)

Realizado por: (Autor, 2020)

Tabla 16-4: Tiempo de actividades que generan y que no generan valor

	TIEMPO	%
Tiempo Total de Producción	2169	100%
NAV (actividades No agregan valor)	1426	66%
AV (actividades agregan valor)	743	34%

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 16-4 se puede observar que analizando el VSM mejorado, las actividades que no generan valor han sido reducidas a un 66%, lo que significa que la implementación de lean manufacturing ha dado buenos resultados, ya que se han eliminado tiempos muertos y desperdicios, así como también se mejoró la actividad de etiquetado y enfundado.

4.3.Reducción de costos y ahorro de recursos

Después de la implementación de las mejoras en los puestos de trabajo, el proceso de producción de las paletas de helados ha mejorado de la siguiente manera:

Tabla 17-4: Resultado de la comparación entre métodos de productos dañados

Metodo Inicial		Metodo Mejorado	
Desperdicio de Producción por Lote	105	Desperdicio de Producción por Lote	5
Pérdida de la Empresa por Lote (\$)	5512,5	Pérdida de la Empresa por Lote (\$)	12,5

Realizado por: (Autor, 2020)

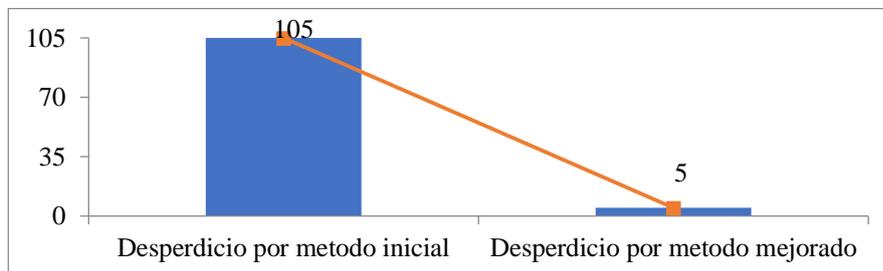


Gráfico 2-4. Aplicación de VSM inicial (Value Stream Mapping)

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 17-4 se puede observar que la diferencia entre métodos en cuestión de pérdidas económicas para la empresa es muy grande. Con el método inicial la empresa tenía pérdidas de 5 512,5 dólares por lote y con el método mejorado se redujo a 12,5 dólares de pérdidas por lote. Además, se redujo de 105 paletas dañadas por lote a solo 5 paletas dañadas con el metodo mejorado.

Tabla 18-4: Resultado de la producción por lote mejorada

Desperdicio por lote en método inicial	105
Desperdicio por lote en método mejorado	5
Producción por lote	1500

Lote total de producción = PD (1500+105-5)	1600
--	------

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 18-4 se puede observar que la producción de paletas de helados ha incrementado debido a que ya no existen demasiadas paletas dañadas al final del proceso. Ahora se tienen 1600 paletas de helado por lote.

Tabla 19-4: Resultado del tiempo de producción del lote mejorado

Producción	
Lote total de producción = PD	1600
Tiempo total del lote (min) = TT	2169
Tiempo por unidad (TT / PD)	1,356
Unidades por Minuto (PD/TT)	0,738

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 19-4 se puede observar que el tiempo de producción por lote en el método mejorado ha reducido a 2 169 minutos, lo que significa que para producir un helado es necesario 1,356 minutos, es decir cada 0,738 segundos se produce un helado de crema de paleta con su respectiva funda y etiqueta de presentación, y preparación para ser enviado en el camión; a diferencia del método anterior “inicial” donde se tenía un tiempo de 2 240 minutos por la producción de cada lote. Existiendo una diferencia de ahorro de tiempo de 71 minutos, lo que es beneficioso para Mickos.

Tabla 20-4: Resultado del tiempo de ahorro para Mickos

Tiempo de Ahorro		
	1500 vs 1600 paletas	Cada paleta
Tiempo Produccion por lote Inicial	2240	1.493
Tiempo Produccion por lote Mejorada	2169	1.356
Ahorro (minutos)	71	0.14
Ahorro (horas) por lote	1.183	

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 20-4 se puede observar la comparación de tiempos de producción para un lote de paletas de helados de crema con el método inicial versus el método mejorado.

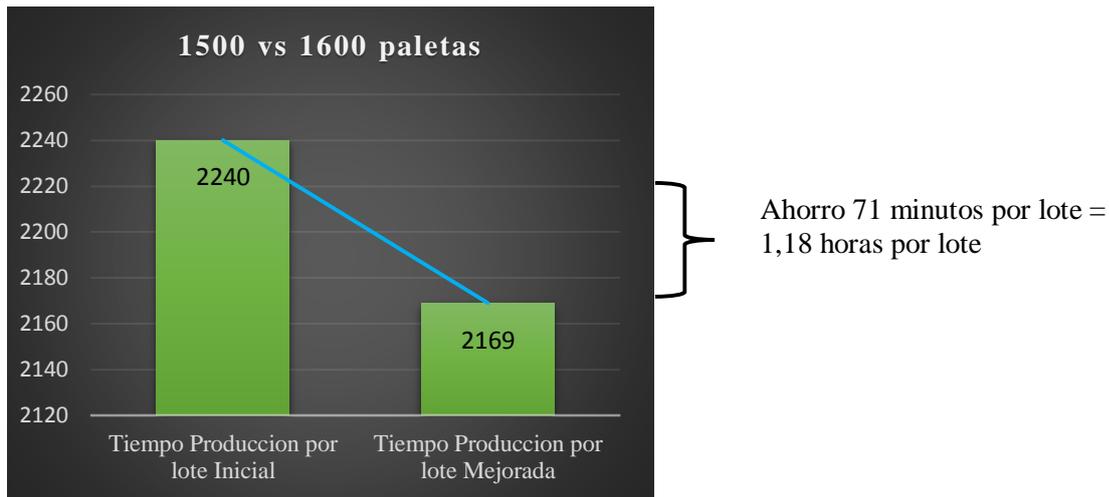


Gráfico 3-4: Resultado del tiempo de Lote Inicial Vs Lote Mejorado

Realizado por: (Autor, 2020)

En el gráfico 3-4 se puede observar que se logró un ahorro de 71 minutos por cada lote de producción, 1,18 horas de ahorro. Significando para Mickos un aumento de producción de paletas de helado en cada lote.

Tabla 21-4: Resultado de ganancias extra generadas para Mickos

Ahorro (horas) por lote	1,183
Producción metodo mejorado	1600
Producción / hora	44,3
Beneficio de Producción por Ahorro (paletas)	50,0
Producción por lote mejorado final	1650,0
Valor por paleta en el mercado	1,8
Costo por paleta	0,5
Ganancia por lote extra (h ahorradas) (\$)	62,5
Paletas No Dañadas por lote	100,0
Ganancia por lote de paletas No Dañadas	125,0
Ganancia extra por lote (\$)	187,5

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 21-4 se puede ver que la producción se beneficia con 50 paletas extra por el ahorro de 1,18 horas por lote, también se pueden observar las ganancias extra generadas a partir de las

paletas de helados producidas con el tiempo ahorrado y de las paletas que no se dañan en cada lote, esto significa un gran aporte económico para la empresa de 187,5 dólares extra por cada lote.

Ganancia extra por lote (h ahorradas) (\$):

$$\text{Ganancia extra por lote (h ahorradas) (\$)} = (50 * 1,75) - (50 * 0,5)$$

$$\text{Ganancia extra por lote (h ahorradas) (\$)} = 87,5 - 25$$

$$\text{Ganancia extra por lote (h ahorradas) (\$)} = 62,5 \text{ dólares}$$

Mickos tiene una ganancia extra de 62,50 dólares por lote. Pero a esto se le debe incrementar las paletas que ya no se dañaron y son también incremento de productividad. Estas ganancias permitirán invertir en cualquier otra necesidad que requiera la empresa.

