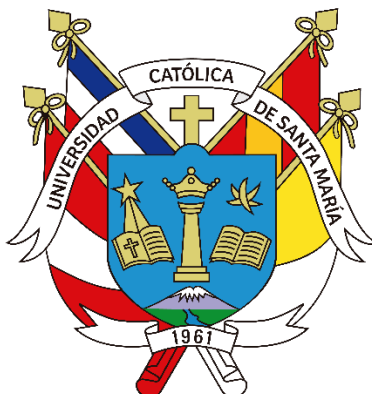


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**Propuesta de mejora de la empresa textil Millmas en el proceso de producción de
chompas de baby alpaca mediante el estudio de organización del trabajo para el
aumento de la productividad**

Tesis presentada por la Bachiller:

Vargas Serna, Celia Catalina

ORCID: 0009-0005-2864-5243

Para optar por el título profesional de Ingeniera Industrial

Asesor:

Mg. Urday Luna, Ferly Elmer

ORCID: 0000-0002-9340-4017

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 11 de Octubre del 2024

Dictamen: 012577-C-EPII-2024

Visto el borrador del expediente 012577, presentado por:

2016700832 - VARGAS SERNA CELIA CATALINA

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA DE LA EMPRESA TEXTIL MILLMAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN
DE CHOMPAS DE BABY ALPACA MEDIANTE EL ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO
PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29276357 - RODRIGUEZ SALAZAR OSWALDO RENE
DICTAMINADOR**



**29643059 - TUPAYACHY QUISPE DANNY PAMELA
DICTAMINADOR**



**29628917 - BUSTOS ARAPA BRAULIO ANGEL
DICTAMINADOR**



Propuesta de mejora de la empresa textil Millmas en el proceso de producción de chompas de baby alpaca mediante el estudio de organización del trabajo para el aumento de la productividad

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

2

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

2%

3

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

4

tesis.ucsm.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Católica San Pablo

Trabajo del estudiante

1%

6

repositorio.ucsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

7

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

repositorio.upn.edu.pe

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se la dedico a mi madre Rosmery, por ser mi inspiración cada día de mi vida, por motivarme en mi etapa universitaria, por sus consejos, por su fortaleza y por todo el amor que me da, así mismo a mi padre Luis por ser un pilar fundamental en cada etapa de mi educación, por apoyar mis sueños, por inculcarme la lectura, el aprendizaje contante y por quererme cada día. También a mi familia en especial a Henrry y Edwin por compartir su conocimiento conmigo, que hizo posible este trabajo de investigación y por sus consejos constantes para ser una mejor profesional.

Con todo cariño,

Celia.



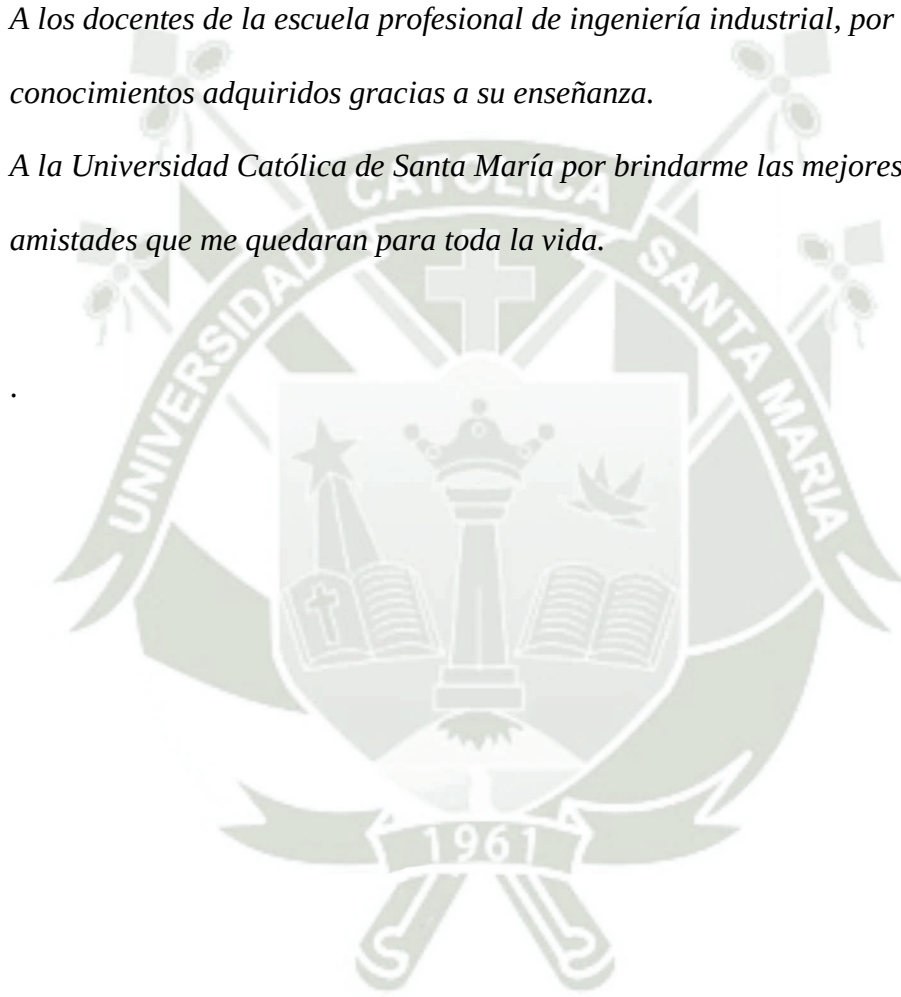
Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que me motivaron en el proceso de elaboración de este proyecto, a mi familia y amigos.

A Dios y a la Virgen del Carmen por darme la sabiduría y fortaleza para completar la tesis con éxito y hacer este sueño realidad.

A los docentes de la escuela profesional de ingeniería industrial, por todos los conocimientos adquiridos gracias a su enseñanza.

A la Universidad Católica de Santa María por brindarme las mejores enseñanzas y amistades que me quedaran para toda la vida.



RESUMEN

El presente proyecto se realizó para la empresa Millma's que se dedica a la producción, venta y distribución de prendas hechas a base de baby alpaca. Se evaluó y analizó el proceso de chompas ya que estas representan la mayor participación en los ingresos de la empresa, se encontraron distintos problemas que afectaban los costos, productividad y tiempos de entrega de pedidos.

Como parte de la investigación, se han planteado mejoras mediante un estudio de organización del trabajo como la adquisición de máquinas, activos y equipos, adquisición de sistemas de información, mejoras en la planificación de producción, plan de capacitación del personal, mejora en proceso de parafinado, eliminación de cuellos de botella, redistribución de puestos de trabajo y mejora de clima laboral. Se utilizaron herramientas como el DAP y DOP para el estudio del trabajo, así mismo para la reducción de tiempos y se eliminaron costos de demora de pedidos que son los que más incrementaban los costos mensuales.

Se estima que las mejoras representarían un incremento en la utilidad de S/4,366,645.19 siendo la utilidad actual S/2,073,519.17 incrementando la productividad global de 3.13 a 5.05. Se observa gracias a la propuesta de mejora que la capacidad de producción incrementará de 908 prendas mensuales a 1563 prendas elaboradas de forma mensual, lo que traerá consigo mejoras para la empresa en cuanto a la productividad.

Palabras Clave: Productividad, organización de trabajo, textil.

ABSTRACT

This project was carried out for the company Millma's, which is dedicated to the production, sale and distribution of garments made from baby alpaca. The process of sweaters was evaluated and analyzed since these represent the largest participation in the income of the company, different problems were found that affected costs, productivity and order delivery times.

As part of the investigation, improvements have been raised through a work organization study such as the acquisition of machines, assets and equipment, acquisition of information systems, improvements in production planning, personnel training plan, improvement in the production process. waxing, elimination of bottlenecks, redistribution of jobs and improvement of the working environment. Tools such as DAP were used to study times and reduce them, and order delay costs, which are the ones that increased monthly costs the most, were eliminated.

It is estimated that the improvements would represent an increase in profit of S/4,366,645.19 being the current utility S/2,073,519.17 increasing global productivity from 3.13 to 5.05. It is observed thanks to the improvement proposal that the production capacity will increase from 908 garments per month to 1563 garments made per month, which will bring improvements for the company in terms of productivity.

Keywords: Productivity, work organization, textile.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. Planteamiento teórico.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.1.1. Identificación del problema.....	3
1.1.2. Descripción del Problema	3
1.1.3. Formulación del Problema	6
1.1.4. Sistematización del problema.....	6
1.2. Justificación	6
1.2.1. Justificación Teórica.....	6
1.2.2. Justificación Metodológica	6
1.2.3. Justificación Práctica.....	7
1.2.4. Justificación profesional, académica y/ personal.	7
1.2.5. Justificación política, económica y/o social.	7

1.2.6.	Justificación Organizacional	7
1.3.	Limitaciones de la investigación.....	7
1.4.	Delimitaciones de la Investigación	8
1.4.1.	Delimitación Espacial.....	8
1.4.2.	Delimitación Temporal.....	8
1.4.3.	Delimitación Social.....	8
1.4.4.	Delimitación Conceptual.....	8
1.5.	Objetivos	8
1.5.1.	Objetivo general	8
1.5.2.	Objetivos específicos.....	8
1.6.	Alcances del Proyecto.....	9
1.7.	Hipótesis	9
1.8.	Variables	9
1.8.1.	Variable independiente.....	9
1.8.2.	Variable dependiente.....	9
1.8.3.	Operacionalización de variables.....	9
1.9.	Metodología de la investigación	11
1.9.1.	Método de la investigación	11
1.9.2.	Tipo de investigación	11
1.9.3.	Nivel de investigación.....	11
1.10.	Cobertura de estudio	11
1.10.1.	Población y muestra	11
CAPÍTULO II		12
2.	Marco teórico	13

2.1.	Antecedentes de la investigación	13
2.1.1.	Antecedentes a nivel internacional.....	13
2.1.2.	Antecedentes a nivel nacional	15
2.1.3.	Antecedentes a nivel local.....	16
2.2.	Marco conceptual.....	18
2.2.1.	Estudio del trabajo.....	18
2.2.2.	Proceso	19
2.2.3.	Cuello de botella.....	19
2.2.4.	Productividad	19
2.2.5.	Tiempo estándar	19
2.2.6.	Matriz FODA	19
2.2.7.	Entrevista.....	20
2.2.8.	Diagrama de Ishikawa.....	20
2.2.9.	Diagrama de Pareto	20
2.2.10.	DAP	20
2.2.11.	DOP	20
2.2.12.	Diagrama de recorrido.....	21
2.2.13.	Estudio de tiempos	21
2.2.14.	Estandarización de tiempos	21
2.2.15.	Estudio de métodos	21
2.2.16.	Diagrama de hilos.....	22
2.2.17.	Diagrama hombre-máquina.....	22
2.3.	Marco referencial	22
CAPÍTULO III		25
3.	Diagnóstico situacional	26

3.1.	Historia de la empresa.....	26
3.2.	Lineamientos estratégicos	27
3.2.1.	Objetivos Estratégicos.....	27
3.2.2.	Valores de la empresa.....	27
3.3.	Productos que ofrece la empresa.....	28
3.4.	Organigrama de la empresa.....	33
3.5.	Desarrollo de la Cadena de Valor (Michael Porter).....	37
3.6.	Análisis FODA.....	42
3.7.	Análisis de la Competencia, Matriz de Perfil Competitivo	46
3.8.	Descripción del Área de producción.....	50
3.9.	Recursos tecnológicos.....	52
3.10.	Análisis de Pareto	53
3.11.	Análisis del proceso de producción de chompas de Baby Alpaca.....	55
3.11.1.	Diagrama de Flujo o Procedimiento de producción.....	55
3.11.2.	DOP	61
3.11.3.	DAP	64
3.11.4.	Mapa de Flujo de valor o Value Stream Mapping (VSM)	66
3.11.5.	Layout de la empresa.....	72
3.11.6.	Diagrama de Proceso dentro del Layout o Diagrama de Recorrido.....	76
3.12.	Análisis de producción.....	79
3.13.	Cálculo de la capacidad instalada de chompas teniendo en cuentas horas/hombres disponibles.....	81
3.14.	Círculo de calidad con empleados	84

3.15.	Estudio preliminar de tiempos	85
3.16.	Diagrama de Ishikawa.....	87
3.17.	Ponderación de las causas raíz	89
CAPÍTULO IV		94
4.	Propuesta de mejora	95
4.1.	Cadena de valor propuesta	95
4.2.	Diagrama de flujo propuesto.....	99
4.3.	DAP propuesto.....	102
4.4.	Mejoras en la productividad.....	105
4.4.1.	Adquisición de máquinas, activos y equipos.....	105
4.4.2.	Mejora en la planificación de producción	109
4.4.3.	Plan de mejora en el orden y limpieza	109
4.4.4.	Plan de capacitación del personal.....	128
4.4.5.	Método de parafinado de del hilado	128
4.4.6.	Eliminación de cuellos de botellas	129
4.4.7.	Distribución o disposición de planta propuesta mediante el método SLP	132
4.4.8.	Proyecto de remodelación de obra física.....	148
4.4.9.	Modificaciones en paredes y puertas.....	149
4.4.10.	Mejora del clima laboral.....	150
4.4.11.	Ampliación de la capacidad productiva	151
4.5.	Duración de la implementación de mejoras.....	153
4.6.	Indicadores de productividad.....	154
4.6.1.	Productividad Global.....	154

4.6.2. Tiempos.....	154
4.6.3. Recursos	155
CAPÍTULO V	156
5. Análisis económico	157
5.1. Costos actuales.....	157
5.1.1. Costo de Materiales actuales para la producción de chompas de baby alpaca	157
5.1.2. Costo de Mano de obra directa.....	158
5.1.3. Costos fijos actuales	158
5.1.4. Gastos de administración, ventas y marketing actuales	159
5.1.5. Costo de uso de taller	160
5.1.6. Costo de la prenda	160
5.1.7. Análisis gráfico de los costos totales por prenda	161
5.2. Costos asumiendo la implementación de las mejoras	162
5.2.1. Costo de Materiales propuesto para la producción de chompas de baby alpaca	162
5.2.2. Costo de Mano de obra directa propuesto	162
5.2.3. Costos fijos propuestos.....	162
5.2.4. Gastos de administración, ventas y marketing propuestos.....	164
5.2.5. Total de desembolso mensual propuesto.....	165
5.2.6. Tarifa de uso de taller.....	165
5.2.7. Comparación de costos de la prenda	166
5.2.8. Análisis gráfico de los costos totales por prenda propuesto.....	166
5.2.9. Beneficio de la propuesta mensual.....	167
5.2.10. Inversiones de la propuesta	167
5.3. Flujo de caja bruto	169

CONCLUSIONES	170
RECOMENDACIONES	171
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	172
ANEXOS.....	177



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de las Variables	10
Tabla 2 Cuestionario de identificación de actividades	40
Tabla 3 Matriz de perfil competitivo.....	47
Tabla 4 Demanda de los Productos e Ingresos Anuales.....	54
Tabla 5 Productos y porcentajes acumulados.....	54
Tabla 6 Cuestionario de identificación de oportunidades de mejora	59
Tabla 7 Cuadro resumen de DAP Actual	66
Tabla 8 Tiempos de los puestos de trabajo.....	67
Tabla 9 Cálculo de tiempo disponibles, producción real y tiempo de ciclo del sistema	68
Tabla 10 Cálculo de la demanda	69
Tabla 11 Cálculo del Lead Time	69
Tabla 12 Cálculo de valor agregado.....	70
Tabla 13 Cálculo del takt time	70
Tabla 14 Comparación de la producción del año 2023.....	80
Tabla 15 Puestos de trabajo y descripción de operaciones actuales.....	81
Tabla 16 Horas disponibles por operador.....	82
Tabla 17 Capacidad instalada teorica mensual expresada en minutos y unidades.....	82
Tabla 18 Cuellos de botella del proceso.....	83
Tabla 19 Puntuación de las causas raíz de la baja productividad.....	90
Tabla 20 Porcentaje de participación de causas raíz	91
Tabla 21 Acciones correctivas y preventivas para las causas de la baja productividad.....	92
Tabla 22 Inversión inicial del área de diseño	96
Tabla 23 Gasto mensual del área de diseño.....	96
Tabla 24 Inversión inicial del área mensual.	97

Tabla 25	Gasto mensual del área de marketing.....	97
Tabla 26	Ahorro de desperdicios.....	99
Tabla 27	Resumen de DAP propuesto	104
Tabla 28	Inversión en máquinas tejedoras	106
Tabla 29	Costo de Software ERP Odoo	108
Tabla 30	Inversión del área de planificación.....	109
Tabla 31	Costos de mejora	109
Tabla 32	Listado de materiales necesarios por área	110
Tabla 33	Inversión para implementar 5s	127
Tabla 34	Inversión para almacenes	128
Tabla 35	Costos de capacitaciones.....	128
Tabla 36	Tiempo de ciclo vs takt time	130
Tabla 37	Cálculo de operarios.....	131
Tabla 38	Costos de maquinarias.....	131
Tabla 39	Datos para el cálculo de áreas del proceso	133
Tabla 40	Cálculo de la superficie total	135
Tabla 41	Cálculo de metros cuadrados por áreas del proceso.....	136
Tabla 42	Matriz de enfrentamiento	141
Tabla 43	Evaluación de las alternativas	142
Tabla 44	Presupuesto de modificaciones en pared y ventana	149
Tabla 45	Costos de implementación de comedor.....	150
Tabla 46	Puestos de trabajo y descripción de las operaciones propuestas	151
Tabla 47	Horas disponibles propuestas por operador.....	152
Tabla 48	Capacidad instalada teórica propuesta mensual expresada en minutos y unidades	152

Tabla 49 Duración de la implementación de mejoras	153
Tabla 50 Cuadro comparativo de indicadores de calidad.....	154
Tabla 51 Costo de Materiales.....	157
Tabla 52 Costo de materiales extra	157
Tabla 53 Costo de materiales de empaque	157
Tabla 54 Costo de mano de obra directa	158
Tabla 55 Detalle de Costos fijos de Fabricación.....	158
Tabla 56 Detalle de Gastos administrativos, ventas y marketing.....	159
Tabla 57 Total de gastos mensuales	160
Tabla 58 Los costos de uso de taller considerando costos 40%.....	160
Tabla 59 Costos de la prenda	160
Tabla 60 Resumen de costos unitarios	161
Tabla 61 Costo de materiales propuesto.....	162
Tabla 62 Costo de mano de obra directa	162
Tabla 63 Costos fijos propuestos.....	164
Tabla 64 Gastos de administración, ventas y marketing propuestos.....	164
Tabla 65 Total de desembolso mensual	165
Tabla 66 Tarifa de uso de taller.....	165
Tabla 67 Comparación de costos de la prenda	166
Tabla 68 Resumen de costos unitarios propuesto	166
Tabla 69 Comparación del beneficio de la propuesta	167
Tabla 70 Costo de inversiones de la propuesta	168
Tabla 71 Flujo de caja	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Chullo diseño inca negro	29
Figura 2	Cueller Emily	29
Figura 3	Chalina Reversible Fucsia	30
Figura 4	Mitón Payaso cálido	30
Figura 5	Chompa Calvin	31
Figura 6	Chompa Erick	31
Figura 7	Chompa Edwin	32
Figura 8	Ruana Bordados	32
Figura 9	Poncho Gladys Rojo	33
Figura 10	Organigrama de la empresa Millmas	36
Figura 11	Cadena de valor de la empresa Millmas	38
Figura 12	Análisis de diagramas sobre la MPC	49
Figura 13	Fachada de la planta de producción	50
Figura 14	Primera planta	51
Figura 15	Tercera planta	51
Figura 16	Maquina Shima Seiki	53
Figura 17	Análisis ABC	55
Figura 18	Diagrama de flujo de chompa de baby alpaca	58
Figura 19	Diagrama de análisis de procesos	64
Figura 20	VSM del Proceso	71
Figura 21	Primera planta	73
Figura 22	Segunda planta	74
Figura 23	Tercera Planta	75
Figura 24	Diagrama de recorrido en Layout de la primera planta	77

Figura 25	Diagrama de recorrido en Layout de la segunda planta.....	78
Figura 26	Diagrama de recorrido en Layout de la tercera planta.....	79
Figura 27	Producción de chompas en el 2023.....	80
Figura 28	Problemas que ocasionan la deficiencia de productividad	88
Figura 29	Ranking de las principales causas de la baja productividad	91
Figura 30	Cadena de Valor Propuesta.....	98
Figura 31	Diagrama de flujo propuesto.....	101
Figura 32	DAP detallado propuesto.....	103
Figura 33	Página web de Nit Orme.....	107
Figura 34	Ejemplo de Tarjeta Roja	113
Figura 35	Modelo de escritorio para el área de programación.....	114
Figura 36	Rack para área de programación.....	114
Figura 37	Oficina de programación	114
Figura 38	Mesas de área de tejido.....	115
Figura 39	Cuarto de máquinas Stoll.....	116
Figura 40	Canasta flotante	116
Figura 41	Mesa de control de calidad	117
Figura 42	Área de vaporizado	118
Figura 43	Repisas flotantes para lavado y secado.....	118
Figura 44	Lavadora y secadora	119
Figura 45	Pegboard para organización en área de costura	119
Figura 46	Organización de hilos	120
Figura 47	Máquina Over del área de costura	120
Figura 48	Cartuchera para almacenar herramientas de acabado, arreglos y control.....	121
Figura 49	Mesa de acabados	121

Figura 50 Estantes modulares para almacenes	122
Figura 51 Almacén de producto terminado	122
Figura 52 Almacén de materia prima	123
Figura 53 Evaluación de las 3 s	124
Figura 54 Formato de evaluación de Disciplina	126
Figura 55 Ejemplo de puntajes semanales	127
Figura 56 Gráfico Radial de seguimiento semanal	127
Figura 57 Características de la parafina rosada	129
Figura 58 Cuellos de botella en el proceso	130
Figura 59 Tabla de motivos	132
Figura 60 Diagrama relacional de actividades del proceso de chompas de baby alpaca	133
Figura 61 Diagrama relacional de actividades Alternativa 1	137
Figura 62 Diagrama relacional de actividades Alternativa 2	138
Figura 63 Diagrama relacional de actividades Alternativa 3	138
Figura 64 Diagrama relacional de espacios Alternativa 1	139
Figura 65 Diagrama relacional de espacios Alternativa 2	139
Figura 66 Diagrama relacional de espacios Alternativa 3	140
Figura 67 Primera planta propuesta	143
Figura 68 Segunda planta propuesta	144
Figura 69 Tercera planta propuesta	145
Figura 70 Diagrama de recorrido en Layout propuesto de la primera planta	147
Figura 71 Diagrama de recorrido en Layout propuesto de la segunda planta	148
Figura 72 Análisis de costos unitarios	161
Figura 73 Análisis de costos unitarios propuesto	167

INTRODUCCIÓN

Las empresas que han crecido rápidamente y sin una planificación adecuada muchas veces no toman en cuenta la importancia de la mejora continua en los procesos para obtener una mayor productividad, existen herramientas del estudio de trabajo que ayudan a optimizar las actividades que se realizan para la elaboración de productos. Esta investigación se centra en la microempresa Millmas que actualmente no aplica estas herramientas, es así que se busca identificar los procesos que no están aportando valor así también tiempos estándares y reducción de tiempos en las actividades específicas.

El capítulo I presenta los problemas de la microempresa Millmas que están ocasionando una baja productividad, así como también los objetivos de la investigación.

El capítulo II hace una revisión de los antecedentes a nivel nacional, internacional y local de investigaciones que han utilizado el estudio del trabajo, herramientas de lean manufacturing y organización del trabajo para sostener la eficacia de estos métodos en diversas empresas, se hace una recopilación de los conceptos más importantes de la investigación como productividad, cuello de botella, tiempo estándar, proceso entre otros.

El capítulo III abarca la situación y diagnóstico actual de la empresa mediante la utilización de herramientas como la cadena de valor, FODA, MPC, análisis de Pareto, DOP, DAP detallado, diagrama de recorrido, Value Stream Mapping y diagrama de Ishikawa

EL capítulo IV presenta la propuesta de mejora evaluando cada una de las herramientas y mejorando estas para eliminar actividad, reducir tiempos, reducir desperdicios y acortar distancias de transporte.

El capítulo V desarrolla el análisis económico mediante un flujo de caja que muestre el costo beneficio de la propuesta, una comparación entre los costos actuales y los costos de la propuesta, la utilidad obtenida por la propuesta de mejora.



CAPÍTULO I

1. Planteamiento teórico

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Identificación del problema

El Perú es el país que toma el primer puesto como productor de fibra de baby alpaca en el mundo según el CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario), siendo Arequipa la ciudad que concentra el 12,7% de la producción. Para el 2019, el Ministerio de Agricultura y Riego difundió que hay más de 3.6 millones de alpacas dentro del territorio peruano, lo cual representa el sustento de muchas familias habitantes de zonas alto andinas cuya labor principal es la crianza de este camélido (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2019).

Entre las empresas más grandes de elaboración de prendas de alpaca se encuentra Incalpaca, Michell y Art Atlas, pero también existen pequeñas empresas como L. Paulet, Kata alpaca, Wakas, entre otros y talleres que producen prendas de alpaca, es importante resaltar que estas se ubican en la ciudad de Arequipa.

La microempresa Millmas forma parte de los productores de prendas de vestir de baby alpaca, con 27 años de experiencia en el mercado ha logrado un crecimiento visible en cuanto a nivel de producción, tecnología y posicionamiento en el mercado. El crecimiento sin planificación ha causado diversos problemas en la empresa, siendo uno de estos la falta de estandarización de los procesos, la presencia de cuellos de botella y ausencia de estándares e indicadores de producción; los directivos por falta de conocimiento no vieron necesario la realización de un estudio del trabajo e ignoran los beneficios que se obtienen económicamente.

1.1.2. Descripción del Problema

De acuerdo con la información de los dueños y del personal en los últimos años se detectaron diversos problemas en el incumplimiento de los pedidos por parte del área de producción. Un ejemplo fue el retraso de entrega de un pedido a un cliente corporativo en el año 2023 de un lote de doscientas prendas que equivalían a un veinte por ciento de la

producción que no cumplió con los estándares de calidad previamente pactados, lo cual generó que se desate cada una de las prendas a fin de recuperar el hilado y no incrementar aún más los costos que ya ascendían en ese momento a un valor de 10,000 soles. Más adelante se revisaron las causas del problema y se dieron cuenta de que no hubo una revisión conveniente de los procesos ni control de calidad, tampoco ningún trabajador se aseguró en cumplir con todos los requisitos porque la manera en que llevan a cabo las actividades no comprende una estandarización que haga que los métodos de trabajo sean consistentes.

Lo más alarmante de estos sucesos es que siguieron ocurriendo en diversas oportunidades con el paso de los meses, esto nos indica que no se cambió en ningún momento la manera de realizar el trabajo. Pese a que se tomaron acciones correctivas capacitando al personal, seguían realizando las operaciones según su criterio.

Otro problema que reluce en la empresa son cuellos de botella, los operarios toman más tiempo en realizar las labores y sus puestos se sobrecargan de trabajo y esto ocasiona que la empresa pague horas extra o tercerice las operaciones lo que incrementan los gastos hasta alrededor de 8,500 soles mensuales

También se identificó que el área donde se hallan trabajando los operarios no cuenta con un orden en relación del espacio que se intentó adecuar para el taller porque la infraestructura fue en principio una casa, por esto la distribución no es adecuada y se efectúan recorridos innecesarios.

Además, existe una falta de sistematización en el área de producción y administrativa, al igual que la ausencia de estándares e indicadores de producción.

Los operarios de las maquinas tejedoras nos indicaron que estas tenían fallas constantes, pero no se evidenció un plan de mantenimiento preventivo, tampoco ninguna acción a favor de una mejora en estos procesos.

La planificación de la producción para abastecer a las tiendas está basada en la comunicación de estas a la planta, indicando que se está agotando un producto, es entonces donde empiezan las gestiones de compra de material para poder realizar la reposición de los productos, existe la posibilidad de que los plazos de entrega de material sean cortos o largos dependiendo del stock de los proveedores, esto ocasiona dificultades al momento de reponer los productos.

Probablemente fue resultado del rápido crecimiento de la empresa, no ayudo a considerar estos puntos que actualmente se realizan de forma empírica y con conocimientos adquiridos basados únicamente en la experiencia de cada trabajador. Se intenta plantear soluciones, para esto se escucha al personal más experimentado de la empresa, también se usa asesoramiento interno de técnicos que conocen las máquinas.

Una falta de comunicación entre las áreas de producción y administración da como consecuencia no tener la información correcta y actualizada, ocasionando paradas en la producción que atrasan los pedidos, muchas irregularidades y errores en los procedimientos, trayendo consigo un incremento en los costos e incluso hasta pérdidas de clientes.

En la ciudad de Arequipa se encuentra mucha competencia en el rubro alpaquero, así pues, el cliente puede encontrar más opciones al instante de escoger un proveedor, como efecto las empresas compiten en el precio y se esfuerzan por disminuir los costos.

Por los problemas descritos anteriormente existe una necesidad de optimizar el escenario actual de la empresa y la forma en la que se está trabajando en el área de producción de modo que se obtenga una mejora en la eficiencia de los procesos y resulte en una disminución de costos y tiempo. La eficiencia según Robbins y Coulter (2010), hace referencia a obtener mejores resultados a partir de la menor cantidad de recursos, en el caso de la empresa se tienen recursos limitados y se debe aprovechar al máximo para lograr ser más productivos.

La productividad no solo ayuda a mejorar nuestros indicadores en términos de tiempos, de costos, de satisfacción del cliente, de clima laboral, entre otros sino también es una ventaja con respecto a la competencia.

1.1.3. Formulación del Problema

¿Cómo la propuesta de mejora en el proceso de producción de chompas de baby alpaca de la empresa textil Millmas mediante el estudio de organización del trabajo aumenta de la productividad?

1.1.4. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son los procesos, procedimientos y métodos de trabajo actuales de la microempresa Millmas?
- ¿Cómo llevar a la práctica metodologías basadas en el estudio de trabajo que permitan optimizar la dirección de la microempresa Millmas?
- ¿Qué beneficios obtendrá la empresa al poner en marcha las mejoras en el área de producción?

1.2. Justificación

1.2.1. Justificación Teórica

Se justifica la realización de este estudio de investigación con el objetivo de proporcionar conocimiento sobre herramientas aprendidas en el estudio del trabajo para la resolución de problemas presentados en la empresa textil Millmas, para después integrar esta propuesta en el área de producción demostrando que estas herramientas mejoran la productividad.

1.2.2. Justificación Metodológica

El estudio se justifica metodológicamente en utilizar herramientas del estudio de organización del trabajo para reducir el tiempo de elaboración de las chompas de baby alpaca,

de esta forma identificar mejores métodos de efectuar el trabajo, además se podrán disminuir los costos eliminando las demoras identificadas en el proceso.

1.2.3. Justificación Práctica

La justificación práctica tiene como fin aplicar la teoría aprendida durante el desarrollo de la carrera profesional en los procesos de la empresa, para plantear una propuesta de mejora que traiga beneficios a los dueños y a sus trabajadores al mejorar las condiciones de trabajo.

1.2.4. Justificación profesional, académica y/ personal.

La investigación se justifica en el ámbito profesional, académico y personal en la obtención del título de la carrera profesional de ingeniería industrial, así también para la superación personal en la realización de un trabajo de investigación.

1.2.5. Justificación política, económica y/o social.

Se justifica la realización de este estudio de investigación con el objetivo de aplicar herramientas como DAP, DOP, Diagramas de recorrido, estudio de tiempos, VSM y distribución de planta para determinar cuáles son los mejores métodos para realizar el trabajo, también se podrán reducir costos eliminando las demoras identificadas en el proceso.

1.2.6. Justificación Organizacional

Organizacionalmente se pretende apoyar a la empresa en la sistematización del trabajo y en la mejora de la organización para que esta pueda alcanzar los objetivos planteados.

1.3. Limitaciones de la investigación

La principal limitación es el tiempo de los dueños de la empresa y operadores, que no permite las reuniones permanentes, debido a que se encuentran atendiendo más pedidos de empresas externas que poseen sus propias fechas límites para la entrega de sus productos. La confidencialidad de la información también limita la investigación. Finalmente, en relación al estudio de tiempos solo se tuvo acceso a realizar el estudio preliminar en operaciones de tejido y arreglos por un tema de falta de disponibilidad de información en tiempo real y la

confidencialidad de como realizan sus operaciones, por ende, la empresa facilitó los tiempos estándar actuales que emplean en su manual de tiempos de los productos que realizan. Es por ello lo cual dificulta el rastreo de la información en algunos procesos.

1.4. Delimitaciones de la Investigación

1.4.1. Delimitación Espacial.

El presente estudio se realizará en el área de producción de la empresa textil Millmas ubicada en la ciudad de Arequipa, en el taller del distrito de Miraflores.

1.4.2. Delimitación Temporal.

El presente estudio se realizará entre los meses de diciembre del año 2023 a abril del año 2024.

1.4.3. Delimitación Social.

Este estudio tendrá un impacto en el clima organizacional de la empresa mejorando la cultura actual, principalmente en el área de producción.

1.4.4. Delimitación Conceptual.

El alcance del tema de investigación incluirá los conceptos relacionados al estudio del trabajo para la mejora de procesos, ingeniería de métodos, distribución de planta, toma de tiempos, entre otros.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta de mejora en el proceso de producción de chompas de baby alpaca de la empresa textil Millmas mediante el estudio de organización del trabajo para aumentar de la productividad.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar mediante un diagnóstico los problemas en procesos, procedimientos y métodos de trabajo actuales.

- Determinar el incremento de la productividad en la producción de chompas como consecuencia de la propuesta de mejora
- Realizar una evaluación económica para cuantificar los beneficios para la empresa con las mejoras propuestas en el proceso de producción

1.6. Alcances del Proyecto

La empresa produce chompas, ruanas, ponchos bufandas y otros accesorios de baby alpaca, en este trabajo de investigación se realizará una evaluación de la producción de chompas y mejora del proceso en la empresa Millmas, proponiendo inversiones que se necesitan para la mejora de la productividad.

1.7. Hipótesis

El desarrollo de una propuesta de mejora en el proceso de producción de chompas de baby alpaca de la empresa textil Millmas mediante el estudio de organización del trabajo aumenta de la productividad.

1.8. Variables

1.8.1. Variable independiente

Propuesta en base al Estudio de Organización del Trabajo

1.8.2. Variable dependiente

Proceso de producción de chompas

1.8.3. Operacionalización de variables

La presente investigación contempla dos variables, la variable independiente que es la propuesta en base al estudio de organización del trabajo y la variable dependiente que es el proceso de producción de chompas, de las cuales se presenta la operacionalización a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1

Operacionalización de las Variables

Variables	Tipo de Variable	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Unidad de medida
Propuesta en base al Estudio de Organización del Trabajo	Independiente	Estudio de Métodos	Realiza mejoras analizando el modo de realizar actividades	DAP, DOP, Diagrama de recorrido, Distribución de planta	Minutos
		Herramientas de diagnostico	Determinar los problemas en el proceso y sus causas	Cadena de Valor, FODA, Diagrama de Ishikawa, Entrevistas a los trabajadores, MPC	Indicadores de mejora
Proceso de producción de chompas	Dependiente	Productividad	Relación del beneficio de las ventas	Global: Valor de la producción/Valor de los factores productivos empleados	Soles
			Duración que tiene la realización de las tareas	Variación del tiempo estándar: $(\text{Tiempo Nuevo} / \text{Tiempo estándar}) - 1 * 100\%$	Porcentaje %
			Medios para la obtención de beneficios	Recursos: Producción obtenida / Factores utilizados	Chompas/ trabajador
		Análisis económico	Viabilidad económica	Flujo de Caja, VAN, TIR, Relación Beneficio-Costo (RBC)	Soles, porcentaje

Nota. Elaboración Propia

1.9. Metodología de la investigación

1.9.1. Método de la investigación

La presente investigación presenta la metodología mixta, cuantitativa y cualitativa, debido a que se presentaran datos numéricos y también se analizará información nominal en relación con juicios y opiniones en función de una mejora en los procesos.

1.9.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva y correlacional, es de tipo descriptiva pues expone la situación actual y real, en base a ello se plantean mejoras y de tipo correlacional puesto que busca determinar la relación que existe entre las variables.

1.9.3. Nivel de investigación

La presente investigación posee un nivel de investigación no experimental puesto que es únicamente una estimación de los posibles resultados que se obtendrán posterior a la aplicación de las mejoras.

1.10. Cobertura de estudio

1.10.1. Población y muestra

Se trabajará con el proceso de producción de una chompa de Baby Alpaca, cabe destacar que este es el producto estrella y representa la principal fuente de ingreso, por ello será usado en la investigación para implementar las mejoras en relación con el estudio de trabajo, dejando de lado la confección de otras prendas que realiza la empresa como ponchos, ruanas, chullos, cuelleras, mitones y bufandas.



CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Carangui (2015) en su investigación plantea la mejora de la eficiencia del área de corte de una empresa que produce hilos de cocer, cintillos, cordones, cintas, entre otros. El autor utilizó como herramientas de ingeniería el diagrama de flujo de procesos para observar las actividades que causaban demoras, el estudio de tiempos para obtener un tiempo estándar que diera a relucir los tiempos improductivos. Con el análisis de la situación actual de la empresa se obtuvieron las eficiencias en las actividades del área de corte y los diagramas de flujo de procesos respectivos especificando como se realiza cada actividad. Finalmente se logró una mejora en la sección de corte, eliminando los retrasos identificados y tiempos improductivos como también mejorando el orden de las actividades, por ello las eficiencias subieron significativamente. Este estudio del trabajo logro incrementar la eficiencia de la empresa, suprimiendo tiempos ociosos y teniendo mayor control sobre los trabajadores mediante los tiempos estándar contribuyendo con la investigación.

En la investigación de (Vargas, 2017) se desarrolló como objetivo principal la elaboración de documentos que permitan la estandarización de los procesos de la empresa de confecciones de ropa de bebés y niños para incrementar la eficacia y eficiencia, plantea la utilización de la norma ISO 9001 para el diseño de un plan estratégico de calidad que resolvería el problema de gestión de calidad de la empresa, que acarrea la pérdida de clientes, gasto de material, pérdida de tiempo. El desarrollo del proyecto se basó en 6 etapas: Diseñar un plan estratégico de calidad, identificar los procesos para definir un mapa de proceso, caracterizar los procesos identificados utilizando el ciclo PHVA, diseñar manuales de procesos, diseñar registros de control de cada proceso y diseñar indicadores para monitorear los avances de la empresa. A partir de la aplicación de esta metodología se forjó una base para las operaciones

diarias en la empresa debido a que se tuvo mediante las pautas dadas una estandarización para que se pueda realizar posteriormente una mejora continua en la empresa. Esto contribuye al proyecto porque muestra cómo conseguir un aumento en la eficacia y eficiencia mediante la elaboración de manuales de procesos, para estandarizar el trabajo que realizan los operadores, esto ayuda a tener una mejor calidad en los productos finales porque las actividades ya no se realizaran de manera empírica.

Según Castro (2018) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo principal incrementar la productividad mediante el uso de estudio de métodos y tiempos de trabajo. El autor tomó en cuenta la metodología de García y Galceran que consta en 5 etapas, comenzando por la selección del producto que se llevó a cabo mediante el uso del diagrama de Pareto para determinar el producto que genera mayor participación en las ventas y este fue el calentador Fleece Unisex, el segundo paso fue registrar como se encontraba el área de confección haciendo uso de una entrevista a la encargada del área, como tercer paso examinar mediante un diagrama de flujo el proceso de confección del producto seleccionado para así estandarizar el método en el que se realizan las labores, este diagrama ayudo a evidenciar los costos ocultos, el cuarto paso fue establecer la propuesta de mejora utilizando el estudio de tiempos, así tener un tiempo estándar de trabajo actual para compararlo con el nuevo método a emplear. Como paso final se hizo la evaluación de la situación actual de la empresa que arrojaba una productividad de 0,63 comparado con el método propuesto, que eliminaba actividades innecesarias, que incrementaba a 1,03 esto en números diarios es una producción de 5 calentadores contra 8. Este estudio contribuye a la investigación porque demuestra que el estudio de métodos ayuda en el incremento de la producción en este caso de calentadores y así mismo ayuda a disminuir costos que tiene la empresa por realizar actividades innecesarias, como las inspecciones excesivas que no aportan valor y no eran tomadas en cuenta antes del estudio entonces podemos identificar las fallas presentes en el proceso.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Según Vásquez (2017) en su trabajo de investigación tiene como objetivo principal mejorar la productividad en el área de confección de sacos debido a que es un área con mayores problemas. Se utilizó el diagrama de Pareto para obtener la talla que más se realizaba en los sacos en los dos últimos años, también se hizo uso del programa MS-VISIO para la elaboración de diagramas, MS- EXCEL para el procesamiento de datos de medición, se elaboraron los diagramas de análisis de procesos y diagramas de flujo. Finalmente se obtuvieron resultados en la mejora de la productividad en un 27% y el estudio permitió hallar el tiempo estándar, también se identificaron actividades que incrementaban el tiempo improductivo, este estudio sirvió como base para una continua mejora de los procesos y mayor control. La contribución es que el estudio de tiempos y el análisis de los procesos ayudan al incremento de la productividad, eficiencia y eficacia, también sirven como base para mejorar constantemente el trabajo realizado en cada área para aprovechar al máximo los recursos que se tienen, evitando tener tiempos ociosos e improductivos que incrementa los gastos de la empresa.

Ibarra (2019), planteó una propuesta de mejora que optimizara la productividad en el área de tejido y también mejorar la calidad de los productos, al inicio de la investigación se realizó un análisis de la situación actual de la empresa mediante el diagrama de operación de proceso para plantear las actividades y tiempo que demora hacer una chompa, después se realizó el diagrama de análisis de proceso que dio a conocer que se realizaban 141 chompas diarias con los recursos actuales. Se realizaron observaciones a los diferentes problemas que se presentaban con el fin de implementar metodologías de Lean Manufacturing como pruebas piloto: Heijunka para las ordenes incompletas, Mantenimiento autónomo para falta de tallaje y calibración, SMED para error en el ovillado, Células U y Jidoka para el exceso de tejido, Kaizen para el error humano y 5s para la falta de limpieza. Finalmente, al poner en práctica todas las metodologías se pudo observar una mejora significativa en cada problema

mencionado y con respecto al tiempo de ciclo este se logró reducir en el modelo RW18-21 en 64%, que paso de un tiempo de 85 min a 53 min. Es así como esta investigación nos muestra cómo se puede incrementar la productividad y reducir los tiempos de ciclo aplicando herramientas de Lean Manufacturing, particularmente con la aplicación de la herramienta 5s se logró obtener una mejor calidad en los procesos.

Ramos (2021) desarrolló su trabajo de investigación con el fin de incrementar la productividad del área de producción a través de un estudio de tiempos y movimientos. El diagnóstico se realizó al proceso de confección de pantalones utilizando DOP, DAP y diagrama de recorrido para tener un panorama de las actividades de las áreas, además se usaron herramientas de diagnóstico como las encuestas y diagramas de Ishikawa para conocer las causas de un nivel de productividad bajo. La solución planteada fue un estudio de tiempos que duro un mes, de la mano de una herramienta estadística de Kanawaty para hallar el tiempo estándar del proceso, se seleccionó un empleado calificado para el estudio y se establecieron los suplementos para eliminar las tareas innecesarias y realizar una propuesta obteniendo una productividad de 0.89 siendo la anterior 0.71. Podemos concluir que una reducción de actividades innecesarias puede incrementar la productividad y eficiencia en el área donde se aplique el estudio de tiempos, esta investigación contribuye al proyecto mostrando la manera adecuada de emplear las herramientas del estudio del trabajo.

2.1.3. Antecedentes a nivel local

Según Lecaros (2018) en su investigación tuvo como objetivo principal realizar una propuesta de mejora en base a la eliminación de desechos para potenciar al máximo los recursos actuales consiguiendo así una mejora en la eficiencia y también la mejora continua en el área. La metodología que se aplicó se dividió en dos fases: El diagnóstico y análisis, donde se seleccionó el proceso y el producto mediante el diagrama de Pareto, se desarrolló el mapa de flujo, se identificaron los desperdicios, se identificaron las métricas del lean y se hizo un diseño

del mapa de flujo del valor futuro y finalmente la priorización de herramientas de manufactura esbelta; la segunda etapa consistió en la propuesta de mejora con la aplicación de las herramientas y la evaluación del impacto económico. Finalmente se propuso la capacitación del personal que participa del proceso, construcción de equipos de trabajo que lideren la implementación de las herramientas y el planteamiento de metas al personal, las herramientas aplicadas de manufactura esbelta fueron SMED en la línea de polos camiseros y las 5's y el mantenimiento autónomo. Se concluyó en la investigación que se incrementó la eficiencia por el mejor aprovechamiento de los recursos, también la implementación inicial de las 5's es vital como base para incluir más herramientas de manufactura esbelta. Esta investigación contribuye a la investigación porque demuestra cómo aplicar la manufactura esbelta, poniendo como base la implementación de 5s que ayuda al personal a disminuir los desperdicios y mejorar la eficiencia, obteniendo una mejor organización en las labores productivas y así mismo mayor eficiencia.

Según Pino (2021) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo principal disminuir desperdicios y obtener procesos más veloces con un costo menor en las áreas de producción y acabado, se utilizó las herramientas de Lean Manufacturing a causa de los problemas detectados en el control de la producción, limpieza, orden, falta de calidad de la materia prima y transporte deficiente; Se utilizaron herramientas como Heijunka para la redistribución de la planta y fusión de procesos, las 5s mediante capacitaciones para informar al personal de la importancia del orden y limpieza, la herramienta LUP (Lección de un punto) para la estandarización y mediante la realización de tareas paso a paso de manera más sencilla, se eliminaron fuentes de suciedad mediante un mantenimiento autónomo, se implementó una Check List de la limpieza diaria y administración visual que consiste en poner carteles que ayudan como incentivos y recordatorios para los empleados. Finalmente, se observó en los resultados el incremento de la eficiencia global de los equipos y producción, mediante la

propuesta de mejora se realizaron 964 unidades más de las que se realizan actualmente, es por esto que este estudio contribuye para incluir herramientas de Lean Manufacturing para una mejora en la organización y aprovechamiento de los recursos actuales.

