



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

**HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA EL
MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FÁBRICA DE
PELUCHES LILY TOY'S**

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

ÁREA: Industrial y Manufactura

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, Materiales y Producción

AUTOR: Jessica Paola Lalaleo Torres

TUTOR: Ing. Carlos Humberto Sánchez Rosero Mg.

AMBATO – ECUADOR

septiembre - 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FÁBRICA DE PELUCHES LILY TOY´S, desarrollado bajo la modalidad de Proyecto de Investigación por la señorita Jessica Paola Lalaleo Torres, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que la estudiante ha sido tutorada durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, septiembre 2022

Ing. Carlos Humberto Sánchez Rosero Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FÁBRICA DE PELUCHES LILY TOY'S, es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre 2022



.....
Jessica Paola Lalaleo Torres

CI: 1805336664

AUTOR

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por la señorita Jessica Paola Lalaleo Torres estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA FÁBRICA DE PELUCHES LILY TOY'S** nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, septiembre 2022.

.....
Ing. Carlos Humberto Sánchez Rosero Mg.
PRESIDENTE SUBROGANTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Israel Naranjo Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

.....
Ing. Christian Ortiz Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, septiembre 2022



Jessica Paola Lalaleo Torres

CI: 1805336664

AUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por regalarme la vida, la salud y por bendecirme día a día para llegar hasta este punto, la culminación de mi carrera universitaria.

A mis padres por el apoyo incondicional en cada uno de mis pasos, en especial a mi mami Silvia por la paciencia y cariño con la que cada día está pendiente de mí.

A mis dos hermanas Carmita y Alexandra por cada palabra de apoyo y ánimo durante el transcurso de esta etapa, por ser parte fundamental en mi vida y por procurar siempre mi bienestar.

A mis sobrinos Camila, Pamela y Nicolás que son la luz de mi vida, la alegría de mi casa y mi mayor inspiración para que sepan que cada sueño se puede cumplir con trabajo, dedicación y perseverancia.

Jessica Paola Lalaleo Torres

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en cada paso que tiene destinado para mí, por levantarme en cada una de mis caídas y ser mi soporte para cumplir este sueño tan anhelado.

A toda mi familia que siempre me apoya y me anima a ser mejor cada día, por cada palabra y motivación recibida.

A mis compañeros y amigos de la carrera que formaron parte de esta gran etapa, los llevo siempre dentro de mi corazón.

A mis docentes por impartirme su conocimiento y experiencia que me ayudaron a formarme como profesional y como persona, en especial a mi tutor el Ingeniero Carlos Sánchez por la paciencia y el apoyo durante el desarrollo de este trabajo de titulación.

A la empresa Lily Toy's, por abrirme las puertas de sus instalaciones, por solventar mis inquietudes y por permitirme cumplir con mi trabajo de titulación.

Jessica Paola Lalaleo Torres

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE GENERAL DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xix
ABSTRACT.....	xx
CAPITULO I.....	21
MARCO TEÓRICO.....	21
1.1. Tema de investigación.....	21
1.2. Antecedentes investigativos	21
1.2.1 Contextualización del problema.....	23
1.2.2 Fundamentación teórica	25
Análisis ABC	25
Procedimientos gráficos	26
Productividad	28
Medición del trabajo	28
Estudio de tiempos	29
Método de factores ponderados	33
Manufactura esbelta	33
Mapa de flujo de valor	38
1.3 Objetivos	44
Objetivo general.....	44
Objetivos específicos	44

CAPÍTULO II	45
METODOLOGÍA	45
2.1 Materiales	45
2.2 Métodos	46
2.2.1 Modalidad de investigación	46
Investigación bibliográfica.....	46
Investigación de campo.....	46
2.2.2 Población y muestra	46
Población sujeta al estudio	46
Muestra.....	47
2.2.3 Recolección de la información.....	47
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	47
CAPÍTULO III	49
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1 Análisis y discusión de los resultados	49
3.1.1 Descripción de la empresa	49
3.1.2 Distribución actual de la planta de producción	52
3.1.3 Proceso de producción	54
Análisis ABC	56
Identificación del proceso para la elaboración del “Credito Mediano”	58
Estudio del trabajo	63
Estudio de métodos.....	63
Productividad parcial actual.....	72
3.1.4 Identificación de desperdicios.....	73
VSM actual	73
3.1.5 Propuesta de aplicación.....	85
Plan de mejoramiento de la productividad	85
Cursograma analítico propuesto.....	172
Cálculo de la capacidad de producción propuesta	177