Ganancia de Paletas No Dañadas:

$$\text{Ganancia de Paletas No Dañadas} = (100 * 1,75) - (100 * 0,5)$$

$$\text{Ganancia de Paletas No Dañadas} = 175 - 50$$

$$\text{Ganancia de Paletas No Dañadas} = 125 \text{ dólares}$$

Ganancia extra por lote:

Ganancia extra por lote

= *Ganancia de Paletas No Dañadas*

+ Ganancia extra por lote (h ahorradas)

$$\text{Ganancia extra por lote} = 62,5 + 125$$

$$\text{Ganancia extra por lote} = 187,5 \text{ dólares}$$

Tabla 22-4: Resultado de la tabla de porcentaje de mejora

Descripción	Paletas	Porcentaje (%)
Lote inicial	1500	100,00
Lote mejorado	1650	110,00
Paletas extra por lote	150	10,00

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 22-4 se puede observar que el porcentaje de mejora de la producción por lote de paletas de helado en Mickos se incrementó a un 110%, es decir a 1650 paletas por lote. El incremento es del 10%, 150 paletas extra por cada lote.

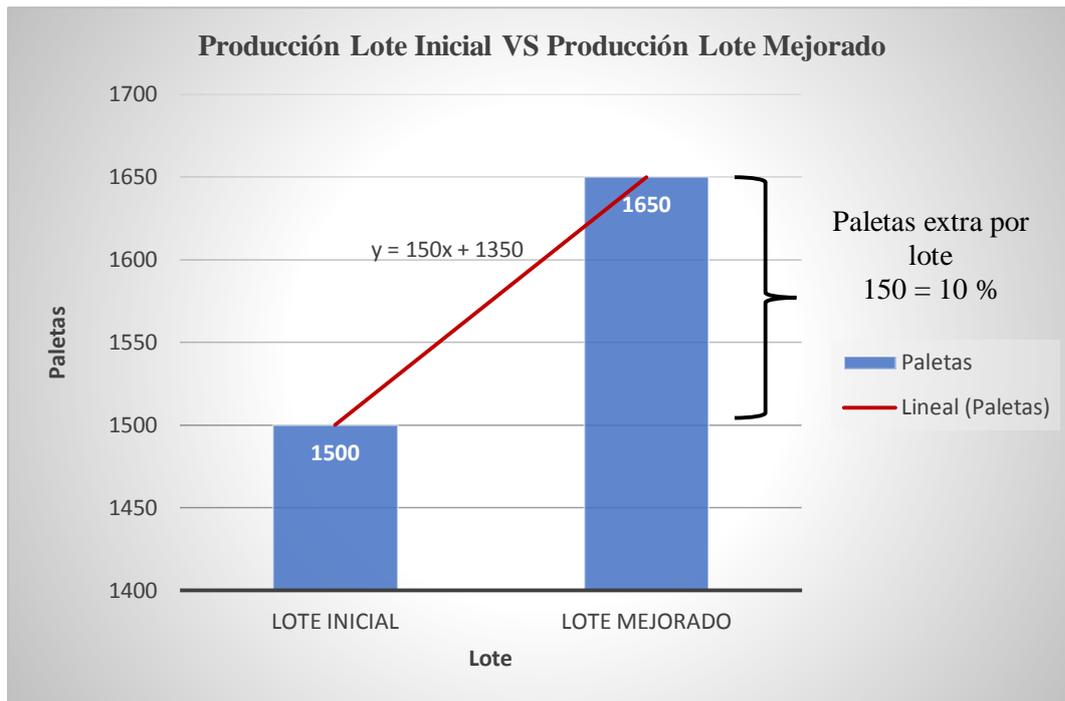


Gráfico 4-4: Resultado de producción Inicial Vs Mejorada mensual

Realizado por: (Autor, 2020)

En el gráfico 4-4 podemos ver que el incremento en la producción de Mickos es del 10% por lote.

Tabla 23-4: Resultado de ganancia total extra al mes

Paletas extra por lote	150
Valor por paleta en el mercado	1,75
Costo por paleta	0,50
Ganancia Total extra por lote (\$)	187,5

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 23-4 se puede observar que hay un total de 187,50 dólares de ganancias netas para Mickos solo de paletas extra incrementadas con la mejora del proceso de producción y la reducción de helados dañados.

Ganancia Total extra por lote (\$):

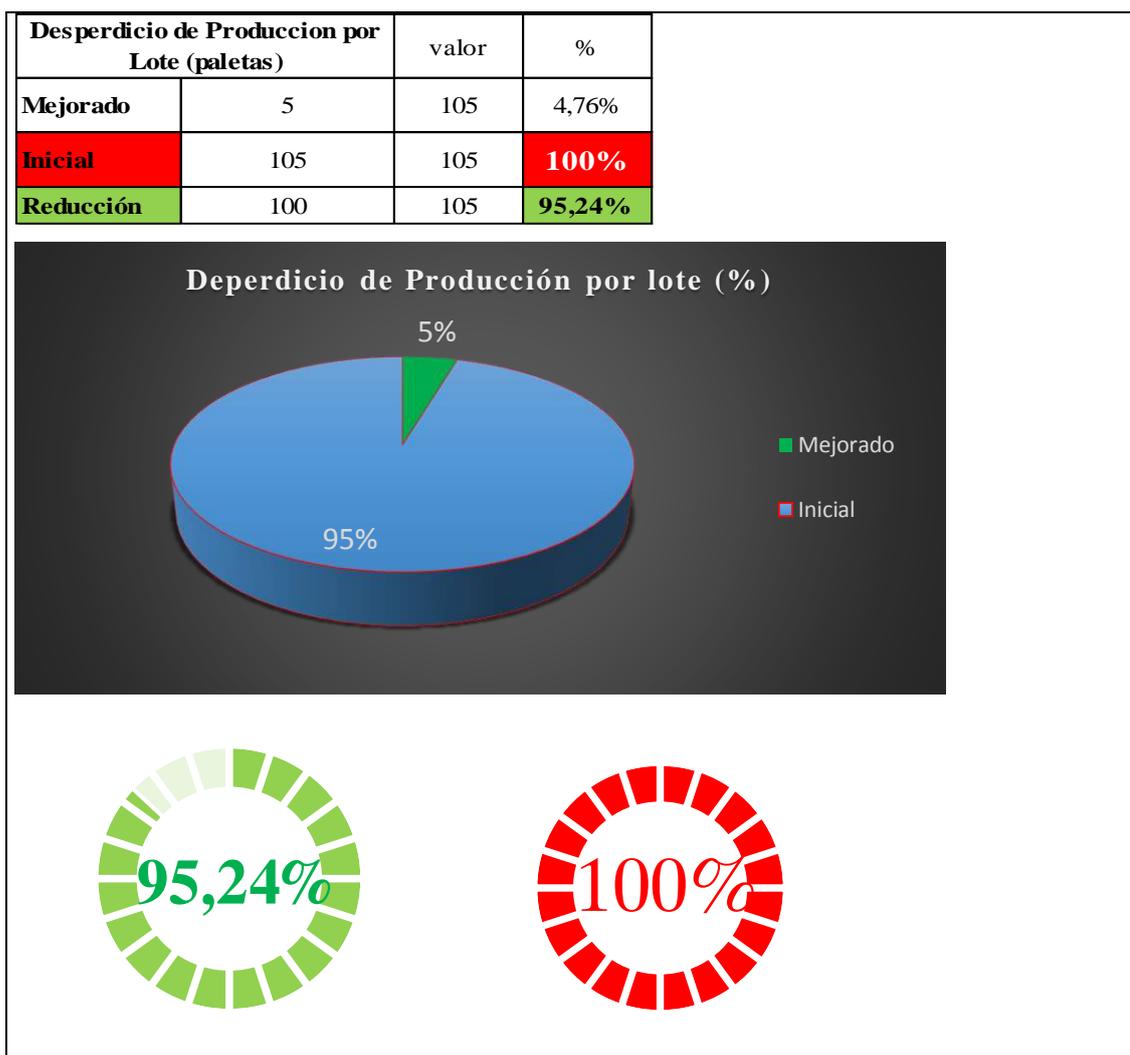
$$\text{Ganancia Total extra por lote (\$)} = (150 * 1,75) - (150 * 0,5)$$