Según Gamarra (2021) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo principal la mejora la mejora de la productividad utilizando técnicas de estudio de trabajo. En la investigación se hizo uso de herramientas como estudio de métodos y estudio de tiempos en las áreas de confección, corte y acabado. Las propuestas que se plantearon fueron manual de procedimientos, plan de capacitación general y plan de incentivos. Finalmente, se logró la optimización del tiempo estándar consiguiéndolo una reducción de 334 minutos a 294 minutos, además la eficiencia aumento a un 12.44% debido a que se eliminaron procesos que retrasaban la producción, en cuanto a los costos se vio una disminución de 2.23 soles por cada abrigo. Es así como el proceso se hace más ágil gracias a las mejoras que se plantearon, como resultado se realizan más abrigos por un menor costo y con resultados mejores. Se confirma que el uso de herramientas de estudio de trabajo para aumentar la productividad es efectivo, estos resultados contribuyen al trabajo de investigación de la microempresa Millmas.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Estudio del trabajo

Consiste en el proceso sistemático de analizar, evaluar y mejorar los métodos de trabajo utilizados de una organización; buscando incrementar la eficiencia, productividad y calidad a través de la identificación y eliminación de actividades innecesarias o ineficientes y la optimización de los procesos existentes. Su finalidad es eliminar desperdicios, reducir tiempos de ciclo y maximizar el rendimiento de los recursos disponibles en la organización. (Hodson, 2005)

2.2.2. Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades y recursos que tienen la finalidad de transformar recursos, en este proceso el valor al cliente es añadido y es efectuado por personas que tienen conocimiento y muchas veces los acompaña la tecnología (Bravo, 2011).

2.2.3. Cuello de botella

Un cuello de botella es cualquier elemento que perjudica la producción, estas actividades disminuyen la productividad porque acrecientan los tiempos de espera lo que resulta en un costo elevado para la empresa (Universidad Privada del Norte, 2016).

2.2.4. Productividad

La productividad se define como la relación que existe entre la producción y el insumo, se utiliza para la medición de cuantos productos se pueden obtener de la materia prima. La mejora de la productividad permite aprovechar todos los recursos que se tengan a la mano para obtener mayores beneficios (Kanawaty, 1996).

2.2.5. Tiempo estándar

El tiempo que un trabajador capacitado adecuadamente se toma para realizar una actividad en el proceso de un producto, esto debe considerar un ritmo normal de trabajo y lineamientos para realizar sus funciones (Escalantes & Gonzales, 2015).

2.2.6. Matriz FODA

La matriz FODA sirve para realizar una evaluación de la situación interna de una empresa a través de sus fortalezas y debilidades, como también de la situación externa mediante las oportunidades y amenazas. Esta matriz brinda un vistazo general del estado de la empresa y mediante la información obtenida se pueden realizar acciones para incluir estrategias (Ponce, 2007).

2.2.7. Entrevista

Esta herramienta se desarrollará mediante la elaboración de preguntas clave que permitirán realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, esto será realizado de la mano de los jefes y empleados más relevantes que estén relacionados con el área de producción, esta información mostrara como se están ejecutando los procedimientos, los problemas actuales y posibles mejoras que se pueden aplicar.

2.2.8. Diagrama de Ishikawa

Este diagrama llamado así por Kaouru Ishikawa que lo hizo famoso en el análisis de problemas, también conocido como diagrama de espina de pez se utiliza para relacionar las causas y efectos de un problema (UNIT, 2009). Esta herramienta de calidad nos permite analizar y plantear mejoras atacando las causas principales.

2.2.9. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto presenta una gráfica de barras que se ordenan de mayor a menor, donde el 80 % de los ingresos por ventas provienen del 20% de los productos (González, 2017). Este diagrama ayudará a darle más atención a los productos de mayor relevancia para solucionar el problema que posee.

2.2.10. DAP

El diagrama de análisis de procesos nos muestra cómo se realiza el proceso mediante actividades como operación, inspección, transporte, demora y almacenamiento. Este diagrama aporta significativamente en la identificación de movimientos que no son necesarios para que puedan ser retirados, también ayuda a mejorar la distribución de planta y así reducir costos (Romero, 2017).

2.2.11. DOP

Diagrama de operación del proceso nos muestra una secuencia en el tiempo que siguen las actividades realizadas incluyendo operaciones, inspecciones, materiales que se utilizan,

iniciando desde la materia prima y finalizando en el embalaje del producto final (López et al., 2014).

2.2.12. Diagrama de recorrido

En el diagrama de recorrido se encuentra el Layout de los procesos donde se puede observar el espacio en el que se encuentra la maquinaria y que área ocupa, de esta manera brinda un panorama general para la mejora del método de trabajo actual, reduciendo las distancias de transporte a través de implementación de dispositivos de transporte, puntos de inspección o reubicación de elementos para optimizar el flujo del proceso (López et al., 2014).

2.2.13. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (Kanawaty, 1996, p.273). Esta herramienta será utilizada en actividades puntuales que se siguen realizando en la actualidad, será útil debido a que no se realizó antes un estudio de tiempos en la empresa.

2.2.14. Estandarización de tiempos

Se realiza mediante un análisis actual de la situación de la empresa, después se determinan los tiempos estándar de cada una de las operaciones del proceso para así poder eliminar aquellos movimientos que se consideren innecesarios y que incrementan los tiempos en cada operación. En esta investigación se hallara cuando necesitan los operadores para realizar las actividades a una velocidad normal (Andrade et al., 2019).

2.2.15. Estudio de métodos

Este estudio permite la realización de un registro y análisis de la forma en la que se están ejecutando las actividades del proceso, con el fin de implementar mejoras mediante la modificación de las actividades para hacerlas más sencillas y disminuir los costos (Kanawaty,

1996). El estudio de métodos en esta investigación mostrara las formas más eficaces de ejecutar el trabajo e identificar los puntos que se deben mejorar en las practicas actuales.

2.2.16. Diagrama de hilos

El diagrama de hilos enseña el desplazamiento que realizan los trabajadores en el área donde realizan sus labores, después de registrar esto se puede analizar si tiene una secuencia constante o esta varia todo el tiempo, así de esta manera se puede concluir si las actividades que realizan cambian constantemente o son las mismas (Durán, 2007).

2.2.17. Diagrama hombre-máquina

Este diagrama cuenta con dos actividades que vienen a ser la del operador y la máquina, este diagrama muestra las actividades que realizan en todo momento es decir se puede observar cuales son los tiempos ociosos, las actividades que realiza cada uno y en qué tiempo (Meyers, 2000).

2.3. Marco referencial

Según Chipambwa (2018) en su artículo de investigación tuvo como objetivo mostrar que las empresas que no aplican técnicas de estudio del trabajo tienen ineficiencias en su proceso. Las empresas en Zimbabwe que se dedican a la confección sufren problemas de baja productividad, retraso en los pedidos, reprocesos y más problemas que los dejan en desventaja con los productos asiáticos y de segunda mano. Para esta investigación se realizaron encuestas a 6 empresas, de cada empresa se seleccionaban 3 empleados que tengan puestos gerenciales de calidad, operaciones, producción, diseñadores y técnicos, de todos estos encuestados solo 9 conocían de que se trataba el estudio del trabajo. Bajo este estudio se descubrió que la capacitación es una falencia, por otro lado, el sistema educativo en Zimbabwe no produce personas calificadas para la industria de la confección, por ello se debe incluir en el currículo escolar temas como el estudio del trabajo. Las averías eran un tema en común de los encuestados, estos indicaban que no había técnicos que tengan experiencia en las empresas,

esto ocasionaba el retraso de los pedidos. El diseño de las plantas necesitaba ser reorganizado, eliminando maquinas obsoletas y adecuando la distribución en base a la línea de producción, finalmente implantar un sistema de gestión de la calidad para evitar que los productos sean devueltos por defectos que no se vieron en los controles de calidad. Este estudio concluye en que se debe impulsar la formación de los nuevos empleados, el gobierno debe proporcionar financiamiento para que los estudiantes se matriculen en formación superior, como también apoyo económico para que se capaciten en el rubro de fabricación textil.

Según Nunesca y Amorado (2015) en su artículo de investigación tuvieron como objetivo la utilización y aplicación de herramientas de lean manufacturing para la mejora de fabricación para así reducir los desperdicios y los tiempos del ciclo. Se estudió el modelo A de la empresa de confección en la sección de costura, se usaron cuestionarios, verificación de 5s, estudio de tiempos y cálculo de tiempo de ciclo. Los resultados mostraron que la empresa no tenía un tiempo estándar, así también muchas actividades que no aportaban valor como los transportes, conteo manual y productos defectuosos. Se utilizó el análisis de flujo de proceso y tiempo de ciclo para determinar un tiempo estándar, también se eliminaron actividades que no aportaban valor y así mejorar la productividad. Luego de toda esta implementación de herramientas lean se logró una eficiencia del 100 por ciento y la tasa de rechazo se redujo a un 0.08 por ciento. Es así como se estandarizaron las operaciones de la Línea 1 de la sección de costura de la empresa, demostrando que las herramientas de lean manufacturing plantean la mejora continua, minimizando desperdicios y mejorando la calidad de los productos para ser una empresa sostenible en el tiempo.

Según Jadhav et al. (2017) en su artículo de investigación plantea el estudio de los tiempos como una de las herramientas más efectivas para las industrias de confección para la mejora de la producción, en su artículo trata una empresa que se dedica a la fabricación de camisas. Se realizó una toma de tiempos mediante un cronometro con un promedio de 20 ciclos

por cada proceso, obteniendo un tiempo estándar, básico y un 15 % de asignación de causas que provocan un mayor tiempo en los procesos. Como resultado se observó que se puede reducir tiempos de ciertas actividades, capacitando más a los trabajadores en los métodos adecuados para realizar las actividades, la falta de material para realizar las labores de costura debe ser suministrados de mejor manera para que no dejen de trabajar por esta razón, el mantenimiento preventivo también es un punto que se debe mejorar. Mediante este estudio de tiempos se logrará una mejora en la productividad y eficiencia del proceso de confección, este estudio resalta las ineficiencias en el proceso y permite una mejora en cómo se realizan las actividades actualmente.

Según Espinoza (2020) en su trabajo de investigación tuvo como objetivo mejorar la productividad en una empresa de textil, en la producción de chompas de hilo de dralón. Para este estudio se utilizó el DOP, DAP, diagrama de recorrido, análisis FODA, las fuerzas de Porter para analizar a la empresa en la actualidad, además se identificó la causa del problema mediante un diagrama de Ishikawa para plantear soluciones a la baja productividad y un nuevo método de trabajo donde se optimiza el tiempo de fabricación mediante el Diagrama de actividades de proceso, buscar más proveedores para evitar el desabastecimiento del material hilo de dralón, la ergonomía de los trabajadores fue estudiada y mejorada, se disminuyen las distancias, se adquieren nuevas maquinarias, mayor mano de obra, se implementa un mejor manejo en temas de seguridad y salud de la empresa y se propusieron indicadores KPI para que la empresa mida las metas que se plantea. Las propuestas significaron un aumento del 184 por ciento en la producción de las chompas de hilo de dralón, esto significa que las técnicas de estudio del trabajo aplicadas lograron una mayor productividad y le darán a la empresa una ventaja competitiva.

CAPÍTULO III



3. Diagnóstico situacional

3.1. Historia de la empresa

La empresa Millma's es una microempresa arequipeña que se dedica a la producción, venta y distribución de productos elaborados a base de la fibra de alpaca. Edwin Serna fue el fundador de la microempresa en el año 1997, él en un inicio se desenvolvía como mecánico de maquinaria pesada para obras de construcción y era el jefe de su área, pero este trabajo lo mantenía lejos de la familia por los constantes viajes que requería, su conyugue provenía de una familia que se dedicaba al rubro alpaquero de manera artesanal y los conocimientos eran una herencia familiar, es por esta razón que se vio el provecho que se podía sacar del sector y así también estar más cerca de los hijos. Hace 27 años, comenzó como una empresa familiar de pequeños productores artesanales y al pasar los años hubo un notable crecimiento. En un inicio contaban con una máquina manual Brother que tejía una a dos chompas por día, las chompas se armaban manualmente sin remalladoras, poco a poco se tuvieron 4 máquinas manuales para el año 2001, que decidieron tener su propio taller artesanal.

Con el paso de los años, el mercado exigía que se realicen productos más sofisticados difíciles de realizar con máquinas manuales, esto empujó a la empresa a realizar inversiones para modernizar e industrializar el taller, convirtiéndose así en productores de prendas de tejido de punto confeccionadas industrialmente. Por ello se cuenta con trece máquinas tejedoras industriales. Los clientes en un inicio eran turistas que se encontraban en la localidad y se apostaba por hacer exportaciones a Estados Unidos, contando en un comienzo con 20 clientes, pero el problema era que hacían pedidos pequeños y variados, esto no le convenía a la empresa porque la ganancia se diluía, por ello optaron por vender en sus propias tiendas y las exportaciones no se dejaron de lado manteniéndose como un canal más de venta. Esta información fue brindada por el administrador (Véase el anexo 1).

Los productos son adquiridos en su gran mayoría por personas de nacionalidad extranjera como americanos, europeos y asiáticos que se encuentran de visita en el territorio peruano y que ingresan a las tiendas ubicadas en la ciudad de Arequipa y en la ciudad del Cuzco.

Exactamente se tienen cuatro tiendas ubicadas del siguiente modo:

- Arequipa: En la calle Santa Catalina (1) y el pasaje de la Catedral (1),
- Cusco: Centro Comunitario Huayllarcocha (1) y Calle el triunfo (1).

3.2. Lineamientos estratégicos

La empresa no contaba con una misión y visión por ello se realizó una propuesta de la mano de los jefes, para lo cual se realizó el proceso de levantamiento de información de acuerdo con lo consignado en el anexo 2.

3.2.1. Objetivos Estratégicos.

Se plantearon los objetivos estratégicos con los jefes de la empresa, que expresaron diversos objetivos que tenían para los años próximos de los cuales se escogió los tres más importantes.

- Obtener un crecimiento en las ventas de productos textiles de baby alpaca en las tiendas físicas en el próximo año del 2025.
- Innovar la fabricación textil generando una cartera de 5 nuevos productos con mezclas naturales para atraer otro sector en los próximos 2 años.
- Aumentar las ventas en un 30% mediante canales digitales con plataformas de e-commerce a diciembre del 2025.

3.2.2. Valores de la empresa

- Equidad: Buscar que los miembros y colaboradores de la empresa se sientan parte de ella.
- Justicia: Lograr que todos se sientan encauchados y su opinión sea tomada en cuenta.
- Calidad: Buscar generar la mejorar experiencia para el consumidor.

- Trabajo en Equipo: Generar habilidades blandas en nuestro personal
- Competitividad: Abrir espacio entre marcas más grande y con mayor antigüedad
- Puntualidad: Asegurar que todos los procesos se hagan de la manera más eficiente y eficaz.

3.3. Productos que ofrece la empresa

En la actualidad se maneja una variada cartera de 10 productos base que tienen diseños variados, utilizando como insumo principal a la fibra de baby alpaca que no solamente se caracteriza por ser una de las más lujosas y finas del mundo, sino también cuenta con propiedades únicas, comenzando con su propiedad térmica que permite mantener el calor corporal a una temperatura, siendo una tela fresca cuando el ambiente es caluroso, y caliente cuando hace frío, no es inflamable como el acrílico, es impermeable al ser una fibra natural el agua resbala, la suavidad es otra propiedad que se puede percibir al tacto, es antialérgica y tiene una versatilidad para mezclarse con otras fibras naturales como por ejemplo la seda, esto permite crear prendas que se pueden usar tanto en el invierno como en el verano. (ASCALPE, 2020)

La empresa se enfoca principalmente en prendas de abrigo como chompas, ruanas, ponchos y accesorios: chalinas, cuelleras, chullos, guantes, gorros y mitones. Las prendas se trabajan con la fibra natural de baby alpaca y todas las prendas que se producen son de tejido de punto con variedad de colores naturales como teñidos.

a) Chullos

Figura 1

Chullo diseño inca negro



Nota. Empresa Millmas.

b) Cuelleras

Figura 2

Cueller Emily



Nota. Empresa Millmas.

c) Chalitas

Figura 3

Chalina Reversible Fucsia



Nota. Empresa Millmas.

d) Mitones

Figura 4

Mitón Payaso cálido



Nota. Empresa Millmas.

e) Chompas

Figura 5

Chompa Calvin



Nota. Empresa Millmas.

Figura 6

Chompa Erick



Nota. Fuente: Empresa Millmas.

Figura 7

Chompa Edwin



Nota. Empresa Millmas.

f) Ruanas

Figura 8

Ruana Bordados



Nota. Empresa Millmas

g) Poncho

Figura 9*Poncho Gladys Rojo**Nota. Empresa Millmas***3.4. Organigrama de la empresa**

El directorio está conformado por los dueños de la empresa que son tres hermanos y la cónyuge de uno de ellos, estos a su vez toman el rol de otras funciones, el mayor de ellos se encarga de la jefatura de planta manejando todo lo referido a la producción, el segundo es el administrador que lleva los temas financieros, obligaciones tributarias, la contabilidad de la empresa y también la planificación de las producciones, cuando es necesario es el mismo quien realiza los tramites de exportación, el menor de los hermanos se encarga de la jefatura de logística, gestionando los despachos, el almacenamiento y stocks de materia prima y producto terminado, por último la cónyuge del hermano mayor se encarga del área de ventas monitoreando todas las tiendas.

El área operativa está conformada por el área de máquinas tejedoras que cuenta con trece máquinas tejedoras rectilíneas de marca Shima Seiki y Stoll operadas por 3 personas que trabajan en la mañana y otras 2 que trabajan en la noche, la jornada laboral está dividida en dos turnos de 7 am a 7 pm y de 7 pm a 7am de lunes a viernes, este horario aprovechar la maquinaria

24 horas por día exceptuando los sábados que solo se trabaja 8 horas al día y domingos que no se trabaja.

El área de programación la conforma dos programadores que se encarga de configurar las máquinas tejedoras en el turno de la mañana teniendo dos horarios distintos de 8am a 7pm y de 7 am a 3 pm. El área de calidad cuenta con una persona que trabajan de 8 am a 6 pm, que revisa el tejido que sale de las máquinas, asegurándose que no tenga fallas como puntos sueltos, agujeros o manchas.

El área de vaporizado está compuesta por una persona que se encarga de vaporizar los paneles que salen de las maquinas tejedoras, de lavado y productos finales, esta cuenta con dos vaporizadores de marca Firsan y Pagnini, el horario en el que labora es de 7 am a 5pm.

El área de lavado y secado lo realiza un operario, este proceso no necesita una supervisión constante porque es 100% automática a causa de la implementación de una lavadora y secadora industrial de la marca Girbau, aunque en algunos casos si necesita de la atención completa para ciertos lavados de algunas prendas, este trabajador también se encarga de realizar recuperación de paneles fallados, trabaja de 7 am a 7pm.

El área de remallado se observan 5 máquinas remalladoras de plato Complett que son operadas por 3 personas encargadas de unir los paneles para comenzar a armar las prendas. Estos trabajadores tienen diferentes horarios de trabajo, dos de ellos de 10 am a 7pm y uno de 8am a 6 pm.

El área de confecciones se encuentra actividades finales para el armado de la prenda como el cortado de paneles que lo realiza una persona manualmente según las medidas preestablecidas, este mismo personal maneja las máquinas de Recubre, Bling, Overlock Siruba, Costura Recta y Botonera Jack, trabaja de 10 am a 6 pm. El acabado de prendas está a cargo de otro personal, en este proceso se limpian los hilos sueltos, el personal trabaja de 8 am a 6 pm. Después de este proceso sigue el control técnico donde se revisa si la prenda se encuentra bien

remallada, si cumple las medidas, si la tensión de la prenda es adecuada y si presenta puntos sueltos en el tejido, esta operación está a cargo de dos operadoras, ambas trabajan de 8 am a 6pm. Cuando se encuentran fallas pasan a refaccionar las prendas y paneles donde se encuentra una persona que repara manualmente las fallas que puede presentar el tejido, trabaja de 9 am a 6pm.

En el área de ventas cada tienda en Arequipa cuenta como mínimo con una persona encargada de atender al público y recaudar dinero, en el caso de Cusco se requiere de mínimo 10 personas, estas deben tener conocimiento del idioma inglés como requisito básico y tener experiencia previa en el sector. Todas las áreas previamente mencionadas se muestran en el siguiente diagrama.

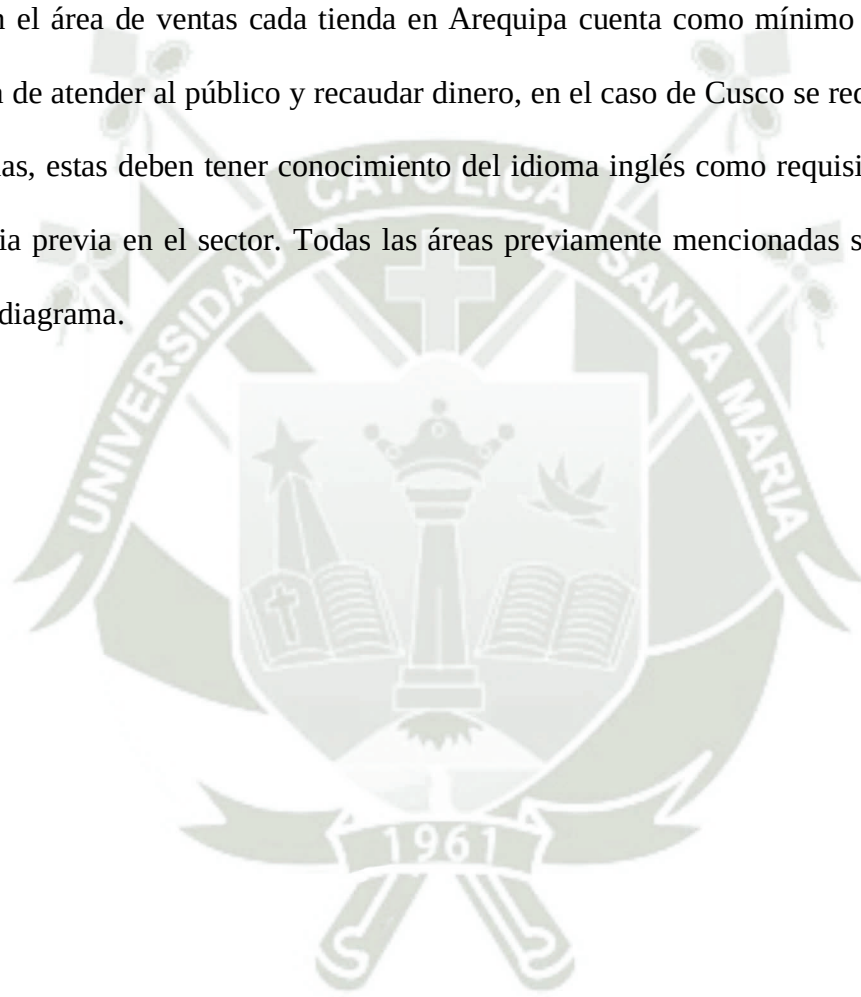
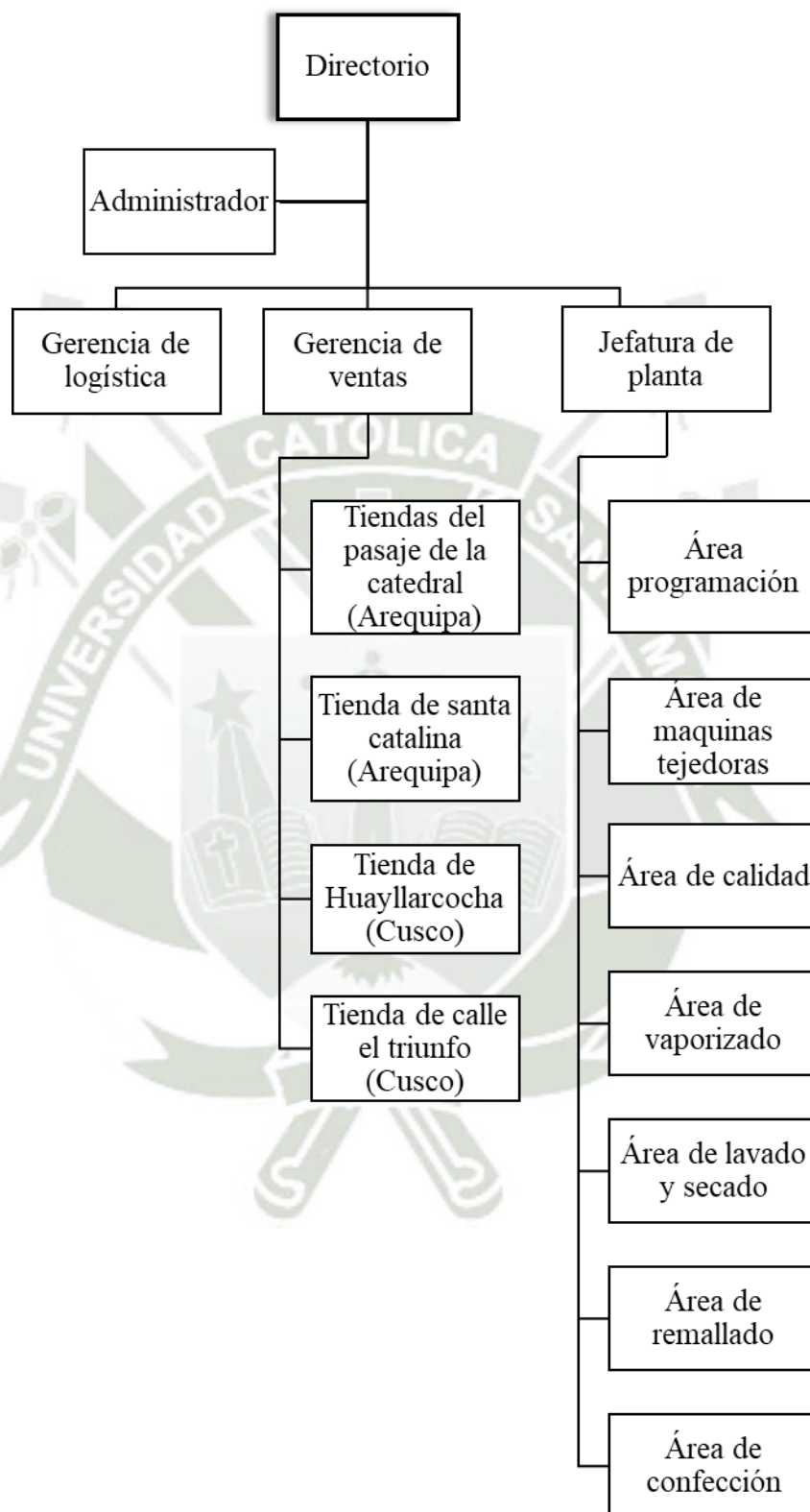


Figura 10

Organigrama de la empresa Millmas



Nota. Empresa Millmas

3.5. Desarrollo de la Cadena de Valor (Michael Porter)

La cadena de valor de la empresa Millmas se compone actividades principales que están divididas en logística interna donde se realiza la revisión, almacenamiento y órdenes de compra, las operaciones que son la elaboración de prendas de vestir, logística externa que se encarga de la preparación de pedidos, embalaje, distribución y control de almacenes y tiendas. Las tiendas toman el papel de distribuidores del producto al consumidor final y el servicio posventas se encarga de las devoluciones y reclamos de los clientes.

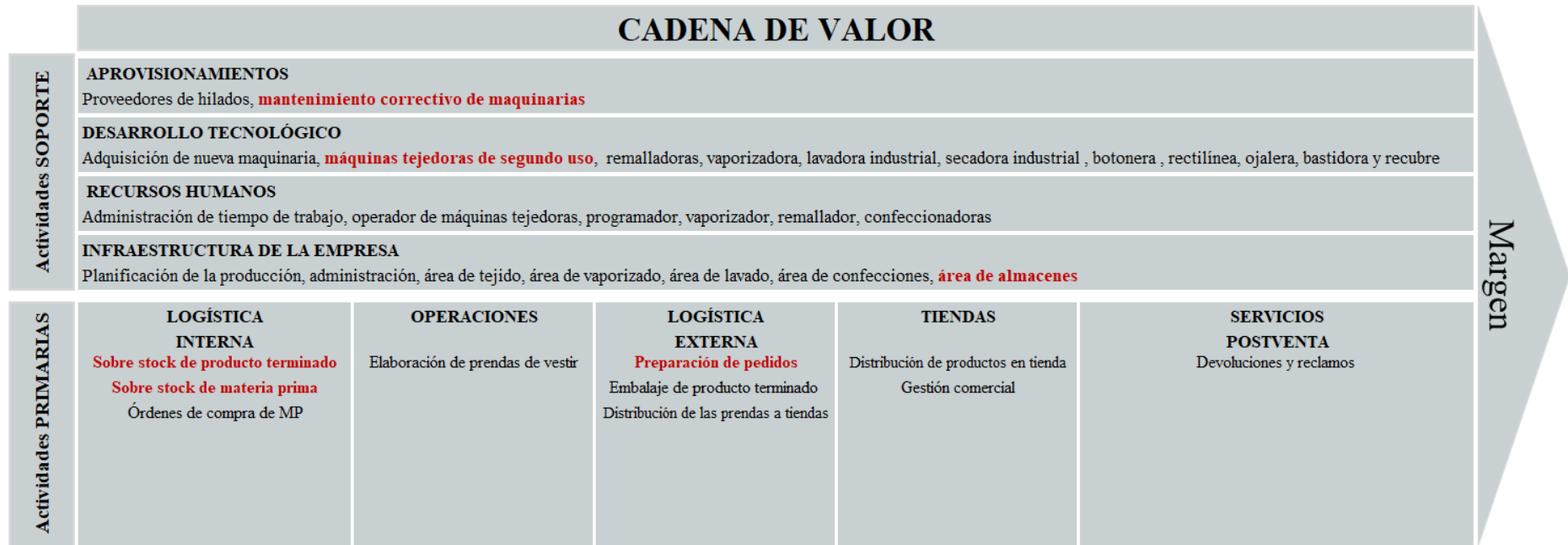
En las actividades de soporte como aprovisionamiento, se encuentran los proveedores de materia prima que actualmente son Michell e Incalpaca, que proveen hilados en colores naturales y teñidos, el desarrollo tecnológico está formado por la maquinaria con la que cuenta la empresa comenzando por las nueve tejedoras rectilíneas adquiridas de los años 2010-2015 y cuatro adquiridas en los años 2020, cinco remalladoras de plato del año 2015, una lavadora y secadora adquiridas recientemente a fines del año 2019, dos vaporizadoras adquiridas en el 2016.

La contratación del personal está a cargo del jefe de planta, mientras que la administración de los tiempos de trabajo para pagar el salario está en manos del administrador y en el momento en que se realice esta investigación se está trabajando, en el ámbito operativo son 18 personas y 5 en el área administrativa.

La infraestructura de la empresa cuenta con la administración de la planta, las tiendas y las áreas de trabajo como el área de tejido, vaporizado, lavado, taller de confección y almacenes.

Figura 11

Cadena de valor de la empresa Millmas



Nota. Elaboración Propia



Se identificó en la cadena de valor, algunas actividades que no generan valor suficiente al cliente, el valor puede ser expresado monetariamente en dinero, beneficios que ofrece el producto y lo que el cliente obtiene por el producto que compra, el valor que se da al cliente es importante y está relacionado con el precio, y si este sube o baja no cambia el valor del producto, más bien cambia el incentivo que tiene el cliente para adquirir el producto. Esto se puede expresar en la siguiente ecuación: $(Valor_a - Precio_a) > (Valor_b - Precio_b)$, esta ecuación a es el producto propio y b es el de la competencia por ello el incentivo obtenido deberá ser mayor al de la otra alternativa. (Anderson y Narus, 1998)

Para la identificación de las actividades que no general valor se han realizado visitas a la planta en varias ocasiones, se observó y levanto información primaria mediante la conversación con el jefe de planta de la empresa y los trabajadores, en la tabla 2 se realizó un cuestionario de identificación de actividades donde se consolida toda la información.

Tabla 2
Cuestionario de identificación de actividades

Cuestionario de Identificación de Actividades				
Analista	Celia Vargas	Día	15/12/2023	
Responsable	Jefe de Planta	Hora	10:00 a. m.	
Variables				
Actividades identificadas	Aspectos a calificar	Sí	No	Observaciones
Mantenimiento correctivo de la maquinaria	Se tiene una planificación detrás en caso de que suceda		x	La actividad retrasa el proceso productivo hasta por días
Uso maquinas tejedoras de segundo uso	Genera demoras en la producción	X		La maquinaria de segundo uso presenta averías más constantes que las nuevas
Área de almacenes	Genera un sobrecosto al producto final	X		Existen demoras para preparar el material
Sobre stock de producto terminado	Se están aprovechando adecuadamente los recursos		X	Se movilizan recursos que no tienen un destino claro
Sobre stock de materia prima	Genera un sobrecosto	X		Existen muchas piezas esperando a ser completadas y muchas de ellas no tienen rotación en corto plazo
Preparación de pedidos	La espera es prolongada	X		No existen procedimientos adecuados y el almacén se encuentra desordenado

Observaciones del jefe de Planta

El mantenimiento que se realiza a las maquinas es cuando estas presentan una avería por ello podemos estar horas o días sin producir en la maquina afectada en caso se necesiten repuestos

Se cuenta con 3 almacenes de materia prima donde siempre tenemos demoras en la preparación del material, puedo resaltar que se tiene desperdicios de material usado en otras producciones que no fueron devueltos a las bolsas y estos simplemente perdieron su identificación por ello los considero desperdicios.

Cuando se habla del sobre stock de materia prima que existe en la fábrica es debido a que nos adelantamos a lo que el cliente va a solicitar, pero muchas veces pasa que se hace una mala decisión en la compra y esta materia se queda en planta por mucho tiempo.

Nota. Elaboración Propia

Primero se identificó que en el aprovisionamiento el mantenimiento de máquinas sólo se da cuando ocurren los problemas, optando siempre por un mantenimiento correctivo que puede llegar a tener la máquina parada por días, desarrollo tecnológico donde se cuenta con maquinaria antigua y de segundo uso en el caso de las tejedoras rectilíneas, estas ocasionan paradas en la producción.

La logística interna tiene actividades de almacenamiento que no están aportando valor, en el caso de la materia prima se tienen 3 almacenes donde los hilados se encuentran desordenados, separados en bolsas plásticas y apilados, lo que causa demoras al momento de buscar el material que se necesita, además se guardan muchos restos de material que sobraron de producciones pasadas que no pueden ser aprovechadas inmediatamente porque a pesar de que los códigos de un color puedan ser los mismos, el número de lote ocasiona que varíe la tonalidad.

El sobre stock del producto terminado es otra actividad que estaría afectando el valor para el cliente, las prendas se almacenan en cajas apiladas una sobre otra, la manera en la que se está organizado el inventario es mediante hojas que tienen la información en cada caja y se van modificando según lo que se retira, pero no están debidamente actualizadas, además se identificaron 10 cajas con productos que ya no se venden por los diseños obsoletos, pero siguen estando almacenados durante 4 años. De esta falta de control del almacén surge un subproblema que es la falta de conocimiento del nivel de rotación que tienen los productos para saber la regularidad con la que deben ser repuestas.

La logística externa cuenta con la actividad de preparación de pedidos, el encargado de realizar esta labor demora al momento de buscar cada producto en el almacén debido a que las etiquetas en las cajas se encuentran desactualizadas y al estar apiladas se deben cargar varias cajas para retirar la correcta, al llevarse todo manualmente no hay un sistema de información

donde se registre lo que entra y sale del almacén para conocer si el producto, está o no en el lugar.

A su vez, a la cadena de valor se pudo observar que no existen actividades de diseño o marketing que aportarían mucho valor al producto para el cliente, si bien es cierto los diseños que se realizan actualmente tienen éxito en las tiendas, estos son diseños que siguen las pautas de la competencia, quienes actualmente sí invierten estas áreas para poder llegar a sus clientes, es por ello que se busca una diferenciación. En cuanto al marketing, actualmente no se ha implementado un área que brinde estrategias adecuadas que permitan vender los productos en mayores volúmenes, esta decisión es debido a la falta de conocimiento de los beneficios que traería esta inversión y hasta el momento es vista como un gasto.

3.6. Análisis FODA

En cuanto al análisis FODA, se han identificado las siguientes fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas:

a) Fortalezas

1. Experiencia en el mercado: La empresa Millmas tiene 27 años de experiencia en la confección de prendas de baby alpaca.
2. Cercanía a la materia prima: Arequipa es el centro de producción de hilados de baby alpaca y se encuentra entre las 3 primeras regiones que crían alpacas y provechan la fibra y carne. (MIDAGRI, 2020)
3. Liquidez operativa: La empresa cuenta con su propio capital de trabajo de aproximadamente de cien mil soles.
4. Terreno industrial propio: La empresa cuenta con un terreno en la zona industrial de Cerro Colorado, aquí está proyectado trasladar todas las operaciones de planta para continuar el crecimiento en cuanto a capacidad.

5. Personal experimentado y permanente: La empresa ha crecido de la mano de sus colaboradores, que se han ido capacitando a medida que la planta adquiría maquinarias, cuenta con el 50% de su personal permanente y de confianza. Cabe destacar que el trabajador que comenzó con la empresa lleva 27 años en su trabajo, y el promedio de años de trabajo de los operarios más antiguos es de 15 años.

b) Oportunidades

1. Canales digitales: La empresa puede invertir en canales de venta digitales para llegar al cliente sin que tenga que llegar a sus tiendas físicas o seguir proveyendo a clientes que ya compraron los productos en las tiendas. (El País, 2020)
2. Mercados internacionales: En el Perú existe la marca sectorial Alpaca del Perú creada por Promperú que se encarga de promover a los productores de prendas de baby alpaca para llegar a mercados internacionales. (PROMPERU, 2021)
3. Disponibilidad de fibras naturales: La mezcla con fibras naturales como la seda o el bambú pueden adaptarse para la creación de prendas para temporadas calurosas. (Inca Tops, 2024)
4. Proveedores de fibra de alpaca: Perú es el país potencia en la producción de fibra de baby alpaca, contando con una población de alpacas que representan más del 80% a nivel mundial. (MIDAGRI, 2020)
5. Incremento del Turismo: En el Perú la tasa de crecimiento anual de ingresos monetarios por el turismo es de 11.93%, a pesar de que la pandemia redujo esta tasa en un futuro el crecimiento del turismo seguirá en subida, porque el Perú se ha convertido en un destino turístico reconocido tanto en Arequipa como Cuzco. (Marsano, 2018)

c) Debilidades

1. Baja productividad: Existen demoras en el proceso, desorden y falta de limpieza del área de trabajo, la duplicidad de funciones afecta el flujo continuo de producción,

falencia en la sistematización del trabajo y ausencia de control de indicadores de producción.

2. Ausencia de sistemas de información: Las áreas de almacenamiento, producción y administración no cuentan con sistemas que ingresan o analizan datos en tiempo real.
3. Reprocesos: Debido a que las prendas no cumplen estándares de calidad existen muchos reprocesos.
4. Demoras: La empresa cuenta con pedidos atrasados y muchas veces no logran entregar los pedidos a tiempo ni abastecer a sus propias tiendas.
5. Problemas en el almacenamiento: La forma en la que se organizan los almacenes no son eficientes porque los productos se encuentran apilados en bolsas o cajas, no tienen un orden y es complicado retirar los productos.
6. Desorden y falta de limpieza: En el área de trabajo se encuentran objetos y material en proceso en el piso, y no hay un personal que este constantemente limpiando las zonas de trabajo.
7. Mantenimiento correctivo constante: la empresa no cuenta con una gestión del mantenimiento que abarque otros tipos de mantenimiento, básicamente si algo deja de funcionar se arregla en el momento.
8. Tecnología antigua: Las maquinarias con las que cuentan para el tejido son de los años 2002, 2007, 2008 y 2015, 2019 entre maquinaria nueva y de segundo uso por lo que presentan averías frecuentes, las vaporizadoras son el año 2002 y las remalladoras del año 2005.
9. Falta de capacitación: No hay una inversión por parte de la empresa para capacitar a los empleados, si bien es cierto se contrata a personal con experiencia, pero estos aprenden a adaptarse a la empresa cometiendo equivocaciones en la producción.

10. Restricción de espacio: En la locación actual ya no existe espacio para crecer, presentándose incluso lugares con material o equipos apilados.
11. Infraestructura no adecuada: El lugar donde se encuentra ubicada la empresa es una casa acondicionada para ser una fábrica por ello no cuenta con buena ventilación y la zona de máquinas tejedoras y vaporizadoras es caliente.
12. Falta de capital para construcción: Existe un terreno propio, sin embargo, desde que lo adquirieron, no se ha diseñado ningún proyecto para la construcción de lo que sería la nueva planta de la empresa por un tema de falta de capital.
13. Clima laboral desfavorable: La mala comunicación genera conflictos, las condiciones físicas en los puestos de tejido y vaporizado no son adecuados, no hay una buena distribución de los puestos de trabajo y los trabajadores no se encuentran motivados ni comprometidos con sus actividades lo que desencadena la baja productividad.
14. La empresa no posee una estrategia de marketing: La empresa no vio necesario invertir en marketing, ni en estrategias que puedan promover su producto para llegar a más clientes.

d) Amenazas

1. Mercado altamente competitivo: En la ciudad de Arequipa se encuentran las empresas más grandes de alpaca y en la ciudad de cusco la competencia es mayor por la concurrencia de turistas. (Andina, 2019)
2. Conflictos internos políticos: El mercado que se maneja actualmente son turistas, cuando existe inestabilidad e inseguridad dentro del país los turistas prefieren posponer su viaje o cancelarlo. (Florez Diaz, 2023)
3. Eventos impredecibles: También los desastres naturales pueden causar impedimentos para el ingreso de turistas a las localidades.

4. Cambios de hábito de los consumidores: Los consumidores están en constante cambio de intereses porque la moda se mueve rápidamente y las tendencias cambian con mayor rapidez que en el pasado. (Pastrana Granados & Almanza Chavez, 2021)
5. Tipo de Cambio: El alza del dólar en el país causa una depreciación en la moneda, pero con ella viene el encarecimiento de productos que se importan.
6. Proveedores de repuestos escasos: En la ciudad no existe variedad de proveedores y hay ocasiones en las que envían repuestos con fallas que no pueden ser integrados a la maquinaria lo que provoca retrasos.
7. Variación de la demanda: La demanda es estacional, siendo el último semestre del año donde hay mayor afluencia de turistas en el territorio peruano. Esto ocurre por las fechas de vacaciones que son diferentes en otros países

3.7. Análisis de la Competencia, Matriz de Perfil Competitivo

El objetivo del análisis de la competencia es realizar la comparación con las empresas más grandes que existen actualmente, con el fin de conocer las oportunidades de mejora con respecto a las empresas competidoras del rubro. Se realizó la evaluación de la competencia tomando en cuenta tres empresas: Michell, Incalpaca y Art Atlas que fueron seleccionadas en base al informe de análisis de mercado de tops de alpaca y prendas de vestir del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego que se encuentra en el Anexo 3. Se comparan 11 criterios: los productos que ofrecen, canales de venta con los que cuentan, nivel de tecnología que manejan, precio en el que oscilan las chompas de alpaca, a que lugares realizan exportación de las prendas, donde realizan la compra de insumos, los mercados que abarcan, la experiencia que tienen en el mercado, cuantas tiendas físicas tienen en la ciudad, la capacidad de producción y sistemas de información con los que trabajan. La evaluación de cada criterio se encuentra en el Anexo 3.

La matriz del perfil competitivo que se muestra en la Tabla 3, cuenta con 11 factores críticos de éxito, en primer lugar, se le asignó un peso a cada factor en base a la importancia que tienen, esta fue determinada junto con el juicio de un grupo de expertos de la empresa. En segundo lugar, se realiza una calificación para la competencia y la empresa Millmas del 1 al 4 siendo así 4 excelente, 3 por encima del promedio, 2 promedio y 1 deficiente, con el fin de obtener un peso ponderado que resulta de la multiplicación del peso y la calificación asignada basada en la información recabada de cada factor de éxito.