Variación de la capacidad de producción	178
Cálculo de la productividad parcial propuesta.....	180
VSM propuesto del cerdito mediano	181
3.1.6 Estudio Flex Sim.....	183
CAPÍTULO IV.....	194
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	194
4.1 Conclusiones	194
4.2 Recomendaciones.....	195
BIBLIOGRAFÍA	196
ANEXOS	200
Anexo 1: Análisis ABC	200
Anexo 2: Estudio de métodos	210
Anexo 3: Estudio de tiempos	223
Anexo 4: Cálculo de capacidad de producción.....	230
Anexo 5: Metodología 5S	234

ÍNDICE GENERAL DE TABLAS

Tabla 1: Elementos del cursograma analítico.	26
Tabla 2: Método General Electric.	30
Tabla 3: Valoración del trabajo.	31
Tabla 4: Materiales empleados para el trabajo de investigación	45
Tabla 5: Población	46
Tabla 6: Información general de la empresa [34].	49
Tabla 7: Ubicación de la empresa; fuente Google Maps	50
Tabla 8: Ubicación de la empresa; fuente Google Maps	51
Tabla 9: Actividad económica de la empresa	51
Tabla 10: Demanda de las familias de productos	56
Tabla 11: Productos elaborados	58
Tabla 12: Resultado del diagrama hombre máquina.....	68
Tabla 13: Datos requeridos para el estudio de tiempos	68
Tabla 14: Suplementos de medición de tela.....	69
Tabla 15: Operaciones de la medición de tela	69
Tabla 16: Resumen de los tiempos estándar y capacidad del proceso.....	71
Tabla 17: Parámetros empleados para la elaboración del VSM	74
Tabla 18: Identificación de herramientas.....	79
Tabla 19: Desperdicio, causa y herramientas de manufactura esbelta.....	80
Tabla 19: Desperdicio, causa y herramientas de manufactura esbelta (Continuación)	81
Tabla 20: Matriz de enfrentamiento.....	82
Tabla 21: Factores ponderados movimientos innecesarios.....	82
Tabla 22: Factores ponderados esperas.....	83
Tabla 23: Factores ponderados productos defectuosos.....	83
Tabla 24: Factores ponderados transporte	84
Tabla 25: Factores ponderados procesos innecesarios.....	84
Tabla 26: Resumen de los desperdicios y herramientas seleccionadas	85
Tabla 27: Evaluación seiri-clasificación	89
Tabla 28: Evaluación seiton orden.....	90
Tabla 29: Evaluación seiso limpieza.....	92

Tabla 30: Evaluación seiketsu estandarización.....	93
Tabla 31: Evaluación shitsuke disciplina.....	94
Tabla 32: Cronograma de la planificación de actividades de las 5´S	97
Tabla 33: Lista de elementos en el área de corte	100
Tabla 34: Lista de los elementos en el área de bordado.....	101
Tabla 35: Lista de elementos en el área de costura.....	102
Tabla 36: Lista de elementos área de terminado.....	102
Tabla 37: Estándar de colores 5S.....	105
Tabla 38: Resumen de tiempos inicial y propuesto	109
Tabla 39: Registro de tarjetas rojas.....	109
Tabla 40: Herramientas de corte, bordado, costura y relleno	110
Tabla 41: Herramientas de remate y empaque.....	111
Tabla 42: Registro de limpieza por área	113
Tabla 43: Formato de evaluación para la estandarización	114
Tabla 44: Evaluación seiri-clasificación propuesta	116
Tabla 45: Evaluación propuesta seiton /orden	116
Tabla 45: Evaluación propuesta seiton /orden (Continuación).....	117
Tabla 46: Evaluación seiso limpieza.....	117
Tabla 47: Evaluación seiketsu estandarización.....	118
Tabla 48: Evaluación shitsuke disciplina.....	119
Tabla 49: Comparación de resultados	120
Tabla 50: Cronograma de la planificación de actividades Kaizen.....	123
Tabla 51: Diagrama Gantt actual para el primer lote.....	125
Tabla 52: Diagrama Gantt propuesto para el primer lote.....	126
Tabla 53: Hoja de registro del corte por cortadora móvil.....	127
Tabla 54: Eliminación de actividades de corte por cortadora móvil.....	128
Tabla 55: Hoja de registro de corte por troquelado	129
Tabla 56: Actividades del corte por troquelado	130
Tabla 57: Hoja de registro del bordado.....	131
Tabla 58: Resultado del diagrama hombre máquina propuesto.....	134
Tabla 59: Hoja de registro de costura	134
Tabla 60: Eliminación de las actividades de costura	135
Tabla 61: Hoja de registro de relleno.....	136