$$\text{Ganancia Total extra por lote (\$)} = 262,5 - 75$$

$$\text{Ganancia Total extra por lote (\$)} = 187,5 \text{ dólares}$$

4.3.1. Ahorro de Mickos con paletas no dañadas

Tabla 24-4: Resultados del porcentaje de unidades de desperdicio de producción



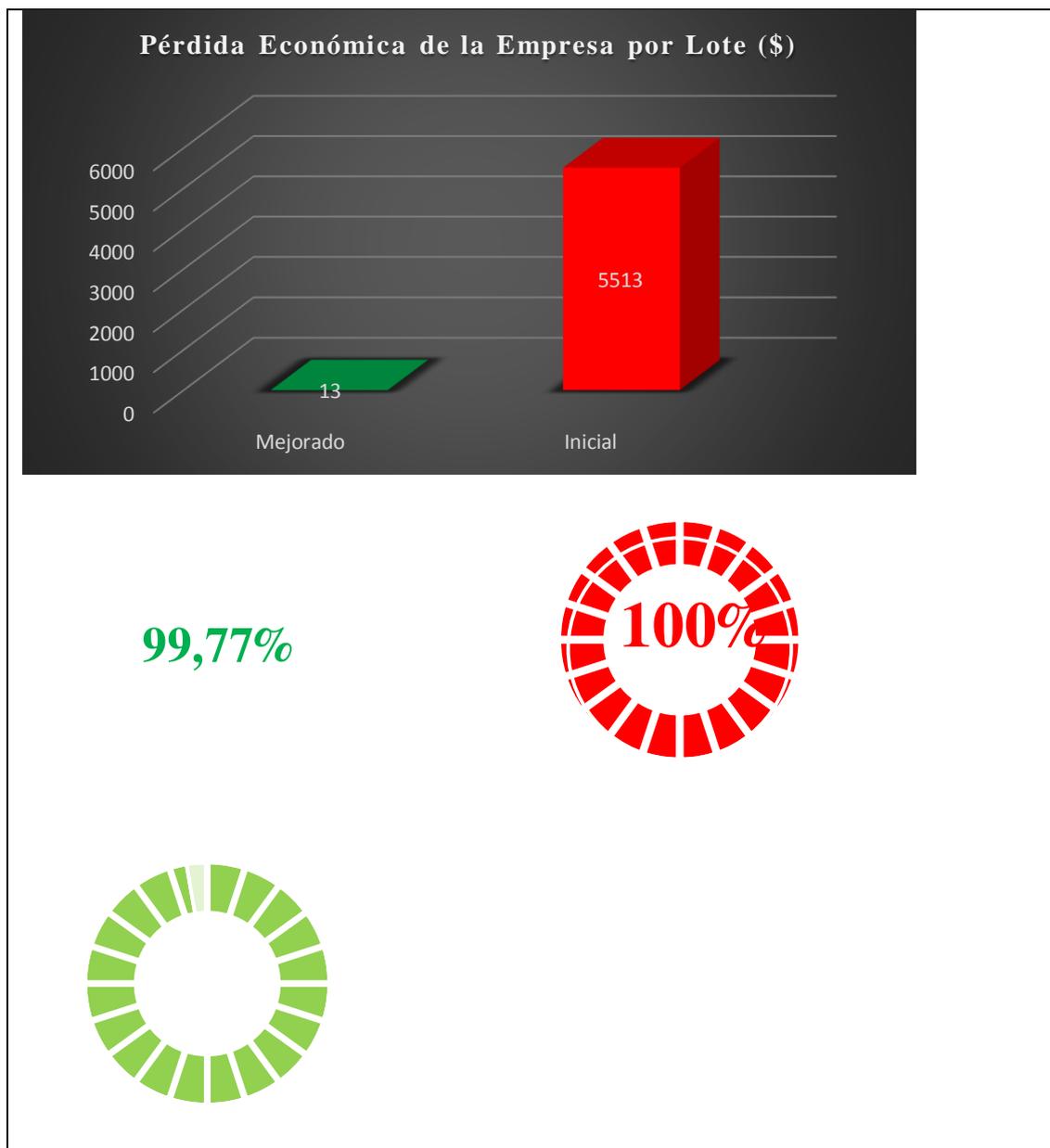
Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 24-4 se puede observar el porcentaje de las unidades de desperdicio reducidas que Mickos ha sido beneficiado, es el 95,24% de reducción de desperdicios (100 paletas) en conceptos de paletas dañadas por lote gracias a las mejoras realizadas. Ya que se redujeron las paletas dañadas de 105 a solo 5 paletas dañadas por lote.

Tabla 25-4: Resultados del porcentaje económico de pérdidas de la producción por lote

Pérdida Económica de la Empresa por Lote (\$)		valor	%
Mejorado	13	5513	0,23%
Inicial	5513	5513	100%
Ahorro	5500	5513	99,77%

Tabla 25-4 (Continuación): Resultados del porcentaje económico de pérdidas de la producción por lote



Realizado por: (Autor, 2020)

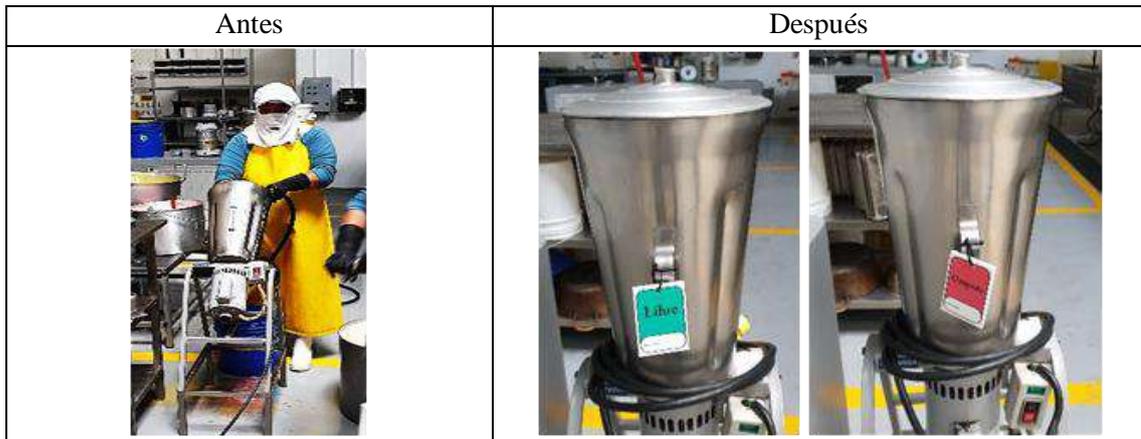
En la tabla 25-4 se puede observar el porcentaje económico reducido de las pérdidas que Mickos ha sido beneficiado, es el 99,77 % de ahorro de desperdicios en conceptos de paletas dañadas, reflejando un ahorro de 5 500 dólares por lote.