Tabla 3

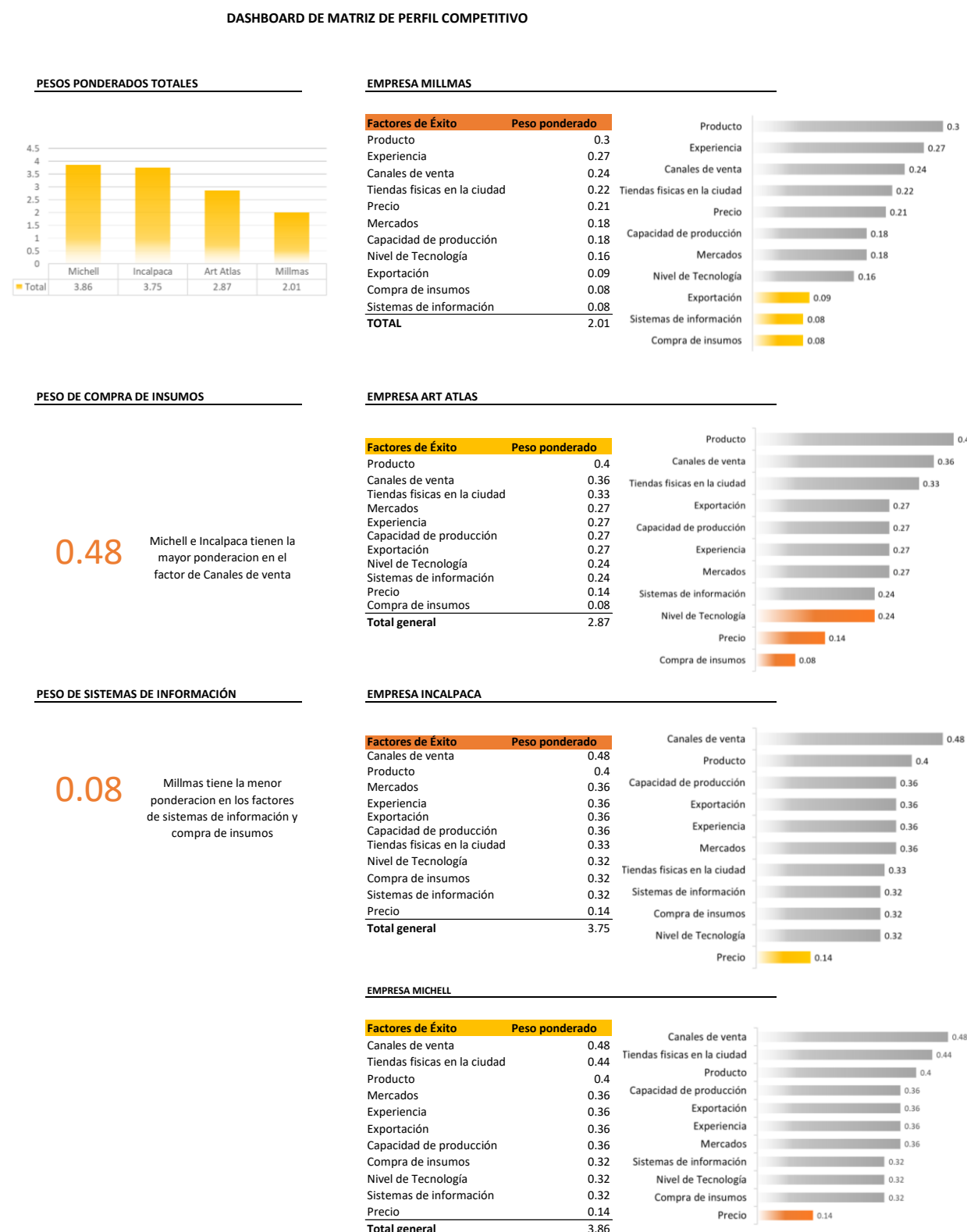
Matriz de perfil competitivo

Factores de éxito	Peso	Millmas		Michell		Incalpaca		Art Atlas	
		Calificación	Peso ponderado	Calificación	Peso ponderado	Calificación	Peso ponderado	Calificación	Peso ponderado
Producto	0.10	3	0.3	4	0.4	4	0.4	4	0.4
Canales de venta	0.12	2	0.24	4	0.48	4	0.48	3	0.36
Nivel de tecnología	0.08	2	0.16	4	0.32	4	0.32	3	0.24
Precio	0.07	3	0.21	2	0.14	2	0.14	2	0.14
Exportación	0.09	1	0.09	4	0.36	4	0.36	3	0.27
Compra de insumos	0.08	1	0.08	4	0.32	4	0.32	1	0.08
Mercados	0.09	2	0.18	4	0.36	4	0.36	3	0.27
Experiencia	0.09	3	0.27	4	0.36	4	0.36	3	0.27
Tiendas físicas en la ciudad	0.11	2	0.22	4	0.44	3	0.33	3	0.33
Sistemas de información	0.08	1	0.08	4	0.32	4	0.32	3	0.24
Capacidad de producción	0.09	2	0.18	4	0.36	4	0.36	3	0.27
TOTAL	1.00	22	2.01	42	3.86	41	3.75	31	2.87

Nota. Elaboración propia

En la figura 12 los valores obtenidos del total del peso ponderado ubican a la empresa Millmas por debajo de todos los competidores, con una puntuación de 2.01, los tres puntos más débiles de la empresa son la compra de insumos debido a que los adquiere de empresas como Michell e Incalpaca, los sistemas de información que no están implementados en ninguna área hasta el momento y la exportación que no se realiza actualmente a comparación de las otras empresas que si lo hacen. Michell e Incalpaca tienen ventaja en la compra de insumos porque ellos mismos fabrican su propio hilado, la exportación la realizan desde los hilados hasta las prendas de alpaca y los sistemas de información les facilitan el trabajo debido al tamaño de producciones que llevan.

Incalpaca y Michell tienen como puntuación menor los precios, estos son elevados a comparación de Millmas, como puntos más fuertes ambas empresas tienen productos de buena calidad y con diseños innovadores cada temporada y los canales de venta son mayores por la diversidad de submarcas que poseen, donde pueden vender prendas para más de un tipo de cliente.

Figura 12
Análisis de diagramas sobre la MPC


Nota. Empresa Millmas

3.8. Descripción del Área de producción

El área de producción se encuentra ubicada en el distrito de Miraflores, tiene un área de terreno de 355,00 m², área total construida de 525.70 m², con tres pisos construida inicialmente como una vivienda, pero adaptada para llevar a cabo la producción de prendas de alpaca, se acondicionaron diversos espacios implementándolos de conexiones eléctricas, ventilación, estantes, entre otros.

Figura 13

Fachada de la planta de producción



Nota. Elaboración Propia

Trabajaban en la empresa alrededor de 23 personas que se encargaban del proceso productivo, en la empresa existe una persona que se encarga de la gerencia general y una persona que es el asistente administrativo, en el área de producción se cuenta con un jefe de planta y por último en el área de distribución se cuenta con una persona encargada.

Los almacenes se encuentran divididos en cuatro locaciones, 3 almacenes de materia prima ubicados en el primer piso y 1 almacén de producto terminado en el tercer piso, la materia prima es almacenada en bolsas apiladas según el color y lote del hilado, por otro lado, el producto terminado es almacenado en cajas según cada modelo.

Figura 14

Primera planta



Nota. Elaboración Propia

Figura 15

Tercera planta



Nota. Elaboración Propia

a) Problemas encontrados:

Las maquinas tejedoras crean un ambiente caluroso y en ciertos momentos durante el verano se pueden llegar a sofocar a los operarios, esto pasa también con la vaporizadora que constantemente emite vapor caliente pero la trabajadora que se encuentra en ese puesto de

trabajo no cuenta con ventilación adecuada. Otro problema que causan las maquinarias son los ruidos cuyos decibeles exceden el rango aceptable para ser soportados por los operarios; sin embargo, los trabajadores admiten que ya se han acostumbrado a estos ruidos con el tiempo y muchas veces deben estar atentos a los sonidos para reconocer si las máquinas están presentando algún problema o a terminado de tejer una pieza. Estos datos fueron documentados mediante entrevistas a los trabajadores (Véase el anexo1)

La infraestructura actual se ha ido acomodando según las necesidades que surgían, y hasta el día de hoy la distribución de la planta se realiza de una manera no planificada, llegando a un apiñamiento de la maquinaria y consigo de los puestos de trabajo.

3.9. Recursos tecnológicos

En correspondencia con la tecnología existen trece máquinas rectilíneas CMS de tejido de punto de procedencia alemana y japonesa cuya función es realizar la primera operación del proceso, llevando a cabo el tejido de los paneles. La empresa cuenta con dos marcas de la maquinaria, Stoll y Shima Seiki, las maquinarias tienen la capacidad de tejer dos paneles al mismo tiempo y un panel a la vez.

Para el área de vaporizado se tiene una vaporizadora marca Firsan que tiene una capacidad de hasta dos paneles y una marca Pagnini que tiene capacidad para un panel, ambas funcionan con gas y pedales para que el operador controle la emisión de vapor.

El área de lavado cuenta con una lavadora y secadora industrial de la marca Girbau de velocidad media alta, con una capacidad de 19 kg, funcionan de manera eléctrica y con entrada de agua caliente.

El taller de confección cuenta con cinco remalladoras de plato Complett cuya función es unir los paneles para armar las prendas, funcionan a base de electricidad. Una máquina de coser recta Overlock Siruba industrial de 4 hilos que refuerzan el trabajo del remallado, funciona con pedales y electricidad. Para el trabajo de la aplicación de botones se vio por

conveniente implementar una maquina botonera marca Jack que realiza trabajos en botones de 4 y 2 hoyos, para el pegado de cierres y bolsillos se utiliza una máquina de costura recta Juki industrial, con lubricación automática, pedales y una velocidad de costura de 5.500 ppm. Para la realización de la operación de Bling Stich para hilvanado de cierres se utiliza la maquina Jack industrial funciona a base de electricidad con 4 a 5 hilos. Para la operación de recubre se utiliza una maquina Jack semi industrial utilizada para tapar costuras y finalmente para realizar los ojales que requieren algunos modelos de prendas se utiliza la Ojaladora Jack.

Figura 16

Maquina Shima Seiki



Nota. Empresa Millmas

3.10. Análisis de Pareto

Se realizó mediante un análisis ABC de los productos e ingresos porcentuales que se obtuvieron en el año 2023. La tabla 4 muestra los tiempos estándar por producto, la demanda, precio de venta al consumidor final y los ingresos que representaron,

Tabla 4
Demanda de los Productos e Ingresos Anuales

Producto	Tiempo estándar	Demanda	Precio	Ingresos	% Ingresos
Chompas	321.42	10,896	S/550.00	S/5,992,800.00	60.80%
Ponchos/Ruanas	172	4,104	S/640.00	S/2,626,560.00	26.65%
Bufandas/Cuelleras	90	2,897	S/235.00	S/680,795.00	6.91%
Mitones	55	2,775	S/170.00	S/471,750.00	4.79%
Gorros/Chullos	75	424	S/198.00	S/83,952.00	0.85%
TOTAL		21,096		S/9,855,857.00	100.00%

Nota. Empresa Millmas

A continuación, en la Tabla 5 se ordenan los productos de mayor a menor porcentaje de ingresos, para poder clasificarlos.

Tabla 5
Productos y porcentajes acumulados

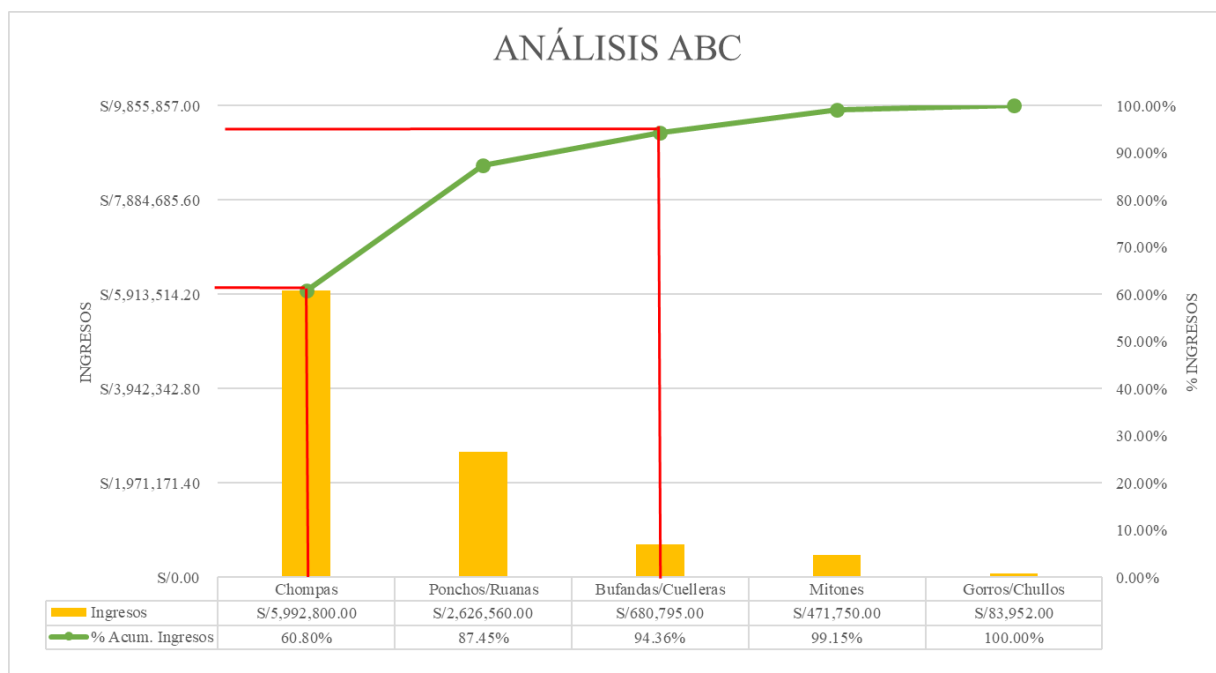
Producto	% Ingresos	% Acum. Ingresos	% Particip.	Clasificación
Chompas	60.80%	60.80%	20.00%	A
Ponchos/Ruanas	26.65%	87.45%	40.00%	B
Bufandas/Cuelleras	6.91%	94.36%	60.00%	B
Mitones	4.79%	99.15%	80.00%	C
Gorros/Chullos	0.85%	100.00%	100.00%	C

Nota. Empresa Millmas

En la Tabla 4 según la clasificación ABC las chompas tienen mayor participación con respecto a los ingresos obtenidos.

Figura 17

Análisis ABC



Nota. Elaboración propia

Se tomó como base la gráfica de Pareto para seleccionar el proceso de las chompas de Baby Alpaca por encima de otros procesos de confección ya que representan casi el 60.80% de los ingresos o también 10,896 de 21,096 unidades producidas en total.

3.11. Análisis del proceso de producción de chompas de Baby Alpaca

3.11.1. Diagrama de Flujo o Procedimiento de producción

El proceso para la elaboración de una chompa de baby alpaca comienza con la realización de la orden de producción donde se especifica que modelo de chompa se realizara, que tallas y cuantas de cada una, luego se hace un cálculo de la materia prima para saber cuántos kilos se necesitara por cada color y se revisa manualmente si existe la disponibilidad de hilados en el almacén de materia prima, en el caso que no haya existencia de los colores de hilados requeridos se procede a realizar una orden de compra de materia prima.

Teniendo la materia prima solicitada el programador de las maquinas tejedoras se encarga de ingresar a la computadora que controla las maquinarias, toda la información

pertinente para comenzar la producción. Los operarios de las maquinas tejedoras se encargan de colocar los hilados en la maquinaria e iniciar el tejido, las máquinas tejen los paneles y los operarios se encargan de cortar los hilos para desprender el tejido de la maquinaria y que esta continúe su trabajo, ordenadamente apilar y organizan los paneles según la orden de producción para así no mezclar modelos ni tallas.

En este punto los paneles son enviado al área de revisión de calidad donde se revisa el tejido contra luz para asegurarse que la maquinaria haya realizado bien el trabajo, en el caso que se encuentren fallas la operadora de calidad apila todos los paneles marcando los defectuosos para enviarlos a el área de arreglos. Una vez que los paneles hayan pasado el control y arreglos son enviados al área de vaporizado para soltar el tejido y devolverle la humedad, nuevamente son apilados y llevados a la siguiente área.

En el área de lavado y secado se cuentan con lavadoras industriales y se procede a ingresar los paneles por orden de producción, en este caso no se mezcla en ningún momento con otros modelos debido a que al ser expuestos al calor del agua y la secadora adquieren propiedades distintas en cada lavado y esto puede afectar la prenda al momento de unir las piezas porque puede que no coincidan en color o tamaño, al salir del lavado estos son apilados y etiquetados nuevamente según la orden de producción.

Los paños son llevados nuevamente a la vaporizadora para humectar el tejido y así estos se encuentren suaves y al mismo tiempo planchados, la operaria se encarga de volverlos a apilar y son transportados al área del taller de confección en el segundo nivel para ingresar al área de corte, aquí una operadora que cuenta con patrones le da las medidas correctas a cada pieza de la chompa para poder ser ensamblada, una vez terminado su trabajo apila los paneles y se transporta a la siguiente operación.

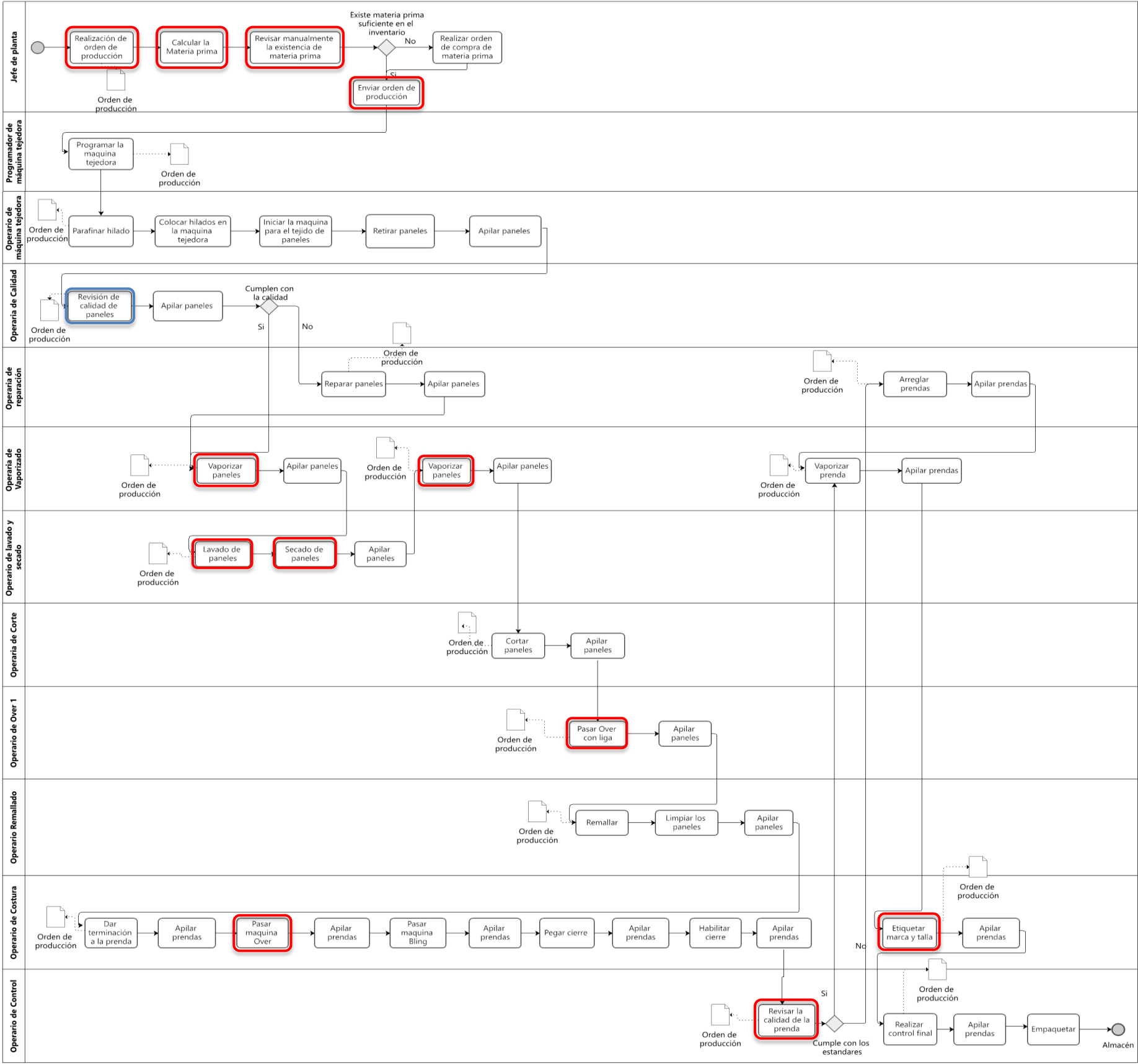
La siguiente operación consiste en pasar Over con una liga para darle estabilidad a la zona de los hombros, se apila y se transporta al remallado donde los operarios trabajan con

unas remalladoras de plato que se encargan de unir cada pieza de la chompa y también de limpiar los paneles es decir retirar los hilos que sobresalen de la prenda, terminado esto, son apilados y esperan el próximo paso.

Es aquí donde empiezan los acabados de la prenda a cargo de los operarios de costura, comenzando por darle una terminación a las prendas perfeccionando el trabajo realizado por las remalladoras, se apilan y pasan nuevamente a la maquina Over para terminar de unir las partes más pequeñas como cuello y mangas se apilan y pasan a la maquina Bling para preparar la zona donde se va a colocar el cierre, se apilan nuevamente las prendas y se pasa a él pegado del cierre, se apila y luego se habilita el cierre para que este funcione correctamente, se apila y pasa por la revisión donde se controla la calidad de la prenda y que esta cumpla con los estándares de calidad. En el caso que no sea así vuelve a pasar por arreglos es apilada y llevada al vaporizado final donde planchan la prenda por última vez para que sea almacenada y esté lista para ser distribuida a las tiendas, se apila y se vuelve a enviar al taller de confección.

Finalmente se hace la última revisión de las prendas y se etiqueta con las tallas y marca dependiendo si ser enviada a las tiendas propias o un cliente, se apilan las prendas y se empaquetan para ser llevadas al almacén de producto terminado.

Figura 18
Diagrama de flujo de chompa de baby alpaca



LEYENDA DE DIAGRAMA DE FLUJO

 Oportunidad de mejora

 Mejora tecnológica

Nota. Elaboración propia

En la tabla 6 se muestra el cuestionario de identificación de oportunidad de mejora, para la identificación de las oportunidades de mejora en base al diagrama de flujo se levantó información primaria, se realizaron visitas y observación de los procesos que se describieron anteriormente.

Tabla 6
Cuestionario de identificación de oportunidades de mejora

Cuestionario de Identificación de Oportunidades de Mejora				
Analista	Celia Vargas	Día	28/12/2023	
Responsable	Jefe de Planta	Hora	11:00 a. m.	
Variables				
Actividades Identificadas	Aspectos A Calificar	Si	No	Observaciones
Realización de ordenes de producción	Se realizan mediante una planificación previa.		X	La decisión de producción se toma de acuerdo a la disponibilidad de la máquina.
Calcular materia prima	Existe data de porcentajes y pesos que se requiere de materia prima para cada modelo que se produce.		X	El cálculo de materia prima demora debido a que no se encuentra fácilmente información necesaria para realizar este proceso.
Revisar manualmente la existencia de materia prima	Genera una demora en el proceso	X		Los almacenes se encuentran desordenados y no existe un registro de lo que hay en línea.
Revisión de calidad de paneles	Genera una tasa de rechazo elevada	X		Debido al tejido realizado por las máquinas se presentan fallas.
Lavandería	Existe una demora en el proceso	X		Debido al desbalance de capacidad productiva que se tiene comparado con el área de tejido se genera un cuello de botella.
Revisión de la calidad de la prenda	Existe duplicidad del proceso	X		Se etiqueta luego de vaporización, esto ocasiona una doble revisión.
Observaciones del Jefe De Planta				
Cuando se decide realizar una nueva producción tenemos muchas falencias en cuanto a la data recolectada, no existe información importante a la mano como los porcentajes de material que requiere cada prenda, esta información esta dispersa en el área de tejido y muchas veces no fue tomada correctamente				
El área de lavandería se encuentra saturada por el área de tejido, debido a que solo un personal afronta la producción de nueve maquinas tejedoras				

Nota. Elaboración Propia

En el diagrama de flujo se encontraron varias oportunidades de mejora que se resaltaron en el diagrama con color rojo, comenzando por las operaciones que realiza el jefe de planta, estas muestran la falta de planificación comenzando por las ordenes de producción que se hacen manualmente y toma tiempo realizarlo mediante el programa Excel, el cálculo de materia prima también se realiza mediante una hoja de cálculo Excel que posee toda la información de los materiales de las prendas, se revisa manualmente en el almacén si existe la materia prima para así finalmente enviar una orden de producción, estos procesos no cuentan con planificación se realizan al momento que se necesita producir de un día al otro o el mismo día.

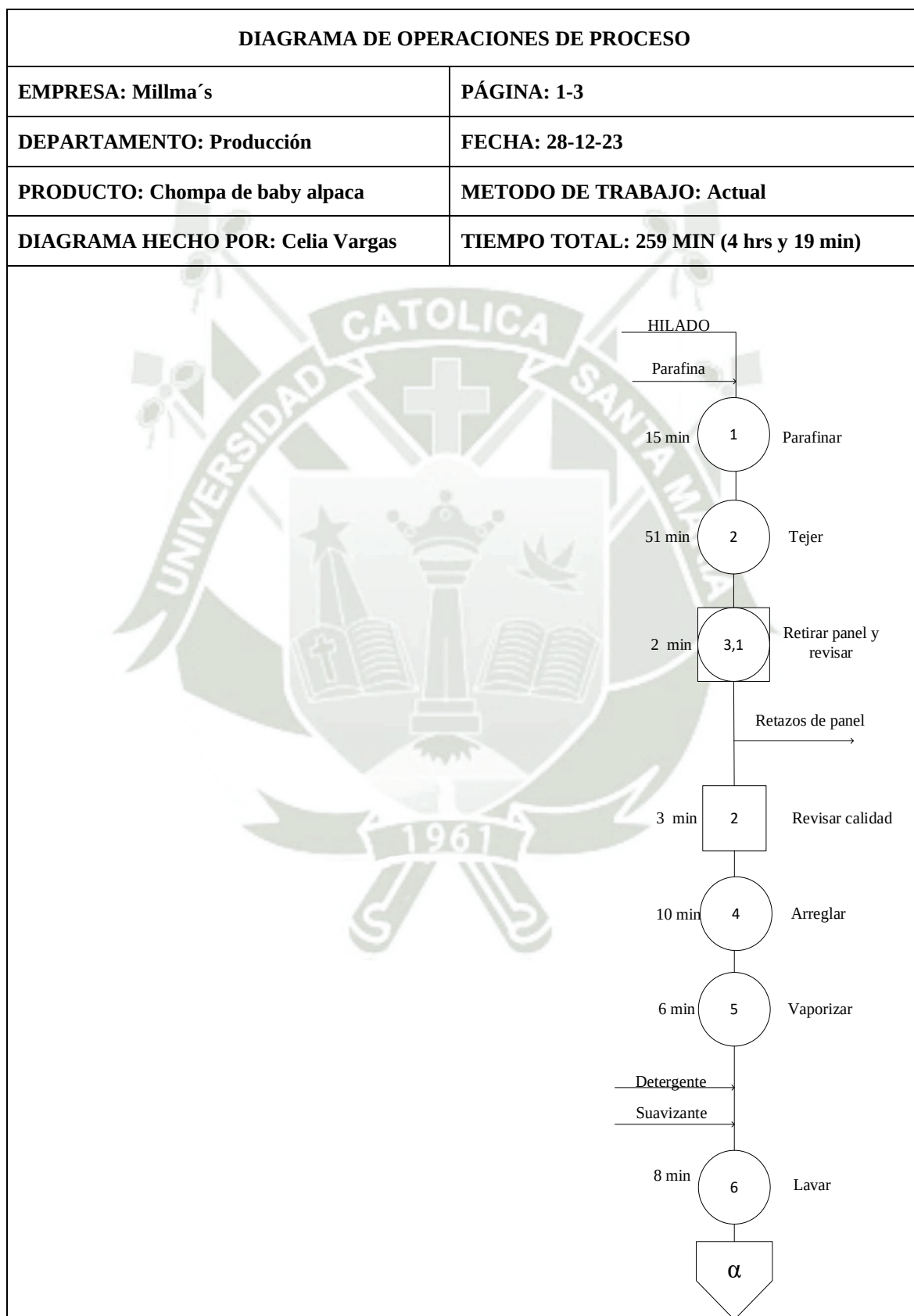
La revisión de la calidad de paneles es una operación donde se idéntico un 17% de rechazo por fallas en la maquinaria debido a agujeros por puntos sueltos, esta información fue recolectada mediante una tabla de observaciones (véase el anexo 4), siendo esta una operación donde se podría hacer una mejora en la maquinaria que ocasiona estas fallas.

Es conocido que se cuenta con 13 máquinas tejedoras rectilíneas, pero solo una vaporizadora que tiene que absorber el trabajo de estas máquinas que trabajan 24 horas al día, convirtiéndose así en un cuello de botella.

En el lavado y secado se opta por lavar las prendas en lotes de 10 porque en estos procesos sufren alteraciones de color y tamaño, si bien es cierto el lavado y secado tiene la capacidad de procesar lo que salen de vaporizado, se ralentiza la operación porque el operario debe apoyar en ocasiones a realizar el vaporizado o recuperar hilado.

Se cuenta con una maquina Over que tiene que cumplir con dos procesos para la elaboración de chompas y esto también ocasiona cuellos de botella, la operaria de Over además opera otras máquinas como Bling, recubre, maquina recta. Finalmente se realiza el etiquetado después de vaporizar lo que ocasiona una doble revisión.

3.11.2. DOP



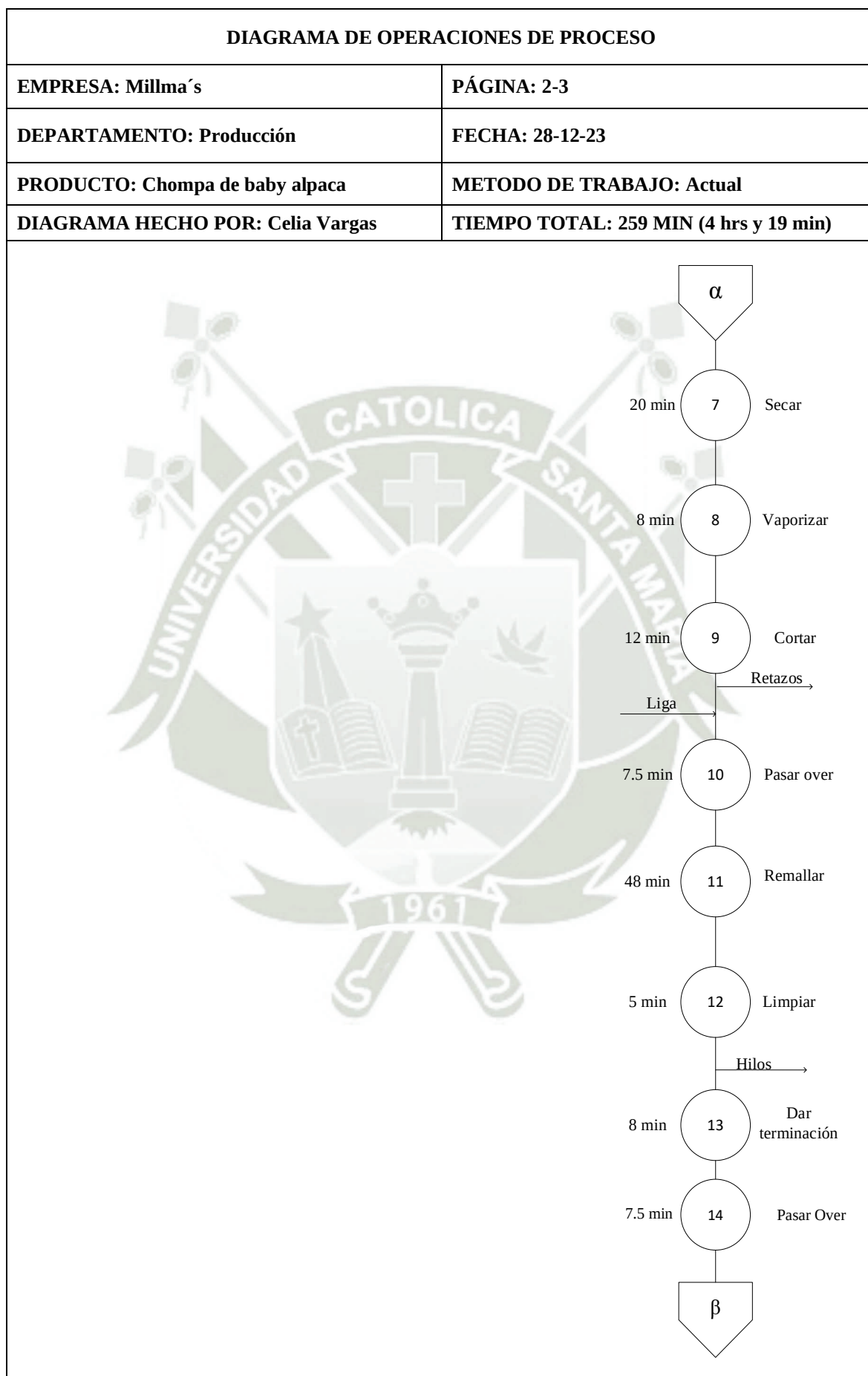


DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO
EMPRESA: Millma's

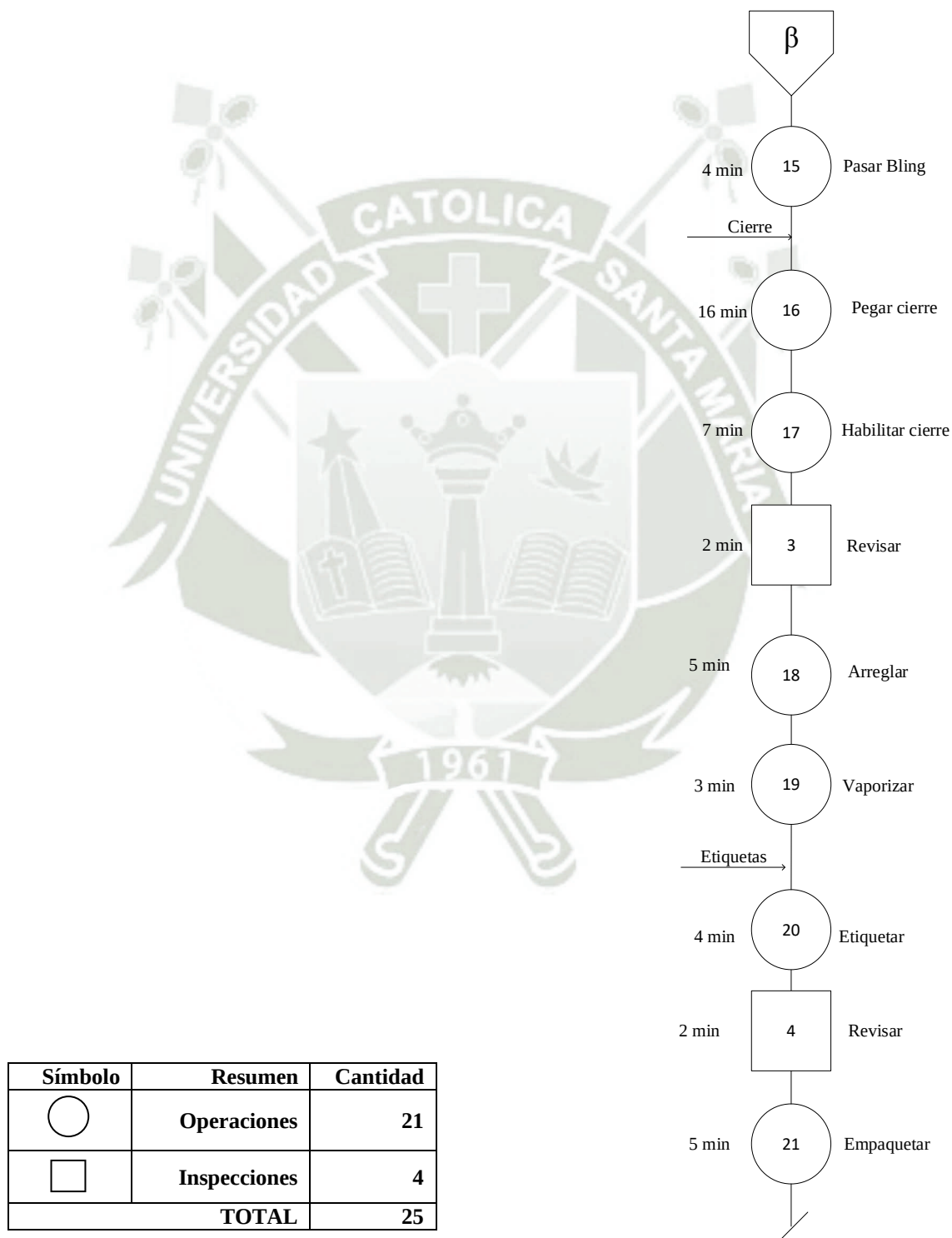
PÁGINA: 3-3

DEPARTAMENTO: Producción

FECHA: 28-12-23

PRODUCTO: Chompa de baby alpaca

METODO DE TRABAJO: Actual

DIAGRAMA HECHO POR:
TIEMPO TOTAL: 259 MIN (4 hrs y 19 min)


3.11.3. DAP

El diagrama de análisis de procesos nos dio como resultado un tiempo de ciclo por chompa de 321.42 minutos o 5 horas 21 minutos y 25 segundos, la distancia total es de 90.7 metros.

Figura 19

Diagrama de análisis de procesos

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DETALLADO											
EMPRESA: Millmas					ACTIVIDAD		METODO ACTUAL		TIEMPO (MIN)		
DEPARTAMENTO: Producción					Operación	○		20	250		
PRODUCTO: Chompa de baby alpaca					Inspección	□		3	7		
DIAGRAMA HECHO POR: Celia V.					OP. Combinada	◻		1	2		
METODO DE TRABAJO: Actual					Transporte	⇄		16	13.42		
APROBADO POR:					Demora	◐		18	45		
FECHA: 28/12/2023					Almacén	▽		2	4		
PAGINA: 1-1					TIEMPO: 321.42 min				DISTANCIA: 90.7 m		
ACTIVIDAD	C	D	T	Ta	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	u	m	min	min	○	□	◻	⇄	◐	▽	
Almacén de materia prima	1	-	1	1							En el cambio de turno el operador debe indicar con que material se está trabajando
A parafinar	1	12	0.2	1.2				*			La maquinas se detienen y no pueden ponerse en marcha cuando el operario se transporta a parafinar
Parafinar	1		15	16.2	*						Se parafina el hilado mientras se teje
A maquinas tejedoras	1	9.3	1	17.2				*			El parafinado se encuentra lejos de un área de maquinas
Tejer	1	-	51	68.2	*						Se presenta roturas de hilado y se debe volver a unir manualmente, se debe cambiar las agujas, cuando se malogra las maquinas los operarios tienen más tiempo ocioso
Retirar paneles y revisar	1	-	2	70.2				*			Mientras se apilan se colocan las tallas con hilos, si los paneles salen fallados se da aviso al técnico
Apilar paneles	1	-	1.5	71.7					*		Se apilan en lotes de 10
A control de calidad	1	6	1	72.7					*		
Revisar calidad	1	-	3	75.7		*					
A arreglos	1	7	2	77.7					*		
Arreglar	1	-	10	87.7	*						
Apilar paneles	1	1	1	88.7					*		
A vaporizado	1	4	1	89.7					*		Existe mas de 5 lotes en proceso a la espera de vaporizar
Vaporizar	1	-	6	95.7	*						El tejido puede llegar sin las medidas adecuadas haciendo más tardado el proceso
Apilar paneles	1	-	2.5	98.2					*		Se apilan en lotes de 10
A lavado	1	3	0.33	98.53					*		
Lavar	1	-	8	106.53	*						Se ingresan en lotes de 10 porque puede sufrir cambios en el color de la prenda
Secar	1	-	20	126.53	*						El tejido puede sufrir alteraciones en las medidas

Apilar chompas	1	-	2.5	299.92							Se apilan en lotes de 10
A taller de confección	1	5.5	2	301.92							
Etiquetar	1	-	4	305.92	x						
Apilar chompas	1	-	2.5	308.42							Se apilan en lotes de 10
A revisión	1	1.5	0.2	308.62							
Revisar	1	-	2	310.62		x					Si se encuentran fallas pasa a arreglos
Apilar chompas	1	-	2.5	313.12							Se apilan en lotes de 10
Empaquetar	1	-	5	318.12	x						
A almacén de PT	1	11.7	0.3	318.42							El almacén se encuentra en el tercer piso
Almacén de PT	1	-	3	321.42						x	El almacén se encuentra desordenado
TOTAL	1	82.7	321.42	20	3	1	16	18	2		

Nota. Elaboración propia

Mediante el cuadro resumen del DAP actual en la tabla 7, se puede visualizar que el mayor porcentaje les pertenece a las operaciones con un 78%, en segundo lugar, las demoras sienten el 14% y el tercer lugar los transportes con 4%.

Tabla 7

Cuadro resumen de DAP Actual

MÉTODO ACTUAL	CANTIDAD	TIEMPO (MIN)	Valor %	DISTANCIA
Operación	20	250 min	77.78%	-
Inspección	3	7 min	2.18%	-
OP. Combinada	1	2 min	0.62%	-
Transporte	16	13.42 min	4.18%	90.7 m
Demora	18	45 min	14.00%	-
Almacén	2	4 min	1.24%	-
TOTAL	60	321.42 min	100%	90.7 m

Nota. Elaboración propia

3.11.4. Mapa de Flujo de valor o Value Stream Mapping (VSM)

a) Identificar la familia de productos a mejorar

Anteriormente se identificó en la tabla 4 mediante un diagrama de Pareto el producto de la empresa Millmas que representa mayor parte de los ingresos del año 2023, este producto es la chompa de baby alpaca por ello se continuara eligiendo este producto para realizar el mapa de flujo de valor.

b) Calcular las métricas del proceso

Se tomaron en cuenta 9 estaciones de trabajo siguiendo los tiempos establecidos en el DAP, debido a que los operarios cumplen con más de una operación en el proceso por ello se simplifico de esta manera.

Tabla 8

Tiempos de los puestos de trabajo

Puestos de trabajo	Operaciones	Tiempo (min)
Tejido	Almacén materia prima, parafinar, tejer, retirar paneles y revisar	72.7
Calidad	Revisar Calidad	5
Vaporizado	Vaporizar	30.33
Lavado y secado	Lavar y Secar	31.33
Remallado	Remallar y Limpiar	56.33
Costura	Cortar, Pasar Over con liga, pasar Over, pasar Bling, pegar cierre, habilitar cierre, etiquetar	76.7
Acabado	Dar terminación	10.83
Arreglos	Arreglar, Empaquetar y Almacén de producto terminado	28.8
Control	Revisar Calidad	9.4
TOTAL		321.42

Nota. Elaboración propia

En la tabla 8 se observa el cálculo del tiempo disponible en minutos por día, la producción real por turno y el tiempo de ciclo del sistema en minutos.

Tabla 9

Cálculo de tiempo disponibles, producción real y tiempo de ciclo del sistema

Descripción	Símbolo	Und	Tejido	Calidad	Vaporizado	Lavado y secado	Remallado	Costura	Acabado	Arreglos	Control
Numero de turnos	NT	unid	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Jornada laboral	JL	hrs/turno	12	10	10	12	9.5	8	10	9	10
Tiempo inefectivo	TI	hrs/turno	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiempo disponible	TD	min/día	1320	540	540	660	510	420	540	480	540
Tiempo de operación	TO	min	72.7	5	30.33	31.33	56.33	76.7	10.83	28.8	9.4
Producción bruta	PB	und/turno	9	120	19	22	10	6	55	18	63
N° maquinas	NM	und	13	1	1	1	3	1	1	1	1
% de funcionamiento	TF	%	85%	88%	90%	100%	70%	95%	95%	95%	95%
Producción real	PR	und/turno	99	105	17	22	21	5	52	17	59
Tiempo de ciclo del sistema	TC	min/und	13.33	5.14	31.76	30.00	24.29	84.00	10.38	28.24	9.15
% de defectos	PNC	%	17%	17%	5%	5%	2%	1%	2%	1%	0%
Tiempo de cambio de producto	TCP	min	20	1	2	2	10	2	2	2	1
N° operarios	NO	und	5	1	1	1	3	1	1	1	2

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 9, el cálculo de la demanda mensual se obtuvo haciendo una estimación en base a la producción del año anterior que fue de 10,896 que dio por resultado un promedio de 908 unidades al mes, se dividió entre los 24 días hábiles y dio como resultado la demanda diaria de 38 unidades.

Tabla 10

Cálculo de la demanda

Descripción	Símbolo	Valor	UMD
Demanda mensual	DM	908	und/mes
Días hábiles x mes	DH	24	días/mes
Demanda diaria	DD	38	unid/día

Nota. Elaboración propia

El cálculo del Lead time de la Tabla 10, se realizó tomando en cuenta la producción diaria y la demanda diaria de producto, para conocer el tiempo necesario para satisfacer la demanda.