Tabla 62: Eliminación de actividades de relleno	136
Tabla 63: Hoja de registro de remate	137
Tabla 64: Eliminación de actividades de remate	137
Tabla 65: Indicador para el seguimiento y mejora de Kaizen	138
Tabla 66: Medición actual del indicador NVA de Kaizen.....	139
Tabla 67: Resumen de los tiempos propuestos por Kaizen	139
Tabla 68: Cronograma de planificación de actividades Jidoka.....	143
Tabla 69: Fallas de bordado encontradas en el cerdito mediano	144
Tabla 70: Fallas de costura encontradas en el cerdito mediano.....	145
Tabla 71: Fallas de relleno encontradas en el cerdito mediano	145
Tabla 72: Fallas de remate encontradas en el cerdito mediano.....	146
Tabla 73: Registro de fallas del bordado	146
Tabla 74: Registro de fallas de costura	147
Tabla 75: Registro de fallas del relleno	147
Tabla 76: Registro de fallas de remate.....	148
Tabla 77: Valoración de defectos.....	148
Tabla 78: Indicador FTT de Jidoka.....	152
Tabla 79: Medición actual del indicador FTT de Jidoka	152
Tabla 80: Cálculo del costo del plumón.....	153
Tabla 81: Tiempo empleado en la corrección de fallas encontradas	154
Tabla 82: Cronograma de actividades TPM	163
Tabla 82: Cronograma de actividades TPM (Continuación)	164
Tabla 83: Plan de mantenimiento semanal del operador de la máquina bordadora	165
Tabla 83: Plan de mantenimiento semanal del operador de la máquina bordadora (Continuación).....	166
Tabla 84: Plan de mantenimiento semanal del operador de la máquina de relleno	167
Tabla 85: Mantenimiento preventivo de la máquina bordadora	169
Tabla 86: Mantenimiento preventivo de la máquina de relleno.....	170
Tabla 87: Indicador TPM.....	171
Tabla 88: Cálculo del IVA actual y propuesto.....	177
Tabla 89: Resumen de los tiempos estándar y capacidad propuesta	177
Tabla 90: Variabilidad de la capacidad de las operaciones	178
Tabla 91: Diagrama de Gantt del proceso propuesto para un lote	179

Tabla 92: Diseño de la planta de producción actual y propuesta.....	188
Tabla 93: Estado de las operaciones actual y propuesta	189
Tabla 94: Cantidad de productos obtenidos en la simulación actual y propuesta...	190
Tabla 95: Estado de los operarios en la simulación actual y propuesta.....	191
Tabla 96: Trabajo en proceso de la simulación actual y propuesta	192
Tabla 97: Variación del tiempo de la simulación y el tiempo calculado	193
Tabla 98: Valoración de Productos de la Familia 1	200
Tabla 99: Cursograma sinóptico del proceso método actual	222
Tabla 100: Resumen de los suplementos del trabajador	223
Tabla 101: Cálculo de la capacidad de producción actual	233
Tabla 102: Anexo de tarjetas rojas.....	235
Tabla 103: Anexo del registro de tarjetas rojas.....	239

ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación ABC	25
Figura 2: Maneras de mejorar la productividad.....	28
Figura 3: Tabla de suplementos [22].	32
Figura 4: Casa del sistema de producción Toyota [25].	37
Figura 5: Simbología del VSM [28].	38
Figura 6: Organigrama estructural de la empresa.....	52
Figura 7: Layout actual de la planta de producción.....	53
Figura 8: Áreas del proceso operativo de producción	54
Figura 9: Diagramas de flujo del proceso de producción de cada familia.....	55
Figura 10: Análisis ABC de las familias de productos.....	56
Figura 11: Análisis ABC de la familia de peluches.....	57
Figura 12: Medición de tela para la elaboración del cerdito mediano.....	59
Figura 13: Corte mediante la cortadora móvil para el cerdito mediano	59
Figura 14: Corte por troquelado de los detalles del cerdito mediano	60
Figura 15: Piezas bordadas del cerdito mediano	60
Figura 16: Confección del cerdito mediano.....	61
Figura 17: Relleno del cerdito mediano.....	62
Figura 18: Remate del cerdito mediano.....	62
Figura 19: Empaque del cerdito mediano	63
Figura 20: Cursograma analítico de la medición de tela	64
Figura 21: Diagrama de recorrido del proceso de producción.....	65
Figura 22: Diagrama hombre máquina de bordado	66
Figura 22: Diagrama hombre máquina de bordado (Continuación).....	67
Figura 23: Tiempo estándar de la medición de tela.....	70
Figura 24: Capacidad de producción por jornada	71
Figura 25: Diagrama de flujo del proceso	72
Figura 26: Demanda del peluche “cerdito mediano” durante el 2021	73
Figura 27: VSM actual del peluche cerdito mediano	75
Figura 28: Desorden y acumulación de producto	76
Figura 29: Transportes en el área de terminado.....	77
Figura 30: Reparación tubo de almacenamiento área de relleno	77