4.3.2. Cultura empresarial

Mickos contará ahora con una cultura empresarial que permita llevar los procesos de producción más enfocados y con eficiencia. Hay mejoras que se evidencia como las siguientes.

4.3.2.1. Mejora en el proceso de agitación

Tabla 26-4: Resultado de la mejora del proceso de agitación



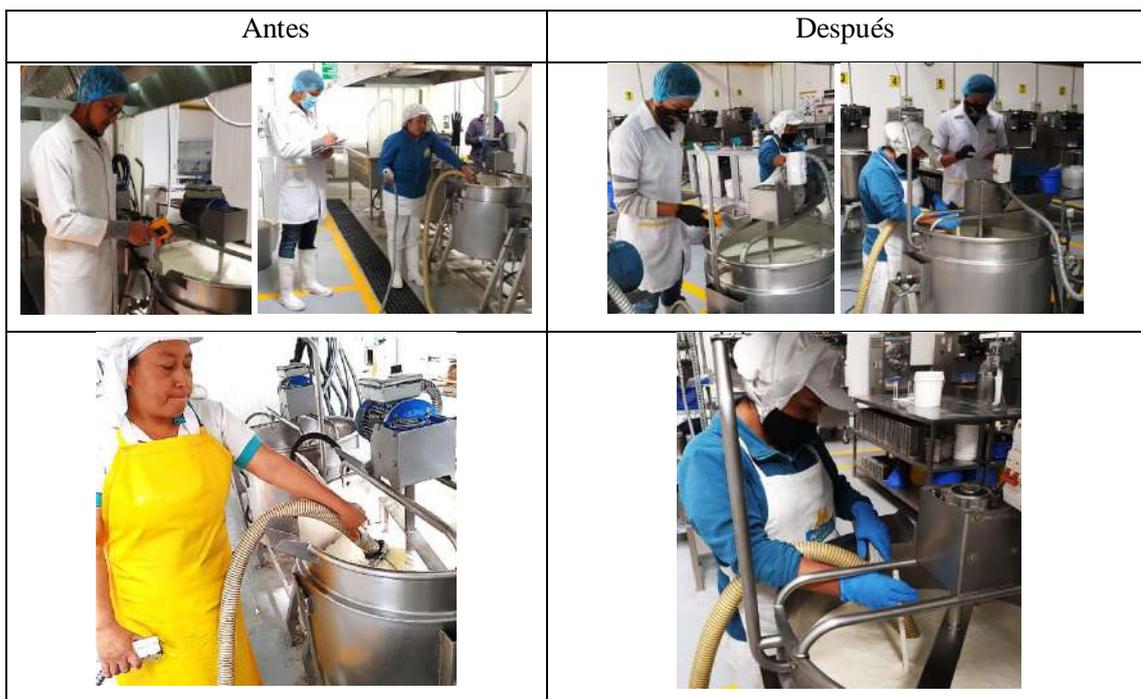
Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 26-4 se puede observar el antes y el después de la mejora en el proceso de agitación con la implementación de una tarjeta Kanban informativa, la que permitirá a las trabajadoras saber si la máquina se encuentra ocupada o no, con ello evitar pérdidas de tiempo en el proceso.

4.3.2.2. Mejora de condiciones y equipos de protección

En las siguientes tablas se podrán observar todas las mejoras que se realizaron en las condiciones de las áreas de trabajo como es el uso adecuado de equipos de protección, como guantes de nitrilo, mascarillas, cofias y más protectores que permitan manipular y trabajar de una forma adecuada en cada proceso.

Tabla 27-4: Mejora de condiciones y equipos de protección en marmitas



Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 27-4 se puede observar las mejoras realizadas para el proceso de producción y manipulación en el área de pasteurización de la leche con el uso adecuado de las marmitas.

Tabla 28-4: Mejora de condiciones y equipos de protección en agitación

Antes	Después
	

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 28-4 se puede observar las mejoras realizadas para el proceso de producción y manipulación en el área de agitación de la leche, fruta e insumos.

Tabla 29-4: Mejora de condiciones en la recepción de materia prima

Antes	Después
 	 

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 29-4 se puede observar las mejoras realizadas para el proceso de manipulación en el área recepción de materia prima con el uso adecuado equipo personal.

4.3.2.3. Reubicación de extintores

Tabla 30-4: Resultado de la reubicación de extintores

Antes	Después
	
	

Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 30-4 se puede observar la reubicación adecuada de los extintores de la empresa, pues había un extintor mal ubicado a una altura superior a la norma y se colocó un extintor de CO₂ en la segunda planta en el descanso de las gradas, ya que en esa planta no existía alguno. Es necesario el uso del tipo CO₂ debido a que puede sofocar incendios provocados por fuentes eléctricas, además, no dañan ni deterioran insumos de bodega o de oficinas como se ve en la tabla 31-4.

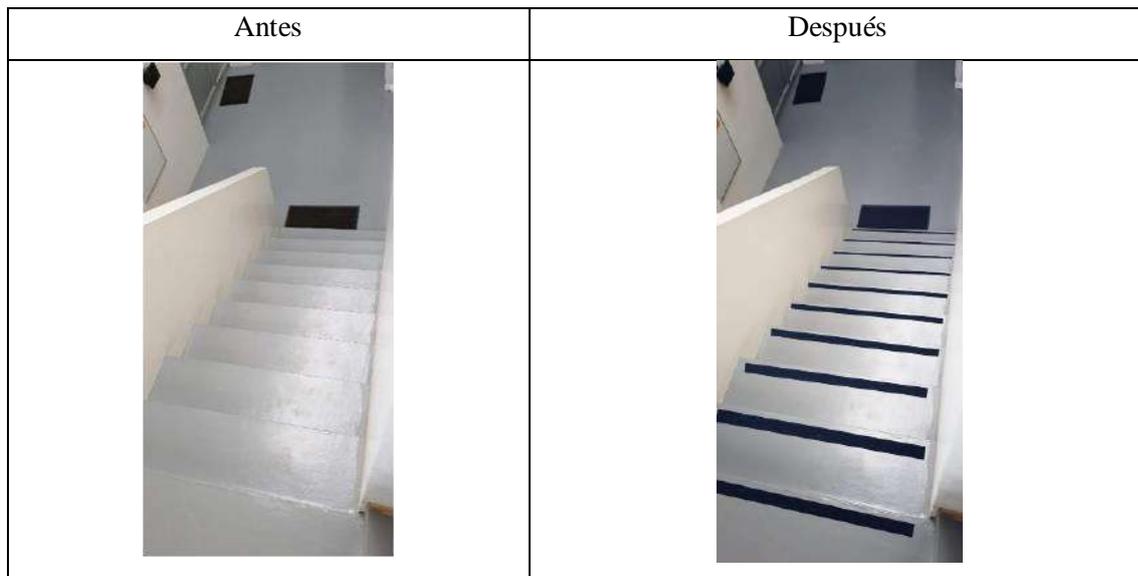
Tabla 31-4: Cuadro de extintores

Extintores			
Ubicación	Tipo	Fecha de vencimiento	Observaciones
Área de pasillo-laboratorio	CO ₂	2021	
Descanso administrativas gradas	CO ₂	2021	

Realizado por: (Autor, 2020)

4.3.2.4. Colocación de cintas antideslizantes en gradas

Tabla 32-4: Resultados de la colocación de cintas antideslizantes en gradas



Realizado por: (Autor, 2020)

En la tabla 32-4 se puede observar la colocación de cintas antideslizantes en las gradas de acceso a la segunda planta, específicamente al área administrativa, todo con el objetivo de prevenir riesgos de caídas y resbalones del personal.