Tabla 11

Cálculo del Lead Time

Descripción	Símbolo	Umd	Tejido	Calidad	Vaporizado	Lavado y secado	Remallado	Costura	Acabado	Arreglos	Control
Producción diaria total (und)	PDT	und/día	198	105	17	22	21	5	52	17	59
Lead time (días)	LT	días	0.19	0.36	2.23	1.72	1.80	7.57	0.73	2.23	0.64

Nota. Elaboración propia

Para el cálculo del valor añadido de la Tabla 11, se tuvo que realizar la suma de los tiempos de ciclo, el tiempo de valor no añadido es la suma de los leads time expresado en minutos y el touch time es el tiempo de valor añadido entre el tiempo total

Tabla 12

Cálculo de valor agregado

Cálculo de valor agregado	UMD	Valor
Tiempo de valor añadido (TVA) min		321.42
Tiempo no valor añadido (TNVA) min		9609.20
Tiempo total (TT) min		9,930.62
Touch time (TOU) %		2.40%

Nota. Elaboración propia

Finalmente, el cálculo del talk time de la Tabla 12, que viene a ser el tiempo en el que el mercado compra el producto es calculado dividiendo el tiempo disponible diario entre la demanda diaria, estos resultados apuntan a nuestro objetivo de producción

Tabla 13

Cálculo del takt time

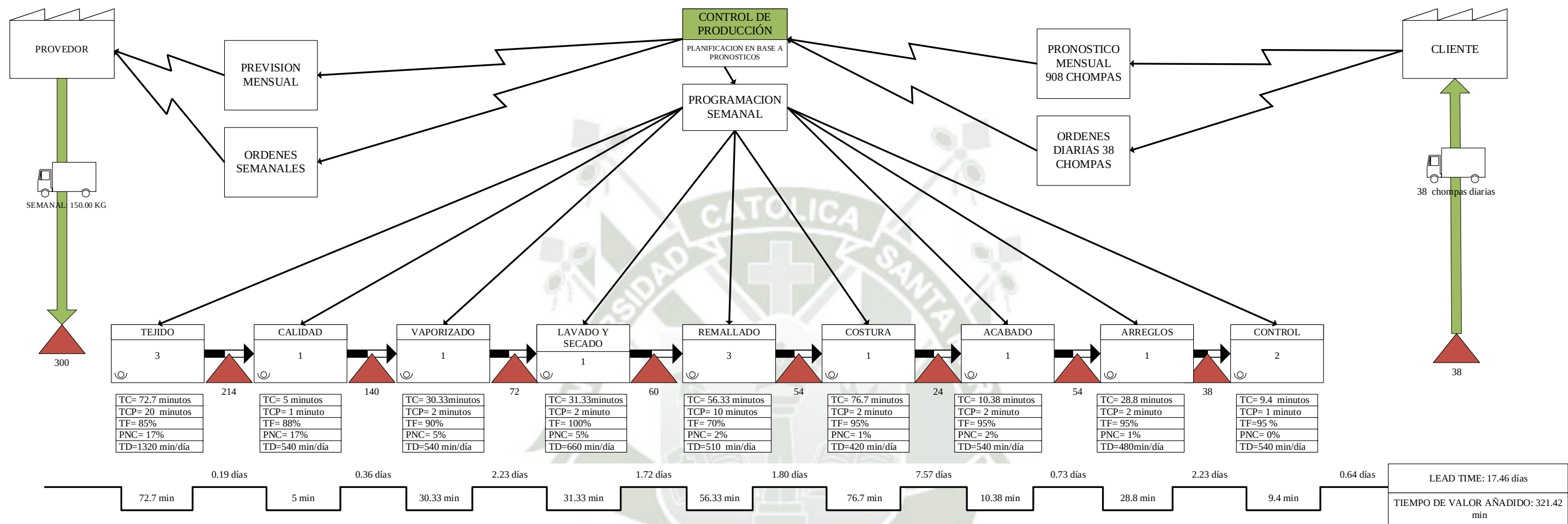
Descripción	Símbolo	UMD	Tejido	Calidad	Vaporizado	Lavado y secado	Remallado	Costura	Acabado	Arreglos	Control
Takt time	TKT	min/und	34.89	14.27	14.27	17.44	13.48	11.10	14.27	14.27	12.69

Nota. Elaboración propia

c) Representar el mapa de flujo de valor (VSM)

Figura 20

VSM del Proceso



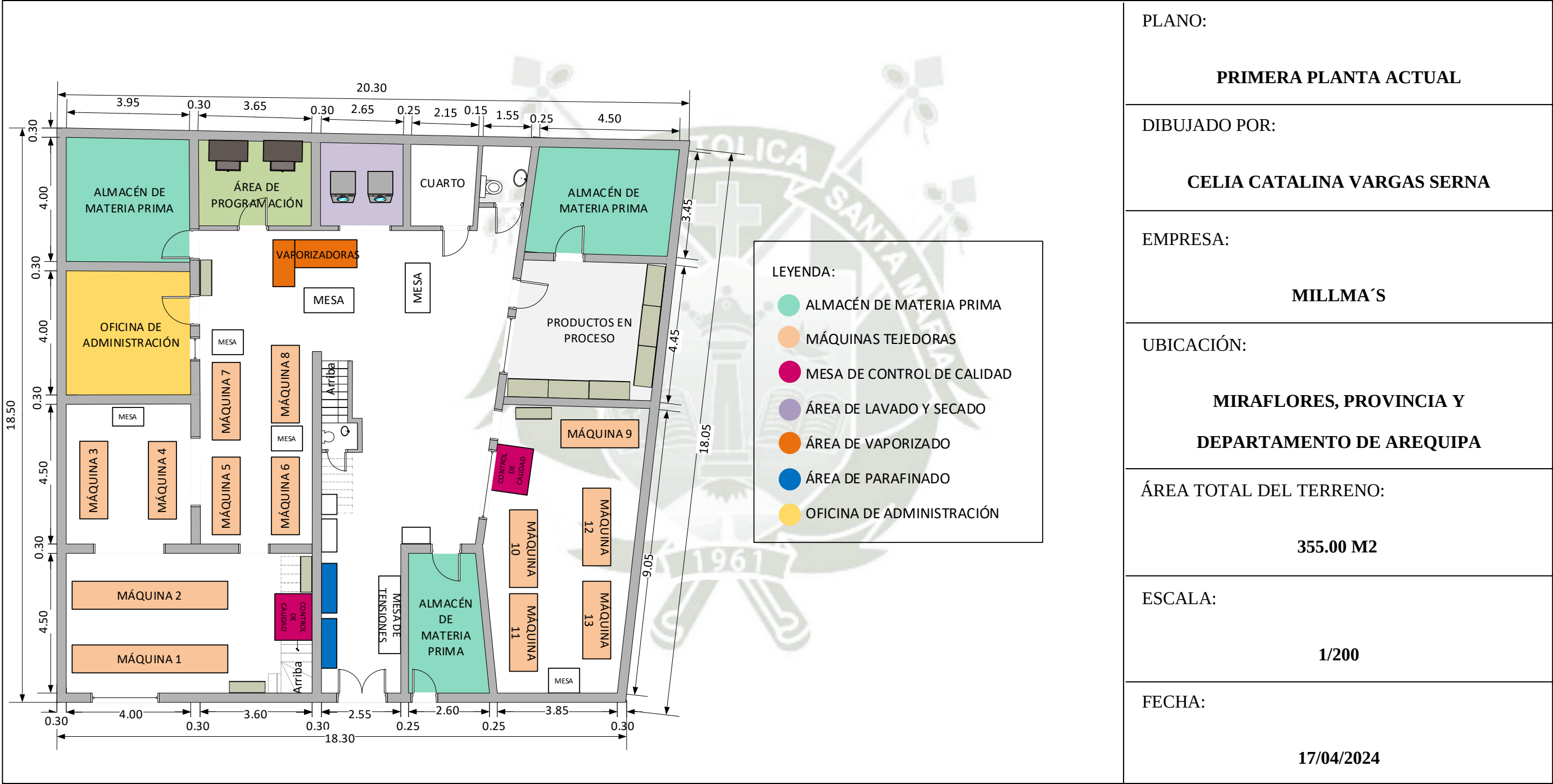
Nota. Elaboración propia

3.11.5. Layout de la empresa

Para el año 2001 es donde se decide adquirir el taller artesanal donde comenzarían la producción con máquinas manuales, se ubicaban en la primera planta ocupando solamente dos ambientes, uno para los tejidos y otro para almacenar productos y material. Para el año 2010 se compró la primera máquina computarizada y esto fue el inicio de la expansión de la empresa llegando a ocupar más espacio del primer piso, con el paso de los años se adquirió más tejedoras rectilíneas CMS.

Para el año 2015 se implementó en la segunda planta un taller de confección con la finalidad de organizar la maquinaria y ampliar la capacidad de producción, así mismo esto beneficio a los trabajadores de acabados que tienen un mejor puesto de trabajo. Finalmente, para el año 2018 se implementó en el tercer piso un almacén para guardar los productos terminados, este fue construido con drywall a comparación de todo lo demás que es de material noble.

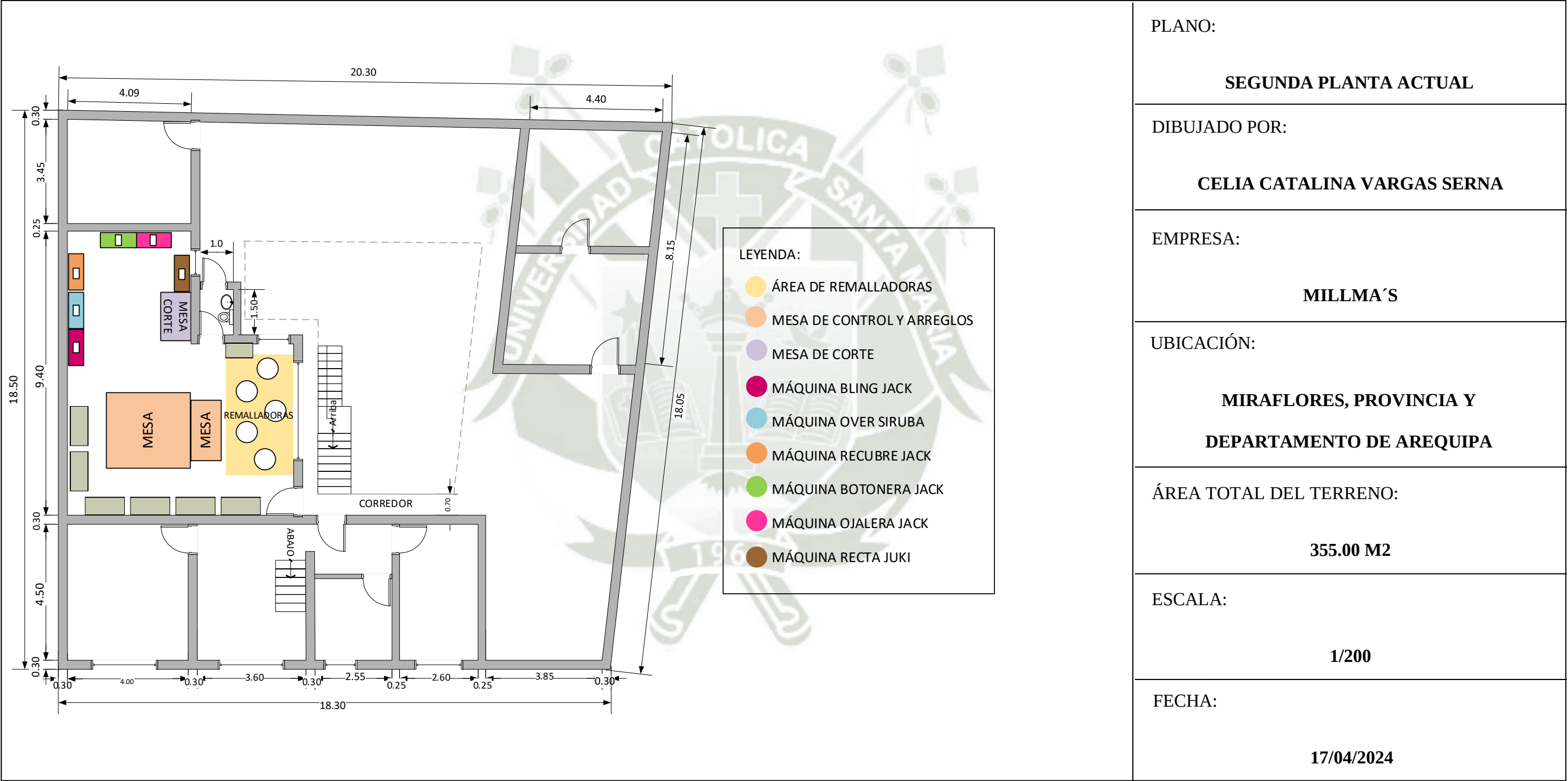
Figura 21
Primera planta



Nota. Escala 1/200. Fuente: Elaboración propia

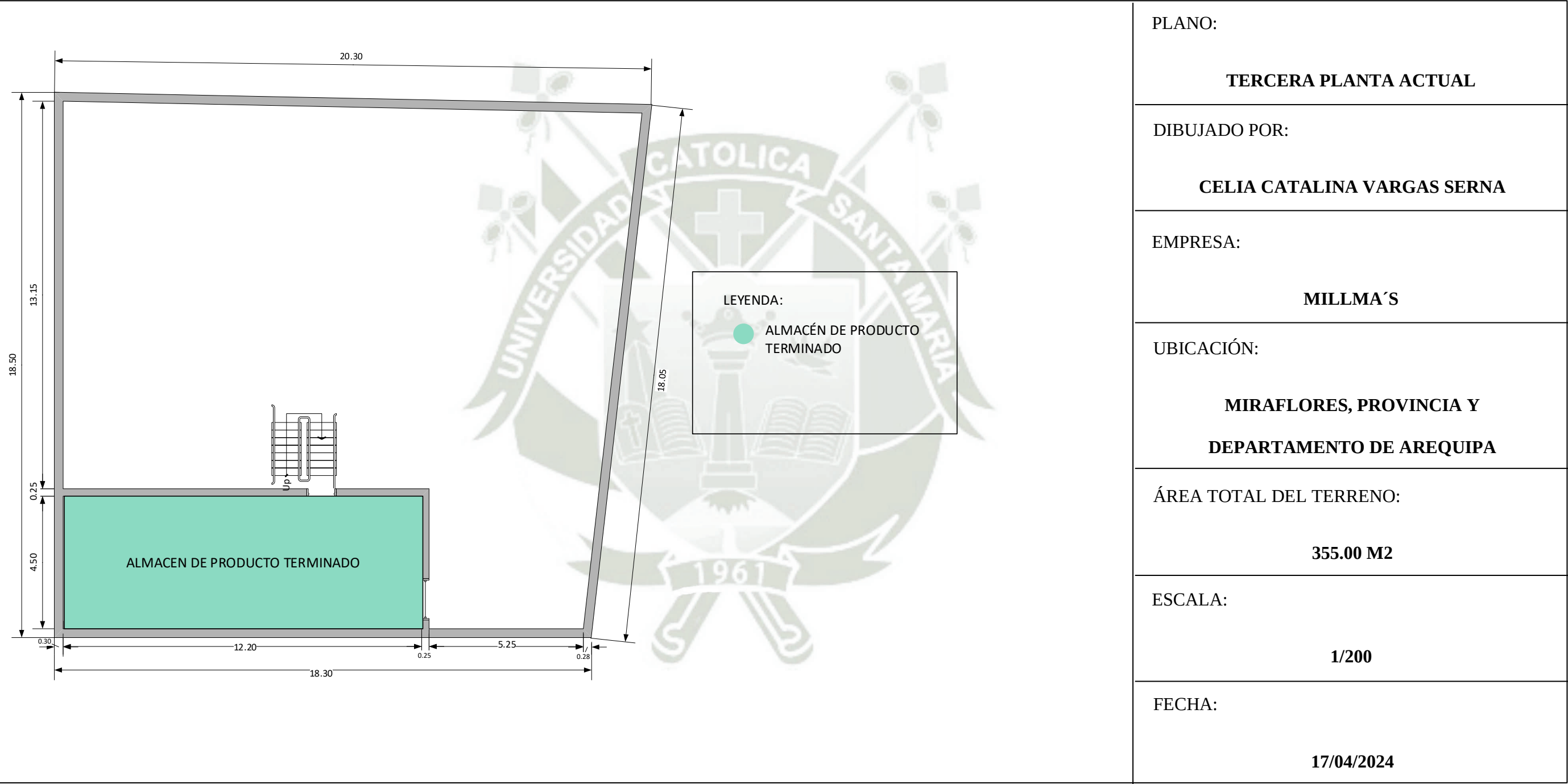
Figura 22

Segunda planta



Nota. Escala 1/200. Fuente: Elaboración propia

Figura 23
Tercera Planta



Nota. Escala 1/200. Fuente: Elaboración propia

3.11.6. Diagrama de Proceso dentro del Layout o Diagrama de Recorrido.

En el diagrama de recorrido se señaló con círculos rojos las actividades que están presentando problemas en el proceso de producción. En la primera planta el almacenamiento de materia prima se encuentra cerca de un área de máquinas, pero alejado del área más grande de la maquinaria y el transporte que le sigue toma más tiempo para los operarios que se encuentran en el área de máquinas más grande. Es importante resaltar que existen muchos almacenes de materia prima que ocupan gran parte de la primera planta.

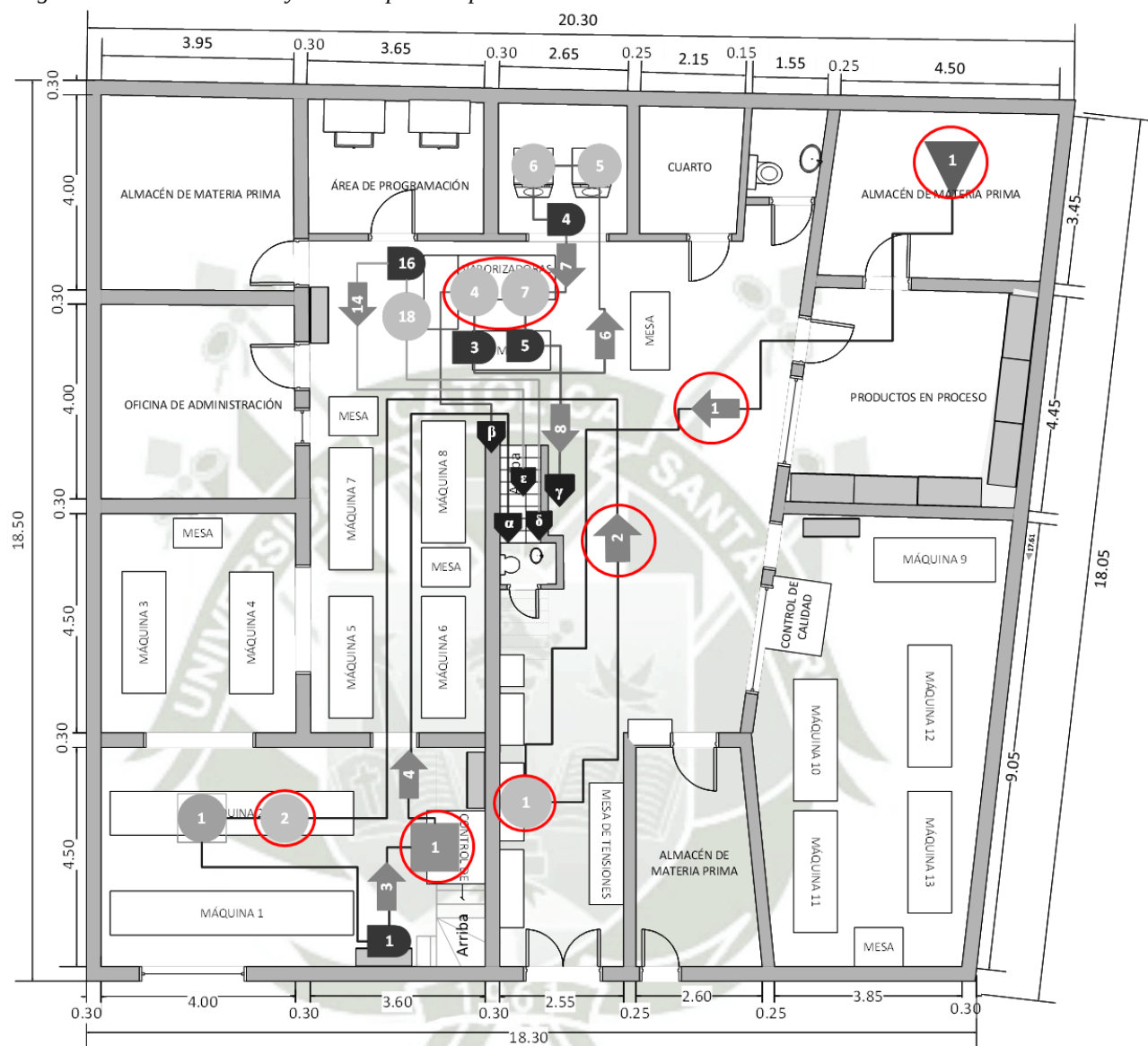
En el parafinado ocurre que los operarios deben salir del puesto de trabajo de maquinaria e ir hasta la entrada de la planta donde se encuentra la máquina de parafinado, al no tener tiempos exactos calculan aproximadamente a la hora que se termina de parafinar y salen de sus puestos para traer los hilados, se observó que en este proceso las máquinas paran hasta que regrese el operario. El transporte de parafinado a el área de tejido se encuentra alejada para los operarios de las maquinarias de la 1 a la 8.

En el área de tejido se presentan paradas de maquinaria por averías, falta de repuestos, un programa mal ejecutado, problemas en la comunicación entre los encargados y principalmente la falta de seguimiento de los operarios. El área de calidad solo cuenta con una operadora que realiza el trabajo, esto se llega a congestionar ocasionando un cuello de botella

El área de vaporizado cuenta con mucho material en proceso que se acumula por la producción en línea de las 13 máquinas tejedoras, la vaporizadora no avanza al mismo ritmo que estas y el lavado y secado está limitado por la cantidad de prendas que ingresan que en este caso son 10 para evitar que se mezclen con otros colores o tallas, cabe resaltar que la operación que toma mayor tiempo es el secado.

Figura 24

Diagrama de recorrido en Layout de la primera planta



Nota. Elaboración propia

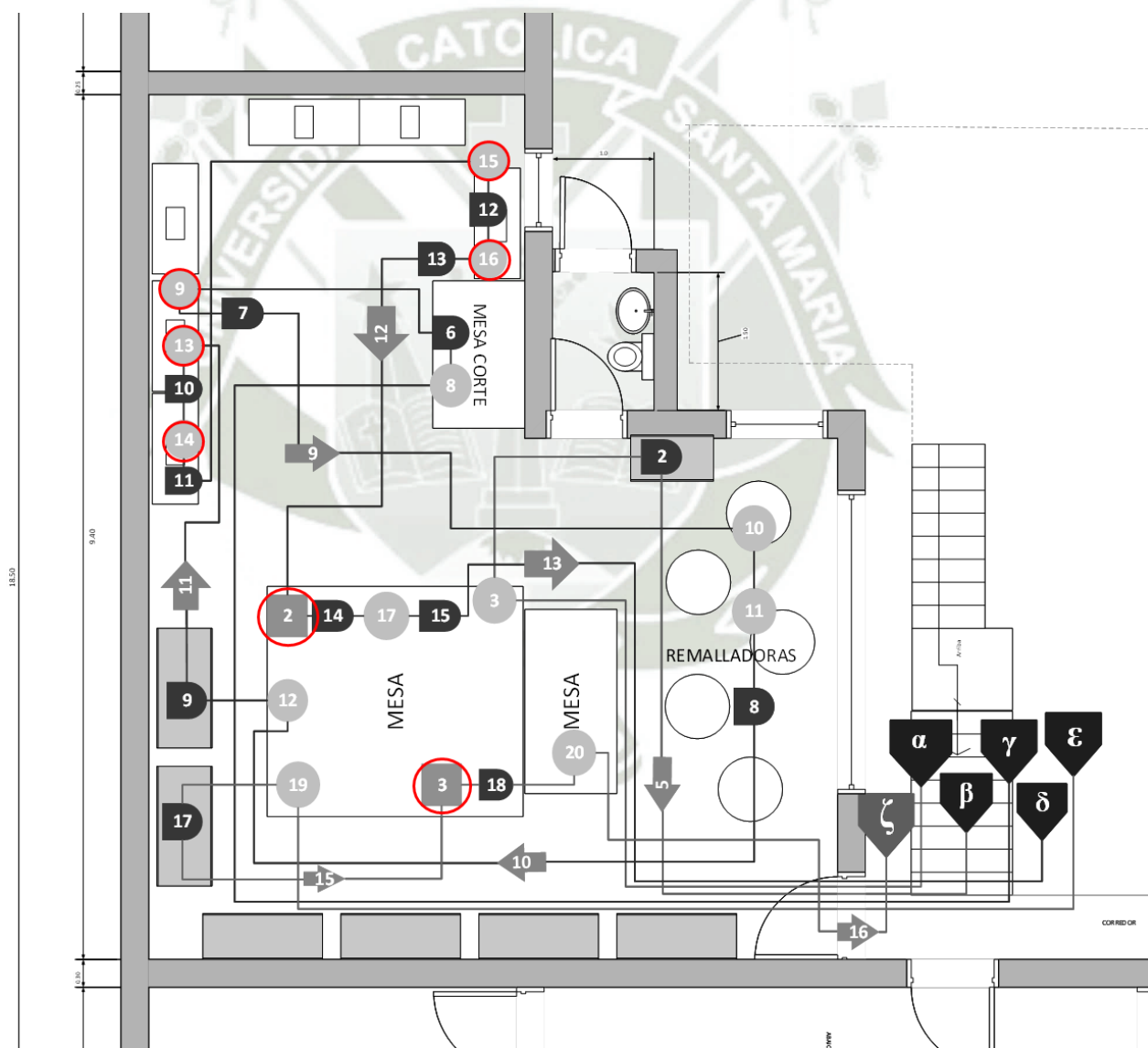
En la segunda planta se observa que una maquina Over cumple dos operaciones del proceso de producción y se congestiona cuando se tiene muchos pedidos que realizar, la maquina Bling recubridora de la misma manera se convierte en un cuello de botella cuando la demanda es alta. La máquina de coser recta Juki cumple funciones de pegado de cierres, cuando se urge realizar todas las operaciones ocasiona demoras en el proceso, agregándole a esto que

solo una operaria se encarga de realizar todas estas actividades, por lo que siempre acuden a terceros para continuar con la producción.

También existen dos supervisiones una antes del etiquetado y otra después, aquí se realizan dos traslados para subir y bajar las prendas que tiene que ser vaporizadas

Figura 25

Diagrama de recorrido en Layout de la segunda planta

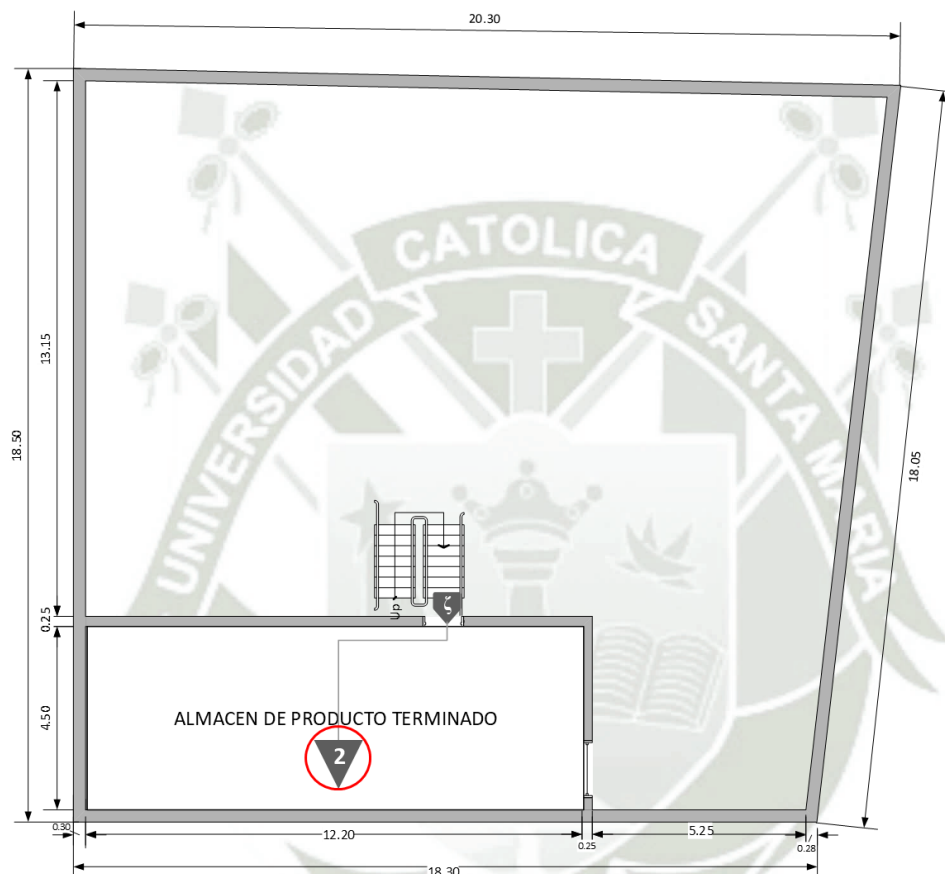


Nota. Elaboración propia

Finalmente se observa que el almacén de producto terminado se encuentra en el tercer piso, lo cual no es favorable porque los productos terminados se despachan en el primer piso y la manera en la que se realiza actualmente genera exceso de transporte.

Figura 26

Diagrama de recorrido en Layout de la tercera planta



Nota. Elaboración propia

3.12. Análisis de producción

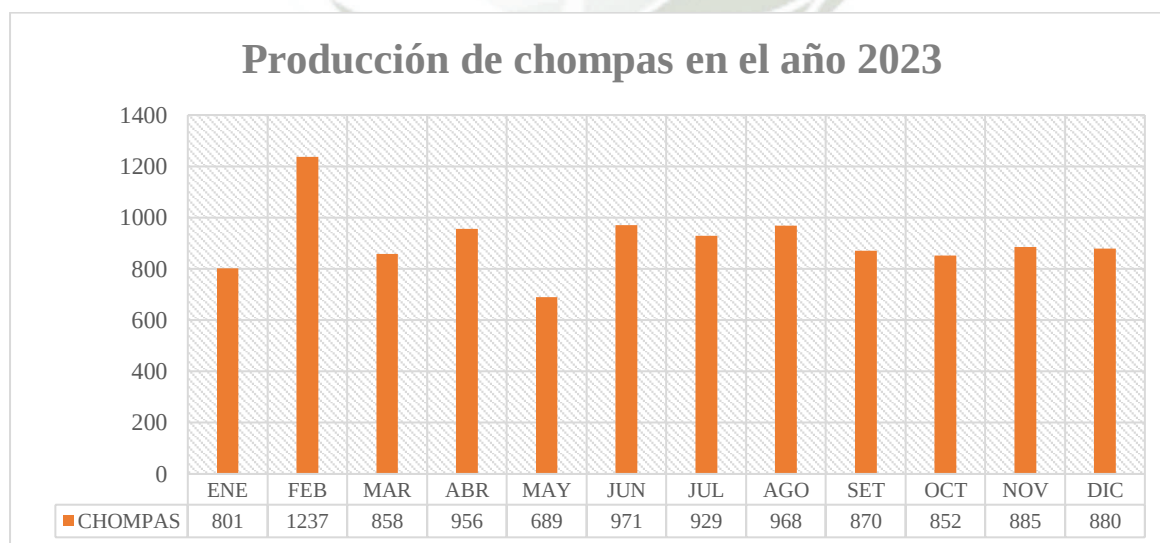
La producción de chompas está relacionada con la afluencia de turistas, la mayor demanda de chompas de baby alpaca se presenta en el segundo semestre por ello aquí se presenta los más altos niveles de producción. Por el contrario, la producción para las tiendas disminuye en el primer semestre por la menor afluencia de turistas que llegan al territorio peruano.

Las dificultades principales se verán reflejadas en la siguiente Tabla 13 según los meses del año 2023.

Tabla 14
Comparación de la producción del año 2023

Mes	Chompas	Semanas	Dificultad
Ene	801	3	Se contrató nuevo personal en el área de máquinas lo que provocó un trabajo más lento a comparación de los operarios calificados.
Feb	1237	2	Se atrasó el pedido porque su proveedor de accesorios para el armado de chompas no entregó el material a tiempo.
Mar	858	1	Se enviaron al cliente 20 paneles sin arreglar y fueron notificados porque la otra empresa si revisó el trabajo.
Abr	956	0.6	Una de las maquinarias de segundo uso se paró y se tuvo que esperar 4 días para ser arreglada.
May	689	1	Se tuvo que desatar el 15 por ciento de la producción porque hubo una confusión en el hilado y hubo variaciones en los colores.
Jun	971	4	La operación se vio lenta porque encontraron un operador que controlaba la maquinaria para que esta no trabaje a la velocidad establecida si no menor.
Jul	929	0.5	Se perdieron paneles de la orden de producción y se tuvo que cortar las otras producciones para completas las partes de las chompas
Ago	968	1	El 10 por ciento de los paños, fue reprocesado por mala programación de la máquina.
Set	870	1	Se realizaron arreglos en 20 por ciento de los paneles por fallas en la maquinaria.
Oct	852	0.2	Se tuvieron que desatar 15 paneles porque no tenían la tensión adecuada y el tejido estaba muy suelto.
Nov	885	1	Se perdieron paneles de la orden de producción y se tuvo que cortar las otras producciones para completas las partes de las chompas
Dic	880	2	Se atrasó el pedido debido a que se tuvo que enviar parte de la producción a un taller de confección y este regreso incompleto, pero no se había realizado un control previo a la salida entonces no se podía verificar nada.

Nota. Elaboración propia

Figura 27
Producción de chompas en el 2023

Nota. Elaboración propia

En el grafico del análisis de producción de chompas en el año 2023 se observa una variación en la demanda y en algunos meses se necesita mayor producción de chompas, en consecuencia, se necesita recuperar la capacidad que se pierde por la baja productividad.

3.13. Cálculo de la capacidad instalada de chompas teniendo en cuentas horas/hombres disponibles

El cálculo de la capacidad está basado en las horas hombre disponibles y horas máquina, se trabaja 24 días al mes, 6 días a la semana con horarios variables por operario y sábados 8 horas. Para el cálculo de la capacidad instalada se dividió las operaciones en puestos de trabajo debido a que se utilizan maquinas trabajando en simultaneo en operaciones como tejido y la mano de obra manual en otras operaciones. En la Tabla 14 se puede observar que los operarios cumplen más de una operación en algunos casos.

Tabla 15
Puestos de trabajo y descripción de operaciones actuales

Puestos de trabajo	Operaciones	Tiempo (min)
Tejido	Almacén materia prima, paraafinar, tejer, retirar paneles y revisar	72.70
Calidad	Revisar Calidad	5.00
Vaporizado	Vaporizar	30.33
Lavado y secado	Lavar y Secar	31.33
Remallado	Remallar y Limpiar	56.33
Costura	Cortar, Pasar Over con liga, pasar Over, pasar Bling, pegar cierre, habilitar cierre, etiquetar	76.70
Acabado	Dar terminación	10.83
Arreglos	Arreglar, Empaquetar y Almacén de producto terminado	28.80
Control	Revisar Calidad	9.40

Nota. Se tomó de referencia los tiempos del Dap actual, Elaboración propia¹

En la Tabla 15 se muestra el número de operarios por puesto de trabajo que da un total de 16 operarios y las máquinas que hay por cada puesto, en el caso de costura no se consideró todas las máquinas porque solo hay una operaria que puede utilizar una a la vez ya que las maquinas requieren de una persona que las opere, en el caso de lavado el operador si puede operar la máquina de secado y lavado en simultaneo porque solo requiere programar la máquina.

Tabla 16
Horas disponibles por operador

Puestos de trabajo	Operarios	Maquinas	Turnos	Lunes-viernes (hr)	Sábado (hr)
Tejido día	3	13	1	12	8
Tejido noche	2	9	1	12	0
Calidad	1	0	1	10	8
Vaporizado	1	1	1	10	8
Lavado y Secado	1	2	1	12	8
Remallado (1)	2	2	1	9	8
Remallado (2)	1	1	1	10	8
Costura	1	1	1	8	8
Acabado	1	0	1	10	8
Control	2	0	1	10	8
Arreglos	1	0	1	9	8

Nota. Elaboración propia

El tiempo total disponible por mes y la capacidad total por mes en la planta de acuerdo a la cantidad de horas hombre y maquinaria trabajando en simultaneo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 17
Capacidad instalada teorica mensual expresada en minutos y unidades

Puestos de trabajo	Horas disponibles/mes	Minutos disponibles/mes	Tiempo/chompa(min)	Capacidad Total mensual (unidades)
Tejido	5,696	341,760	72.70	4,701
Calidad	232	13,920	5.00	2,784
Vaporizado	232	13,920	30.33	459
Lavado y secado	544	32,640	3.13	10,418
Remallado	656	39,360	56.33	699
Costura	192	11,520	76.70	150
Acabado	232	13,920	10.83	1,285
Arreglos	212	12,720	28.80	442
Control	464	27,840	9.40	2,962

Nota. Considerar que en lavado y secado ingresan lotes de 10 prendas, Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la capacidad por cada puesto de trabajo muestran los cuellos de botella que hacen que la producción total este limitado, claramente la capacidad de la maquinaria supera la capacidad manual de los otros puestos. A continuación, en la Tabla 17 se muestra un orden de menor a mayor capacidad de los puestos de trabajo.

Tabla 18
Cuellos de botella del proceso

Puestos de trabajo	Capacidad Total mensual (unidades)
Costura	150
Arreglos	442
Vaporizado	459
Remallado	699
Acabado	1,285
Calidad	2,784
Control	2,962
Tejido	4,701
Lavado y secado	10,418

Nota. Elaboración propia

La capacidad de planta mostrada fue calculada en el supuesto de que sólo se producen Chompas de baby alpaca. Los puestos de trabajo que representan un cuello de botella en el proceso son Costura, Arreglos, Vaporizado y Remallado.

Se halla una variación con la producción realizada total debido a que la empresa terceriza muchas operaciones como remallado, costura, arreglos, entre otros; además los operarios de control apoyan a realizar los arreglos, en los momentos que tengan libres, son flexibles con sus actividades porque la mayoría de operarios están capacitados para realizar otras operaciones dentro de la planta.

Existe la posibilidad de trabajar con la capacidad que tiene la empresa para producir las chompas y aumentar la capacidad reduciendo los tiempos, actualmente la capacidad de la empresa es afectada por los problemas que se presentan en el área de máquinas como las roturas de hilo por el tipo de material que se utiliza, las paradas de la maquinaria por falla del disco duro, falta de un repuesto o programación inadecuada que provoca que los tejidos salgan dañados y se deba reprocesar la orden. Las compras de material a último momento están ligadas a la mala planificación de la producción y esto también afecta la capacidad productiva de la planta.

3.14. Círculo de calidad con empleados

Un círculo de calidad consiste en un conjunto de personas que se juntan por su voluntad para encontrar, examinar y buscar resolver problemas que surgen en el trabajo que realizan (Thomson, 1984).

Se realizó el círculo de calidad con un grupo de empleados que realizan la misma actividad, que en este caso se desempeñan en el área de tejido, unos cuantos con años de experiencia y otros recientes. Estos empleados participaron de manera voluntaria para compartir sus conocimientos e ideas, se realizaron en tres ocasiones.

El primer problema que salto a relucir fue la falta de un programador en el turno de la noche, los programadores que hay en la empresa deja el trabajo que se tiene que realizar en la noche, pero en el en el caso que se presente algún inconveniente y no se puede solucionar, la maquinaria se queda parada hasta el siguiente turno. El programa que se maneja es M1, especial para las máquinas, a pesar de que se intentó contratar otro técnico estos no trabajan en las condiciones que requiere la empresa.

Los operadores de maquina identificaron que existen problemas en la planificación de la producción, lo que significa que no siempre se tiene asignados los modelos que se producirán en cada máquina, ni los materiales que se van a necesitar o se realiza un cálculo de material erróneo que desencadena que las maquinas se queden paradas.

Otro problema que se presenta en el área de producción es la falla de las máquinas, las causas son diversas como una incorrecta calibración al cambiar de modelo o componente, fallas en el disco duro por la antigüedad de la maquinaria, falta de repuestos. La empresa intenta solucionar rápidamente pero no existe variedad de técnicos que puedan arreglar la maquina e incluso ocurre que no pueden encontrar la falla de la maquinaria, esto puede suceder porque son de segundo uso y cuando son compradas no se sabe exactamente las condiciones internas.

Respecto al material también se presentan inconvenientes, este puede ser muy débil por lo que al ingresar a las maquinas se quiebra y causa, constantes paradas. Para este problema se parafina el hilado porque la fibra puede llegar seca desde la fábrica y el parafinado le regresa la elasticidad.

Finalmente, en el área de confección existen problemas de organización del trabajo, debido a la carga laboral que realizan existen disputas entre el personal sobre cuál de ellos está realizando más trabajo a pesar de que se les paga por hora y no por cantidad de prendas que realicen, estos problemas crean un ambiente tenso que no permite desenvolverse con tranquilidad en el puesto de trabajo. Los tiempos estándares están mal tomados y muchas veces se exige que terminen el trabajo en ese tiempo sin importar al final de cuentas la calidad. Al trabajar este último año para otra empresa se dieron cuenta que existen procesos que son innecesarios y hay otras maneras de realizar los tejidos para que no requieran tanto trabajo de confección, disminuyan los desperdicios y hagan más corto el proceso.

3.15. Estudio preliminar de tiempos

Para la elaboración del estudio preliminar de tiempos se realizó un diagrama de operación del proceso de tejido para tener en cuenta las operaciones que se realizan.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

EMPRESA: Millma's

PÁGINA: 1-1

DEPARTAMENTO: Producción

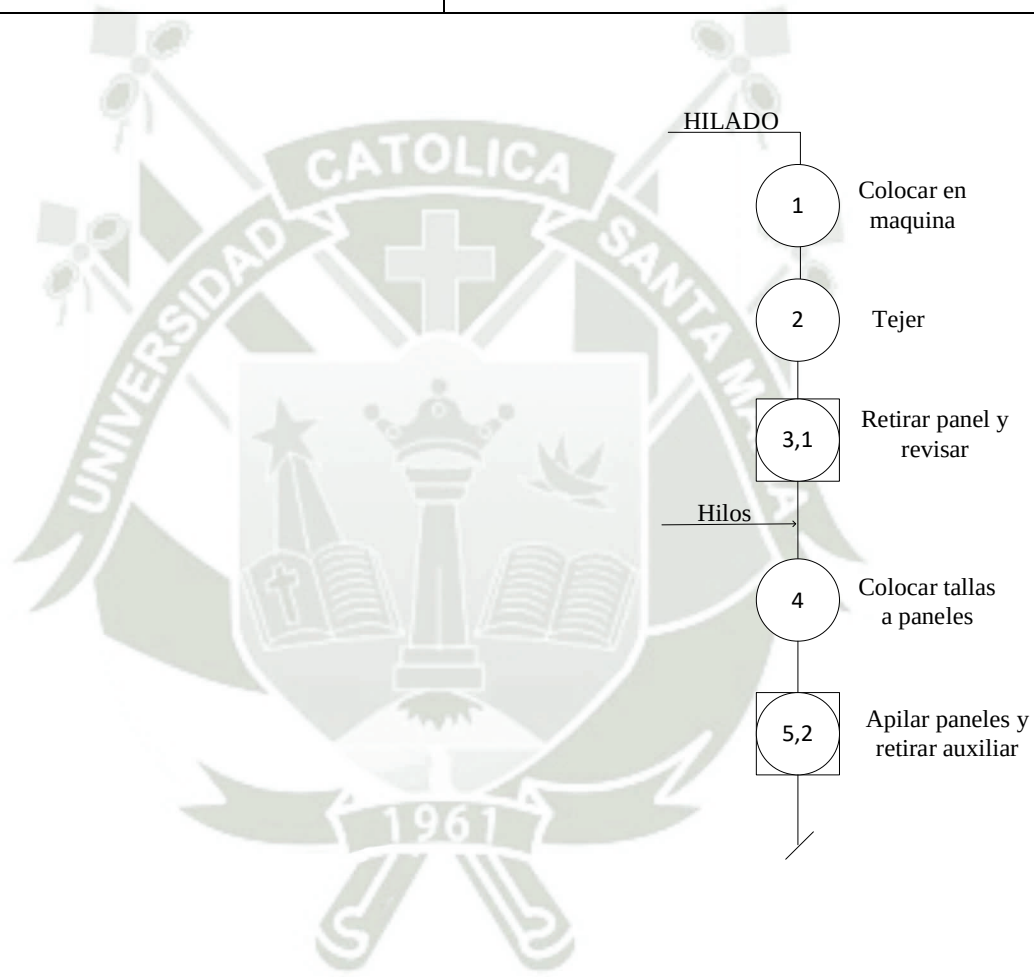
FECHA: 20-02-24

PRODUCTO: Chompa de baby alpaca

METODO DE TRABAJO: Actual

DIAGRAMA HECHO POR: Celia Vargas

APROBADO POR: Jefe de Tejido



Símbolo	Resumen	Cantidad
○	Operaciones	5
□	Inspecciones	2

Al realizar la toma de tiempos la operaria estaba a cargo de 3 máquinas cuando normalmente estaba a cargo de 4, la razón era que una se encontraba malograda hace dos días y todavía no podía ser reparada, presentaba un problema de disco duro (véase en el anexo 5).

Se pudo observar que existen anomalías en el proceso debido a que en reiteradas oportunidades la maquina se detiene y el técnico debe repararla, esto debido a la obsolescencia de la máquina, también existe una irregularidad en los tiempos para cambiar el hilado, estos no oscilan en la misma cantidad y esto se debe a que el operario no tiene a la mano el hilado que va a cambiar y debe retirarlo de los almacenes.

También se hizo la toma de tiempos del proceso de arreglos (Véase el Anexo 6), esta labor estaba a cargo de una operaria. En las operaciones se vio una variación significativa en los tiempos de arreglos debido a que la maquinaria en esta ocasión tuvo un 40% de fallas en los tejidos y unos se encontraban con más fallas que otros. Otra operación que varía en tiempos es la búsqueda el hilado para la reparación, no se tiene este hilado cerca del puesto de trabajo. Se debe resaltar que las operarias que realizan el proceso de arreglo de los paneles indican que estas operaciones no tienen un tiempo estándar, varía dependiendo de cada caso, debido a que cada tejido y falla es distinta.

3.16. Diagrama de Ishikawa

En el diagrama se expondrán las causas encontradas que ocasionan la deficiencia de la productividad en la producción de chompas de baby alpaca.

Figura 28

Problemas que ocasionan la deficiencia de productividad



Nota. Elaboración propia

3.17. Ponderación de las causas raíz

Se realizó una ponderación basada en dos criterios, la frecuencia con la que suceden las causas y la gravedad de estas, dándole un peso a las causas del 1 al 5 siendo 1 rara vez, 2 con alguna frecuencia, 3 medianamente frecuente, 4 casi siempre y 5 muy frecuente en el caso de la frecuencia y en el caso de la gravedad, 1 nada grave, 2 medianamente grave, 3 grave, 4 muy grave y 5 extremadamente grave. La elaboración de la Tabla 18 es el promedio de la participación de la jefatura de planta y le personal de la empresa que basados en la experiencia que poseen dieron una puntuación a cada causa raíz encontrada.