Figura 31: Falla habituales en el área de costura	78
Figura 32: Corrección de fallas.....	79
Figura 33: Tela dañada, retazos bajo la mesa y herramientas abandonadas.....	90
Figura 34: Ausencia de la aplicación del código de colores.....	91
Figura 35: Fuente de contaminación en el área de corte.....	92
Figura 36: Ausencia de estandarización del orden y clasificación	93
Figura 37: Cultura de respeto por los estándares actuales	94
Figura 38: Evaluación de la herramienta 5S.....	95
Figura 39: Ciclo PHVA de la herramienta 5´S	96
Figura 40: Disposición final de acuerdo con la clasificación	99
Figura 41: Formato de la tarjeta roja	103
Figura 42: Colocación de la tarjeta roja en el área de terminado	104
Figura 43: Tarjeta roja 1	104
Figura 44: Propuesta de aplicación código de colores en el layout	106
Figura 45: Diagrama de recorrido actual área de terminado	108
Figura 46: Diagrama de recorrido propuesto del área de terminado	108
Figura 47: Fuente de suciedad en corte	112
Figura 48: Evaluación propuesta de la herramienta 5S	119
Figura 49: Estructura del diagrama de flujo actual.....	125
Figura 50: Estructura del diagrama del flujo del proceso propuesto	126
Figura 51: Diagrama hombre máquina de bordado propuesto	132
Figura 51: Diagrama hombre máquina de bordado propuesto (Continuación)	133
Figura 52: Planificación de actividades Jidoka.....	142
Figura 53: Diagrama de Pareto de los defectos	148
Figura 54: Diagrama causa efecto para espacios entre puntadas.....	149
Figura 55: Diagrama causa efecto para costuras curvas deficientes.....	150
Figura 56: Diagrama causa efecto para exceso de plumón.....	151
Figura 57: Diagrama causa efecto para puntadas visible.....	151
Figura 58: Ciclo PHVA del TPM	163
Figura 59: Cursograma analítico de medición de tela propuesto.....	172
Figura 60: Cursograma analítico de cortadora móvil propuesto.....	172
Figura 61: Cursograma analítico de troquelado propuesto	173
Figura 62: Cursograma analítico de costura propuesto	173

Figura 63: Cursograma analítico de bordado propuesto.....	174
Figura 63: Cursograma analítico de bordado (Continuación).....	175
Figura 64: Cursograma analítico de relleno propuesto.....	175
Figura 65: Cursograma analítico de remate propuesto.....	176
Figura 66: Cursograma analítico de empaque propuesto.....	176
Figura 67: Producción estándar por jornada.....	178
Figura 68: Diagrama del flujo del proceso propuesto.....	179
Figura 69: VSM propuesto del credito mediano.....	182
Figura 70: Configuración de las fuentes.....	183
Figura 71: Configuración del procesador de la medición de tela.....	184
Figura 72: Configuración del corte por cortadora móvil.....	184
Figura 73: Configuración del separador de cortes.....	185
Figura 74: Configuración del combinador.....	185
Figura 75: Configuración de la máquina troqueladora.....	185
Figura 76: Configuración de la máquina bordadora.....	186
Figura 77: Configuración de las máquinas de coser.....	186
Figura 78: Configuración de la máquina de relleno.....	187
Figura 79: Configuración de remate y empaque.....	187
Figura 80: Gráfico ABC de productos de la familia 1.....	209
Figura 81: Cursograma analítico de la medición de tela.....	217
Figura 82: Cursograma analítico de la cortadora móvil.....	217
Figura 83: Cursograma analítico de corte por troquelado.....	218
Figura 84: Cursograma analítico de bordado.....	219
Figura 85: Cursograma analítico de costura.....	220
Figura 86: Cursograma analítico de relleno.....	220
Figura 87: Cursograma analítico de remate.....	221
Figura 88: Cursograma analítico de empaque.....	221
Figura 89: Tiempo estándar cortadora móvil.....	224
Figura 90: Estudio de tiempos troquelado.....	225
Figura 91: Estudio de tiempos del bordado.....	226
Figura 91: Estudio de tiempos del bordado (Continuación).....	227
Figura 92: Estudio de tiempos de costura.....	228
Figura 93: Estudio de tiempos de relleno.....	229