4.3.2.5. Cronograma de Capacitaciones

Se realizó un cronograma de capacitaciones tanto para las trabajadoras como para el área administrativa de Mickos para que tengan una formación y actualización de conocimientos sobre varios temas importantes como: Normas de Bioseguridad para afrontar al Covid-19, qué son y cómo aplicar las 5S, cómo usar la tarjetas Kanban y más temas relacionados detallados en el Plan de Capacitaciones que tuvo lugar en las instalaciones de Mickos de forma presencial con un máximo de 2 horas por día al iniciar la jornada durante 5 días en el mes de junio.

- a. Preparación mediante charlas y capacitaciones a trabajadoras sobre uso adecuado de equipos de protección personal y las normas de Bioseguridad por situación del Covid-19.



Figura 54-4. Capacitación a trabajadoras

Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 54-4 se puede observar la capacitación que se brindó a las trabajadoras sobre el uso adecuado de equipos de protección personal y sobre las normas de bioseguridad por la situación del Covid-19.



Figura 55-4. Tríptico informativo sobre normas de Bioseguridad frente al Covid19
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 55-4 se puede observar un tríptico de información sobre normas de Bioseguridad frente al Covid 19 para que las trabajadoras tengan precaución y cuidado de contagios, así como por ejemplo la adecuada desinfección de vehículos de proveedores de materia prima.

- b. Preparación mediante charlas y capacitaciones a trabajadoras sobre la forma de trabajo con Tarjetas KANBAN en puesto conflictivo y aplicación de 5s en las áreas de trabajo.



Figura 56-4. Capacitación al personal
Realizado por: (Autor, 2020)

En la figura 56-4 se puede observar el resultado de la capacitación al personal sobre la aplicación de lean manufacturing como el uso de tarjetas Kanban y aplicación de las 5'S, esto para mejorar el proceso productivo de Mickos.



Figura 57-4. Tríptico informativo sobre aplicación Lean Manufacturing
Realizado por: (Autor, 2020)

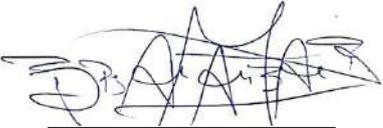
En la figura 57-4. se puede observar el tríptico de información que se brindó al personal de Mickos sobre la aplicación de las herramientas lean para que estén capacitadas al momento de trabajar y hacerlo de forma eficiente.

Tabla 33-4: Plan de capacitación

	MICKOS ICE CREAM	Modalidad: Presencial
	PLAN DE CAPACITACIÓN	Actualización/Formación Fecha: 08/06/2020 Nivel: Intermedia

TEMA DE CAPACITACIÓN	Capacitación		Dur Total	Dur Día	Instructor	MES								Fecha		
	Inter.	Exter.				1	2	3	4	5	6	7	8			
Uso de equipo de protección personal: <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de equipos - Aplicación en la industria - Importancia - Consecuencias de desobediencia - Implicaciones en la salud - Consecuencias Laborales - Consecuencias Administrativas Legales contra la Empresa 		X	2	2	Bryan Alban							X			08 - 06	
Normas de Bioseguridad frente al Covid19: <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de Mascarillas y su efectividad - Protección minima - Medidas en el area de trabajo - Medidas fuera del trabajo - Medidas en el transporte urbano - Recomendaciones frente a un contagio - Protocolo de seguridad en el Trabajo - Protocolo frente a un posible contagio en el trabajo 		X	2	2	Bryan Alban							X			09- 06	
Aplicación y correcto uso de la 5 S: <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de S - Para que sirven - Cómo se usan - Importancia - Consecuencias de no usarlas - Beneficios de aplicarlas - Ejemplo y practica de como aplicarlas - Concientización de por que usarlas 		X	3	2	Bryan Alban							X			10 y 11- 06	
Aplicación y correcto uso de Trajetas Kanban: <ul style="list-style-type: none"> - Que son las tarjetas Kanban - Tipos de tarjetas que se usan - Cómo se usan las tarjetas Kanban - Interpretación de osbervaciones - Importancia de usarlas - Beneficios de su uso 		X	3	2	Bryan Alban							X			12- 06	
TOTAL HORAS			10													

Tabla 33-4 (Continuación): Plan de capacitación

<p>REALIZADO POR:</p>  <p>Bryan Alban Bonilla</p>	<p>APROBADO POR:</p>  <p>Administrador de planta</p>
--	---

Realizado por: (Autor, 2020)

CONCLUSIONES

- Mediante la aplicación del Value Stream Mapping o Mapeo del Flujo de Valor se obtuvo un total de 2 240 minutos (NAV=1540 min y AV=700 min) para la producción por lote en el método inicial y 2 169 minutos (NAV=1426 min y AV=743 min) para la producción por lote en el método mejorado, reduciendo la cantidad de actividades 71 minutos por cada lote de producción; también se logró diagnosticar el puesto conflictivo que tenía Mickos en sus áreas de trabajo. Determinándose con la ayuda del diagrama de Ishikawa que dicho puesto conflictivo era en el área de Etiquetado y Enfundado donde se producían paletas de helado dañadas al final de la cadena de producción por lote, generando pérdida de calidad en la cadena de producción y pérdidas económicas indirectas a la gerencia de Mickos. Dando como resultado una pérdida por lote de 5 512,50 dólares en concepto de 105 paletas de helados dañadas en la producción por lote.
- La aplicación de las 5'S en los puestos de trabajo de Mickos ha permitido reducir significativamente los tiempos de producción en cada etapa de la cadena de producción, ya que se eliminaron objetos que producían interrupciones y sobre todo dando un sentimiento de cultura empresarial a las trabajadoras para mantener sus áreas de trabajo eficientes y en condiciones óptimas. Se logró un ahorro total de 71 minutos en la producción de paletas de helado en cada lote de producción, teniendo un beneficio de 1,18 horas de trabajo para producir más paletas, siendo para Mickos 50 paletas de helado extra con ese tiempo ahorrado por lote.
- El uso de tarjetas Kanban en el puesto conflictivo permitió a Mickos mejorar el proceso de Etiquetado y Enfundado, con la reducción significativa de paletas dañadas. Se redujo de 105 paletas dañadas por lote con su método de producción inicial, a solo 5 paletas dañadas por lote con el método mejorado. Esto permitió a Mickos incrementar su producción al final de por lote.
- Después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, Mickos ha sido beneficiado con el ahorro de 5 500 dólares por lote en concepto de evitar paletas dañadas al final de la cadena de producción por fallas en el área de Etiquetado y Enfundado. Teniendo un ahorro del 99 % de paletas dañadas comparado con las 105 paletas dañadas con el proceso inicial de producción de Mickos. Además, teniendo una nueva producción de 1600 helados por lote, aumentando a esto las 50 paletas del ahorro extra, finalmente siendo 1650 paletas de helado de producción por lote, logrando un incremento del 10 % de la producción inicial de Mickos, beneficiándose con un ingreso económico extra de 187,50 dólares neto.