Tabla 19
Puntuación de las causas raíz de la baja productividad

Causas	Frecuencia	Gravedad	Total
Falta de supervisión y capacitación			
Falta de control y calidad final de los productos reprocesados	5	3	15
Disminución del tiempo estándar de tejido realizado por los operadores para conveniencia propia	5	2	10
No se realizan capacitaciones al personal	5	5	25
Demora excesiva en la preparación/entrega de pedidos			
Las etiquetas de almacén están desactualizadas	3	4	12
Los almacenes de materia prima y producto terminado están desordenados	4	5	20
No hay sistema de información ni de control de stocks	5	5	25
Demoras en el proceso de producción			
Reproceso del producto por fallas	5	4	20
El operario transporta el producto en proceso subiendo y bajando los pisos	5	3	15
Flujo del proceso desordenado			
Las actividades consecutivas se encuentran separadas	4	4	16
No hay correcta disposición de la planta	5	5	25
Falta de orden y limpieza			
No se limpia y ordena con frecuencia	4	4	16
Los productos en proceso se amontonan en espacios libres debido al cuello de botella en vaporizado lavado y secado	4	5	20
El área de máquinas está dividida en dos áreas alejadas	5	4	20
Paradas de la maquinaria			
Falta de planificación en producción y en recursos tales como tiempo, mano de obra, insumos	5	5	25
Las máquinas de segundo uso sufren averías más constantes	3	5	15
Los repuestos son escasos	4	5	20
Clima laboral desfavorable			
Los operarios no se encuentran motivados ni involucrados	4	5	20
Riñas entre los operarios por carga laboral	3	4	12
Distribución inadecuada			
La infraestructura es una casa acondicionada para ser una planta	4	4	16
La disposición de espacio de máquinas se encuentra en el límite	5	3	15
Falta de capital para construir una nueva planta	5	2	10
Condiciones de ergonomía y medio ambiente			
Iluminación inadecuada en el área de confección	4	4	16
Falta de ventilación en vaporizadora y tejedoras	4	5	20
Mala postura por las sillas utilizadas en la confección	5	4	20
Condiciones inadecuadas de trabajo en materia de seguridad y salud ocupacional			
Los empleados no usan mascarilla para protegerse de la pelusilla de la alpaca	5	4	20
No existe un plan de prevención de riesgos laborales	5	3	15

Nota. Elaboración propia

El total de la ponderación de las causas se ordenaron de mayor a menor para visualizar cuales son aquellas a las que se debe tomar mayor atención por su alta puntuación, esto se muestra en la siguiente tabla

Tabla 20

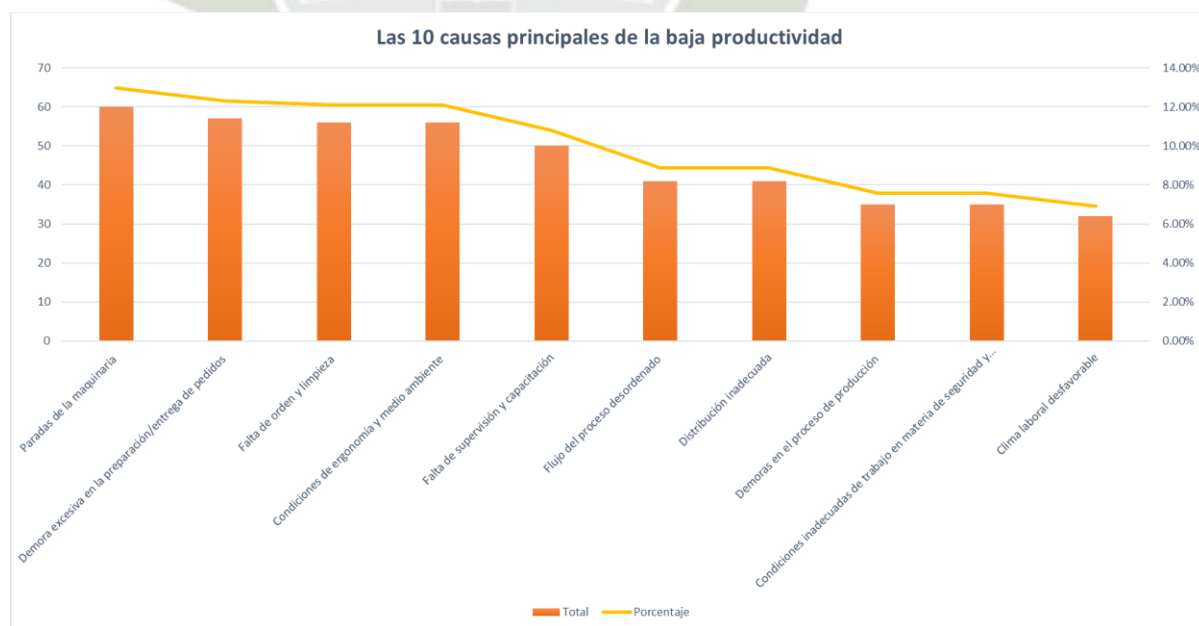
Porcentaje de participación de causas raíz

Causas raíz	Total	Porcentaje
Paradas de la maquinaria	60	12.96%
Demora excesiva en la preparación/entrega de pedidos	57	12.31%
Falta de orden y limpieza	56	12.10%
Condiciones de ergonomía y medio ambiente	56	12.10%
Falta de supervisión y capacitación	50	10.80%
Flujo del proceso desordenado	41	8.86%
Distribución inadecuada	41	8.86%
Demoras en el proceso de producción	35	7.56%
Condiciones inadecuadas de trabajo en materia de seguridad y salud ocupacional	35	7.56%
Clima laboral desfavorable	32	6.91%
Total	463	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 29

Ranking de las principales causas de la baja productividad



Nota. Elaboración propia

En la Tabla 20, se presentan las acciones correctivas y preventivas de las causas raíz de la baja productividad

Tabla 21

Acciones correctivas y preventivas para las causas de la baja productividad

Causas	Acción Correctiva	Acción Preventiva
Falta de supervisión y capacitación		
Falta de control y calidad final de los productos reprocesados	Implementar una revisión después de reprocesar los productos	Capacitación al personal para el compromiso con sus labores
Disminución del tiempo estándar de tejido realizado por los operadores para conveniencia propia	Supervisar la velocidad de trabajo de las maquinarias	Implementar incentivos laborales por cuota de trabajo
No se realizan capacitaciones al personal	Identificar errores para corregirlos en la brevedad posible mediante reuniones con el personal	Planificar capacitaciones al personal en manejo de maquinaria y como deben realizar sus funciones
Demora excesiva en la preparación/entrega de pedidos		
Las etiquetas del almacén están desactualizadas	Realizar un inventario actual de las existencias	Implementar un sistema de inventarios para la entrada y salida de productos con códigos
Los almacenes de materia prima y producto terminado están desordenados	Organizar el almacén	Implementar las metodologías 5s
No hay sistema de información ni de control de stocks	Adquirir un sistema de información de inventario	Hacer capacitación al personal para su utilización
Demoras en el proceso de producción		
Apilar paneles después de cada proceso	Inevitable	Inevitable
Reproceso del producto por fallas	Revisar el programa para evitar que se sigan tejiendo prendas con fallas	Establecer un plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria
El operario transporta el producto en proceso subiendo y bajando los pisos	Implementar una plataforma para conectar el primera y segunda planta	Capacitar al personal para el correcto uso de la plataforma
Flujo del proceso desordenado		
Las actividades consecutivas se encuentran separadas	Reorganizar los puestos de trabajo	Elaborar una distribución
No hay correcta disposición de la planta	Hacer un estudio para redistribuir la planta	Considerar una proyección de crecimiento que tendrá la planta
Falta de orden y limpieza		
No se limpia y ordena con frecuencia	Despejar el piso de objetos que no permitan el flujo	Crear políticas de orden y limpieza
Los productos en proceso se amontonan en espacios libres debido al cuello de botella en vaporizado lavado y secado	Tercerizar vaporización	Adquirir una vaporizadora para disminuir el cuello de botella
El área de máquinas está dividida en dos áreas alejadas	Unificar el área de maquinas	Realizar una correcta redistribución de todas las maquinas

Causas	Acción Correctiva	Acción Preventiva
Paradas de la maquinaria		
Las máquinas de segundo uso sufren averías más constantes	Estudiar las fallas constantes que ocurren y preparar un plan de mantenimiento	Optar por mantenimiento preventivo
Los repuestos son escasos	Contactar con proveedores externos anticipándose a las fallas	Adquirir un stock de partes que siempre se requieren para la maquinaria
Falta de planificación en producción y en recursos tales como tiempo, mano de obra, insumos	Realizar un MRP quincenal	Implementar un plan de producción e informar a los operarios de los cambios
Clima laboral desfavorable		
Los operarios no se encuentran motivados ni involucrados	Realizar capacitaciones para motivar a los operarios	Mediante un comedor para empleados fomentar el compañerismo
Riñas entre los operarios por carga laboral	Realizar una correcta distribución de la carga laboral de los operarios	Actividades para motivar el trabajo en equipo, compañerismo y solución de problemas
Distribución inadecuada		
La infraestructura es una casa acondicionada para ser una planta	Aprovechar los espacios que se tienen libres en la casa para remodelarlos o ampliarlos	Planificar la construcción de una nueva planta en el terreno que poseen
La disposición de espacio de máquinas se encuentra en el límite	Modificar la infraestructura de la planta	Mudarse a la nueva planta que se construiría
Falta de capital para construir una nueva planta	Optar por un préstamo bancario	Buscar las condiciones para el préstamo y cumplirlas dentro del plazo
Condiciones de ergonomía y medio ambiente		
Iluminación inadecuada en el área de confección	Adquirir nueva luminaria	Revisar la iluminación para que sea la adecuada a lo largo del día
Falta de ventilación en vaporizadora y tejedoras	Implementar ventilación adecuada para reducir el calor	Mantener la ventilación encendida en los turnos de trabajo
Mala postura por las sillas utilizadas en la confección	Cambiar las sillas actuales por unas más ergonómicas	Revisar el nuevo desempeño de los trabajadores con las nuevas sillas
Condiciones inadecuadas de trabajo en materia de seguridad y salud ocupacional		
Los empleados no usan mascarilla para protegerse de la pelusilla de la alpaca	Brindar mascarillas a los trabajadores, que estén a su disposición	Supervisar el correcto uso de las mascarillas
No existe un plan de prevención de riesgos laborales	Realizar un plan de prevención de riesgos laborales	Realizar simulacros de sismos, incendios y reuniones frecuentes.

Nota. Elaboración propia



CAPÍTULO IV

4. Propuesta de mejora

4.1. Cadena de valor propuesta

El mantenimiento de la maquinaria fue modificado para que pueda incluir un mantenimiento preventivo que se adelante a las posibles fallas que puedan ocurrir y así no dejar la maquina detenida por mucho tiempo. Estará a cargo de cada trabajador en el área de tejido y deberán realizarlo antes de empezar una nueva producción.

Se tendrá un formato para el control de las actividades a realizar que formaran parte del plan de mantenimiento (véase el anexo 8), el trabajador se ocupará de controlar el nivel de aceite de la máquina, la limpieza de la máquina, limpieza del área donde trabaja, revisión de las agujas y además deberá hacer reportes al jefe de planta. Dentro de este mismo punto se recomienda una búsqueda exhaustiva de más personal que conozca de la maquinaria. Véase el Anexo 7 del perfil de puesto para la contratación de personal de maquinaria.

Algunas máquinas tejedoras, sobre todo dos de mayor antigüedad deberían ser reemplazadas por nueva tecnología debido a que las constantes fallas ocasionan demoras el proceso de producción y disminuyen la productividad.

El área de almacenes deberá ser organizada de mejor manera, podría tener estanterías modulares que permita retirar los productos sin necesidad de mover los que se encuentran arriba o debajo de ellos, los que tienen mayor peso se distribuirían en las zonas más bajas y lo demás en las superiores para mejor manejo de los operarios, además en los almacenes de materia prima se deberá revisar el material que se encuentra sin uso por mucho tiempo como mermas y fabricar accesorios como gorros, mitones, o chullos, con esto para aprovechar el material estancado y recuperar la inversión. En el caso del producto terminado este también podría ser reorganizado mediante estanterías modulares para las cajas donde se almacena, y los productos que se encuentran años almacenados enviarlos a las tiendas con un precio rebajado. Se tendrá que asignar una persona al manejo de los almacenes.

La implementación de un área de diseño en la empresa aportaría un valor muy importante para el cliente, se daría un producto único en diseño y que vaya acorde a las tendencias de moda actuales, esto permitirá abrir el mercado a nuevos clientes sobre todo más jóvenes. Para ello se desea contratar un diseñador de ropa que pueda brindarle cada temporada nuevos productos a la empresa. En la Tabla 21 se puede ver el total de la inversión inicial para la implementación del área de diseño.

Tabla 22
Inversión inicial del área de diseño

Área de diseño		Costo
Profesional de diseño	S/	2,500.00
Escritorio	S/	329.00
Silla	S/	80.00
PC	S/	2000.00
Maniquí Sastre	S/	170.00
Tijeras Sastre	S/	100.00
Reglas de medición	S/	20.00
Cintas métricas	S/	10.00
Presupuesto mensual útiles de costura (tizas, alfileres, agujas, etc.)	S/	86.00
Suscripción mensual Adobe creative cloud	S/	240.00
TOTAL	S/	5,535.00

Nota. Elaboración propia

Luego de realizar la inversión inicial, se tendrá un gasto menor mensual que se muestra en la tabla 22

Tabla 23
Gasto mensual del área de diseño

Área de diseño	Costo
Profesional de diseño	S/2,500.00
Presupuesto mensual útiles de costura (tizas, alfileres, agujas, etc.)	S/86.00
Suscripción mensual Adobe creative cloud	S/240.00
TOTAL	S/2,826.00

Nota. Elaboración propia

La planificación de la producción se agregó como una actividad de soporte extra, viendo la gran falta de planificación que existe y los problemas que trae consigo, una mejor organización para la producción de prendas ayudara a la productividad, mediante los

pronósticos de la demanda que permitan saber cuánto deberán producir, la planificación de la capacidad que se incrementara y dejara espacio para tomar más pedidos.

La preparación de pedidos se puede mejorar mediante la implementación de un software de ERP integrado que incluya un sistema de inventarios, que controle lo que ingresa y sale del almacén de producto terminado y materia prima, de esta forma se podrá conocer la ubicación de los productos y cantidad de existencias.

Finalmente es importante un plan de marketing que permita realizar mayores ventas mediante tiendas, mediante un contacto permanente con agencias de viajes, hoteles y guías turísticos, así mismo se puede apostar por colocar la tienda en páginas de interés de los turistas y en un futuro ventas por internet. El costo de implementar un área de marketing en la empresa incluirá los siguientes costos que se muestran en la Tabla 23, esta se planea implementar en la tercera planta

Tabla 24

Inversión inicial del área mensual.

Área de marketing	Costo
Profesional de marketing	S/ 2,500.00
Escritorio	S/ 329.00
Silla	S/ 80.00
PC	S/ 2000.00
Suscripción mensual Adobe creative cloud	S/ 240.00
Presupuesto mensual al área	S/ 5000.00
TOTAL	S/ 10,149.00

Nota. Elaboración propia

Tabla 25

Gasto mensual del área de marketing

Área de marketing	Costo
Profesional de marketing	S/2,500.00
Presupuesto mensual al área	S/5,000.00
Suscripción mensual Adobe creative cloud	S/240.00
TOTAL	S/7,740.00

Nota. Elaboración propia

Figura 30

Cadena de Valor Propuesta



Nota. Elaboración propia



4.2. Diagrama de flujo propuesto

En el diagrama de flujo propuesto se realizó un cambio en las actividades del jefe de plantas, proponiendo la implementación de un plan maestro de producción cada 15 días que se realice de la mano de un sistema integrado, así realizar ordenes de producción programadas, cálculo de materia prima programados, revisión en el sistema de existencia de materia prima y hacer compras de material, esto tendrá como resultado un ahorro significativo en el tiempo de revisión de existencia de material diaria y organización de la producción del día. De esta manera se tendrá planificado el trabajo y los operarios tendrán conocimiento de esto con antelación.

La forma en la que se realiza el tejido puede cambiar a la técnica fully fashion que consiste en tejer las prendas con la forma de las mismas para evitar la operación de corte, esto agregaría alrededor de 6 minutos a la operación, pero se ahorraría el material y se reducirían los desperdicios, véase la tabla 25. Para fabricar una chompa se necesitan 0.653 kilogramos de baby alpaca, el 1% es considera merma que se desecha y no se reutiliza.

Tabla 26

Ahorro de desperdicios

Ahorro desperdicios	Unidades
Merma por chompa KG	0.000653
Costo unitario por KG	181.48
Costo por chompa	S/.1.19
Numero de prendas	908
Total de desperdicios	S/.1,076.04

Nota. Elaboración propia

En el vaporizado se presenta un cuello de botella por la cantidad de producto en proceso que proviene de las maquinas tejedoras, para solucionar esto se adicionará un vaporizadora Pagnini para dos paneles que funciona a base de gas, para aumentar la capacidad en esta área y dos operarias una que maneje el nuevo vaporizador y otra que maneje la vaporizadora Firsan que ya existe en la planta.

La operación de Over liga y pasar Over se realiza con una misma máquina y lo realiza una sola persona de acuerdo a la disponibilidad que tenga. Procesa una operación antes que otra y una solución podría ser implementar una segunda máquina Over para acelerar este proceso, así también adquirir otra máquina recubre Bling y una máquina de coser recta.

Como punto final se cuestionó la razón por la que se etiqueta después de vaporizar agregando una supervisión antes y después, la respuesta fue que por la falta de organización de tiempo se intenta seguir avanzando para hacer las etiquetas al final, el etiquetado se debe realizar después del habilitado de cierre para así eliminar una supervisión y quedarse con la supervisión final.

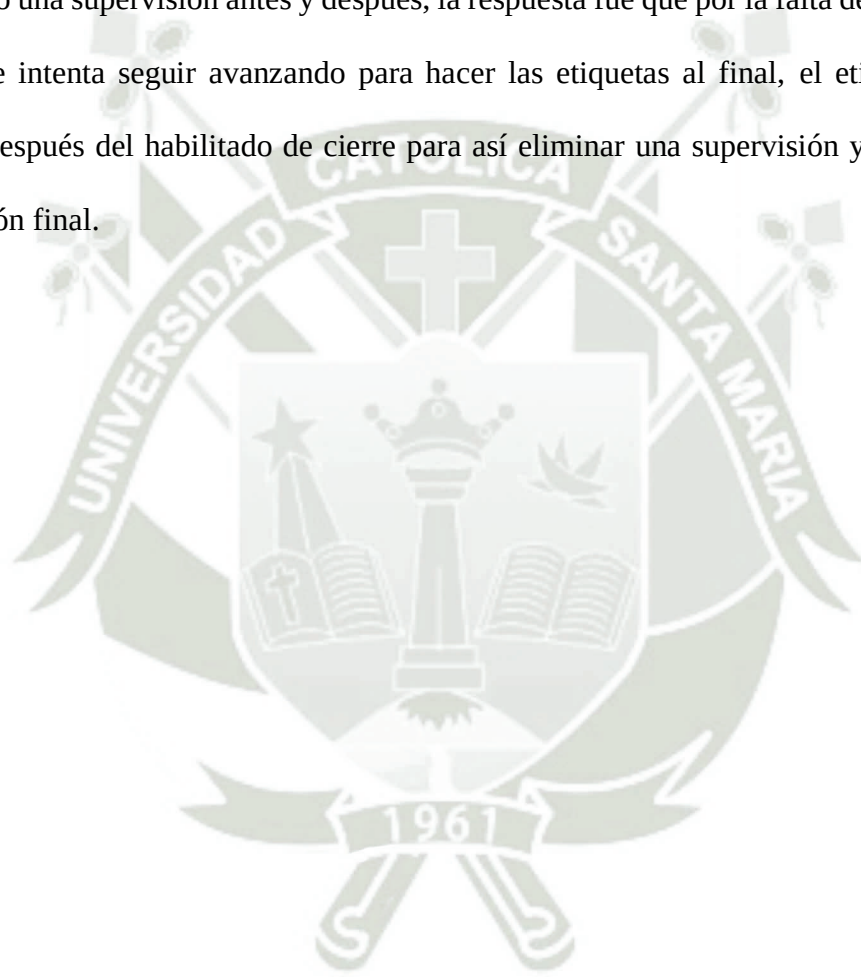
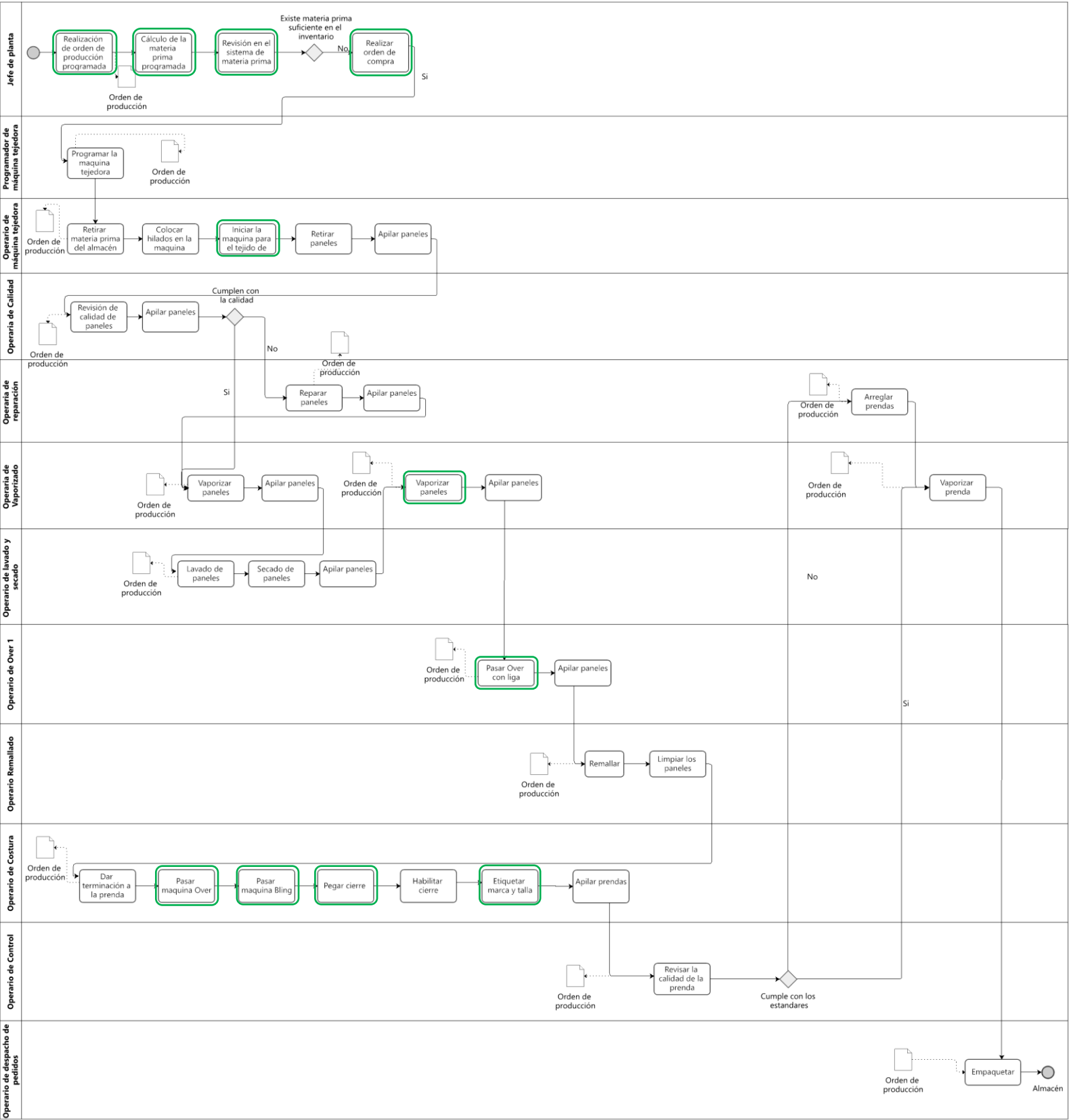


Figura 31
Diagrama de flujo propuesto



Nota. Elaboración propia



LEYENDA DE DIAGRAMA DE FLUJO

PROPUESTO

Mejoras Propuestas

4.3. DAP propuesto

El diagrama de análisis de proceso detallado propuesto redujo el tiempo de ciclo a 262.98 minutos y la distancia a 69.7 metros, lo cual representa una reducción de 58.4 minutos y 21 metros.

La cadena de valor propuesta planteo implementar un sistema de stocks que reduciría el tiempo que toman los operarios en los almacenes de materia prima y producto terminado.

El diagrama de flujo propuesto identifico una revisión después del etiquetado que resulta innecesaria, por lo que se eliminó. La operación de corte se eliminará gracias a la técnica fully fashion propuesta en el diagrama de flujo, pero mantendrá su lugar para otros productos.

La distancia del transporte al parafinado será menor porque se abrirá un acceso para que los operarios puedan acortar distancias, el transporte al taller de confección será menor y estará a cargo de unas mini cargas.

El taller de confección se distribuirá de manera diferente posicionando la maquinaria para que se ubiquen según la consecución de operaciones eliminando así los transportes innecesarios.

El transporte a el almacén de producto terminado estará en el primer piso cerca de la última operación que es el vaporizado.

Figura 32

DAP detallado propuesto

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DETALLADO PROPUESTO											
EMPRESA: Millmas					ACTIVIDAD			METODO PROPUESTO		TIEMPO (MIN)	
DEPARTAMENTO: Producción					Operación		○		19	221.3	
PRODUCTO: Chompa de baby alpaca					Inspección		□		2	3	
DIAGRAMA HECHO POR: Celia V.					OP. Combinada		◻		1	1.5	
METODO DE TRABAJO: Actual					Transporte		◄		13	9.18	
APROBADO POR:					Demora		◊		13	24.5	
FECHA: 20/11/2021					Almacén		▽		2	3.5	
PÁGINA: 1-1					TIEMPO: 262.98 min (4 horas, 22 min y 59 segundos)					DISTANCIA: 69.7 m	
ACTIVIDAD	C	D	T	Ta	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
	u	m	min	min	○	□	◻	◄	◊	▽	
Almacén de materia prima	1	-	0.5	0.5							Se aplico un sistema de stocks, se mejoró el orden y limpieza, planificación de la producción
A parafinar	1	8	0.13	0.63				◄			
Parafinar	1	-	15	15.63	◄						
A maquinas tejedoras	1	6	0.4	16.03				◄			Se redistribuyo y agrego una puerta para conectar el área de tejido con parafinado
Tejer	1	-	48	64.03	◄						Se aplico el método fully fashion, se agregó una maquina tejedora
Retirar paneles y revisar	1	-	1.5	65.53				◄			
Apilar paneles	1	-	1	66.53						◄	
A control de calidad	1	6	1	67.53				◄			
Revisar calidad	1	-	1.5	69.03		◄					
A arreglos	1	4	1	70.03				◄			
Arreglar	1	-	5	75.03	◄						
Apilar paneles	1	1	1	76.03						◄	
A vaporizado	1	4	0.9	76.93				◄			
Vaporizar	1	-	6	82.93	◄						
Apilar paneles	1	-	1	83.93						◄	
A lavado	1	3	0.3	84.23				◄			
Lavar	1	-	8	92.23	◄						
Secar	1	-	20	112.23	◄						
Apilar paneles	1	-	2.5	114.73						◄	
A vaporizar	1	3	0.3	115.03				◄			Se adiciono una vaporizadora

Tabla 27

Método propuesto	Cantidad	Tiempo propuesto (min)	Tiempo actual (min)	Reducción	Distancia propuesta	Distancia real	Reducción
Operación	19	221.3 min	250 min	28.7 min	-	-	-
Inspección	2	3 min	7 min	4 min	-	-	-

OP. Combinada	1	1.5 min	2 min	0.5 min	-	-	-
Transporte	13	9.18 min	13.42 min	4.24 min	69.7 m	90.7 m	21 m
Demora	13	24.5 min	45 min	20.5 min	-	-	-
Almacén	2	3.5 min	4 min	0.5 min	-	-	-
Total	50	262.98 min	321.42 min	58.44 min	69.7 m	90.7 m	21 m

Nota. Elaboración propia

Con los cambios realizados se espera tener mayor productividad por el incremento de algunas maquinarias nuevas en el área de tejido para mejorar la calidad de productos que salen y disminuir la tasa de rechazo y la adquisición de vaporizadora para disminuir el cuello de botella que se forma.

La implementación de planificación de producción y materiales que se realizaran quincenalmente jugara un papel importante para mantener la maquinaria trabajando constantemente y a los operarios con el conocimiento de sus tareas diarias. Los sistemas de información para los almacenes ayudaran a disminuir el tiempo en el que los operarios traen la materia prima a las tejedoras. Por otro lado, la planificación del mantenimiento preventivo de las maquinas harán un estudio inteligente de las fallas que poseen y los repuestos que necesitan o las medidas que deberán tomar.

4.4. Mejoras en la productividad

4.4.1. Adquisición de máquinas, activos y equipos

a) Máquina tejedora Stoll

Se propone adquirir la máquina tejedora Stoll BMS 6.2 que es conocida por su versatilidad, permite adaptarse rápidamente a cambios de diseño, esto sería beneficioso porque se está buscando innovar en diseños constantemente. Otra característica de esta maquinaria es la compatibilidad con diversos tipos de hilos y fibras, incluyendo baby alpaca, lo que es adecuado para tus productos de alta calidad. La adquisición de una nueva máquina permitirá reducir el tiempo de fabricación, paradas de la maquinaria y reducción de la tasa de rechazo de

alrededor del 17%, dato obtenido de las observaciones realizadas en el control de calidad de los tejidos tal como se muestra en el anexo 4.

Esta tecnología acorta tiempos de programación y de tejido, debido a que hace más sencillo el manejo del sistema y las pantallas que posee dan la información de las prendas que se tejen a si mismo se puede modificar la producción desde las pantallas o el ordenador, esta conexión también acorta tiempos.

El mantenimiento de esta máquina está diseñado para ser relativamente sencillo con características que facilitan la lubricación e inspección de componentes.

En la tabla 27 se plantea la adquisición de dos maquinarias que oscila alrededor de 50 mil dólares puesta en fabrica, al tipo de cambia actual seria 187,500 soles. Se reemplazarían dos máquinas más antiguas.

Tabla 28
Inversión en máquinas tejedoras

Maquinas Tejedoras Stoll	Costo
Maquinas stoll BMS 6.2	S/375,000.00
Venta de maquinas	S/53,200.00
Total	S/321,800.00

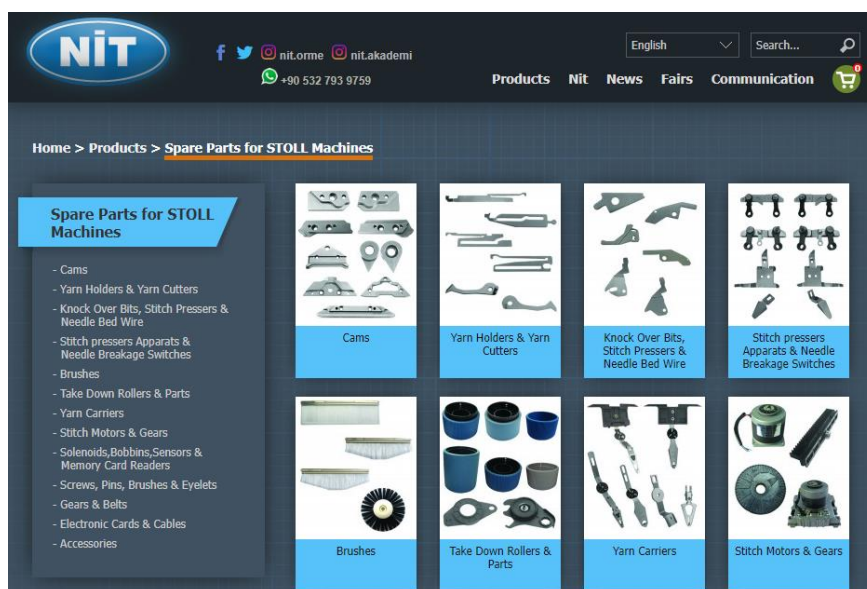
Nota. Elaboración propia

b) Repuestos de las máquinas

La empresa presenta dificultades en cuanto a la adquisición de repuestos originales para la maquinaria, esto se debe a que la empresa Stoll tiene un concesionario en Perú que se encarga de la distribución de los repuestos, pero esta compañía los vende al 200% del costo, lastimosamente Stoll no vende directamente al consumidor final. Por ello se propone adquirir repuestos de la empresa Nit Orme, ofrecen buenos precios de los repuestos y variedad en cuanto a modelos de maquinaria, es una empresa confiable que lleva 35 años operando en la industria de la maquinaria textil, fundada en 1989 en Turquía.

Figura 33

Página web de Nit Orme



Nota. Elaboración propia

c) Adquisición de sistemas de información

- Software de ERP Odoo

Para integrar todas las áreas es necesario adquirir un sistema integrado, Odoo es una buena opción para comenzar. Es modular y flexible, permitiendo añadir apps o módulos según las necesidades de la empresa. Además, es amigable para el usuario y abarca la gestión de ventas, compras, inventarios, contabilidad, producción, finanzas, entre otros.

- La gestión de inventarios lleva un control detallado gestionando entradas y salidas en un tiempo real, puede gestionar múltiples almacenes y ubicaciones.
- La producción se puede planificar y controlar mediante ordenes de trabajo seguimiento del progreso de la fabricación, posee rastreo de lotes y números de series.
- Las compras también se pueden gestionar mediante relaciones con proveedores, pedidos de compras controlar entregas y facturas, además

posee automatización de pedidos que crean ordenes de compras basadas en niveles de inventarios

- Las ventas incluyen herramientas de cotizaciones, pedidos y facturación, además se puede realizar seguimiento del rendimiento de las ventas y satisfacción del cliente

Este software no requiere grandes inversiones como SAP Bussines One o Microsoft Dynamics. Son una opción sólida y robusta puede ser más compleja y costosa, en términos de licencia, costo de implementación, y la curva de aprendizaje puede ser más pronunciada. Es por ello que se elige Odoo que tiene una implementación más rápida y de menor precio, el soporte y capacitación que ofrece es más accesible para empresas pequeñas.

En la tabla 28 se muestran los costos para la implementación se utilizará un socio de Odoo certificado llamado Ganemo que opera en Perú, además ofrecen consultoría, capacitación y soporte.

Tabla 29

Costo de Software ERP Odoo

Sistema de información	Costo
Plan de implementación Ganemo (Incluye 100 horas de implementación, consultoría, capacitación, soporte y análisis de requerimientos)	S/ 25,422.00
Plan mensual para 6 usuarios (\$10.90/usuario)	S/ 245.00
Total	S/ 25,667.00

Nota. Elaboración propia

- Mantenimiento preventivo

Se recomienda tener un historial de mantenimiento de cada máquina para ver que partes de cada una presentan más problemas y para realizar la compra de repuestos, esto se puede conectar con Odoo que posee un módulo de mantenimiento, también en un futuro se podrá realizar mantenimiento programado con ayuda de este ERP.

4.4.2. Mejora en la planificación de producción

Para la mejora de la planificación se propone la implementación de un área formal de planificación, se ubicará en el tercer piso y para ello se incurrirán los siguientes gastos de la tabla 29.

Tabla 30

Inversión del área de planificación

Área de planificación	Costo
Profesional de planificación	S/ 2,000.00
Escritorio	S/ 329.00
Silla	S/ 80.00
PC	S/ 1,500
TOTAL	S/ 3,909.00

Nota. Elaboración propia

En la tabla 30 se presenta la justificación mediante las pérdidas del año 2023 que se tuvieron por la falta de la planificación.

Tabla 31

Costos de mejora

Meses	Pérdidas por falta de planificación	Costo Mejora
Enero	S/ 18,048.00	S/ 3,909.00
Febrero	S/ 4,557.60	S/ 2,000.00
Marzo	S/ 4,536.00	S/ 2,000.00
Abril	S/ 1,215.36	S/ 2,000.00
Mayo	S/ 47,854.80	S/ 2,000.00
Junio	S/ 1,560.00	S/ 2,000.00
Julio	S/ 886.20	S/ 2,000.00
Agosto	S/ 94,190.40	S/ 2,000.00
Setiembre	S/ 9,561.00	S/ 2,000.00
Octubre	S/ 949.50	S/ 2,000.00
Noviembre	S/ 2,560.00	S/ 2,000.00
Diciembre	S/ 3,038.40	S/ 2,000.00
Total	S/ 188,957.26	S/ 49,909.00

Nota. Información de la empresa

4.4.3. Plan de mejora en el orden y limpieza

Se aplicará las 5s en cada área de la empresa para la mejora en el orden y limpieza

a) Seiri (Clasificación):

Para la primera S, los operarios deberán retirar todas las cosas de su puesto que no sean necesarias para desempeñar sus funciones, como materiales que no utilizan, herramientas de

otras áreas y elementos de uso personal. Se realizó en la tabla 31 una lista de los materiales que son necesarios y los que no lo son para cada área.

Tabla 32
Listado de materiales necesarios por área

Área	Materiales necesarios	Materiales no necesarios
Programación	Escritorio	Muestras pasadas
	Silla	Paneles con fallas
	Computadora	
	Mouse	
	Centímetro	
	Hojas A4 para impresión	
	Impresora	
	Muestras	
	Lápices	
	Lapiceros	
Tejido	Mesa	Hojas de producción pasadas
	Orden de producción	Paneles con fallas
	Lapicero	
	Cantintero	
	Hilos para marcar talla	
	Aguja de marcado	
Calidad	Mesa	Hojas de producción pasada
	Silla	Paneles con fallas
	Centímetro	Objetos personales
	Aguja para marcar	
	Hilos para marcar fallas	
	Hojas de producción	
	Lápiz	
	Cinta con dispensador	
	Grapadora	
Vaporizado	Centímetro	Botellas de agua
	Mesa	Comida
	Ordenes de producción	Hojas de medidas pasadas
	Hojas de medidas	
Lavado y secado	Tinas	Botellas de agua
	Detergente Líquido	Hojas
	Suavizante industrial	Paneles con fallas
	Cinta con dispensador	
	Lápiz	
	Balanza	
	Medidores de plástico	
	Manual de programas de lavado	

Remallado	Contenedor de lotes de trabajo	Objetos personales
	Hilados	Tapers
	Silla	Herramientas de otras áreas
	Orden de producción actual	Ordenes pasadas
	Hojas de avance diario	Celular
	Lápiz	
Costura	Maquinas	Artículos de escritorio
	Mesa de trabajo	Objetos personales
	Silla	Desechos de otras producciones
	Hilado	
	Piquetera	
Acabado	Hilado	Tapers
	Silla	Cuadernos
	Mesa de trabajo	Auxiliar de prenda
	Agujas variadas	Desechos de otras producciones
	Piquetera	
	Hoja de producción	
Arreglos	Hilado	Herramientas de otras áreas
	Silla	Reglas de corte
	Mesa de trabajo	Tapers
	Agujas variadas	Basura
	Piquetera	
	Hoja de producción	
Control	Mesa	Hojas de producción antiguas
	Silla	Cuadernos
	Centímetro	Papeles
	Agujas variadas	
	Hojas de producción	
	Lápiz	
	Cinta con dispensador	
	Grapadora	
Almacén de MP y PT	Mesa de trabajo	Tapers
	Escritorio	Herramientas de otras áreas
	Computadora	Bolsas
	Hojas A4 para impresión	Cuadernos
	Impresora	
Administración	Escritorio	Hilados
	Silla	Repuestos de maquina
	Computadora	Productos terminados
	Mouse	Productos en proceso
	Útiles de oficina	Retazos de paneles
	Cartas de colores	

	Files con documentos	
	Impresora	
	Hojas A4 para impresión	
	Documentos contables	
Planificación	Escritorio	Hilados
	Silla	Accesorios de prendas
	Computadora	Bolsas
	Mouse	Artículos personales
	Útiles de oficina	
	Impresora	
	Hojas A4 para impresión	
	Ordenes de producción	
Marketing	Escritorio	Bolsas
	Silla	Artículos personales
	Computadora	
	Mouse	
	Útiles de oficina	
Diseño	Escritorio	Basura
	Silla	Tapers
	Computadora	Bolsas
	Mouse	Artículos personales
	Útiles de oficina	
	Impresora	
	Hojas de dibujo	
	Hojas A4 para impresión	
	Muestras	
	Maniquí	

Nota. Elaboración propia

Una vez realizada la identificación de los materiales necesarios se debe separar los que no son necesarios. Se empleará la herramienta de Tarjetas Rojas para clasificar aquellos que se desecharan o almacenaran para otros fines.

Figura 34
Ejemplo de Tarjeta Roja

Descripción		
Cantidad		
Razón	1	Innecesario
	2	Defectuoso
	3	Obsoleto
	4	Excedente
	5	Desecho
Evaluador		
Acción Recomendada	1	Reciclar
	2	Desechar
	3	Donar
	4	Vender
	5	Reubicar
Fecha de etiquetado		

Nota. Hiroyuki Hirano. Manual para la implementación del JIT (1991)

La revisión de del jefe de planta deberá ser quincenal para poder desalojar los materiales que no son necesarios de cada área.

b) Seiton (Ordenar):

En esta segunda S se deberá ubicar adecuadamente los materiales en los puestos de trabajo, para ello se deberá ver que se requiere en cada área para que se vea más ordenada, además se debe hacer la división de las áreas de trabajo mediante líneas demarcadas para señalar los pasillos de acuerdo a principios de seguridad y flujo.

-Área: Programación

El área de programación deberá tener escritorios que permitan tener espacio para realizar los diseños de las prendas, debe tener un espacio entre ambos escritorios para la impresora y sus útiles de escritorio, para las muestras que trabajan los programadores se deberá tener un rack pequeño

Figura 35

Modelo de escritorio para el área de programación



Nota. Fuente: Pagina Web Mercado Libre

Figura 36

Rack para área de programación



Nota. Fuente: Pagina Web Promart

Se presenta una imagen de la situación actual del área de programación:

Figura 37

Oficina de programación



Nota. Elaboración propia

-Área: Tejido

En esta área se deberá tener las mesas cerca de las máquinas, y no debe haber materia prima en el suelo, ni productos en proceso, los paneles que bajan se deben ir revisando en las mesas de trabajo esperando a ser transportados a la siguiente área.

Figura 38

Mesas de área de tejido



Nota. Fuente: Pagina Web Promart

Se presenta una imagen de la situación actual del área de máquinas:

Figura 39
Cuarto de máquinas Stoll



Nota. Elaboración propia

-Área: Calidad

Esta área está conformada por una mesa con iluminación para poder visualizar las fallas en el tejido, esta debe estar limpia y libre por lo que los documentos que tengan deberán estar organizados en una repisa para tener fácil acceso y en una lateral una canastilla con electos como lápiz, cinta y grapadora

Figura 40
Canasta flotante



Nota. Fuente: Pagina Web Promart

Se presenta una imagen de la situación actual del área de calidad:

Figura 41

Mesa de control de calidad



Nota. Elaboración propia

-Área: Vaporizado

Esta área debe contar con la maquinaria, y una mesa para que pueda apilar el trabajo que se está realizando, además deberán contar con un estante modular para colocar los productos que van a ingresar a las vaporizadoras, para no manejarlo en bolsas que ocupan espacio en el piso

Se presenta una imagen de la situación actual del área de vaporizado:

Figura 42
Área de vaporizado

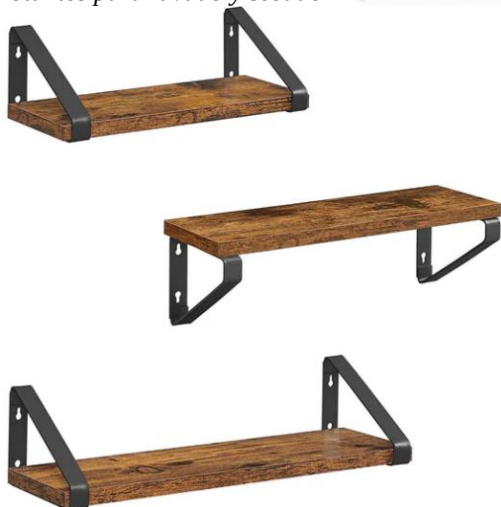


Nota. Elaboración propia

-Área: Lavado y Secado

En esta área se debe tener los implementos para trabajar como los lápices, cinta balanza, medidores en unas repisas en la pared para mejor organización y que este todo en un solo lugar, además las tinas deben estar a disposición para poder ser utilizadas.

Figura 43
Repisas flotantes para lavado y secado



Nota. Fuente: Pagina Web Promart

Se presenta una imagen de la situación actual del área de vaporizado:

Figura 44

Lavadora y secadora



Nota. Elaboración propia

-Área: Costura

Esta área tiene maquinas con instalación de mesas similares, por ello se puede utilizar un tablero de organización para cada espacio para que se pueda organizar los complementos con lo que trabajan a diario, además que cada una de las maquinas tenga un tacho de basura.

Figura 45

Pegboard para organización en área de costura



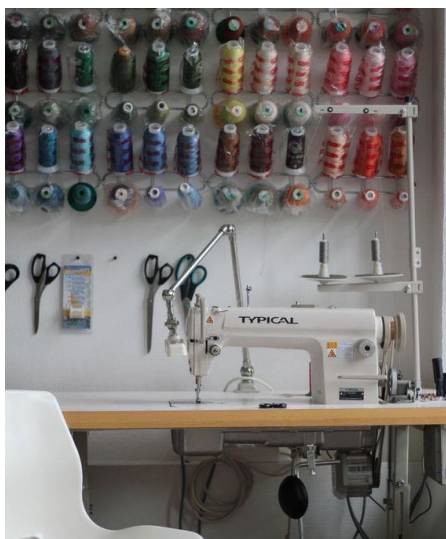
Nota. Fuente: Pagina Web

Además, se cuenta con hilos encima del área de corte que no los usa por lo que se puede mover cerca de las máquinas de costura

Figura

46

Organización de hilos



Nota. Fuente: Pagina Web Promart

A continuación, se presenta una imagen del área de costura:

Figura 47
Máquina Over del área de costura



Nota. Elaboración propia

-Área: Acabados, Arreglos y Control

Estas áreas requieren de pocas herramientas como piqueteras y agujas que pueden ser guardadas en cartucheras para tener el espacio libre, no requieren de más materiales por lo que mantener su espacio limpio es importante por ello se podría agregar unos tachos de basura al lado de cada una para que no tengan que levantarse a botar los residuos de las prendas

Figura 48

Cartuchera para almacenar herramientas de acabado, arreglos y control



Nota. Fuente: Pagina Web

A continuación, se muestra cómo se encuentran estas áreas:

Figura 49

Mesa de acabados



Nota. Elaboración propia

-Área: Almacén de materia prima y producto terminado

Estas áreas deben estar organizadas con estantes modulares para que el personal tenga fácil acceso y no tenga que mover mucho el material para encontrar los productos. Se deberá adquirir estantes metálicos que puedan soportar el peso que se le pondrá a cada plataforma.