RECOMENDACIONES

- Mickos debe realizar propuestas de expansión de mercado con estrategias de Marketing para incrementar sus ventas y por ende sus réditos económicos, ya que su producto final es muy adquirido por la clase media y alta, siendo un helado selecto, Mickos es una empresa con espacio a nivel nacional. Además, puede buscar nuevas estrategias de venta para llegar a países vecinos, reflejando mejores ventas y beneficios económicos.
- Mickos está en la posibilidad de aumentar sus productos con algunas opciones, debido a que su materia prima da para esto, puede ser dividida en una lista sin fin de productos para el consumidor, Mickos tiene un mercado grande a nivel nacional y puede aprovechar de ello.
- Sería factible que Mickos abra una segunda nave de producción en la zona centro norte del país ya que muy buena cantidad de producto se traslada constantemente a dicho sector, Mickos invierte gran parte de recursos en transporte para llegar a este sitio y con una nave extra no tendría que gastar en este factor.
- La gerencia de Mickos podría añadir un plan de recompensas para su personal, ya que tienen un potencial muy alto que genera valor agregado a su producto, trabajan con la mejor disposición y siempre están abiertos al cambio para beneficio de la producción, a pesar de la situación actual del país por la pandemia, Mickos no ha dejado de vender, fueron necesarias nuevas estrategias, pero las ventas siguen manteniéndose.

GLOSARIO

Cinco S. La herramienta 5S aplica los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito. (Salvador Peña, 2018)

Diagnosticar: Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza.(REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2020)

Diagrama de análisis del proceso: Utiliza todos los símbolos: operación, inspección, transporte, almacenamiento, espera y operación/inspección. (García Ledesma, 2015)

Diagrama de recorrido: Representación objetiva de la distribución de planta, en la que aparece el lugar de todas las actividades registradas en el Diagrama de análisis del proceso (DAP). Es un plano a escala de la zona de trabajo, en el que aparece la ubicación de las máquinas y puestos de trabajo, así como el movimiento del producto o de sus componentes, utilizando los símbolos estándar. (García Ledesma, 2015)

Estabilizantes: Los estabilizantes son macromoléculas, principalmente polisacáridos (coloides, hidrocoloides y gomas), que mantienen o mejoran la estructura de los alimentos y hacen posible la distribución fina y unitaria de las partículas que no son solubles entre sí. Son muy importantes, ya que aportan al alimento propiedades físicas y mejoran los parámetros de calidad en el helado. (Jaimes Duque, Ramírez Navas y Rodríguez De Stouvenel, 2017, pp. 3)

Flujo continuo: Se refiere al mejoramiento progresivo de las actividades a través de toda la cadena de valor, desde los procedimientos de diseño hasta el lanzamiento del producto, desde ordenar la producción hasta entregar los bienes o servicios, desde la obtención de la materia prima hasta las manos del cliente sin interrupciones, desperdicios o rechazos. (Ballesteros Silva, 2008, pp. 223-228)

Insumo: Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos. (Decreto Ejecutivo 3253, 2002, pp. 26)

Herramienta Lean Manufacturing: Filosofía que permite a las empresas afianzarse como compañía analizando sus ventajas competitivas tomando partido de éstas para crear nuevos

entornos de trabajo en base a una metodología nueva, que permita crear una cultura de cambio en la organización apoyado en el compromiso de la alta dirección y formación de los mandos medios y operarios buscando en todo momento la mejora continua en la organización. (Añaguari Yarasca y Gisbert Soler, 2016, pp. 23)

Operación: Indica la realización de una actividad específica. La pieza, material o producto se modifica durante una operación. (García Ledesma, 2015)

Lean Manufacturing: Es una metodología de fabricación que busca la optimización a lo largo de todo el flujo de valor mediante la eliminación de “Muda” (pérdidas), y persigue incorporar la calidad en el proceso de fabricación reconociendo al mismo tiempo el principio de la reducción de costes. (Salvador Peña, 2018)

Manufactura esbelta: La manufactura esbelta puede considerarse como una estrategia de producción, compuesta por varias herramientas administrativas cuyo principal objetivo es ayudar a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto (bien tangible o servicio) y a los procesos, reduciendo o eliminando toda clase de desperdicios y mejorar las operaciones en un ambiente de respeto al trabajador. (Ballesteros Silva, 2008, pp. 223-228)

Movimientos innecesarios: Cualquiera que sea el movimiento efectuado por el personal durante sus actividades como observar, buscar, acumular partes, herramientas siempre que no tenga nada que ver con la actividad productiva se convierte en un desperdicio que se debe eliminar. (Ballesteros Silva, 2008, pp. 223-228)

Niveles de inventario: Minimizar inventarios de materia prima, producto terminado y en todas las etapas de producción, especialmente los WIP (Trabajos en Proceso) entre las etapas de producción. (Añaguari Yarasca y Gisbert Soler, 2016, pp. 23)

Proceso Tecnológico: Es la secuencia de etapas u operaciones que se aplican a las materias primas e insumos para obtener un alimento. Esta definición incluye la operación de envasado y embalaje del alimento terminado. (Decreto Ejecutivo 3253, 2002, pp. 26)

Productos defectuosos o retrabajos: La producción de partes defectuosas, las reparaciones o reprocesos, los reemplazos en la producción e inspección demandan dedicación de tiempo y esfuerzo que se pueden utilizar para realizar labores que agregan valor al producto. (Ballesteros Silva, 2008, pp. 223-228)

Resultado: En la medida que se reduce el tiempo de ciclo, se incrementa la productividad laboral, se gestionan adecuadamente los cuellos de botella y restricciones. Lográndose costos de

producción menores, uso más eficiente de la maquinaria y espacio. (Añaguari Yarasca y Gisbert Soler, 2016, pp. 23)

Seiri (Seleccionar): SEIRI significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para realizar cualquier tipo de trabajo o labor. (Salvador Peña, 2018)

Seiso (Limpieza): Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden. Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas, por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un malfuncionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, etc., limpiar es una excelente forma de inspeccionar. (González Correa, 2007, pp. 85-95)

Seiketsu: Estandarizar para preservar altos niveles de organización, orden y limpieza. El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S, el seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas (Ayudas Visuales) para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer. (González Correa, 2007, pp. 85-95)

Seiton (Ordenar): Tiene por objetivo el que exista un lugar para cada artículo y que estos se encuentren preparados para su utilización. Seiton consiste en organizar los elementos que se han clasificado como necesarios de tal forma que puedan ser encontrados fácilmente. Hay que definir la ubicación y el número, así como definir el método para asegurar que vuelvan a su lugar una vez utilizados. (Salvador Peña, 2018)

Sistema Kanban: Kanban consiste en un sistema de señales visuales de control de producción que mantiene activo el proceso de reabastecimiento. Para mandar la señal de reabastecimiento existen una amplia variedad de métodos, desde tarjetas o tableros, señales visuales o electrónicas. La elección de un método de aviso u otro dependerá de las condiciones de la empresa, así como de las características del producto. Una cadena de suministro o producción está formada por una serie de centros de trabajo, los cuales están conectados entre sí y por los que el flujo de información y materiales circula desde el inicio hasta el fin. Cada uno de los centros de trabajo está conformado por equipos que pueden ser máquinas y operarios que trabajan en paralelo y realizan las actividades pertenecientes a su centro de trabajo. (Castellano Lendínez, 2019, pp. 30-41)

Shitsuke: Crear hábitos basados en las 4's anteriores. Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El shitsuke es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo. Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y mejor calidad de vida laboral. La única forma para mantener un sistema vivo, es la retroalimentación, en esta etapa se sugiere realizar un plan formal de auditorias que incluya todas y cada una de las áreas de la empresa, y proporcionar este reporte a las personas dueñas del área para que tomen acciones y gestionen los apoyos necesarios para continuar por el camino de la mejora continua. (González Correa, 2007, pp. 85-95)

Sobreproducción: Es un desperdicio que se manifiesta cada vez que la producción no responde a la demanda, es decir, supone producir productos para los que no hay una necesidad por parte del cliente. Equivale a decir que la sobreproducción es el peor de todos los despilfarros existentes ya que a menudo genera de otros (transporte, movimientos, inventarios adicionales). (Salvador Peña, 2018)

Sustancia Peligrosa: Es toda forma de material que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso puede generar polvos, humos, gases, vapores, radiaciones o causar explosión, corrosión, incendio, irritación, toxicidad u otra afección, que constituya riesgo para la salud de las personas o causar daños materiales o deterioro del medio ambiente. (Decreto Ejecutivo 3253, 2002, pp. 26)

Value Stream Mapping: El Value Stream Mapping (VSM) es una técnica desarrollada al amparo del modelo de la producción ajustada, cuyo firme propósito es un riguroso proceso de calidad mediante la eliminación de todo despilfarro, y en el que la producción fluye sin dificultades por los procesos, con mínimo inventario de componentes y productos en curso, sin paradas por problemas en la maquinaria y cero defectos en los productos acabados. La aplicación del VSM se realiza con fines de apoyar a las empresas manufactureras en el proceso de rediseño de sus entornos productivos, buscando mejorar la agilidad y capacidad de respuesta de las empresas, y de cara a desarrollar cadenas de valor más competitivas, eficientes y flexibles con las que afrontar las dificultades de la economía actual. (Fuente y Ros, 2010, pp. 1058-1067)

BIBLIOGRAFÍA

ALDAVERT, J; et al. *Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean.* ALDA TALEN. S.l.: 2016.

ALDAVERT, J; et al. *5S para la mejora continua: La base del Lean.* Tercera. S.l.: 2017

ARANGO Serna; et al. Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*: 2015, pp. 221-233.

BALLESTEROS, P. Algunas reflexiones para aplicar la manufactura esbelta en empresas colombianas. *Scientia et Technica* [en línea]. 2008, pp. 223-228. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/360/Algunas-reflexiones-para-aplicar-la-manufactura-esbelta-en-empresas-colombianas.pdf?sequence=1>.

CARPIO, J. *Implementación de Manufactura Esbelta en la Línea de Producción de la empresa SEDEMI S.C.C.* [en línea]. 2012. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/397/1/UNACH-EC-IINDUST-2012-0003.pdf>.

CASTELLANO, L. *Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. 3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, [en línea]. 2019 pp. 30-41. Disponible en: <https://ISSN 2254-4143. DOI 10.17993/3ctecno/2019.v8n1e29/30-41>.

CASTRO, J. Propuesta de implementación de la metodología lean manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A.(Trabajo de titulación): Universidad Nacional de Trujillo. 2016, Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8365>.

CONCHA Guaila; et al. Mejoramiento de la productividad en la Empresa Induacero Cia.Ltda. en base al desarrollo e implementación de la Metodología 5S Y VSM, herramientas del Lean Manufacturing (Trabajo de titulación): Escuela Superior Politécnica de Chimborazo .2013. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3026>.

DE LA FUENTE, M; et al. *Value Stream Mapping para el rediseño de procesos . Aplicación a un proveedor del sector del automóvil Value Stream Mapping para el rediseño de procesos. Aplicación a un proveedor del sector del automóvil. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIV Congreso de Ingeniería de Organización.* S.l. : 2010

DUGGAN, K. *Creating mixed model value streams. Practical lean techniques for building to demand.* Taylor & F. S.l.: 2018.

EPA UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Thinking and*

Methods: 2020.

FERNÁNDEZ, M. *Lean Manufacturing en español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias* [en línea]. 2014. Disponible en: <https://books.google.ch/books?id=L-SaDgAAQBAJ&lpg=PP1&dq=Lean Manufacturing en español%3A Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias&hl=de&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>.

GARCÍA, P. *Diagramas de recorrido optimizado en la ejecución de partidas en una vivienda unifamiliar, Cajamarca, 2015* [en línea] 2015. Disponible en: [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6818/García Ledezma Pier Paúl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6818/García_Ledezma_Pier_Paúl.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

GONZÁLEZ, F. *Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. Revista Panorama Administrativo, no. 2: 2007*

IBARRA, M. *Manufactura Esbelta Lean Manufacturing. Conciencia Tecnológica* [en línea], 2017, pp. 54-58. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6407912>.

INEN NTE 09. Leche cruda, requisitos. *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN* [en línea]. 2012. pp. 2. Disponible en: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento_BL NTE INEN 9 Leche cruda Requisitos.pdf.

INEN NTE 706. Helados, requisitos. [en línea]. 2013 pp. 5-7. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_706-2.pdf.

JAIMES, S. et al. Estabilizantes más utilizados en helados. *Grupo GIPAB - Escuela de Ingeniería de Alimentos, Universidad del Valle. Cali, Colombia.* [en línea] 2017, pp. 3. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319354587_Estabilizantes_mas_utilizados_en_helados.

JUÁREZ, H. Los sistemas just-in-time/Kanban, un paradigma productivo. *Política y Cultura*: 2002, pp. 60.

MANZANO, M; et al. Lean Manufacturing: implantación 5S. *3C Tecnología, Glosas de innovación aplicadas a la pyme* [en línea], 2016, pp. 16-26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>.

MICKOS ICE CREAM. *Misión y Visión.* . Riobamba: 2020.

MULTON, J; et al. *Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias.* [en línea] 2000. Disponible en: https://books.google.ch/books?id=rkjIAQAACAAJ&hl=de&source=gbs_ViewAPI&redir_esc=y.

RAJADELL, M; et al. *Lean manufacturing, la evidencia de una necesidad* [en línea]. 2010 Disponible en: https://www.mendeley.com/catalogue/6b0e325b-cdb5-3fca-a6a5-248da7cefc36/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.4&utm_campaign=open_catalog&use

rDocumentId=%7B89c38116-4598-416b-9d7d-c6426ad9dc42%7D.

ROTHER, M; et al. *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda.* [en línea] 2009. Disponible en: <https://www.lean.org/Bookstore/ProductDetails.cfm?SelectedProductId=9>.

SALVADOR, A. Aplicación de técnicas de mejoramiento basado en las herramientas Lean Manufacturing para la creación de una línea de procesamiento para pollos ahumados en la empresa de embutidos la Valtellina del cantón Píllaro (Trabajo de titulación): Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2018. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9501>.

SUBSECRETARIA DE CALIDAD INEN RTE 022. *Rotulado de Productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados.* [en línea]. 2014. pp. 4-5. Disponible en: <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/RTE-022-2R.pdf>.

SULIVAN, W; et al. *Equipment replacement decisions and lean manufacturing.* [en línea]. 2002. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736584502000169?via%3DIihub>.

TAPPING, D; et al. *Value Stream Management. Eight steps to planning, mapping and sustaining lean Improvements. The TQM Magazine.* 2004.

WOMACK, J; et al. *From lean production to the lean enterprise. Harvard Business review* [en línea], 1994. pp. 72:93-103. Disponible en: <https://hbr.org/1994/03/from-lean-production-to-the-lean-enterprise>.



ANEXOS

ANEXO A: FOTOGRAFÍAS DE LA EMPRESA



Maquinaria de la planta: En la fotografía se puede observar la maquinaria de las instalaciones de Mickos



Lavamanos inadecuados sin señalización: Se muestra los lavamanos sin señalizaciones, lo que generaba y provocaba desorden en el proceso de producción.



Limpieza de instalaciones: Se puede observar la limpieza adecuada de las instalaciones siguiendo las instrucciones dadas en las capacitaciones.