Figura 50

Estantes modulares para almacenes



Nota. Fuente: Pagina Web Promart

A continuación, se muestra cómo se encuentran las áreas de almacén de materia prima y producto terminado:

Figura 51

Almacén de producto terminado



Nota. Elaboración propia

Figura 52

Almacén de materia prima



Nota. Elaboración propia

c) Seiso (Limpieza):

Una vez que todos los instrumentos están en su lugar correcto, es necesario proceder con la limpieza del área de trabajo. Cada estación debe contar con un tacho de basura cerca para minimizar movimientos innecesarios. Este tacho debe estar vacío al comienzo de la jornada. Todos los instrumentos colocados en el panel correspondiente deben mantenerse limpios y listos para su uso inmediato. Acompañado de la limpieza se debe evitar ensuciar el espacio de trabajo.

Esta tercera S, lograra mantener los espacios libres, para evitar accidentes, el exceso de mermas en los pasadizos y mejorara el clima entre los trabajadores motivándolos a seguir con sus actividades.

Se recomienda implementar horarios de limpieza de 15 minutos al inicio y al final de cada turno de trabajo.

d) Seiketsu (Estandarizar):

Una vez realizadas las primeras tres S, en esta etapa se deberá mantener y mejorar, para que estos cambios se tornen en hábitos del personal y estos adquieran responsabilidades.

Primero todos los miembros de la empresa deben conocer de que se tratan las 5s para ello se debe dar capacitaciones e informarles de sus responsabilidades para que realicen de manera continua las 3 S.

Mediante tablas visuales se deberá verificar y mejorar el trabajo realizado mediante una lista como la siguiente, donde 0 es una calificación deficiente y 3 una calificación excelente.

Figura 53
Evaluación de las 3 s

Evaluación	Criterios	Calificación (0-3)
Seiri	Se encuentran elementos innecesarios en las áreas de trabajo	
Seiton	El área de trabajo se encuentra organizada y ordenada	
Seiso	El área de trabajo, herramientas y maquinas se encuentra limpias	
Puntaje total		
0-2	deficiente	
3-5	Regular	
6-7	Bueno	
8-9	Excelente	

Nota. Elaboración propia

Es importante identificar constantemente las oportunidades de mejora y esto se puede lograr con reuniones con el personal que incentiven sus soluciones e ideas para ser evaluadas posteriormente.

e) Shitsuke (Disciplina):

En esta última se deberán desarrollar incentivos que motiven a que se sigan manteniendo los cambios, se pueden hacer letreros, fotografías de antes y después, insignias, manuales, entre otros.

Además, se deberá seguir evaluando a las áreas semanalmente durante el primer trimestre, con el fin de que los operarios se adapten a estos cambios y se vean los resultados a mediano y largo plazo. Se utilizará el siguiente formato para el control semanal.

En cada recuadro se deberá calificar del 0 al 5, siendo 5 la calificación satisfactoria. Se realizará el promedio de las calificaciones para hallar los totales.



Figura 54*Formato de evaluación de Disciplina*

EVALUACION 5S																				
Evaluador																				
Fecha																				
Semana																				
5S	Programación	Tejido	Calidad	Vaporizado	Lavado y secado	Remallado	Costura	Arreglos	Acabado	Control	Almacén MP	Almacén PT								
Clasificación																				
Orden																				
Limpieza																				
Estandarización																				
Diciplina																				
Total																				
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Puntaje</th> <th style="width: 20%;">Grado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-2</td> <td>No aceptable</td> </tr> <tr> <td>2.1-4.4</td> <td>Aceptable</td> </tr> <tr> <td>4.5-5</td> <td>Excelente</td> </tr> </tbody> </table>													Puntaje	Grado	0-2	No aceptable	2.1-4.4	Aceptable	4.5-5	Excelente
Puntaje	Grado																			
0-2	No aceptable																			
2.1-4.4	Aceptable																			
4.5-5	Excelente																			

Nota. Elaboración propia

Para realizar un análisis del progreso de cada semana se recomienda el empleo del grafico radial como el siguiente:

Figura 55

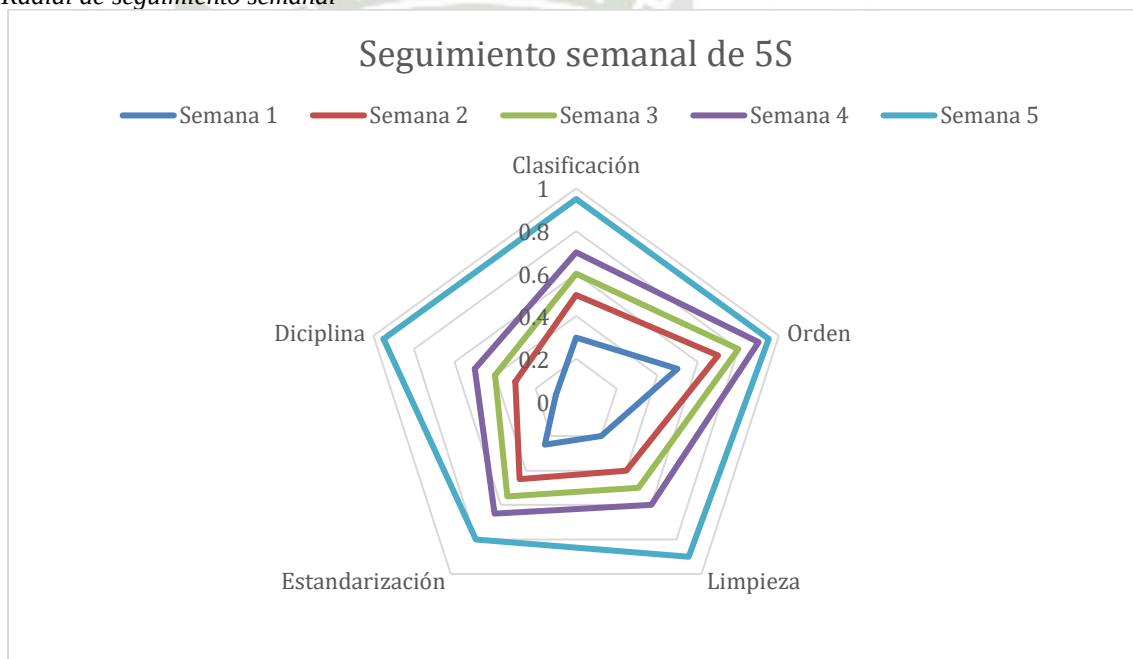
Ejemplo de puntajes semanales

Tiempo	Clasificación	Orden	Limpieza	Estandarización	Diciplina
Semana 1	0.3	0.5	0.2	0.25	0.1
Semana 2	0.5	0.7	0.4	0.45	0.3
Semana 3	0.6	0.8	0.5	0.55	0.4
Semana 4	0.7	0.9	0.6	0.65	0.5
Semana 5	0.95	0.95	0.9	0.8	0.95

Nota. Elaboración propia

Figura 56

Gráfico Radial de seguimiento semanal



Nota. Elaboración propia

En la tabla 32, se presenta la inversión para la implementación de las 5s

Tabla 33

Inversión para implementar 5s

Inversión	Costo
Escritorio para programación	S/600.00
Rack para programación	S/99.00
Canasta flotante	S/30.00
Estante modular para vaporizado(176x100x50)	S/230.00
Repisas flotantes para lavado y secado	S/100.00
Pegboard 60cm x 80cm	S/300.00
Cartucheras	S/100.00

TOTAL	S/1,459.00
--------------	-------------------

Nota. Elaboración propia

En la tabla 33 se presenta la inversión para el área de almacenes

Tabla 34

Inversión para almacenes

Área de almacenes	Costo	
Auxiliar de almacén	S/	2,000.00
Escritorio	S/	329.00
Silla	S/	80.00
PC	S/	2000.00
Estantes	S/	8400.00
TOTAL	S/	12,809.00

Nota. Elaboración propia

4.4.4. Plan de capacitación del personal

El personal requiere de capacitación para el uso de la nueva maquinaria Stoll lo que tomara 5 sesiones prácticas a cargo de un personal especializado.

Será necesario capacitaciones al personal para la implementación de las 5S, se requerirán dos capacitaciones para los operarios y adicionalmente se deberá dar una capacitación de Lean Manufacturing para la mejora continua de la empresa. Los costos se presentan en la Tabla 34

Tabla 35

Costos de capacitaciones

Capacitación del personal	Costo
Capacitación de maquinaria	S/3,000.00
Capacitación 5s	S/4,200.00
Capacitación Lean	S/2,250.00
TOTAL	S/9,450.00

Nota. Elaboración propia

4.4.5. Método de parafinado de del hilado

La baja eficiencia de la maquinaria está ligada al tipo de parafinado que se realiza, se sabe que muchas empresas arequipeñas dedicadas al rubro textil de la alpaca tienen una eficiencia que varía de 35 a 60 por ciento y esto es porque se debe tejer en velocidades menores para que el hilado no se rompa, siendo esto algo por lo que la empresa Millmas también pasa.

En la revista Mundo textil se explica sobre cómo realizar el parafinado para optimizar el tejido de prendas de alpaca, indican que la fibra de alpaca deberá tener una humedad relativa del 65 por ciento y 20 °C para trabajar bien, adicionalmente resalta el color de la parafina adecuado es rosado con las siguientes características:

Figura 57

Características de la parafina rosada

Punto de Fusión ASTM D-87 (°C)	Dureza (0.1 mm) ASTM D-1321	Densidad
57-59 °C	20-22	0,87 g/cm ³ (20C° 0.76-0.79.)

Nota. (R. López & Pacheco, 2016)

Realizando un buen parafinado se puede llegar a tejer a velocidades de 75 a 80 metros por segundo incrementando la productividad hasta el 70 por ciento. (R. López & Pacheco, 2016)

Para esta mejora se deberá contratar un personal que se encargue del estudio de la realización del parafinado, su sueldo será 1800 soles.

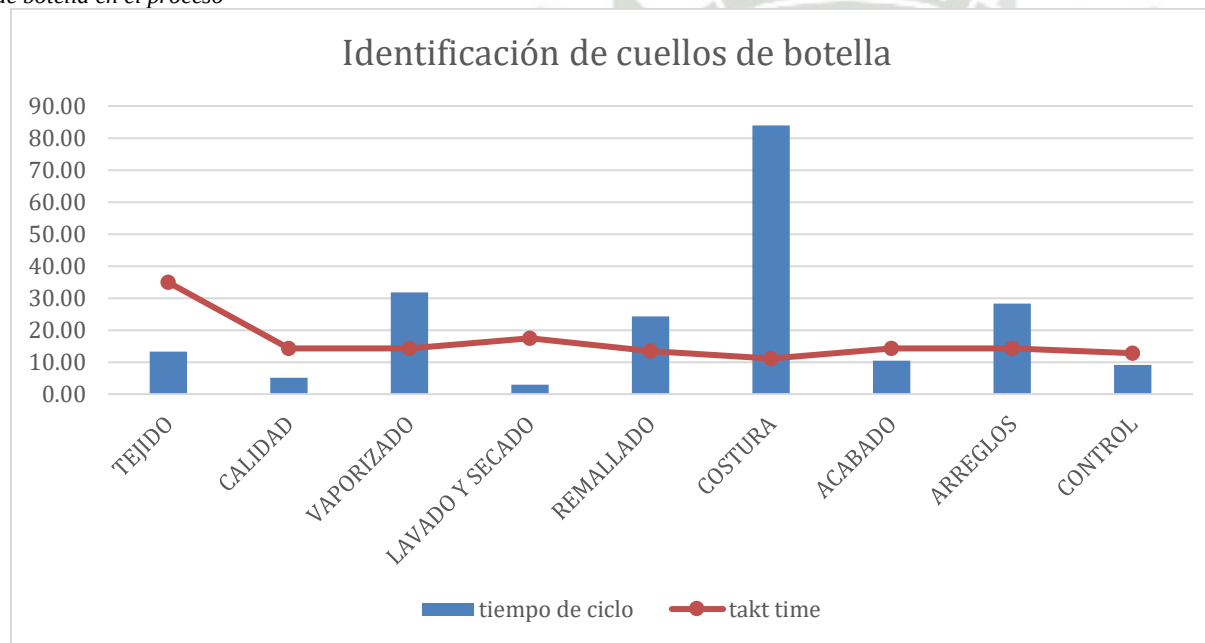
4.4.6. Eliminación de cuellos de botellas

Los cuellos de botella en el proceso se ven reflejados en la Tabla 35 que compara los tiempos de ciclo actuales versus los Takt time del análisis de mapa de flujo de valor del capítulo anterior.

Los resultados en la figura 58 identifican a las operaciones de vaporizado, remallado, costura y arreglos como los cuellos de botella donde se acumula el trabajo.

Tabla 36*Tiempo de ciclo vs takt time*

	Tejido	Calidad	Vaporizado	Lavado y secado	Remallado	Costura	Acabado	Arreglos	Control
Tiempo de ciclo	13.33	5.14	31.76	2.88	24.29	84.00	10.38	28.24	9.15
Takt time	34.89	14.27	14.27	17.44	13.48	11.10	14.27	14.27	12.69

*Nota. Elaboración propia***Figura 58***Cuellos de botella en el proceso**Nota. Elaboración propia*

a) Adquisición de maquinaria y ampliación de la capacidad para reducir cuello de botellas

Se observó que hay puestos de trabajo que significan un cuello de botella, por esta razón se propone la adquisición de la maquinaria para ampliar la capacidad de estas y que el flujo sea más constante. En la tabla 36 se presenta el cálculo de operarios requeridos para cada operación.

Tabla 37
Cálculo de operarios

Operaciones	TC	Tiempo requerido	Requerimiento de operarios	Contratar
Vaporizado	31.76	1207.06	3	2
Remallado	56.33	2140.54	5	2
Costura	84.00	3192.00	7	5
Arreglos	28.24	1072.94	2	1

Nota. Elaboración propia

En el área de vaporizado se requiere de dos operarias más y la adquisición de un vaporizador, en el área de remallado no es necesario adquirir más maquinas porque ya se encuentran dos remalladoras de plato óptimas para el trabajo, pero sin operario, se requieren dos operarios.

El área de costura claramente es un cuello de botella porque solo se encuentra una operaria realizando todas las actividades por eso se deberá contratar 5 operadoras que operen las maquinas en costura

Finalmente, en el área de arreglos se debe contratar un personal, esta área puede ser apoyada por el área de control que cuenta con dos operarias y tienen un margen de tiempo.

En la Tabla 37 se presentan los costos de las maquinas que se deberán adquirir para la ampliación de esta capacidad

Tabla 38
Costos de maquinarias

Maquinarias	Costo
Vaporizadora	S/24,240.00
Overlock Siruba	S/1,381.68

Maquina recta Juki	S/6,384.00
Recubre Bling Jack	S/1,504.80
Total	S/33,510.48

Nota. Elaboración propia

4.4.7. Distribución o disposición de planta propuesta mediante el método SLP

a) Paso 1: Análisis de las relaciones entre actividades

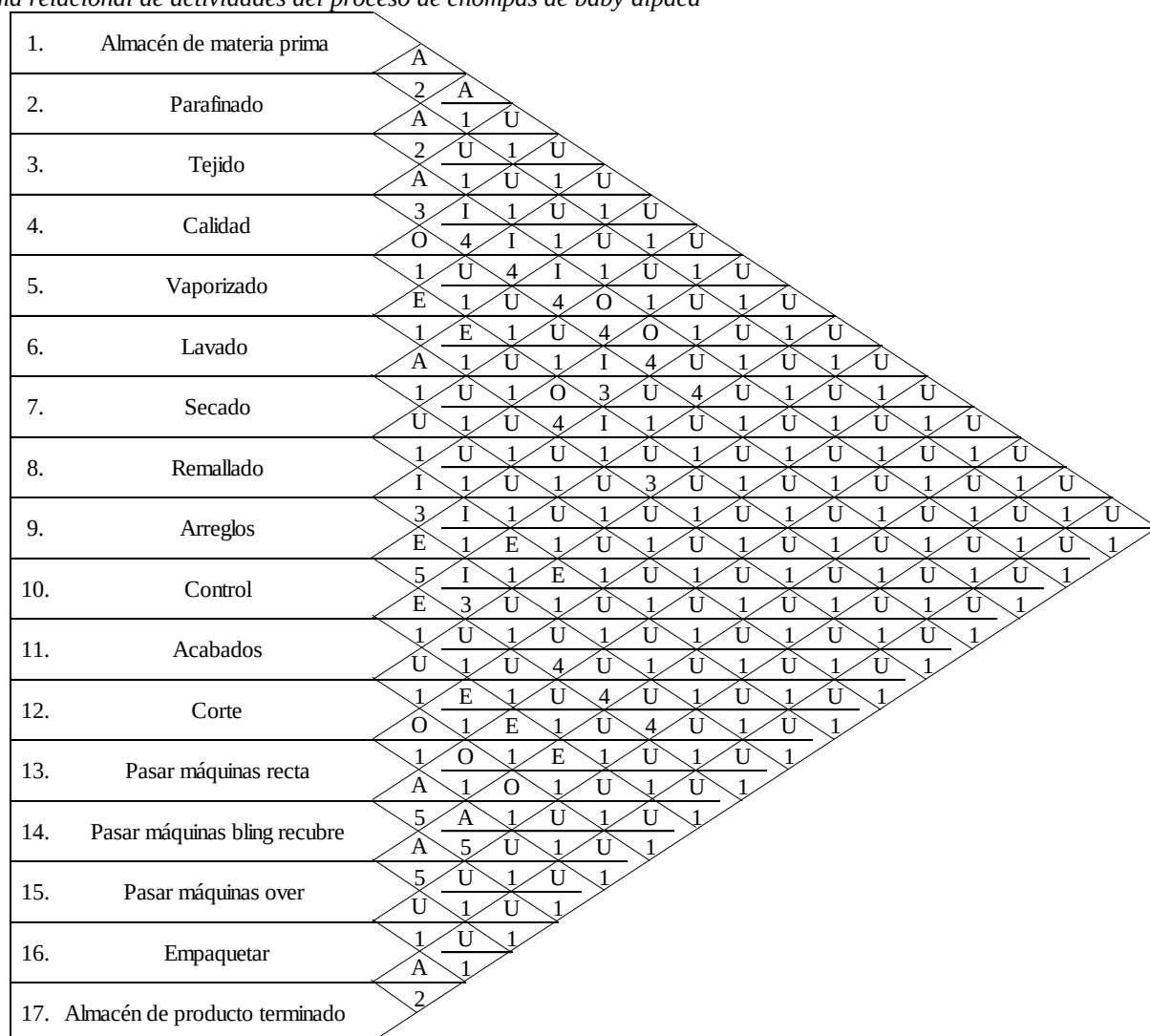
Realizar el diagrama relacional requirió establecer las interacciones entre las actividades, teniendo en cuenta el flujo de las operaciones, abastecimiento de materiales, inspecciones, control, información y uso de materiales. Se generaron niveles de importancia siendo A (Absolutamente importante), E (especialmente importante), I (importante), O (importancia ordinaria), U (sin importancia) y X (Indeseable).

Figura 59

Tabla de motivos

Codigo	Motivos
1	Por consecuencia de operaciones
2	Por abastecimiento de materiales
3	Por inspeccion y control
4	Necesidad de informacion
5	Por uso de los mismos materiales

Nota. Elaboración propia

Figura 60
Diagrama relacional de actividades del proceso de chompas de baby alpaca


Nota. Elaboración propia

b) Paso 2: Requerimiento de espacio cálculo de Áreas

En la Tabla 38 se presentan los datos para el cálculo de áreas del proceso:

Tabla 39
Datos para el cálculo de áreas del proceso

Máquinas	DIMENSIONES (m)			Numero de lados (N)	N. Máquinas (n)
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)		
Escritorio de programación	2	1	0.7	1	1
Parafinadora	1.6	0.5	1.4	1	2
Tejedora Stoll	5	0.9	1.7	1	13

Vaporizador a Firsan	2	0.9	1.5	1	2
Vaporizador a Pagnini	1.51	0.7	0.8	1	1
Lavadora	0.8	1	1.23	1	1
Secadora	0.8	1	1.23	1	1
Mesa control de calidad	1.2	1.5	1	1	2
Mesas de tejido	1	0.8	0.7	1	4
Mesa Vaporizador a	1.6	0.8	0.7	2	1
Mesa para lavado	1.6	0.8	0.7	2	1
Lavadores	0.5	0.5	0.4	1	4
Lockers	1.91	0.39	1.8	1	1
Estante	1.15	0.5	1	1	1
Remalladora Plato Complett	0.7	0.7	1.8	1	5
Contenedores Remallado	0.7	0.7	0.3	1	5
Mesa de Over Siruba	2.28	1.25	1.1	1	2
Mesa de Recta Juki	2.28	1.25	1.1	1	2
Mesa de Bling Jack	2.28	1.25	1.1	1	2
Mesa de Recubre Jack	2.28	1.25	1.1	1	1
Mesa de Ojalera Jack	2.28	1.25	1.1	1	1
Mesa Botonera Jack	2.5	1.25	1.1	1	1
Mesa grande	2.5	2.78	1.38	3	1
Mesa mediana	2	1	0.73	3	1
Mesa de corte	1.6	1	1.38	1	1
Estantes modulares MP	1.5	0.6	2	1	12

Estantes modulares PT	1.5	0.6	2	1	12
Estantes confección	1.5	0.5	2	1	6
Operarios			1.65	1	28

Nota. Elaboración propia

La Tabla 39 tiene los cálculos de las superficies totales de cada maquina y las áreas a las que corresponde

Tabla 40

Cálculo de la superficie total

Máquinas	Área	Superficie gravitacional	k	Superficie de evolución	Superficie total	Áreas
	Ss	Sg=Ss*N		Se=k(Ss+Sg)	ST=(Ss+Sg+Se)*n	
Escritorio de programación	2.00	2.00	0.95	3.80	7.80	Tejido
Parafinadora	0.80	0.80		1.52	6.24	Tejido
Tejedora Stoll	4.50	4.50		8.54	228.00	Tejido
Vaporizadora Firsan	1.80	1.80		3.42	14.03	Vaporizado
Vaporizadora Pagnini	1.06	1.06		2.01	4.12	Vaporizado
Lavadora	0.80	0.80		1.52	3.12	Lavado y secado
Secadora	0.80	0.80		1.52	3.12	Lavado y secado
Mesa control de calidad	1.80	1.80		3.42	14.03	Calidad
Mesas de tejido	0.80	0.80		1.52	12.47	Tejido
Mesa Vaporizadora	1.28	2.56		3.64	7.48	Vaporizado
Mesa para lavado	1.28	2.56		3.64	7.48	Lavado y secando
Lavadores	0.25	0.25		0.47	3.90	Lavado y secando
Lockers	0.74	0.74		1.41	2.90	Área Libre
Estante	0.58	0.58		1.09	2.24	Vaporizado

Remalladora Plato Complett	0.49	0.49		0.93	9.55	Remallado
Contenedores Remallado	2.85	2.85		5.41	22.22	Costura
Mesa de Over Siruba	2.85	2.85		5.41	22.22	Costura
Mesa de Recta Juki	2.85	2.85		5.41	22.22	Costura
Mesa de Bling Jack	2.85	2.85		5.41	11.11	Costura
Mesa de Recubre Jack	2.85	2.85		5.41	11.11	Costura
Mesa de Ojalera Jack	3.13	3.13		5.93	12.18	Costura
Mesa Botonera Jack	6.95	20.85		26.38	54.18	Acabados, Control y Arreglos
Mesa grande	2.00	6.00		7.59	15.59	Acabados, Control y Arreglos
Mesa mediana	1.60	1.60		3.04	6.24	Corte
Mesa de corte	0.75	0.75		1.42	17.54	Acabados, Control y Arreglos
Estantes modulares MP	0.90	0.90		1.75	42.63	Almacén MP
Estantes modulares PT	0.90	0.90		1.75	42.63	Almacén PT
Estantes confección	0.75	0.75		1.46	17.76	Acabados, Control y Arreglos
Operarios	0.00	0.00	-	-	-	

Nota. Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 40, se presenta el cálculo total por áreas del proceso de la empresa que se requieren:

Tabla 41

Cálculo de metros cuadrados por áreas del proceso

Áreas del proceso	m2
Tejido	251.00
Vaporizado	27.49
Calidad	13.84
Lavado y Secado	17.37
Remallado	18.83

Acabados, Control y Arreglos	86.10
Corte	6.15
Costura	99.64
Almacén de MP	42.63
Almacén de PT	42.63
Área libre	2.86
Total	622.70

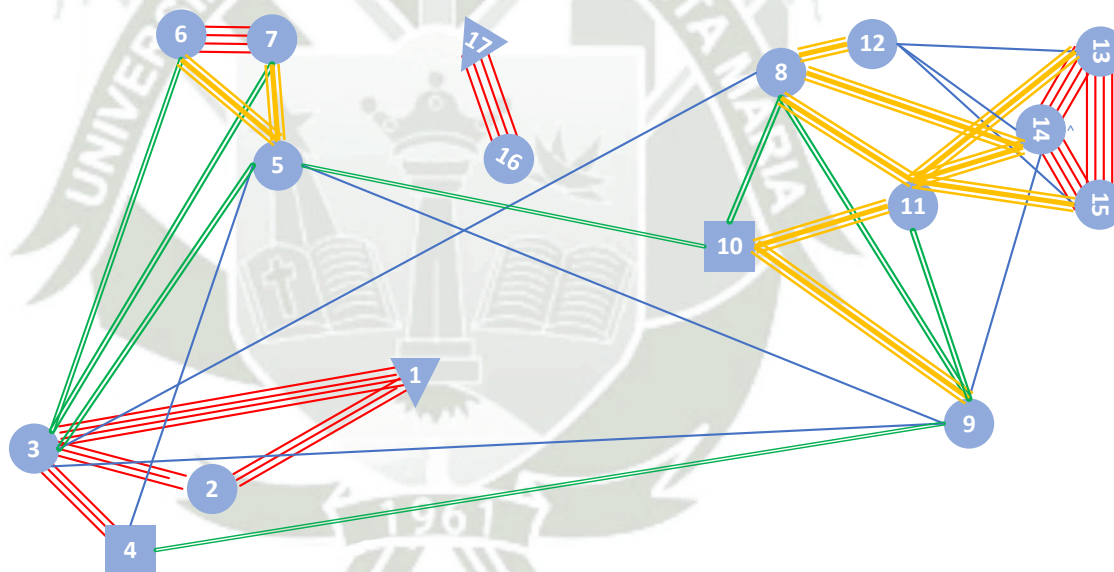
Nota. Elaboración propia

El área utilizada por la empresa Millma's para su producción deberá ser de 615.59 esto permitirá que las actividades se realicen de forma fluida por lo cual se usó el método Guerchet.

c) Paso 3: Diagrama Relacional de actividades

Figura 61

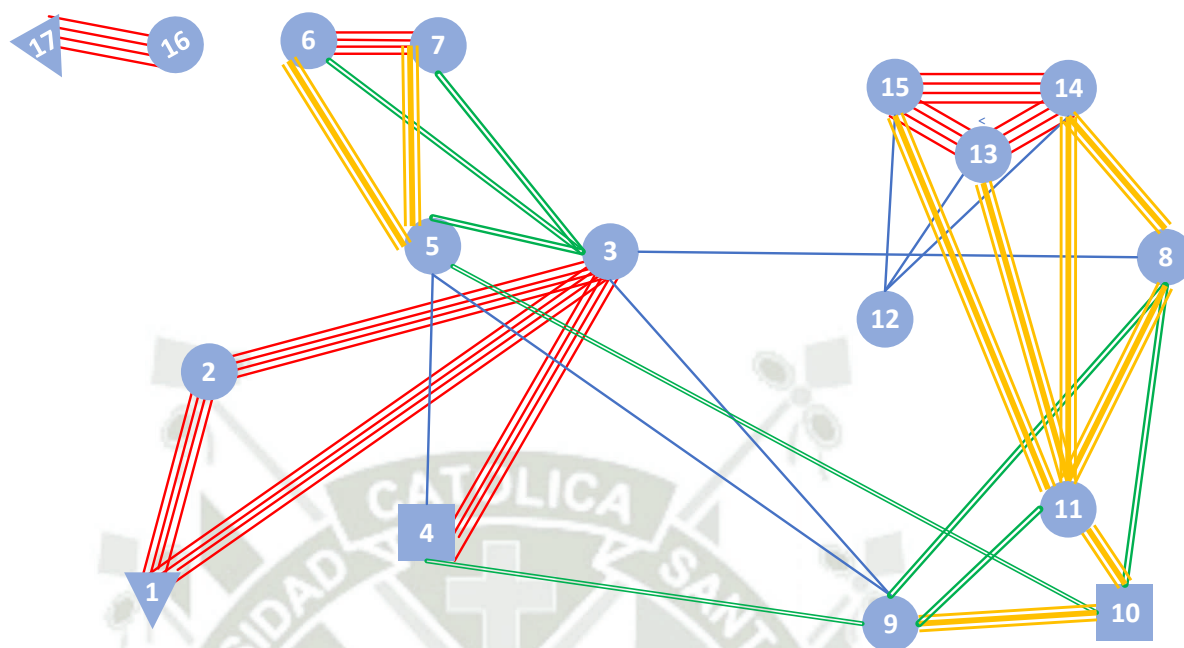
Diagrama relacional de actividades Alternativa 1



Nota. Elaboración propia

Figura 62

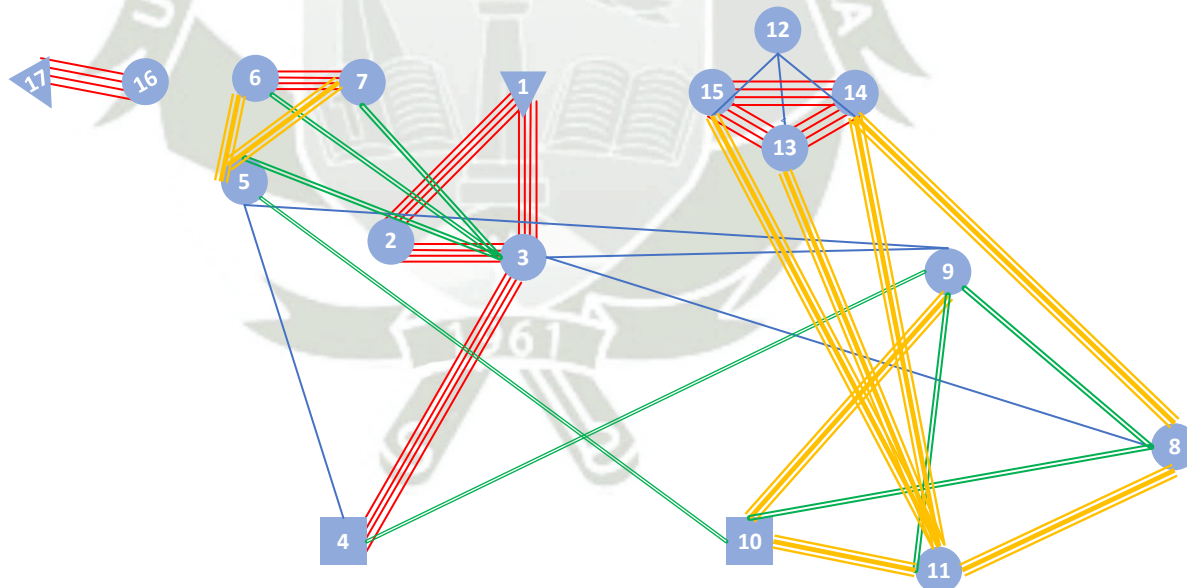
Diagrama relacional de actividades Alternativa 2



Nota. Elaboración propia

Figura 63

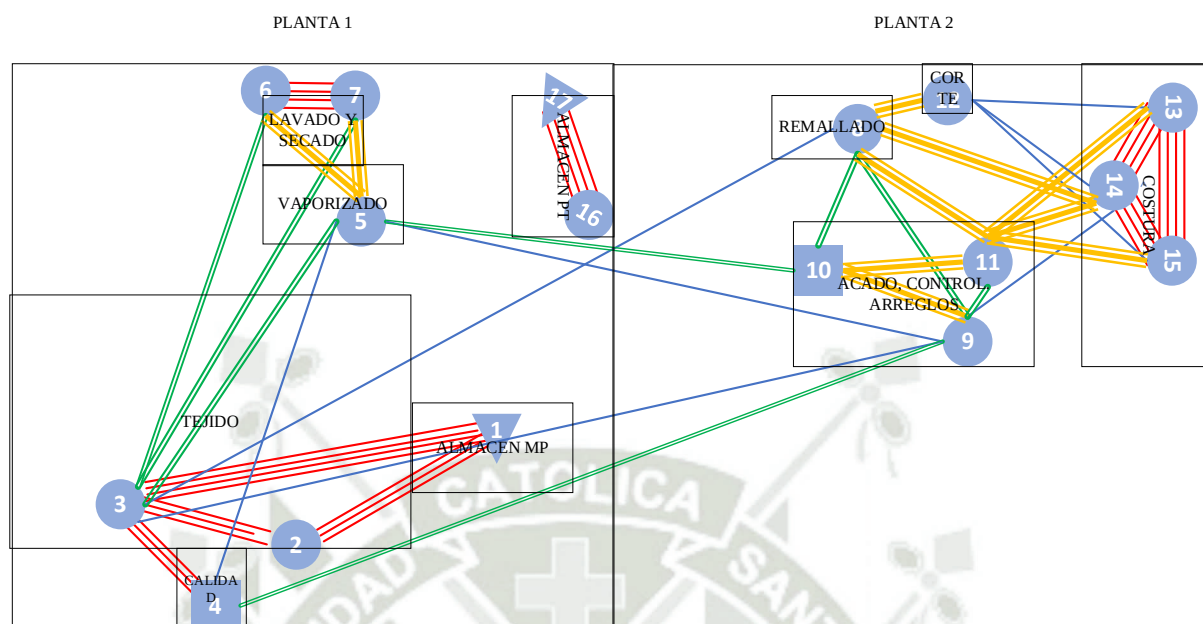
Diagrama relacional de actividades Alternativa 3



Nota. Elaboración propia

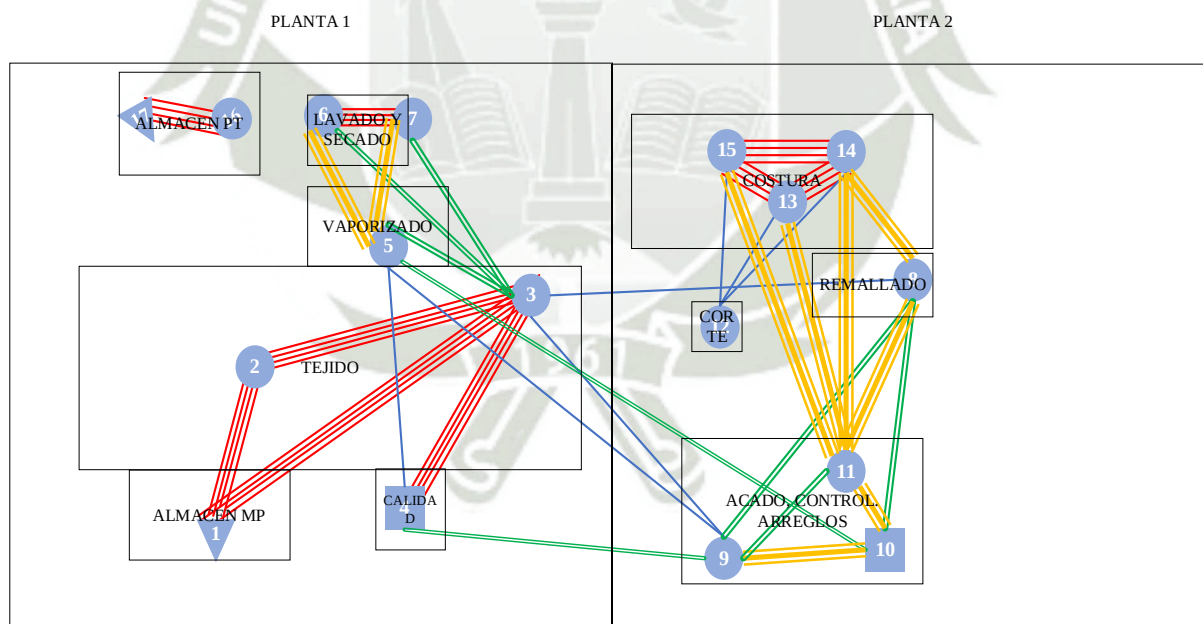
d) Paso 4: Diagrama Relacional de espacios

Figura 64
Diagrama relacional de espacios Alternativa 1



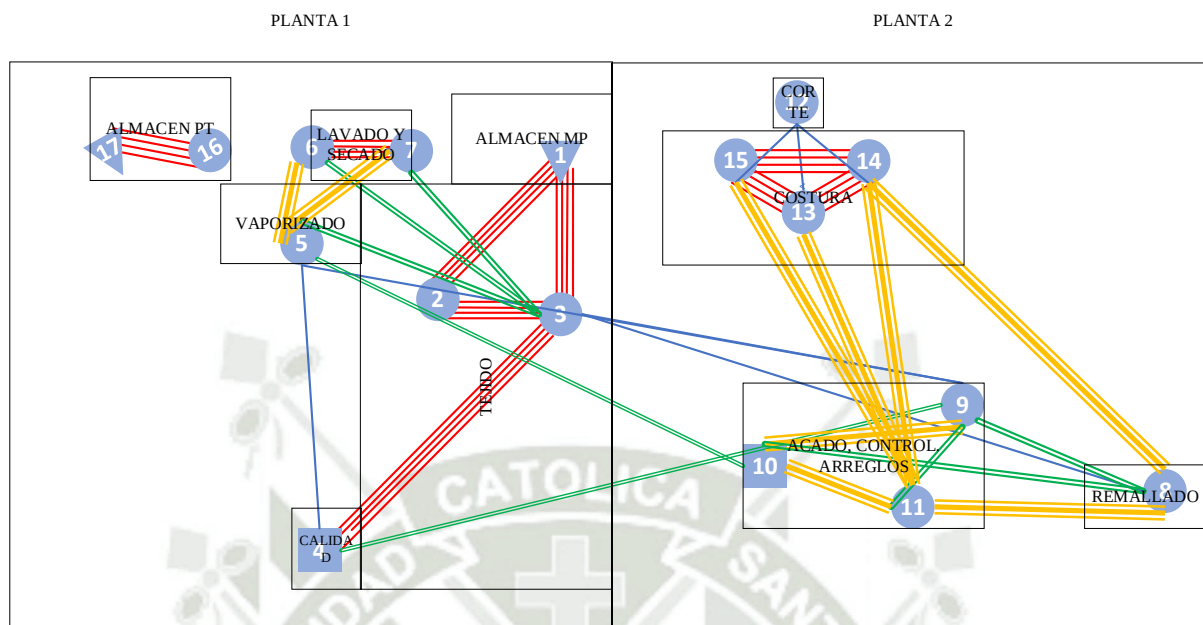
Nota. Elaboración propia

Figura 65
Diagrama relacional de espacios Alternativa 2



Nota. Elaboración propia

Figura 66
Diagrama relacional de espacios Alternativa 3



Nota. Elaboración propia

e) Paso 5: Evaluación de alternativas de solución

Tabla 42

Matriz de enfrentamiento

FACTOR	Por el seguimiento del proceso	Apilado del material después del proceso	No se desea manipuleo del producto	Para no contaminar el producto	Por no ser necesario	Por el ruido	Por el polvo o el olor	Por las tuberías de agua y desagüe	Recomendable	Conteo	Ponderación
Por el seguimiento del proceso	-	1	1	1	1	1	1	1	1	8	23%
Apilado del material después del proceso	0	-	1	0	0	1	0	0	0	2	6%
No se desea manipuleo del producto	0	0	-	0	1	1	0	0	0	2	6%
Para no contaminar el producto	0	1	1	-	1	1	1	1	1	7	20%
Por no ser necesario	0	0	0	0	-	0	0	0	1	1	3%
Por el ruido	0	0	0	0	1	-	0	0	1	2	6%
Por el polvo o el olor	0	1	1	0	1	1	-	1	1	6	17%
Por las tuberías de agua y desagüe	0	1	1	0	1	1	1	-	1	6	17%
Adecuado para el proceso	0	0	0	0	0	1	0	0	-	1	3%
										35	100%

Nota. Elaboración propia

Tabla 43
Evaluación de las alternativas

FACTOR	Ponderación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Por el seguimiento del proceso	23%	4	3	4
Para no contaminar el producto	20%	3	3	3
Por el polvo o el olor	17%	2	3	2
Por las tuberías de agua y desagüe	17%	1	1	1
Por el ruido	6%	3	4	4
Apilado del material después del proceso	6%	5	3	4
No se desea manipuleo del producto	6%	3	2	3
Adecuado para el proceso	3%	4	3	4
Por no ser necesario	3%	4	2	3
Total		2.93	2.66	2.90

Nota. Elaboración propia

a) Layout propuesto de la empresa

PRIMERA PLANTA PROPUESTA

CELIA VARGAS SERNA

1/150

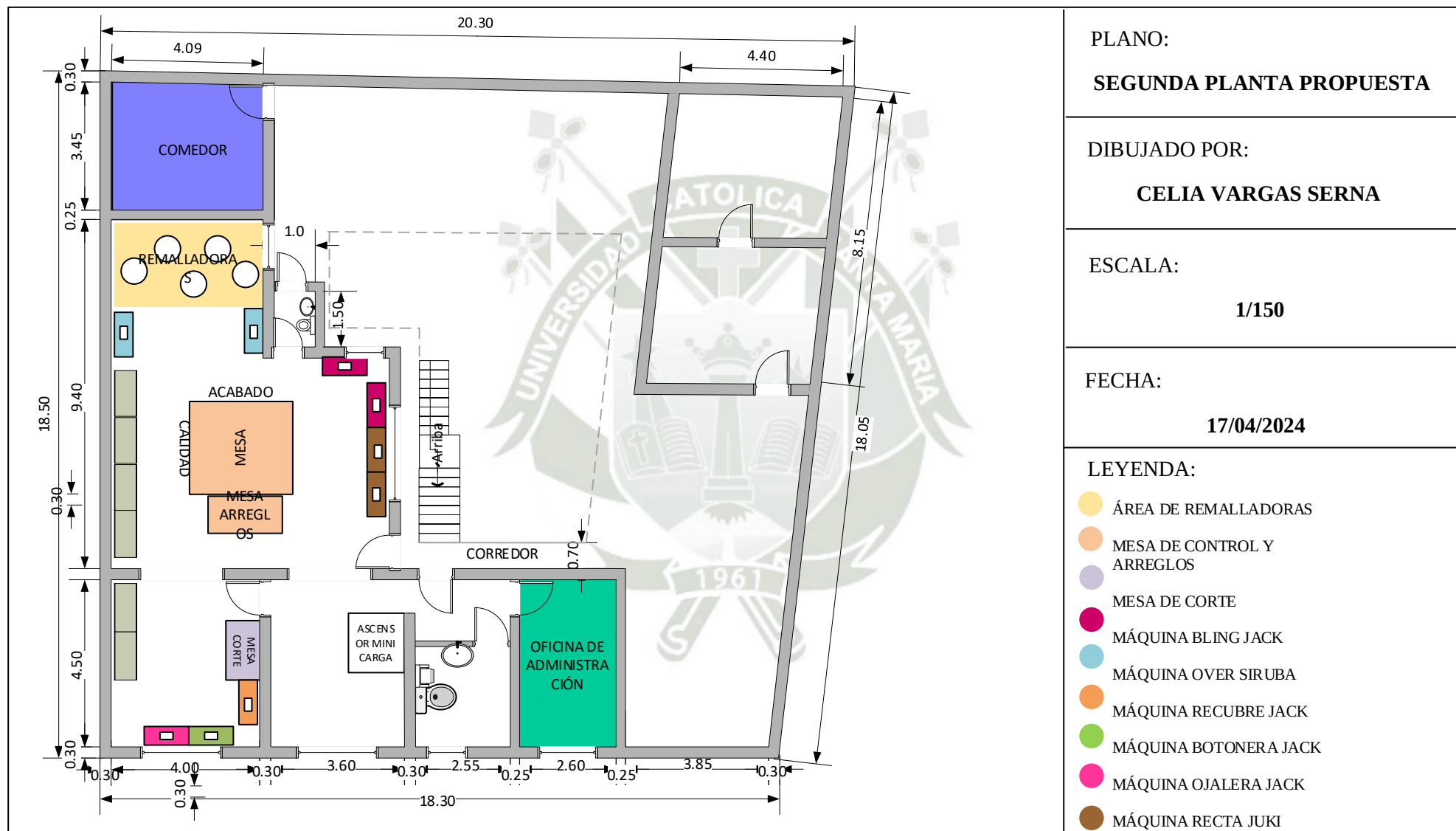
17/04/2024

-  ALMACÉN DE MATERIA PRIMA
-  MÁQUINAS TEJEDORAS
-  MESA DE CONTROL DE CALIDAD
-  ÁREA DE LAVADO Y SECADO
-  ÁREA DE VAPORIZADO
-  ÁREA DE PARAFINADO
-  ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

143

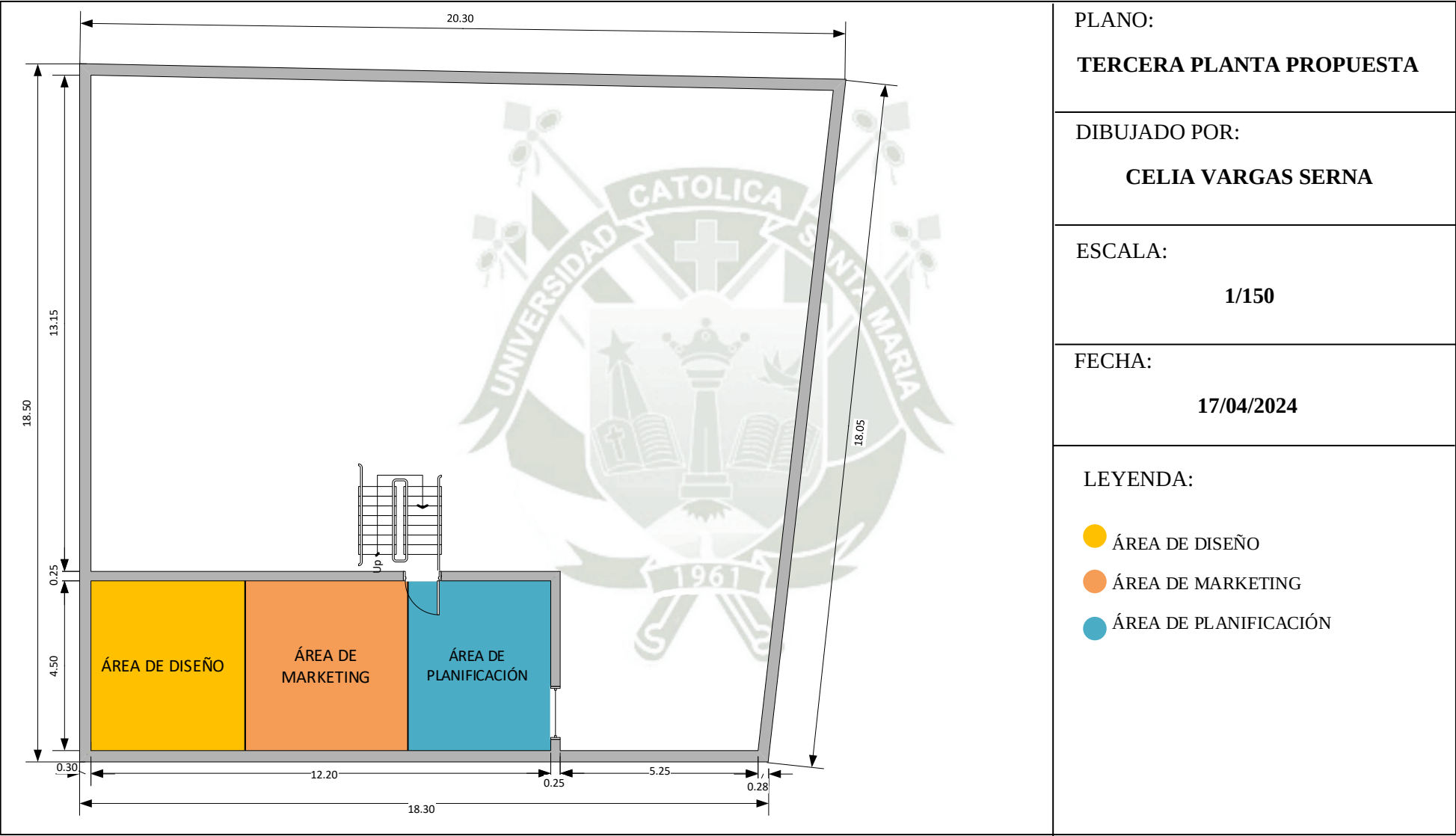
Figura 68

Segunda planta propuesta



Nota. Escala 1/150, Fuente: Elaboración propia

Figura 69
Tercera planta propuesta



Nota. Escala 1/1500, Fuente: Elaboración propia

f) Diagrama de Proceso dentro del Layout Propuesto o Diagrama de Recorrido Propuesto

La primera planta presenta cambios, se consolidó toda el área de máquinas tejedoras, para lo que se tendrá que retirar dos paredes, se reubicó el almacén de materia prima para que se encuentre más cerca de las máquinas tejedoras. Se adicionó una vaporizadora y se amplió el área de lavado y secado.

El transporte del parafinado será menor porque se conectará todas las máquinas con esta área mediante una puerta para que los operarios no tengan que dar la vuelta por toda la planta para llegar a esta máquina.

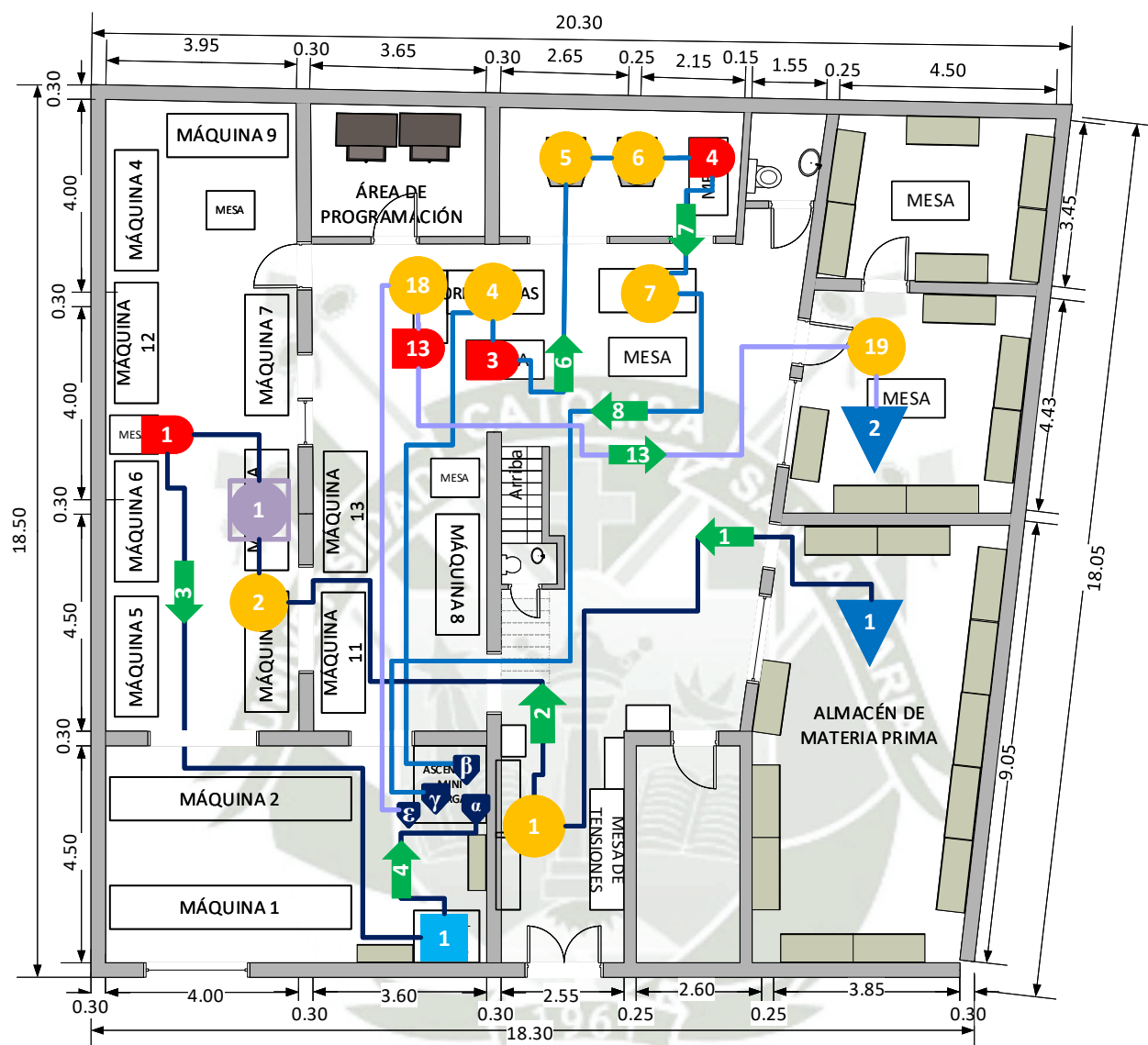
El área de tejido requiere de un indicador que pueda darnos la información de la frecuencia con la que se sufre las roturas del hilado, la cantidad de reprocesos por lote y la eficiencia del control de calidad. Se deberá recolectar información semana tras semana y mes tras mes para que en las producciones futuras los valores se encuentren por debajo de los anteriores.

El transporte de un piso al otro se dará mediante un ascensor de mini carga que facilitará el transporte de los lotes de un piso al otro, los operarios no tendrán que subir las bolsas manualmente, evitando que dejen su puesto de trabajo por mucho tiempo, evitando accidentes por el transporte y lesiones por cargar los paquetes en la espalda.

El área de producto terminado será trasladada de la tercera planta a la primera, porque es más conveniente que se encuentre en la primera planta para disminuir distancias, proteger la salud física de los trabajadores que tienen que bajar cajas manualmente del tercer al primer piso. Así mismo el despacho de los pedidos se da en la primera planta.

Figura 70

Diagrama de recorrido en Layout propuesto de la primera planta



Nota. Elaboración propia

La segunda planta está redistribuida de manera que las operaciones consecutivas se encuentren una al lado de la otra, ahorrando transporte, se plantea adquirir maquinaria Over, recubre y máquina rectilínea para disminuir el cuello de botella que se genera en estas áreas.

Diagrama de recorrido en Layout propuesto de la segunda planta



a) Ascensor de mini carga

148

maquina tejedora número 5, este espacio se encuentra despejado y conecta con el taller de confección.

Con esta propuesta se reducirían las demoras de tener que acumular el producto en proceso para que un operario lo suba manualmente, así también se eliminarían las fatigas que produce subir bajar gradas con las bolsas donde se encuentran los productos en proceso.

Según la Norma Técnica 070 sobre el transporte mecánico del reglamento nacional de edificaciones las mini cargas deberán transportar hasta un máximo de 300 kg, estas deben contar con chapas electromagnéticas que no permitan el movimiento si las puertas se encuentran abiertas ya sea manuales o en forma de guillotina. Deberá seguir la norma europea EN-81 para la instalación y construcción de este mismo, además las instalaciones eléctricas deberán cumplir con el Código nacional de electricidad (Ministerio de Vivienda, 2019).

El costo de la adquisición del ascensor, instalación y construcción de infraestructura costara S/.56,250.

4.4.9. *Modificaciones en paredes y puertas*

Como propuesta de mejora para unificar áreas y acortar distancias se deberá retirar dos paredes en el área donde se encontraba la oficina de administración y la lavandería para hacer este espacio sea más amplio. Adicionalmente una apertura de puerta para conectar el parafinado con la maquinaria. El presupuesto para todas estas modificaciones se encuentra en la Tabla 43

Tabla 44

Presupuesto de modificaciones en pared y ventana

Modificación	Costo
Evaluación y diseño estructural	S/ 1500.00
Demolición de paredes (3 paredes)	S/ 3000.00
Demolición de ventanas (3 ventanas)	S/ 3000.00
Materiales para refuerzos	S/ 3500.00
Mano de obra	S/ 2500.00
Acabados y reparaciones	S/ 1000.00
Total	S/ 14,500.00

Nota. Elaboración propia

4.4.10. Mejora del clima laboral

a) Comedor para los empleados de la empresa en la segunda planta

Según el proyecto de Ley número 2598/2017-CR propuesto en el 2018, toda entidad ya sea pública o privada que posea como mínimo 10 trabajadores deberá contar con un espacio que se utilice exclusivamente para la ingesta de alimentos (Puntriano, 2018).

Mediante entrevistas con los trabajadores (véase el anexo 1) se pudo concluir que el clima laboral se ve afectado principalmente por la falta de comunicación, planificación y trabajo en equipo de los trabajadores que ocasionan problemas en la producción; esto llega a afectar emocional y mentalmente a los trabajadores, adicionalmente el puesto de trabajo requiere de estar parado en el caso de los operadores de máquinas tejedoras, plancha y lavandería, y en el caso del taller de confección el puesto de trabajo requiere estar sentado en una sola posición.

Se consideró implementar un comedor para que los trabajadores puedan acceder a este en sus horas de descanso, ya que en la actualidad comen en su puesto de trabajo. La implementación de este espacio sería beneficiosa en cuanto al incremento de la productividad porque el personal puede relajarse y recargar energías necesarias para continuar con su jornada, se fortalecen las relaciones personales con otros miembros de la empresa y se cuida la salud del trabajador para que pueda seguir laborando sin interrupciones. Según la Oficina Internacional de Trabajo, una mala alimentación puede ocasionar hasta el 20% de pérdidas en la productividad y esto lleva a enfermedades que resultan en las faltas al trabajo (APC, 2018).

Tabla 45

Costos de implementación de comedor

Implementos	Costo	
Mesas	S/	540.00
Sillas	S/	680.00
Decoración	S/	120.00
Vajilla	S/	50.00
Total	S/	1,390.00

Nota. Elaboración propia

b) Sistema de compensación para empleados

Como una propuesta adicional para la mejora del clima laboral y que los empleados se sientan motivados, es realizar un trabajo basado en incentivos, que pueden ser bonos adicionales al sueldo basados en la productividad para poder hacer más en menos tiempo. Un sistema de compensación por desempeño podría aplicarse en la empresa realizando cambios en los sistemas de pago para que los empleados al igual que los vendedores de las tiendas reciban comisiones. Para esta propuesta se necesitaría un estudio de otros productos que vende la empresa.

4.4.11. Ampliación de la capacidad productiva

En la Tabla 45 se podrá observar la redistribución de los puestos de trabajo y las operaciones que realizan

Tabla 46
Puestos de trabajo y descripción de las operaciones propuestas

Puestos de trabajo	Operaciones	Tiempo (min)
Tejido	Parafinar, tejer, retirar paneles y revisar	67.53
Calidad	Revisar Calidad	2.50
Vaporizado	Vaporizar	22.30
Lavado y secado	Lavar y Secar	30.80
Remallado	Remallar y Limpiar	52.20
Over	Pasar Over con liga y pasar Over	19.35
Bling	Pasar Bling y habilitar cierre	5.80
Costura recta	Pegar cierre	26
Acabado	Dar acabados	9.70
Arreglos	Arreglar	13.90
Control	Revisar Calidad	4.50
Auxiliar de almacén	Almacén de materia prima, empaquetar, almacén de producto terminado	8.90

Nota. Se tomo de referencia los tiempos del Dap propuesto, Elaboración propia

Se incrementó la mano de obra de la mañana en 10 operarios de tiempo completo que se encargaran de diversas funciones de la cadena de producción y 9 trabajadores de medio tiempo para la reducción de cuellos de botella e incremento de la capacidad.

Tabla 47
Horas disponibles propuestas por operador

Puestos de trabajo	Operarios	Maquinas	Turnos	Lunes-viernes (hr)	Sábado (hr)
Tejido día	3	13	1	12	8
Tejido noche	2	9	1	12	0
Calidad	1	0	1	10	8
Vaporizado (1)	1	1	1	9	8
Vaporizado (2)	2	2	1	8	8
Lavado y Secado	1	2	1	12	8
Remallado (Turno 1)	5	5	1	8	8
Remallado (Turno 2)	5	5	1	4	0
Over (Turno 1)	2	2	1	8	8
Over (Turno 2)	2	2	1	4	0
Bling	2	2	1	8	8
Costura recta (Turno 1)	2	2	1	8	8
Costura recta (Turno 2)	1	2	1	4	0
Acabado (1)	1	0	1	8	8
Acabado (2)	1	0	1	4	0
Control	1	0	1	8	8
Arreglos	2	0	1	8	8
Auxiliar de almacén	1	0	1	10	8

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 47 se presentan las capacidades en unidades por cada puesto de trabajo, siendo la capacidad disponible 1563 prendas mensuales por el área de remallado.

Tabla 48
Capacidad instalada teórica propuesta mensual expresada en minutos y unidades

Puestos de trabajo	Horas disponibles/mes	Minutos disponibles/mes	Tiempo x chompa	Capacidad Total mensual
Tejido	5,696	341,760	67.03	5,099
Calidad	232	13,920	2.50	5,568
Vaporizado	596	35,760	22.30	1,604
Lavado y secado	544	32,640	30.80	10,597
Remallado	1,360	81,600	52.20	1,563
Over	544	32,640	19.35	1,687
Bling	384	23,040	14.3	1,611
Costura recta	464	27,840	17.5	1,591
Acabado	272	16,320	9.70	1,682
Arreglos	384	23,040	13.90	1,658
Control	192	11,520	4.50	2,560
Auxiliar de almacén	232	13,920	8.9	1,564

Nota. Elaboración propia

4.5. Duración de la implementación de mejoras

En cuanto a la duración de la implementación de mejoras se muestra en la Tabla 48, se ha establecido un cronograma de actividades de mejora, con la respectiva duración en semanas, considerando un responsable para cada actividad, costo de la mejora, objetivos y actividad principal, tal como se detalla a continuación:

Tabla 49

Duración de la implementación de mejoras

N°	Mejora	Duración (sem)	Responsable	Costo	Objetivos	Actividad Principal
1	Contratación de diseñador	4	Gerente general	S/ 5,535.00	Un personal que pueda adaptarse a los diseños que se requieren e implementar area para nuevo puesto de trabajo	Reclutar nuevo personal
2	Área de Marketing	4	Gerente logístico y jefe de planta	S/ 10,149.00	Implementar un área para el nuevo puesto de trabajo	Reclutar un profesional de marketing
3	Adquisición de máquinas, activos, equipos	12	Gerente general y gerente logístico	S/ 347,467.25	Adquirir nueva maquinaria e implementar el nuevo software adecuadamente	Compra de maquina tejedora, implementar Odo ERP
4	Mejora en la planificación de la producción	4	Gerente logístico	S/ 3,909.00	Implementar un área para el nuevo puesto de trabajo	Reclutar a un profesional en planificación
5	Plan de mejora en orden y limpieza	4	Jefe de planta	S/ 14,268.00	Tener almacenes más limpios y ordenados	Realizar compras de estantería
6	Plan de capacitación personal	2	Externo	S/ 9,450.00	Tener al personal capacitado para el uso de software	Capacitación del personal de trabajo
7	Mejora de procesos	4	Externo	S/ 1,800.00	Obtener mejor método de parafinado	Estudio de parafinado actual
8	Eliminación de cuellos de botella	18	Jefe de planta	S/ 33,510.48	reducir los cuellos de botella	Adquisición de maquinaria
9	Distribución de planta	2	Jefe logístico	S/ 3,559.00	Redistribuir los puestos de trabajo	Modificar los puestos en el área de confección
10	Proyecto de remodelación de obra física	10	Externo	S/ 56,250.00	Modificar la edificación actual	Colocar un ascensor de minicarga
11	Modificación en paredes y puertas	2	Externo	S/ 14,500.00	Modificación de las estructuras de la planta	Quitar paredes, abrir ingresos
12	Mejora del clima laboral	2	Gerente general y gerente logístico	S/ 1,390.00	Trabajadores más contentos y productivos	Implementar un comedor

Nota. Elaboración propia

4.6. Indicadores de productividad

En cuanto a la medición de las mejoras, se ha medido la productividad global, tiempos y recursos, a continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en la Tabla 49 siendo estos detallados posteriormente:

Tabla 50

Cuadro comparativo de indicadores de calidad

Indicadores de calidad	Actual	Propuesta	Diferencia
Productividad Global	3.13	5.05	38.02%
Tiempos (Min)	321.42	262.98	58.44
Recursos (Chompas/trabajador)	53	63	10

Nota. Elaboración propia

4.6.1. Productividad Global

Productividad: Valor de la producción/Valor de los factores productivos empleados

Productividad actual: $(908 \text{ chompas} \times 550 \text{ soles/chompa}) / 159,408.32 \text{ soles}$

Productividad actual: 3.13

Productividad propuesta: $(1563 \text{ chompas} \times 550 \text{ soles/chompa}) / 170,077.51 \text{ soles}$

Productividad propuesta: 5.05

La productividad global tuvo un incremento del 38.02% debido al incremento de la capacidad de producción. El resultado de la productividad propuesta nos indica que por cada sol gastado en la producción de las chompas se genera 5.05 soles o en otras palabras la productividad global es 5.05 veces el costo de los factores productivos empleados.

4.6.2. Tiempos

Variación del tiempo estándar: $(\text{Tiempo actual} / \text{Tiempo propuesto}) - 1 \times 100\%$

Variación del tiempo estándar: $(321.42 \text{ min} / 262.98 \text{ min}) - 1 \times 100\%$

Variación del tiempo estándar: 22.2%

Se logró una variación del 22.2% debido a las modificaciones que se realizaron en el proceso de producción de las chompas de baby alpaca con ayuda de herramientas como el Dap, diagramas de recorrido y distribución de planta

4.6.3. Recursos

Productividad actual: Producción obtenida / Factores utilizados

Productividad actual: 150 chompas / 16 trabajadores

Productividad actual: 9 chompas/trabajador

Productividad propuesta: 1563 chompas/ 26 trabajadores

Productividad propuesta: 60.10 chompas/trabajadores

El mejor aprovechamiento de los recursos utilizados, como la mano de obra, se ve reflejada en el incremento de chompas adicionales que puede realizar cada trabajador con la propuesta de mejora.





CAPÍTULO V

5. Análisis económico

5.1. Costos actuales

5.1.1. Costo de Materiales actuales para la producción de chompas de baby alpaca

Los costos a continuación son por 1 chompa de baby alpaca, el consumo teórico que se utiliza para realizar una chompa es de 0.653 kg de baby alpaca, este valor lo obtuvo la empresa mediante el promedio de materia prima que se utiliza.

Tabla 51

Costo de Materiales

Descripción	Unid. Medida	Consumo teórico	% merma	Consumo real	Costo unitario	Costo total
Hilado 100% Baby	Kg	0.653	1.00%	0.660	S/. 181.48	S/. 119.69
					TOTAL	S/. 119.69

Nota. Elaboración propia

En la tabla 51 se muestran los costos de materiales extra son las etiquetas y los cierres que se colocan a cada prenda

Tabla 52

Costo de materiales extra

Descripción	Unid. Medida	Consumo teórico	% merma	Consumo real	Costo unitario	Costo total
Cierre	Unid.	1			6.22	6.22
Etiqueta Marca	Unid.	1	1.00%	1.010	0.13	0.13
					TOTAL	6.35

Nota. Elaboración propia

En la tabla 52 se muestran los costos de los materiales de empaque son empleados en la etapa final de la producción para que las chompas estén listas para ser colocadas en las tiendas para su venta

Tabla 53

Costo de materiales de empaque

Descripción	Unid. Medida	Consumo teórico	% merma	Consumo real	Costo unitario	Costo total
Hang Tag	Unid.	1	1.00%	1.010	0.3000	0.30
Sujetador plástico	Unid.	1	1.00%	1.010	0.0213	0.02
Bolsa plástica	Unid.	1	1.00%	1.010	0.2500	0.25
Embalaje	Unid.	0.004		0.004	6.7000	0.03
					Total	0.60

Nota. Elaboración propia

5.1.2. Costo de Mano de obra directa

Se les paga a los trabajadores 9 soles por hora, que sería 0.15 soles por minuto, para hallar el costo de mano de obra se tomó en cuenta el tiempo obtenido en el diagrama de análisis de procesos. En la Tabla 53 se muestra el costo por prenda de la mano de obra

Tabla 54

Costo de mano de obra directa

Proceso	Tiempo producción (minutos)	Costo minuto s/.	Valor M.O.D. por prenda
Chompa baby alpaca	321.42	0.15	48.21
		total	48.21

Nota: El pago por hora incluye los beneficios sociales de Essalud, AFP o ONP. Elaboración propia

5.1.3. Costos fijos actuales

En la Tabla 54 se muestra detalladamente todos los costos fijos de fabricación actuales

Tabla 55

Detalle de Costos fijos de Fabricación

Descripción	Frecuencia	Costo mensual
Consumo agujas Máq. Tejido	promedio mensual	S/ 1,065.00
Consumo agujas Plato	promedio mensual	S/ 29.58
Consumo agujas Over	promedio mensual	S/ 7.50
Consumo agujas Recta, Rcb	promedio mensual	S/ 9.50
Consumo de Lubricantes	promedio 20 lit c/3meses	S/ 213.00
Consumo insumos limpieza	promedio 1 galón c/6 meses	S/ 26.63
Servicio Mantenimiento Maquinas	promedio mensual	S/ 100.00
Mantenimiento Correctivo	promedio mensual	S/ 1,000.00
Repuestos para Maquinas	promedio \$ 3,500 al año	S/ 1,035.42
Refrigerio del Personal	promedio S/ 5,000 año	S/ 416.67
Aseo planta, limpieza	promedio mensual	S/ 41.67
Consumo Energía Eléctrica	promedio S/ 1,800 mes	S/ 1,800.00
Consumo Agua	promedio S/ 100 mes	S/ 100.00
Consumo Detergente	promedio 100 lit c/2 meses	S/ 576.88
Combustible	promedio 1 balón semanal	S/ 584.96
Movilidad a procesos externos	promedio S/ 200 semana	S/ 866.60
Consumo de tizas	promedio 1 caja c/6 meses	S/ 3.33
Operarios	asignación mensual	S/ 34,092.00
Programadores	asignación mensual	S/ 7,000.00
Pago a terceros	promedio mensual	S/ 11,057.96

Descripción	Frecuencia	Costo mensual	
Depreciación Máq. Tejido	inversión \$360 mil en 10 años	S/	10,650.00
Depreciación Máq. Platos y Over	inversión S20 mil en 10 años	S/	591.67
Depreciación otras máquinas	inversión \$10,000 en 10 años	S/	295.83
Depreciación Mobiliario	inversión S/ 10 mil en 10 años	S/	83.33
Depreciación Vaporizador	inversión \$ 7 mil en 10 años	S/	207.08
Consumo Tijeras, piqueteras	promedio S/ 375 año	S/	31.25
Consumo Centímetros	promedio mensual	S/	10.00
Costo por rotura de hilado	promedio mensual	S/	3,600.00
Costo por demoras de producción	promedio mensual	S/	15,746.44
Costo de desperdicios	promedio mensual	S/	1,076.04
Total de costos:		S/.	92,318.32

Nota. Elaboración propia

5.1.4. Gastos de administración, ventas y marketing actuales

En la Tabla 55 se presenta el detalle de los gastos de administración, ventas y marketing actuales.

Tabla 56

Detalle de Gastos administrativos, ventas y marketing

Descripción	Frecuencia	Costo mensual	
Sueldo Administrador	asignado mensual	S/	5,000.00
Sueldo jefe Planta	asignado mensual	S/	5,000.00
Sueldo jefe de logística	asignado mensual	S/	5,000.00
Sueldo jefe de ventas	asignado mensual	S/	5,000.00
Asistente administrativo	asignado mensual	S/	2,000.00
Pago al contador	mensual	S/	500.00
Impuesto predial	S/ 3,500 año 80%	S/	233.33
Vehículo: mantenimiento	promedio mensual	S/	200.00
Pago x servicio Celulares	mensual	S/	300.00
Pago x servicio internet	mensual	S/	90.00
Útiles Escritorio	promedio mensual	S/	83.33
Capacitación personal	promedio mensual	S/	150.00
Sueldos vendedores	mensual	S/	20,400.00
Movilidad personal Ventas	promedio S/ 10 al día	S/	300.00
Alquiler tiendas	mensual	S/	21,000.00
Pago servicios tienda	promedio mensual	S/	1,000.00
Aseo Tienda	promedio mensual	S/	200.00
	promedio S/ 300 x 2		
Gastos de viaje para ventas	veces al mes	S/	600.00
Almanaques/Volantes/Brochures	promedio S/ 300 al año	S/	25.00

Tarjetas Presentación	promedio S/ 100 al año	S/	8.33
Total de gastos adm. Y financieros		S/	67,090.00

Nota. Elaboración propia

Finalmente, para determinar el total de costos y gastos que se les asignan a las chompas se utilizara el 60.80% del total que corresponden al porcentaje de ingresos que representa según el análisis de Pareto ubicado en el capítulo III, tabla número 4.

Tabla 57

Total de gastos mensuales

Resumen total desembolsos mensuales empresa:		
Costos Fijos	S/. 92,318.32	58%
Gastos Administrativos, Ventas y Marketing	S/. 67,090.00	42%
Total de desembolsos	S/. 159,408.32	100%
Desembolsos por chompas	S/. 96,920.26	60.80%

Nota. Elaboración propia.

5.1.5. Costo de uso de taller

En la tabla 57 se presentan los costos de uso de taller considerando costos totales que se desembolsan al mes:

Tabla 58

Los costos de uso de taller considerando costos 40%

Detalle	N°	Unidad
Desembolsos Totales	S/. 159,408.32	Soles
Tiempo disponible mensual de producción	507,600	Minuto
Tarifa Uso del Taller:	S./0.3140	soles / minuto
Tiempo de producción por chompa	321.42	Minuto
Tarifa de uso de taller por chompa	S/. 100.94	Soles

Nota. Elaboración propia.

5.1.6. Costo de la prenda

La tabla 58 muestra los costos de la prenda, siendo la utilidad actual 190.30 soles

Tabla 59

Costos de la prenda

Detalle	N°
Costo total prenda (Materiales, MOD y Tarifa de uso)	S/275.80
Utilidad	S/190.30

Valor de venta	S/466.10
Impuesto general ventas	S/ 83.90
Precio venta	S/550.00

Nota. Elaboración propia

5.1.7. Análisis gráfico de los costos totales por prenda

En la tabla 59 se realizó un análisis porcentual de los costos que representan la producción de la chompa de baby alpaca, siendo los materiales lo que representan los mayores costos.

Tabla 60

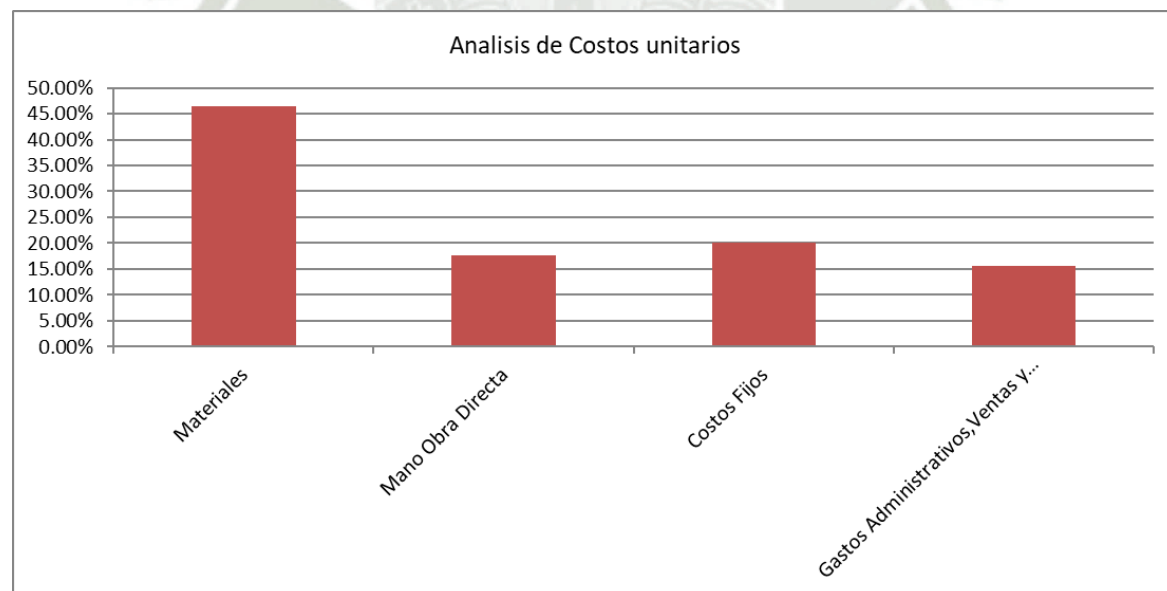
Resumen de costos unitarios

Resumen costos unitarios	Porcentaje
Materiales	45.92%
Mano Obra Directa	17.48%
Costos Fijos	21.20%
Gastos Administrativos, Ventas y Marketing	15.40%
TOTAL	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 72

Análisis de costos unitarios



Nota. Elaboración propia

5.2. Costos asumiendo la implementación de las mejoras

5.2.1. Costo de Materiales propuesto para la producción de chompas de baby alpaca

En la Tabla 60 se muestra que el consumo real de hilado de baby alpaca será menor por el cambio de método de tejido, es por esto que se desperdicia menos material y los costos disminuirán de a 118.74. El resto de costos de materiales se mantendrá.

Tabla 61

Costo de materiales propuesto

Descripción	Unid. Medida	Consumo teórico	% merma	Consumo real	Costo unitario	Costo total
Hilado 100% Baby	Kg	0.653	0.20%	0.654	S/.181.48	S/.118.74
					TOTAL	S/.118.74

Nota. Elaboración propia

5.2.2. Costo de Mano de obra directa propuesto

Se les seguirá pagando a los trabajadores 9 soles por hora, para hallar el costo de mano de obra propuesto se tomó en cuenta el tiempo obtenido en el diagrama de análisis de procesos propuesto. En la tabla 61, el costo de la mano de obra por prenda se verá reducido por la disminución en el tiempo de producción.

Tabla 62

Costo de mano de obra directa

Proceso	Tiempo producción (minutos)	Costo minuto s/.	Valor M.O.D. por Prenda
Chompa baby alpaca	262.98	S/. 0.15	S/. 39.45
		TOTAL	S/. 39.45

Nota: El pago de los trabajadores incluye los beneficios sociales de Essalud, AFP o ONP. Elaboración propia

5.2.3. Costos fijos propuestos

Los costos fijos propuestos se observan en la tabla 62, presentan una variación en la eliminación del mantenimiento correctivo constante que se hace cada mes, el costo eliminado más significativo es el de las demoras de producción. Además, los costos de los desperdicios se ven disminuidos como también el costo de rotura de hilado.

Los costos que se agregan son el sueldo del planificador, la depreciación de las nuevas máquinas que se adquieren y el software de inventarios.



Tabla 63
Costos fijos propuestos

Descripción	Frecuencia	Costo mensual
Consumo agujas Máq. Tejido	promedio mensual	S/ 1,065.00
Consumo agujas Plato	promedio mensual	S/ 29.58
Consumo agujas Over	promedio mensual	S/ 7.50
Consumo agujas Recta, Rcb	promedio mensual	S/ 9.50
Consumo de Lubricantes	promedio 20 lit c/3meses	S/ 213.00
Consumo insumos limpieza	promedio 1 galón c/6 meses	S/ 26.63
Servicio Mantenimiento Maquinas	promedio mensual	S/ 100.00
Repuestos para Maquinas	promedio \$ 3,500 al año	S/ 1,035.42
Refrigerio del Personal	promedio S/ 5,000 año	S/ 416.67
Aseo planta, limpieza	promedio mensual	S/ 41.67
Consumo Energía Eléctrica	promedio S/ 1,800 mes	S/ 1,800.00
Consumo Agua	promedio S/ 100 mes	S/ 100.00
Consumo Detergente	promedio 100 lit c/2 meses	S/ 576.88
Combustible	promedio 1 balón semanal	S/ 584.96
Movilidad a procesos externos	promedio S/ 200 semana	S/ 866.60
Consumo de tizas	promedio 1 caja c/6 meses	S/ 3.33
Operarios	asignación mensual	S/ 56,052.00
Programadores	asignación mensual	S/ 7,000.00
Depreciación Máq. Tejido	inversión \$360 mil en 10 años inversión S/.375,000 mil en 10 años	S/ 5,325.00
Depreciación nueva Máq. Tejido	años inversión S/.24,240 mil en 10 años	S/ 3,125.00
Depreciación de vaporizador	años	S/ 202.00
Depreciación de máquinas nuevas	inversión S/.9270.48 en 10 años	S/ 77.25
Depreciación de secadora	inversión S/.32320 en 10 años	S/ 269.33
Depreciación Máq. Platos y Over	inversión S20 mil en 10 años	S/ 591.67
Depreciación otras máquinas	inversión \$10,000 en 10 años	S/ 295.83
Depreciación Mobiliario	inversión S/ 10 mil en 10 años	S/ 83.33
Consumo Tijeras, piqueteras	promedio S/ 375 año	S/ 31.25
Consumo Centímetros	promedio mensual	S/ 10.00
Costo de desperdicios	promedio mensual	S/ 370.45
Costo por rotura de hilado	promedio mensual	S/ 600.00
Software Erp Odoo	mensual	S/ 245.00
TOTAL COSTOS FIJOS:		S/ 81,154.84

Nota. Elaboración propia

5.2.4. Gastos de administración, ventas y marketing propuestos

La tabla 63 muestra que en los gastos de ventas y marketing se adiciona el sueldo del diseñador y del personal de marketing

Tabla 64
Gastos de administración, ventas y marketing propuestos

Descripción	Frecuencia	Costo mensual
Sueldo Administrador	asignado mensual	S/ 5,000.00
Sueldo jefe Planta	asignado mensual	S/ 5,000.00
Sueldo jefe de logística	asignado mensual	S/ 5,000.00

Sueldo jefe de ventas	asignado mensual	S/	5,000.00
Asistente administrativo	asignado mensual	S/	2,000.00
Sueldo del planificador	asignado mensual	S/	2,000.00
Sueldo de diseñador	mensual	S/	2,500.00
Sueldo de personal marketing	mensual	S/	2,500.00
Pago al contador	mensual	S/	500.00
Impuesto predial	S/ 3,500 año 80%	S/	233.33
Vehículo: mantenimiento	promedio mensual	S/	200.00
Pago x servicio Celulares	mensual	S/	300.00
Pago x servicio internet	mensual	S/	90.00
Útiles Escritorio	promedio mensual	S/	83.33
Capacitación personal	promedio semestral	S/	9,450.00
Sueldos vendedores	mensual	S/	20,400.00
Movilidad personal Ventas	promedio S/ 10 al día	S/	300.00
Alquiler tiendas	mensual	S/	21,000.00
Pago servicios tienda	promedio mensual	S/	1,000.00
Aseo Tienda	promedio mensual	S/	200.00
Gastos de viaje para ventas	promedio S/ 300 x 2 veces al mes	S/	600.00
Presupuesto de mkt	mensual	S/	5,240.00
Presupuesto de diseño	mensual	S/	326.00
TOTAL COSTOS FIJOS:		S/88,922.67	

Nota. Elaboración propia

5.2.5. Total de desembolso mensual propuesto

En la tabla 64 se presenta el resumen de los desembolsos mensuales de la empresa y el porcentaje que representarían las chompas

Tabla 65

Total de desembolso mensual

RESUMEN TOTAL DESEMBOLSOS MENSUALES EMPRESA:			
Costos Fijos	S/ 81,154.84	48%	
Gastos administrativos, ventas y marketing	S/88,922.67	52%	
TOTAL DE DESEMBOLSOS	S/ 170,077.51	100%	
DESEMBOLSOS POR CHOMPAS	S/ 103,407.12	60.80%	

Nota. Elaboración propia

5.2.6. Tarifa de uso de taller

En la tabla 65 se muestran los costos de uso de taller considerando costos totales que se desembolsan al mes:

Tabla 66

Tarifa de uso de taller

Tarifa de uso de taller	N°	Unidad
TOTAL, DESEMBOLSOS	S/ 170,077.51	Soles

Tiempo disponible mensual de Producción:	656,400	minutos
Tarifa Uso del Taller:	S/.0.2591	soles / minuto
Tarifa de uso de taller por chompa	S/. 68.14	Soles

Nota. Elaboración propia

5.2.7. Comparación de costos de la prenda

En la tabla 66 se ve que manteniendo el mismo valor de venta se estaría obteniendo una mayor utilidad por cada prenda.

Tabla 67

Comparación de costos de la prenda

Detalle	Actual	Propuesto
Costo total prenda (Materiales, MOD y Tarifa de uso)	S/ 275.80	233.29
Utilidad	S/ 190.30	S/ 232.81
Valor de venta	S/ 466.10	S/ 466.10
Impuesto general ventas	S/ 83.90	S/ 83.90
Precio venta	S/ 550.00	S/ 550.00

Nota. Elaboración propia

5.2.8. Análisis gráfico de los costos totales por prenda propuesto

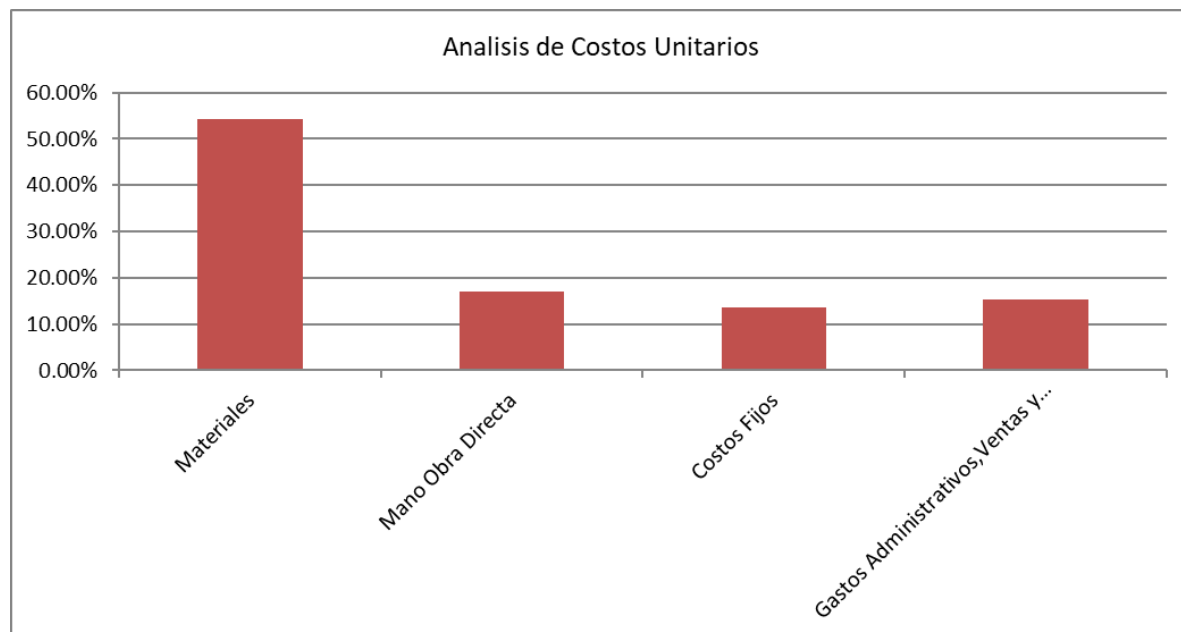
En la tabla 67 se realizó un análisis porcentual de los costos que representan la producción de la chompa de baby alpaca, siendo los materiales lo que representan los mayores costos.

Tabla 68

Resumen de costos unitarios propuesto

RESUMEN COSTOS UNITARIOS	PORCENTAJE
Materiales	53.88%
Mano Obra Directa	16.91%
Costos Fijos	13.94%
Gastos Administrativos, Ventas y Marketing	15.27%
TOTAL	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 73
Análisis de costos unitarios propuesto


Nota. Elaboración propia

5.2.9. Beneficio de la propuesta mensual

En la tabla 68 se muestra los beneficios que trae la propuesta en cuanto a mayor capacidad de producción y mayor utilidad por prenda.

Tabla 69
Comparación del beneficio de la propuesta

Detalle	Actual	Propuesta	Diferencia
Capacidad (minutos)	507,600	656,400	148,800
Chompas producidas	908	1,563	655
Utilidad (unidad)	S/190.30	S/232.81	S/42.51
Utilidad mensual	S/172,793.26	S/363,887.10	S/191,093.84
Utilidad anual	S/2,073,519.17	S/4,366,645.19	S/2,293,126.02

Nota. Elaboración propia

5.2.10. Inversiones de la propuesta

La utilidad anual de la venta de chompas es de S/4,366,645.19 y se espera que cubra la inversión que se realizara a continuación. En la Tabla 69 se muestra el costo total de inversiones de la propuesta de mejora.

Tabla 70
Costo de inversiones de la propuesta

Nº	Mejora	Costo
1	Contratación de diseñador	S/3,035.00
2	Área de Marketing	S/2,649.00
3	Adquisición de máquinas, activos, equipos	S/347,222.00
4	Mejora en la planificación de la producción	S/1,909.00
5	Plan de mejora en orden y limpieza	S/12,268.00
6	Plan de capacitación personal	S/9,450.00
7	Mejora de procesos	S/1,800.00
8	Eliminación de cuellos de botella	S/33,510.48
9	Distribución de planta	S/3,559.00
10	Proyecto de remodelación de obra física	S/56,250.00
11	Modificación en paredes y puertas	S/14,500.00
12	Mejora del clima laboral	S/1,390.00
TOTAL		S/ 487,542.48

Nota. Elaboración propia

Las utilidades anuales cubren la inversión dejando un restante de 3,879,102.71 soles, siendo un monto considerable para las próximas inversiones que realizara la empresa para iniciar nuevamente otro año de producción.

5.3. Flujo de caja bruto

Según el flujo de caja de la Tabla 70 el proyecto de inversión es viable, debido que el VAN es mayor a cero, el TIR es mayor al TMAR (Tasa promedio del sistema financiero + inflación + riesgo país) y la relación costo beneficio es mayor a uno. Para los cálculos de producción se mantuvo la demanda actual.

Tabla 71
Flujo de caja

AÑO	0	1	2	3	4	5
INVERSION	(S/487,542.48)					
PRODUCCION (UNIDADES)		10,896	12,000	13,200	15,000	16,500
VENTAS		5,992,800.00	6,600,000.00	7,260,000.00	8,250,000.00	9,075,000.00
COSTO DE VENTAS		(3,005,116.80)	(2,799,480.00)	(3,079,428.00)	(3,499,350.00)	(3,849,285.00)
UTILIDAD BRUTA		2,987,683.20	3,800,520.00	4,180,572.00	4,750,650.00	5,225,715.00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION		(94,520.64)	(82,520.64)	(82,520.64)	(82,520.64)	(82,520.64)
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS		(282,680.04)	(478,280.04)	(478,280.04)	(478,280.04)	(478,280.04)
COSTOS FIJOS		(871,364.22)	(771,704.40)	(771,704.40)	(771,704.40)	(771,704.40)
GASTOS DE VENTAS Y MARKETING		(522,399.60)	(588,792.00)	(588,792.00)	(588,792.00)	(588,792.00)
DEPRECIACION		(141,935.00)	(119,633.00)	(119,633.00)	(119,633.00)	(119,633.00)
BENEFICIOS DE TRABAJADORES		(187,857.00)	(253,017.00)	(253,017.00)	(253,017.00)	(253,017.00)
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		886,926.70	1,506,572.92	1,886,624.92	2,456,702.92	2,931,767.92
IMPUESTOS		(266,078.01)	(451,971.88)	(565,987.48)	(737,010.88)	(879,530.38)
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		620,848.69	1,054,601.04	1,320,637.44	1,719,692.04	2,052,237.54
DEPRECIACION		141,935.00	119,633.00	119,633.00	119,633.00	119,633.00
FLUJO DE CAJA NETO	(487,542.48)	762,783.69	1,174,234.04	1,440,270.44	1,839,325.04	2,171,870.54
VAN	S/1,551,393.81	VAN >0; Se acepta el proyecto				
TIR	194%	TIR > TMAR; Se acepta el proyecto				
RBC	4.18	RBC >1; Se acepta el proyecto				

Nota: Para hallar TMAR se considera una tasa promedio del sistema de 47.62% (Superintendencia de banca seguros y AFP,2024), tasa de inflación de 2.5 % (BBVA, 2024)

y una tasa de riesgo país de 1,7 % (BCRP, 2024) Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Primera. – Se realizó una propuesta de mejora aplicando herramientas como DAP, DOP, diagrama de recorrido y diagrama de flujo para identificar cuáles eran los procesos que provocaban demoras y como se podía mejorarlos pasando de un tiempo de ciclo de 321.42 min a 262.98 min, así mismo las modificaciones en la edificación dio más espacio en la planta productiva y redujo las distancias recorridas por los trabajadores de 90.7 metros a 69.7 metros.