Producto no conforme en método inicial: Se puede observar la cantidad de productos no conformes producidas en cada lote de producción de Mickos.



Manipulación de alimentos: Se puede observar la manipulación de los alimentos, la misma que era sin protección como guantes ni mascarillas de manera obligatoria.

ANEXO C: POES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

	LIMPIEZA POES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	Código: L-01 Revisión: 0 Fecha: 14/05/2020 Página: 1 de 3
	PRODUCCION POES PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	Código: L-01 Revisión: 0 Fecha: 14/05/2020 Página: 2 de 3

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Bryan Raveolo Albán Bolaña	 Patricio Fernando Martínez	 Argentina Violeta Orozco Paramo

1. OBJETIVO
 Clasificar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, para evitar contaminaciones y garantizar la inocuidad de los productos de la empresa.

2. ALCANCE
 Aplica a todos los residuos sólidos y líquidos que generan las áreas de proceso en la planta de producción de MICKOS ICE CREAM.

3. RESPONSABLES

- Jefe de Producción**
 Inspeccionar que se cumpla con un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en las respectivas áreas.
 Verificar que se depositen los residuos tanto sólidos como líquidos en sus respectivos lugares.
- Operadores**
 Retirar los residuos y colocarlos en los respectivos lugares según su clasificación.

4. DEFINICIONES

4.1. Desecho Orgánico: todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o hicieron parte de un ser vivo.

4.2. Residuos inorgánicos: todo desecho de origen no biológico, de origen industrial, o de algún otro proceso no natural.

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Residuos sólidos:

- Los operarios deben colocar los residuos generados en sus áreas en los tachos con fundas y tapas señalados como residuos orgánicos, los que están situados en cada una de las áreas.
- Los residuos inorgánicos: cartón, fundas plásticas, son recolectados en tachos independientes con funda.
- Se retira de las áreas cada funda de residuos orgánicos e inorgánicos cada vez que se necesite y al finalizar la jornada de trabajo, y se coloca en las zonas destinadas a los residuos.
- La disposición final de los residuos comunes está en un área alejada de la planta y son recogidos por el recolector municipal, para posteriormente registrar en el formato "Registro para el Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos" L-01R1.

5.2. Residuos líquidos:

- Los operarios deben realizar la limpieza semanalmente de la trampa de grasa retirando los residuos grasos del filtro, equipados con el traje respectivo, para luego estos ser desechados en el recipiente de residuos orgánicos, y la respectiva limpieza de la trampa de grasa con grasol (50ml por 10 lts de agua) y abundante agua, posteriormente llenar en el registro "Registro para el manejo de desechos sólidos y líquidos" L-01R1.
- Después de esta tarea el personal se ducha para ingresar a la planta.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

6.1. Capítulo III – Operaciones de Producción – Art. 30 y Art. 40.
 6.2. Título V – Garantía de Calidad – Capítulo Único – Del Aseguramiento Y Control de Calidad Art. 65.

ANEXO D: REGISTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS

	LIMPIEZA REGISTRO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREAS, MAQUINARIAS, EQUIPOS Y UTENSILIOS.	Código: L-02R1 Revisión: 0 Fecha: 19/06/2020 Página: 1 de 1
---	---	--

FECHA:																		ACCION CORRECTIVA	OBSERVACIONES					
HORA INICIO	HORA POST.	PISOS Y PAREDES		MARMITAS		BAJERA EMPACADORA		MESAS, MESONES Y ESTANT.		MOLDES BANDEJAS Y UTENSILIOS		TINA DE LAVADO		BATIDORAS		BALANZAS				DESPULPADORA DE FRUTA		PEDILUVIOS Y CORTINAS PLASTICAS		
		A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N			A	N	A	N	A
8:00	9:00																							
9:00	10:00																							
10:00	11:00																							
11:00	12:00																							
12:00	13:00																							
13:00	14:00																							
14:00	15:00																							
15:00	16:00																							
16:00	17:00																							
17:00	18:00	A		A		A		A		A		A		A		A		A		A				Aplicacion adecuada y a tiempo con parametros correctos.

A=APROBADO
 N=NO APROBADO


 Administrador


 Jefe de Producción

ANEXO E: REGISTRO DE PRODUCTO NO CONFORME

		PRODUCCIÓN						Código: PR-01R1	
		INFORME DEL PRODUCTO NO CONFORME						Revisión: 0	
								Fecha: 08/06/2020	
								Página: 1 de 1	
Fecha	Producto	Lugar de inspección	N.º lote	Cantidad	No conformidad	Detectado por	Acción	Responsable de acción correctiva	Observaciones
08/06/2020	P	Empacado	160	1550	6	Ana	RS	Ana	
09/06/2020	P	Empacado	161	1550	10	Paty	RS	Paty	
10/06/2020	P	Empacado	162	1575	8	Ana	RS	Ana	
11/06/2020	P	Empacado	163	1575	2	Paty	RS	Paty	
15/06/2020	P	Empacado	164	1575	4	Paty	RS	Paty	
16/06/2020	P	Empacado	167	1575	6	Ana	RS	Ana	
17/06/2020	P	Empacado	168	1600	2	Paty	RS	Paty	
18/06/2020	P	Empacado	169	1625	0	Ana	N	Ana	
22/06/2020	P	Empacado	170	1650	0	Ana	N	Ana	
23/06/2020	P	Empacado	171	1650	2	Paty	RS	Paty	
24/06/2020	P	Empacado	174	1650	3	Ana	RS	Ana	
25/06/2020	P	Empacado	176	1650	5	Ana	RS	Ana	
29/06/2020	P	Empacado	177	1725	2	Ana	RS	Ana	
30/06/2020	P	Empacado	178	1750	5	Ana	RS	Ana	
01/07/2020	P	Empacado	181	1725	3	Ana	RS	Ana	
02/07/2020	P	Empacado	182	1750	2	Ana	RS	Ana	



REVISADO POR: Patricio Fernando Martínez (Administrador)

Activar Win
Ir a Configuración

En la fotografía se puede observar el registro del producto no conforme con el método mejorado en su respectiva hoja de registro.

ANEXO F: TABLA DE PRODUCCIÓN MEJORADA Y PÉRDIDA DE CALIDAD

PRODUCCIÓN POR LOTE			
Días	16	k	0,5
		N	0
Fecha	Paletas	Paletas Dañadas (x)	Pérdida de la Calidad (\$) L(x)
08/06/2020	1550	6	18
09/06/2020	1550	10	50
10/06/2020	1575	8	32
11/06/2020	1575	2	2
15/06/2020	1575	4	8
16/06/2020	1575	6	18
17/06/2020	1600	2	2
18/06/2020	1625	0	0
22/06/2020	1650	0	0
23/06/2020	1650	2	2
24/06/2020	1650	3	4,5
25/06/2020	1650	5	12,5
29/06/2020	1725	2	2
30/06/2020	1750	5	12,5
01/07/2020	1725	3	4,5
02/07/2020	1750	2	2

En la tabla se puede ver el registro de producción mejorada por lote y de las paletas dañadas, se obtuvo una mejora evidente para cada lote y una reducción significativa de paletas dañadas.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 8 / 02 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)	
Nombres – Apellidos: Bryan Marcelo Albán Bonilla	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	
Facultad: Mecánica	
Carrera: Ingeniería Industrial	
Título a optar: Ingeniero Industrial	
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.	
 Escaneado electrónicamente por: JHONATAN RODRIGO PARREÑO UQUILLAS	
8-02-2021	
0537-DBRAI-UPT-2021	