Segunda. – A través de la cadena de valor se pudo identificar el mantenimiento correctivo constante, almacenes desordenados, sobre stock de productos y preparación de pedidos ineficiente. El diagrama de flujo, dop y dap resalto los cuellos de botella, reprocesos, demoras y distribución inadecuada que existen en el proceso actual, dando paso a una propuesta de mejora.

Tercera. –Mediante métodos del estudio de organización del trabajo propuestos se mejoró la productividad global de 3.13 a 5.05, este aumento refleja una mejor utilización de los recursos y una mayor capacidad para alcanzar los objetivos productivos.

Cuarta. –Se concluye que los costos unitarios por chompa de baby alpaca al realizar todas las mejoras pasaron de S/.275.80 a S/.233.29, manteniendo un valor de venta igual al anterior se estaría teniendo S/.232.81 de utilidad por chompa. El VAN da un resultado de S/1,551,393.81 indicando que la propuesta es viable.

RECOMENDACIONES

Primera. - Se recomienda que la empresa siga invirtiendo su tiempo en la búsqueda de la mejora continua, esta filosofía es muy beneficiosa porque trae mejoras en los procesos y reducción de costos.

Segunda. -Se recomienda actualizar los diagramas realizados cada 3 meses para visualizar las mejoras que se van obteniendo y posibles problemas que surjan en el este transcurso de tiempo

Tercera. -Se recomienda hacer un estudio para incrementar el valor de venta de los clientes debido a que este sector tiene gran poder adquisitivo y al implementar los diseños, las prendas realizadas adquirirían mayor valor para el cliente.

Cuarta. - Se recomienda realizar un proyecto de construcción de una nueva planta en el terreno que poseen ara aumentar su capacidad de producción, debido al crecimiento que se desea realizar en cuanto a tiendas que deberán ser abastecidas por la planta actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, J., & Narus, J. (1998). Business Marketing: Understand What Customers Value. *Harvard Business Review*, 1. <https://hbr.org/1998/11/business-marketing-understand-what-customers-value?language=es>
- Andina. (2019). *Confeccionistas de prendas de alpaca y algodón de Arequipa participan en Perú Moda*. <https://andina.pe/agencia/noticia-confeccionistas-prendas-alpaca-y-algodon-arequipa-participan-peru-moda-748064.aspx>
- Andrade, A. M., Del Río, C. A., & Alvear, D. L. (2019). A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company. *Informacion Tecnologica*, 30(3), 83–94. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- APC. (2018). *Comedores de personal: alimentación saludable para elevar la productividad laboral*. <https://www.apc.com.pe/blog/responsabilidad-social/comedores-de-personal-alimentacion-saludable-para-elevar-la-productividad-laboral/>
- ASCALPE. (2020). *Características de la Fibra de Alpaca*. Alpaca Del Perú. <http://www.alpacadelperu.org.pe/caracteristicas-de-la-fibra-de-alpaca/>
- BBVA. (2024). *Perú | Fuerte descenso de la inflación en mayo y se ubica en el centro del rango meta*. <https://www.bbvarresearch.com/publicaciones/peru-fuerte-descenso-de-la-inflacion-en-mayo-y-se-ubica-en-el-centro-del-rango-meta/#:~:text=En los últimos meses de,encima de 2%2C5%25>
- BCRP. (2024). *DIFERENCIAL DE RENDIMIENTOS DEL ÍNDICE DE BONOS DE MERCADOS EMERGENTES (EMBIG) - PERÚ*. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01129XM/html>
- Bravo, J. (2011). Gestion De Procesos. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 4, Issue 9).

- Carangui, M. (2015). *Análisis de métodos de trabajo y estandarización de tiempos para mejorar la eficiencia en los procesos en el área de corte: Caso Pasamanería S.A.* (Vol. 1, Issue 5).
- Castro, C. (2018). *Estudio de la productividad en la sección confección de la empresa de confecciones D'Lui mediante un análisis de los métodos y tiempos de trabajo.*
- Chipambwa, W. (2018). *Una exploración de cómo las técnicas de estudio del trabajo pueden optimizar la producción en Zimbabwe.* 1–11.
- Durán, F. (2007). *Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias.* 267.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46815256/66166239-ingenieria-de-metodos.pdf?1466987069=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIngenieria_de_Metodos.pdf&Expires=1599100001&Signature=FbdJJTvfwrW-KOgLDthgpA7TCZ9XjnfXD8gtrBMccaveXckRdAP2apc7
- El País. (2020). *La digitalización de las tiendas físicas ante el auge del 'e-commerce.'*
<https://elpais.com/economia/estar-donde-estes/2020-09-08/la-digitalizacion-de-las-tiendas-fisicas-ante-el-auge-del-e-commerce.html>
- Escalantes, A., & Gonzales, J. (2015). *Ingeniería Industrial Metodos y tiempos con manufactura ágil.*
- Espinoza, J. (2020). *Mejora en el proceso de producción de chompas en la empresa Innovación Textil S.A.C.* <https://hdl.handle.net/20.500.12724/12322>
- Florez Diaz, R. R. (2023). La crisis política peruana y su influencia en el turismo de la región del Cusco. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 8029–8046.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5027
- Gamarra, R. (2021). *Propuesta de aplicación de técnicas del estudio del trabajo para*

incrementar la productividad en los procesos de la línea de confección de abrigos en una empresa textil de la ciudad de Arequipa.

González, J. (2017). Ley de Pareto: 80/20 La ley de Pareto y su aplicación en el ámbito empresarial. Determinación de los intervalos. *Universidad de La Laguna*, 1–25.
http://www.jggomez.eu/K_Informatica/3_Excel/03_Mis_Temas/B_BD_y_TD/TD_III_Pareto_e_Intervalos.pdf

Hodson, W. (2005). *Manual del Ingeniero Industrial -Maynard* (M. G. Hill (ed.)).

Ibarra, F. (2019). Reducción del tiempo de ciclo de producción del área de tejido de una empresa textil en base a lean manufacturing [Universidad Ricardo Palma]. In *Universidad Ricardo Palma*. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/1040>

Inca Tops. (2024). *Essentials Industrial yarns*. <https://peru.incatops.com/industrial-knitting/>

Jadhav, S. ., Sharma, G. ., Daberao, A. ., & Gulhane, S. . (2017). *Mejora de la productividad de la industria de la confección con estudio de tiempo*. 3, 1–6.

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*.

Lecaros, F. (2018). Análisis y propuesta de mejora del proceso de producción de polos camiseros en una empresa textil utilizando la manufactura esbelta. In *Universidad Católica de San Pablo*.

López, J., Alarcón, E., & Rocha, M. A. (2014). Estudio del trabajo. Una nueva visión. In *Estudio Del Trabajo*. <http://www.elergonomista.com/relacioneslaborales/rl58.html>

López, R., & Pacheco, R. (2016). Parafinado de hilado para optimizar el proceso de tejido de putno en máquinas rectilíneas de prendas de fibra de alpaca. *Asociación Peruana de Técnicos Textiles*, 66.

Marsano, J. (2018). EL IMPACTO ECONÓMICO DEL TURISMO EN EL PERÚ 1990 – 2018. In *Universidad de San Martín de Porres* (Vol. 6, Issue 1).
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0Ahttps://doi.org/10.101>

6/j.reuma.2018.06.001%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0Ahttps://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8

Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura agil* (p. 347).

Michell. (2019). *HISTORY AND PASSION*. <https://www.michell.com.pe/michell/en/michell-alpaca-history/>

MIDAGRI. (2020). *Día Nacional de la alpaca: Perú primer productor de alpaca en el mundo*. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/285670-dia-nacional-de-la-alpaca-peru-primer-productor-de-alpaca-en-el-mundo>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021). *ANALISIS DE MERCADO 2016-2020*.

Ministerio de Vivienda, C. y S. (2019). *Norma Técnica EM.070 “Transporte mecánico” del numeral III.4 Instalaciones eléctricas y mecánicas, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA*. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/268656-norma-tecnica-em-070-transporte-mecanico-del-numeral-iii-4-instalaciones-electricas-y-mecanicas-del-titulo-iii-edificaciones-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-aprobado-por-decret>

Nunesca, Re., & Amorado, A. (2015). Aplicación de herramientas de Lean manufacturing en una industria de confección como estrategia para la mejora de la productividad. *Revista de Asia Pacífico de Investigación Multidisciplinaria*, 3(4), 9.

Pastrana Granados, M.-L., & Almanza Chavez, M.-T. (2021). Fast Fashion: ¿moda o contaminación? *Abejas Divulgando Ciencia*, 12(2021), 1–8.

Pino, D. (2021). *Diagnostico y propuesta de mejora para incrementar la eficiencia de los procesos utilizando el Lean Manufacturing en una empresa textil en Arequipa*.

Ponce, H. (2007). Matrix SWOT : An alternative for diagnosing and determining intervention

- strategies in organizations. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 12(1), 113–130.
- <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>
- PROMPERU. (2021). *PROMPERÚ: Alpaca del Perú fortalecerá promoción internacional en el 2021*. <https://www.gob.pe/institucion/promperu/noticias/341783-promperu-alpaca-del-peru-fortalecera-promocion-internacional-en-el-2021>
- Puntriano, C. (2018). *Un comedor en el trabajo: una propuesta sin novedad*. Conexión Esan. <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2018/04/20/comedor-trabajo-propuesta/>
- Ramos, F. (2021). *Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa textiles camones S.A.C – Lima, 2019*.
- Robbins, S., & Coulter, M. (2010). Administración. In *Economía* (Vol. 0, Issue 12).
- Romero, J. (2017). *Guía de Laboratorio Ingeniería de métodos*.
- Superintendencia de banca seguros y AFP. (n.d.). *TASA DE INTERÉS PROMEDIO DEL SISTEMA FINANCIERO PARA CRÉDITOS A LA MICROEMPRESA*. <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPortal/Paginas/TIPMicroEmpresa.aspx?tip=B>
- Thomson, P. (1984). *Círculos de calidad. Como hacer que funcionen*.
- UNIT. (2009). Herramientas para la mejora de la calidad. In *Instituto Uruguayo de Normas Técnicas*. www.unit.org.uy
- Universidad Privada del Norte. (2016). *¿QUÉ ES UN CUELLO DE BOTELLA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN?* <https://blogs.upn.edu.pe/ingenieria/2016/11/14/que-es-un-cuello-de-botella-en-el-proceso-de-produccion/>
- Vargas, J. (2017). *Estandarización de procesos en la empresa creaciones Valerin Tati LDTS*.
- Vásquez, E. (2017). *Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos*. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6632>

ANEXOS

Anexo 1

ENTREVISTA N° 1: ADMINISTRADOR DE MILLMAS

Administrador actual de la empresa Millmas, Henry Serna Rodas

Cuénteme sobre la historia de la empresa ¿Como fue que comenzó a trabajar en este rubro textil de la baby alpaca?

Esta empresa está conformada por 4 socios, mis dos hermanos Walter, Edwin y su esposa, mi hermano mayor Edwin Serna se casó con Marlene Vargas que provenía de una familia que se dedicaba a la venta y producción artesanal de prendas de Baby Alpaca, su padre Anselmo Vargas fue el que inicio con este negocio. En la juventud mi hermano trabajaba como mecánico en obras de construcción, pero esto lo alejaba mucho de su casa y familia por ello decidido iniciar en el mundo de la alpaca. Hace 26 años en 1997 comenzó Millmas.

Veo que actualmente cuentan con máquinas de tejido rectilíneo, ¿Qué maquinarias utilizaban cuando comenzaron la fabricación de estas prendas?

Al comienzo recuerdo que compramos máquinas manuales de la marca Brother con las que podíamos tejer una o máximo dos chompas por día, mi hermano aprendió a utilizar estas máquinas y la manera en la que armábamos las prendas era manual, a comparación de ahora, tenemos mejor calidad y acabados porque poseemos un área específica para la confección de las prendas. Llegamos a adquirir 4 máquinas y en el año 2001 recién logramos tener nuestro taller.

¿Cómo dieron el salto tecnológico de las maquinas manuales a maquinas más automatizadas?

Vimos un crecimiento en nuestro sector textil, nuestra competencia y las exigencias de los clientes nos hicieron pensar en invertir en tecnología para poder realizar muchos más diseños de los que hacíamos en esa época. Así es como compramos nuestra primera máquina de tejer rectilínea CMS Stoll, alemana, ahora contamos con 9 máquinas de tejer.

¿Cuáles son sus canales de venta actuales?

Por el momento tenemos tres tiendas físicas en Arequipa, una en la Calle Santa Catalina que queda frente al monasterio y dos en el pasaje de la catedral. En la ciudad de Cusco tenemos una tienda ubicada cerca de Sacsaywaman y otra en la calle el triunfo que está a metros de la piedra de los 12 ángulos, cerca de la plaza de armas.

Quisiera conocer un poco más de su labor dentro de la empresa ¿Cuál es la función que desempeña actualmente en Millmas?

Yo soy el administrador de la empresa, me encargo de todos los temas financieros de la fábrica y las tiendas, además estoy al tanto de los impuestos y tributos, es decir la contabilidad si bien es cierto tenemos un contador externo, yo estoy a cargo también. Por el momento somos una empresa que se encuentra en crecimiento y por ello no tenemos un área de planificación como tal por eso yo soy el que realiza la planificación de lo que vamos a producir. Tenemos pocos clientes a los que les realizamos exportaciones esporádicas y yo me encargo de eso también.

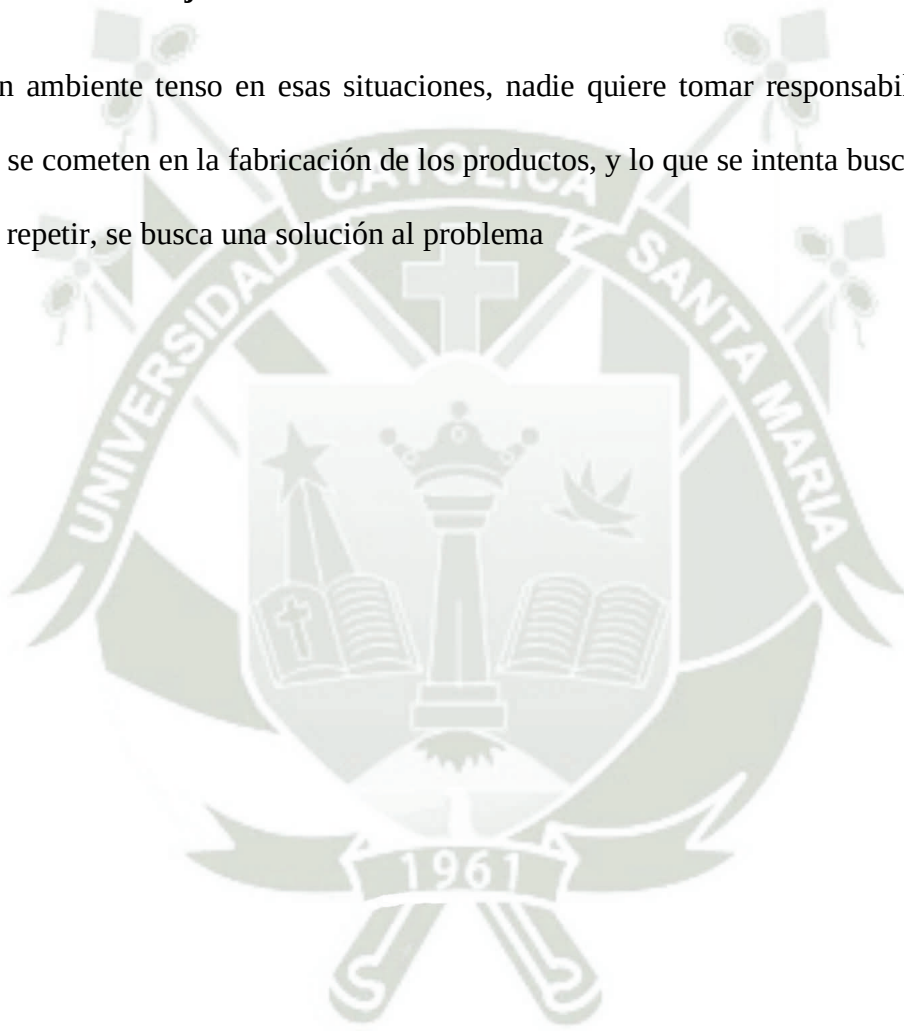
La planificación es muy importante en las empresas ¿Qué problemas presenta en la actualidad con la planificación de la producción?

Actualmente si existen deficiencias en este punto, debido a que me encargo de varias funciones en ocasiones se descuida como se está llevando a cabo la producción y ocurren inconvenientes

con los trabajadores que no realizaron adecuadamente las actividades, o se presentan errores en la producción por no planificar la compra de los materiales, por ejemplo, en otros casos ocurre por falta de comunicación entre ellos o por parte de su jefe.

Siente usted que el ambiente laboral es afectado por estas circunstancias ¿Cómo resuelve los conflictos en el trabajo?

Si existe un ambiente tenso en esas situaciones, nadie quiere tomar responsabilidad de los errores que se cometen en la fabricación de los productos, y lo que se intenta buscar es que no se vuelva a repetir, se busca una solución al problema



ENTREVISTA N 2: JEFE DE PLANTA DE MILLMAS

Jefe de planta actual de la empresa Millmas, Edwin Serna Rodas

¿Cuáles son los puestos de trabajo que están bajo su cargo en Millmas?

Yo me encargo de todo el proceso productivo empezando el área de programación junto con las maquinas tejedoras, el área de calidad, vaporizado, lavado y secado, remallado y confección que vendría a ser toda la cadena de desde que ingresa la materia prima hasta que se tiene el producto terminado.

¿Como empieza el proceso productivo de los productos en Millmas?

Primero se decide el producto que se va a producir, se hace un cálculo de hilado que se requerirá para iniciar la producción y se revisa en los almacenes de materia prima si hay existencia del material, en caso que no haya procedemos a hacer un pedido Michell o Incalpaca.

¿Qué problemas encuentra usted en el área de las máquinas tejedoras?

Uno de los problemas más importantes que tienen las maquinas es cuando se averían y podemos llegar a tener las maquinas detenidas por días hasta encontrar el problema y si se requieren repuestos que no se pueden conseguir dentro del país debemos esperar lo que demore la importación. Poseemos maquinarias de segundo uso, que se averían debido al uso que se le da.

Otro problema es que los operadores no se encuentran atentos al trabajo que realizan y no cumplen todas las funciones de su puesto por ello se ocasionan fallas en la producción que podrían ser evitadas si los operadores estuvieran atentos y en constante comunicación.

Respecto al área de lavandería donde se encuentra el vaporizado lavado y secado que problemática presentan

La cantidad de máquinas que tenemos rebaza la capacidad que tiene el área de vaporizado, debido a que son 9 máquinas que trabajan las 24 horas del día esto ocasiona claramente un cuello de botella. Este trabajo llega a ser fatigante para la persona que se encuentra en plancha por la temperatura y la posición de pie que tiene que mantener la persona durante su jornada, esto afecta su estado físico y rendimiento.

¿Por qué tienen una tasa de rechazo alta en el área de calidad? A que se debe esto

Los factores son variados, podríamos comenzar por el error humano de nuestros operarios, que no están atentos al trabajo o no están siguiendo las indicaciones que brinda el programador. Otro motivo es que el programador no realice un programa adecuadamente y por ello los paneles tienen fallas y por último fallas en la máquina debido a que le hace falta mantenimiento.

Una situación que sucede también es que no se usa adecuadamente el material y se debe ser muy cuidadoso porque los colores pueden tener un mismo código, pero diferente partida, al mezclar estas se puede ocasionar un tejido mal elaborado o peor aún utilizar un material destinado a otra producción.

¿Cómo maneja y soluciona estos problemas con sus trabajadores?

Se busca al responsable de la máquina y del trabajo, pero al tener dos turnos, estos muchas veces no se responsabilizan, se les llama la atención si se equivocaron, el problema es que una producción mal hecha es una pérdida de dinero en esta empresa, de todas formas, se intenta arreglar, reprocesar o desatar las prendas que tengan errores, pero crea una incomodidad y preocupación para todos los que están participando de la situación.

ENTREVISTA N 3: OPERARIO

Operario en área de tejido de la empresa Millmas, José Marcial

¿Qué actividad desempeña actualmente en la empresa?

Soy operario de las maquinas tejedoras por 15 años, mi función es operar las máquinas y durante mi turno se debe estar atento a que el tejido este bajando correctamente con las especificaciones que se requieren.

Mediante su experiencia previa ¿Qué podría mejorar en el área en la que se desempeña?

Podría empezar hablando sobre la planificación de la producción, no sabemos que es lo próximo que vamos a producir y ocurre que debido a las decisiones de momento que se toman ocurren fallas, como por ejemplo que falte material para culminar una producción por el mal cálculo de la materia prima. No existe una recopilación adecuada de los porcentajes y pesos que se requieren para cada modelo, sería adecuado comenzar a recopilar data de esto.

Podría mencionar como afecta la falta de planificación en su trabajo

Ocasiona principalmente como le mencione fallas en los tejidos, una producción que no está planificada adecuadamente nos ocasiona problemas con nuestros jefes y a veces la responsabilidad es nuestra, como otras de ellos, pero al no llevar registros de quien trabaja la producción o porque está pasando se busca un culpable y crea discusiones entre todos los miembros, luego trabajar así se hace un poco pesado mentalmente porque no queremos volver a equivocarnos, pero no siempre es culpa nuestra.

Tengo entendido que se trabaja en dos turnos ¿Qué dificultades tienen en el turno de noche?

La principal dificultad es que nos encontramos solos, sin el programador o jefe de planta que pueda ayudarnos en caso de que ocurra un problema con el programa o con la máquina, es por ello que para evitar fallas se debe dejar la maquina parada hasta el siguiente turno.

El trabajo requiere estar de pie por lo que se hace cansada la jornada, no tenemos un espacio para poder tomar el descanso siempre nos quedamos en nuestra área de trabajo.

¿Encuentra usted problemas en su área de trabajo?

Si, muchas veces se siente mucho calor debido a las máquinas y en verano esto se incrementa. Respecto a las maquinas también estas emiten un ruido molesto durante todo el tiempo que me encuentro laborando, pero con tantos años trabajando aquí uno se acostumbra, la experiencia le da a uno la habilidad para conocer el sonido correcto de las maquinas es así que uno sabe cuándo termino de tejer una maquina o cuando este presentado problema.

Anexo 2

Visión y Misión

Para plantear la misión y visión propuesta se realizó una reunión con los jefes de la empresa, donde se explicó mediante diapositivas el concepto de misión y visión, así como también se revisaron ejemplos de empresas del mismo rubro para que los jefes tengan una guía de como plantearlo. Después de esta instrucción se pasó a realizar una lluvia de ideas para que cada jefe presente una propuesta, finalmente se fue construyendo en conjunto proponiendo lo que se alinearía más a la empresa actualmente.



Misión Propuesta

Plasmar el arte de la cultura andina contemporánea fusionándolo con las tendencias de moda creando de la mano de nuestros colaboradores comprometidos y calificados, prendas que llevan las mejores fibras de Alpaca peruanas satisfaciendo así las necesidades de los clientes que demandan los más altos estándares de calidad.

Visión Propuesta

Convertirnos en una de las marcas peruana de prendas de baby alpaca, reconocida y valorada a nivel internacionalmente, ofreciendo productos de calidad que combinan la elegancia y tradición, promoviendo el desarrollo sostenible de nuestras comunidades andinas y garantizando prácticas de comercio justo para todos nuestros trabajadores.



Anexo 3

Análisis de la competencia

En el informe de análisis de mercado de tops de alpaca y prendas de vestir del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2021), se muestra la siguiente tabla con una lista de las 20 empresas con mayores exportaciones de chompas de baby alpaca. Según esta información se seleccionó 3 empresas que se apeguen más a las actividades que realiza Millmas.

CUADRO N°20: TOP 20, EMPRESAS EXPORTADORAS (2016 -2020)
6110191090 - Demás Suéteres (Jersey), "Pullover", "Cardiganes", Chalecos y Artículos
Similares Incl. Los "Sous - Pull", de Punto

EXPORTADOR	FOB US\$					Part.
	2016	2017	2018	2019	2020	%
INCALPACA TEXTILES PERUANOS DE EXPORT SA	1,770,166	1,508,310	1,954,390	1,629,403	1,335,754	23.6%
KERO DESIGN S.A.C.	74,077	358,810	477,288	378,521	589,178	10.4%
ART ATLAS S.R.L.	237,231	467,790	1,372,689	469,654	520,111	9.2%
ALPASURI S.A.C.			62,010	173,817	353,630	6.3%
MFH KNITS S.A.C.	729,072	646,484	501,514	350,293	242,656	4.3%
TEXTURAS Y ACABADOS S.A.C.	1,386,845	1,846,837	394,045	124,767	218,618	3.9%
BELLUCCI INTERNATIONAL JAPAN E.I.R.L.	418,085	236,054	394,279	440,458	178,572	3.2%
TRADING VENTURES E.I.R.L.	36,655	42,597	253,808	245,679	168,225	3.0%
CORCELI S.A.C.	129,651	197,963	225,086	320,845	129,271	2.3%
ALPACOTTONS APU KUNTUR SCRL	35,256	78,375	27,480	138,192	104,205	1.8%
ROYAL KNIT EIRL.	148,122	95,099	340,147	152,960	85,678	1.5%
MICHELL Y CIA S.A.	154,360	62,848	100,520	102,912	75,744	1.3%
VENATOR S.A.C.	122,623	208,899	213,287	91,393	71,760	1.3%
MITAYOQ S.A.	67,309	36,293	123,428	14,406	71,165	1.3%
KATA ALPACA E.I.R.L.			29,580	42,824	70,021	1.2%
DIAMANTA S.A.C.			4,535	23,098	68,918	1.2%
AYNI DESIGN LAB S.A.C	143,353	125,521	123,638	104,830	67,920	1.2%
PASHTU REVIVAL S.A.C.				167,237	67,755	1.2%
WAKA-S TEXTILES FINOS S.A.C.	46,280	37,555	152,131	50,161	66,055	1.2%
MIA PERU CORP S.A.C.		38,513	62,730	78,248	64,217	1.1%

Fuente: VERITRADE, 2021.

Elaboración: Unidad de Inteligencia Comercial, SSE, 2021

Criterios de Michell

Michell y cia	
Producto	Hilados de alpaca para tejido a mano, máquina y tejido plano, también se dedican a la producción de abrigos, accesorios y prendas
Canales de venta	Michell cuenta con varios canales de venta, en submarcas como Sol Alpaca que solo ofrece alpaca, MFC que tiene prendas de alpaca con otras fibras como algodón y Michell Rugs y Carpets.
Nivel de Tecnología	Cuenta con maquinaria para hilandería, teñido, producción de tejido de punto, de tejido plano y también cuenta con productos hechos por artesanos.
Precio	Los precios de las chompas de hombre oscilan entre 280 a 679 soles y las de mujer entre 300 a 600 soles.
Exportación	Michell exporta hilados, para el año 2020 se registró envíos por 17.6 millones de dólares siendo una de las 8 empresas exportadoras más importantes y en prendas de vestir se encuentra en el quinto lugar con MFH Knits. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2021)
Compra de insumos	La empresa Mitchell cuenta con su propia producción de hilados para tejido a máquina y a mano.
Mercados	Se ha abierto mercado internacional en mercados de Asia, Europa y América. Su mayor cliente es China.
Experiencia	La empresa Michel & Cía. fue fundada en el año 1931 por Frank Michell, son los pioneros en la industria alpaquera peruana. Se comenzó con la clasificación y exportación de fibra de alpaca. (Michell, 2019)
Tiendas físicas en la ciudad	Cuentan con 30 tiendas en el territorio peruano, incluyendo tiendas en Chile y Australia.
Capacidad de producción	Tiene una capacidad productiva estima de 1 millón 300 mil productos por mes.
Sistemas de información	Cuentan con un sistema ERP para toma de decisiones, marketing y estrategias como manejo de inventarios.

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Criterios de Incalpaca

Incalpaca	
Producto	Ofrece hilados de alpaca, prendas de alpaca y mezclas con fibras naturales.
Canales de venta	Tiene submarcas como Kuna que ofrece productos de baby alpaca, Alpaca 111y Incalpaca que ofrece productos de alpaca.
Nivel de Tecnología	Cuentan con maquinaria para elaboración de hilados, tejido de punto y tejido plano
Precio	Los precios de sus tiendas Kuna oscilan de 600 a 1500 soles
Exportación	Inca Tops después de Michell es la segunda empresa con mayor exportación registrando 9.5 millones en exportación de hilados y en prendas de vestir se encuentra en el primer lugar con una participación del 23.6%. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2021)
Compra de insumos	La marca Inca Tops está encargada de la producción de hilados de diversos tipos y proveen sus otras líneas de producción.
Mercados	Se ha abierto mercado internacional en mercados de Asia, Europa y América
Experiencia	El grupo inca fue consolidado en el año de 1996.
Tiendas físicas en la ciudad	En la ciudad de Arequipa se tienen seis tiendas y 8 tiendas en Cusco entre sus marcas, Lima cuenta con 14 tiendas.

Capacidad de producción	Tiene una capacidad de 1 millón y medio, realizando una estimación.
Sistemas de información	Se cuenta con sistemas de información para toma de decisiones, marketing y estrategias como manejo de inventarios.

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Criterios de Art Atlas

Art Atlas	
Producto	Realizan prendas hechas a base de algodón y alpaca, las prendas cuentan con certificaciones internacionales
Canales de venta	Cuenta con una marca llamada Anntarah que distribuye productos de baby alpaca y algodón orgánico y la marca Art Atlas.
Nivel de Tecnología	Cuenta con maquinaria para realizar prendas de tejido de punto.
Precio	Las chompas de alpaca oscilan entre 300 a 500 soles.
Exportación	Prendas de vestir de alpaca y mezclas con fibras naturales como el algodón orgánico.
Compra de insumos	Adquiere los hilados de alpaca de Michell e Incalpaca.
Mercados	La marca ha logrado alcanzar público internacional por exportaciones teniendo tiendas en Europa y América.
Experiencia	La empresa fue creada en el año 2000 generando trabajo a artesanos de los cuales la mayoría eran mujeres.
Tiendas físicas en la ciudad	Cuenta con 14 tiendas en el territorio peruano entre su marca art atlas y Anntarah.
Capacidad de producción	La capacidad productiva se estima entre 350,000 unidades.
Sistemas de información	Cuenta con un sistema de información propio un ERP realizado para las necesidades de la empresa

Nota. Fuente: Elaboración Propia

Criterios de Millmas

Millmas	
Producto	Prendas y accesorios de baby alpaca de tejido de punto.
Canales de venta	Tiendas presenciales en el departamento de Arequipa y Cusco en el territorio peruano.
Nivel de Tecnología	Cuenta con maquinaria para la elaboración de prendas de tejido de punto.
Precio	Los precios de las chompas de hombre y mujer oscilan entre 290 a 550 soles.
Exportación	No exporta por el momento.
Compra de insumos	La materia prima se adquiere de Michell y de Incalpaca en Arequipa que son los mayores productores de hilado.
Mercados	Se ha captado mercado europeo, asiático y americano mediante tiendas.
Experiencia	La empresa fue fundada en el año 1997 comenzando con la elaboración de prendas de vestir hechas a base de fibra de baby alpaca.
Tiendas físicas en la ciudad	Se cuenta con 5 tiendas, 2 en la ciudad de cuzco y las demás en Arequipa.

Capacidad de producción	La empresa tiene una capacidad de producción de 36000 unidades por mes.
Sistemas de información	Cuenta con hojas de cálculo de Excel para registrar información.

Nota. Fuente: Elaboración Propia



Anexo 4

Análisis de motivo de rechazos de los paneles en área de control de calidad



RESPONSABLE: Celia Catalina Vargas Serna

FECHA: 8/02/2023

ORDEN DE PRODUCCIÓN	NOMBRE OPERARIO	TALLA	PANELES			RECHAZOS							OBSERVACIONES
			TOTAL	APROBADO	RECHAZADO	1	2	3	4	5	6	7	
OP140-2022	MATIASA	L	30	25	5	X							Va a arreglos
OP140-2022	MATIASA	XL	20	10	10	X							Va a arreglos
OP140-2022	MATIASA	XXL	15	12	3	X							Va a arreglos
OP155-2022	MATIASA	U	20	18	2				X				Se desatan los paneles
OP155-2022	MATIASA	U	20	15	5				X				Se desatan los paneles
OP158-2022	MATIASA	S	40	30	10	X							Va a arreglos
OP158-2022	MATIASA	M	40	20	20	X							Va a arreglos
OP158-2022	MATIASA	L	20	18	2	X							Va a arreglos
OP158-2022	MATIASA	XL	15	10	5	X							Va a arreglos
OP144-2022	MATIASA	XS	10	0	10			X					Se desatan los paneles
OP144-2022	MATIASA	S	10	0	10			X					Se desatan los paneles
OP144-2022	MATIASA	M	10	0	10			X					Se desatan los paneles
OP150-2022	MATIASA	U	5	4	1					x			Se corrige el programa
OP150-2022	MATIASA	U	5	3	2					x			Se corrige el programa
			260	165	95	55	0	30	7	0	3	0	
			100%	63%	37%	21%	0%	12%	3%	0%	1%	0%	

MOTIVO DE RECHAZO DE LOS PANELES

1. Puntos sueltos error maquinaria
2. Falla de medida
3. Falla de tensión
4. Diferente tono
5. Falla de hilado
6. Falla de programación
7. Tejido contaminado

Observación II

CONTROL DE CALIDAD EN TEJIDOS

RESPONSABLE: Celia Catalina Vargas Serna

FECHA: 10/02/2023

ORDEN DE PRODUCCIÓN	NOMBRE OPERARIO	TALLA	PANELES			RECHAZOS							OBSERVACIONES
			TOTAL	APROBADO	RECHAZADO	1	2	3	4	5	6	7	
OP160-2022	MATIASA	XS	50	40	10	X							Va a arreglos
OP160-2022	MATIASA	S	50	45	15	X							Va a arreglos
OP160-2022	MATIASA	M	50	45	5	X							Va a arreglos
OP160-2022	MATIASA	L	40	38	2	X							Va a arreglos
OP160-2022	MATIASA	XL	30	25	5	X							Va a arreglos
OP160-2022	MATIASA	XXL	25	25	0								
OP164-2022	MATIASA	U	10	10	0								
OP164-2022	MATIASA	U	10	10	0								
OP164-2022	MATIASA	U	10	10	0								
OP166-2022	MATIASA	S	15	0	15				X				Se desatan los paneles
OP166-2022	MATIASA	M	15	0	15				X				Se desatan los paneles
OP170-2022	MATIASA	U	10	9	1	X							Se desatan los paneles
OP170-2022	MATIASA	U	10	8	2	X							Se desatan los paneles
OP170-2022	MATIASA	U	5	0	5			X					Se desatan los paneles
			330	265	75	40	0	0	5	30	0	0	
			100%	80%	23%	12%	0%	0%	2%	9%	0%	0%	

MOTIVO DE RECHAZO DE LOS PANELES

1. Puntos sueltos error maquinaria
2. Falla de medida
3. Falla de tensión
4. Diferente tono
5. Falla de hilado
6. Falla de programación
7. Tejido contaminado

Observación III

CONTROL DE CALIDAD EN TEJIDOS

RESPONSABLE: Celia Catalina Vargas Serna

FECHA: 15/02/2023

ORDEN DE PRODUCCIÓN	NOMBRE OPERARIO	TALLA	PANELES			RECHAZOS							OBSERVACIONES
			TOTAL	APROBADO	RECHAZADO	1	2	3	4	5	6	7	
OP190-2022	MATIASA	U	15	10	5		X						Arreglar en vaporizado
OP190-2022	MATIASA	U	15	10	5		X						Arreglar en vaporizado
OP190-2022	MATIASA	U	15	5	10		X						Arreglar en vaporizado
OP196-2022	MATIASA	XS	30	20	10	X							Va a arreglos
OP196-2022	MATIASA	S	30	15	15	X							Va a arreglos
OP196-2022	MATIASA	M	30	27	3	X							Va a arreglos
OP196-2022	MATIASA	L	20	17	3	X							Va a arreglos
OP200-2022	MATIASA	XL	15	15	0								
OP200-2022	MATIASA	XXL	15	10	5							X	Se desatan los paneles
OP204-2022	MATIASA	U	10	8	2	X							Va a arreglos
OP204-2022	MATIASA	U	10	7	3	X							Va a arreglos
OP204-2022	MATIASA	U	10	10	0								Va a arreglos
OP204-2022	MATIASA	U	10	10	0								Va a arreglos
OP204-2022	MATIASA	U	10	5	5	X							Va a arreglos
			235	169	66	41	20	0	0	0	0	5	
			100%	72%	28%	17%	9%	0%	0%	0%	0%	2%	

MOTIVO DE RECHAZO DE LOS PANELES

1. Puntos sueltos error maquinaria
2. Falla de medida
3. Falla de tensión
4. Diferente tono
5. Falla de hilado
6. Falla de programación
7. Tejido contaminado

Observación IV

CONTROL DE CALIDAD EN TEJIDOS

RESPONSABLE: Celia Catalina Vargas Serna

FECHA: 17/02/2023

ORDEN DE PRODUCCIÓN	NOMBRE OPERARIO	TALLA	PANELES			RECHAZOS							OBSERVACIONES
			TOTAL	APROBADO	RECHAZADO	1	2	3	4	5	6	7	
OP208-2022	MATIASA	XS	50	40	10	X							Va a arreglos
OP208-2023	MATIASA	XS	50	35	15	X							Va a arreglos
OP208-2024	MATIASA	S	40	38	2	X							Va a arreglos
OP208-2025	MATIASA	S	40	35	5	X							Va a arreglos
OP210-2022	MATIASA	U	5	0	5			X					Se desatan los paneles
OP210-2022	MATIASA	U	5	0	5			X					Se desatan los paneles
OP210-2022	MATIASA	U	5	0	5			X					Se desatan los paneles
OP212-2022	MATIASA	L	20	20	0								
OP212-2022	MATIASA	L	20	20	0								
OP214-2022	MATIASA	XS	20	10	10	X							Va a arreglos
OP214-2022	MATIASA	S	20	15	5	X							Va a arreglos
OP214-2022	MATIASA	M	15	8	7	X							Va a arreglos
OP214-2022	MATIASA	L	10	7	3					X			Se desatan los paneles
OP214-2022	MATIASA	XL	10	7	3					X			Se desatan los paneles
			310	235	75	54		15	0	0	6	0	
			100%	76%	24%	17%	0%	5%	0%	0%	2%	0%	

MOTIVO DE RECHAZO DE LOS PANELES

1. Puntos sueltos error maquinaria
2. Falla de medida
3. Falla de tensión
4. Diferente tono
5. Falla de hilado
6. Falla de programación
7. Tejido contaminado

RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES

Se realizaron cuatro observaciones que dieron como resultado que el promedio de rechazos de paneles en el área de control de calidad debido a puntos sueltos por fallas de la maquinaria es de 17%.

OBSERVACIONES	TOTAL DE PANELES	TOTAL DE RECHAZO	RECHAZO MOTIVO N°1
I	260	37%	21%
II	330	23%	12%
III	235	28%	17%
IV	310	24%	17%
			17%

Anexo 5

Estudio preliminar de tiempos del proceso de tejido

Toma de tiempos del proceso de tejido

ÁREA DE TEJIDO: PROCESO ACTUAL MEDICIÓN DEL TRABAJO (Tiempo Promedio, Tiempo Básico, Tiempo Tipo y Tiempo Ciclo)																	
N°	Actividad	Elementos	TIEMPOS OBSERVADOS (EN MINUTOS)										TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
1	Operación	Cambiar hilado a la maquina	0.12	0.49	0.55	2.47	1.45	1.10	2.03	1.06	2.32	0.46	1.21	75	0.90	0.14	1.04
2	Operación	Colocar tallas a paneles	1.01	0.15	0.43	1.07	1.03	0.37	0.15	1.05	1.03	0.45	0.67	125	0.84	0.13	0.97
3	Operación	Retirar panel	1.46	0.19	0.44	0.33	0.14	1.12	1.33	1.11	0.36	0.92	0.74	100	0.74	0.11	0.85
4	Operación	Apilar paneles y retirar auxiliar	0.19	0.37	0.20	0.20	0.22	0.35	0.31	0.18	0.33	0.20	0.26	75	0.19	0.03	0.22
5	Operación	Parafinar hilado	15.40	17.60	16.03	15.55	15.34	15.00	16.37	16.50	17.20	15.39	16.04	100	16.04	2.41	18.44
6	Operación	Retirar hilado del parafinado	0.50	0.42	0.23	0.58	0.49	0.50	1.00	0.48	0.53	0.55	0.53	100	0.53	0.08	0.61
7	Inspección	Revisa tejido maquina	3.34	1.53	1.57	1.46	1.40	1.55	1.47	1.57	1.59	3.20	1.87	75	1.40	0.21	1.61
8	Anomalía	Técnico repara maquina	3.02			1.06						2.59	2.22	125	2.78	0.42	3.20
9	Inspección	Revisar orden de producción	1.26				0.55						0.91	0	0.00	0.00	0.00
10	Transporte	Traer hilado de almacén	1.42							1.10			1.26	75	0.95	0.14	1.09
																TIEMPO CICLO	28.02

Valoración

Escala 0-100	Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable (1) (Km/h)
0	Actividad nula	
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3,2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	4,8
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	6,4
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio	8,0
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes	9,6

Suplementos área de tejido

Nº	Descripción del Suplemento	Suplementos
1	SUPLEMENTO POR DESCANSO	
	Suplementos por fatiga básica	4%
	Suplementos por necesidades personales	5%
	Suplementos variables	7%
2	OTROS SUPLEMENTOS	
	Suplementos por contingencia o por eventualidades (inevitables)	4%
	Suplemento excepcional, a nivel de desempeño	0%
	Actividades que no forman parte del ciclo de trabajo	2%
TOTAL % DE SUPLEMENTOS		15%

Anexo 6

Estudio preliminar de tiempos del proceso de arreglo

Toma de tiempos del proceso de arreglos

AREA DE ARREGLOS: PROCESO ACTUAL MEDICIÓN DEL TRABAJO (Tiempo Promedio, Tiempo Básico, Tiempo Tipo y Tiempo Ciclo)																	
N°	Actividad	Elementos	TIEMPOS OBSERVADOS (EN MINUTOS)										TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN (%)	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTOS	TIEMPO TIPO
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
1	Operación	Arreglar	5.01	1.44	6.10	11.14	4.50	13.9	7.42	11.58	13.50	6.78	8.14	125	10.17	1.22	11.39
2	Operación	Apilar	0.12	0.42	0.08	0.19	0.12	0.06	0.13	0.13	0.53	0.10	0.19	100	0.19	0.02	0.21
3	Operación	Marcar Fallas	8.86	7.00	6.06	5.49	5.13	5.17	7.03	5.53	6.20	7.34	6.38	100	6.38	0.77	7.15
4	Inspección	Revisión de panel	2.45	1.10	2.10	2.33	1.15	2.30	2.10	1.59	1.40	2.28	1.88	100	1.88	0.23	2.11
5	Operación	Busca hilado	1.17				2.57						1.87	75	1.40	0.17	1.57
																TIEMPO CICLO	20.85

Suplementos área de arreglos

Nº	Descripción del Suplemento	Suplementos
1	SUPLEMENTO POR DESCANSO	
	Suplementos por fatiga básica	4%
	Suplementos por necesidades personales	5%
	Suplementos variables	7%
2	OTROS SUPLEMENTOS	
	Suplementos por contingencia o por eventualidades (inevitables)	3%
	Suplemento excepcional, a nivel de desempeño	0%
	Actividades que no forman parte del ciclo de trabajo	0%
TOTAL % DE SUPLEMENTOS		12%



Anexo 7

Perfil de puesto para personal de máquinas tejedoras

PUESTO	Personal de máquinas tejedoras
ÁREA	Tejido
REPORTE A	Jefe de planta
OBJETIVO DEL PUESTO	Ejecutar las actividades de manejo de maquinaria para cumplir con las ordenes de producción

FUNCIONES	- Operar y supervisar las maquinas tejedoras otorgadas al empleado para cumplir con la orden de producción - Parafinar hilado antes de cada producción asegurandose que se esta ejecutando correctamente - Revisar los paneles de los tejidos, tomar tensión y pasarlos por area de revisión - Registrar los tiempos que toma cada parte de la prenda - Realizar el mantenimiento de la maquina antes del inicio de cada producción
-----------	---

ESTUDIOS	No requiere estudios profesionales
EXPERIENCIA	Minima de 3 años en - Operación de maquinas rectilineas de tejido, marca Stoll o Shima
CONOCIMIENTOS	- Conocimiento de tejidos en baby alpaca - Conocimiento de operación maquinas tejedoras rectilineas - Dominio de las partes de la maquinaria
COMPETENCIAS	- Proactividad - Solución de problemas - Capacidad para trabajar en equipo

Anexo 8

Formato para el mantenimiento preventivo de la maquinaria

MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA			
FECHA		RESPONSABLE	

MAQUINA		LIMPIEZA DE MAQUINA	REVISIÓN AGUJAS	CAMBIO DE AGUJAS	REVISAR ACEITE	CALIBRACIÓN ADECUADA
1						
2						
3						
4						

OBSERVACIONES