Figura 94: Estudio de tiempo del remate	229
Figura 95: Estudio de tiempos de empaque	230

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de investigación propone la mejora de la productividad mediante la propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta, para lo cual se realiza el análisis a la situación actual de la empresa mediante el uso del estudio de métodos, el estudio de tiempos y el VSM, determinando que los desperdicios existentes en la planta de producción son los movimientos innecesarios, transporte del material, esperas, productos defectuosos y procesos innecesarios, lo que genera baja productividad en la empresa. Se realizó un estudio que se basa en la investigación bibliográfica y de campo mediante la cual se estableció una matriz descriptiva en la que se colocan las posibles causas que provocan los desperdicios y las herramientas de manufactura esbelta que pueden disminuirlos o eliminarlos en cada área, también se utilizó el método de factores ponderados para la selección de las herramientas y se obtuvo que las 5´S, Kaizen, Jidoka y TPM son la mejor opción.

Posterior a la identificación de las herramientas, se propone un plan para el mejoramiento de la productividad y mediante manuales se describe el procedimiento que se debe seguir en cada herramienta, en el caso de las 5´S se clasificaron y ordenaron los recursos en la planta de producción, en el caso de Kaizen se mejoró los métodos de trabajo y se eliminaron actividades que no aportan valor al producto, en el caso de Jidoka y TPM se establecieron manuales de ayuda para una correcta implementación. Mediante la simulación de la situación actual y propuesta se pudo presentar la mejora de la capacidad de producción semanal del cerdito mediano en un 27.84% y la mejora del tiempo de entrega de un lote del producto final en un 37.07%, por lo tanto, la mejora de la productividad.

Palabras clave: Manufactura esbelta, productividad, 5´S, Kaizen, Jidoka, TPM.

ABSTRACT

This research work proposes the improvement of productivity through lean manufacturing tools application proposal, for which a current situation of company analysis is carried out through methods study use, time study and VSM, determining that existing production plant waste are unnecessary movements, material transport, waiting, defective products and unnecessary processes, which generates low productivity at company. A study was carried out based on bibliographic and field research through which a descriptive matrix was established in which the possible causes of waste and lean manufacturing tools that can reduce or eliminate them in each area are placed, also the weighted factors method was used for tools selection and it was found that the 5'S, Kaizen, Jidoka and TPM are the best option.

After tools identification, a productivity improvement plan was proposed and the procedure to be followed for each tool was described in manuals. In the case of the 5'S, resources in production plant were classified and ordered, in the case of Kaizen the work methods were improved and activities that do not add value to the product were eliminated, in the case of Jidoka and TPM manuals were established to help in the correct implementation. Through the simulation of the current and proposed situation, it was possible to present the improvement of the weekly production capacity of the medium sized piglet by 27.84% and the improvement of the delivery time of a batch of the final product by 37.07%, therefore, the improvement of productivity.

Keywords: Lean manufacturing, productivity, 5'S, Kaizen, Jidoka, TPM.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.Tema de investigación

Herramientas de manufactura esbelta para el mejoramiento de la productividad en la fábrica de peluches Lily Toy´s.

1.2. Antecedentes investigativos

En el estudio realizado en Colombia titulado “Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de confecciones” se relata que al presentar problemas de desperdicios y tiempos perdidos en la línea de producción implementaron un plan de acción de mejora continua, el cual se basa en el uso de las 5´S y el control visual, obteniendo muestras de efectividad reflejados en beneficios cuantitativos pues se ahorró alrededor de \$25.916.485 pesos colombianos y beneficios cualitativos reflejados en el ambiente laboral, en la cultura de trabajo en equipo y mejoras en el proceso [1].

El estudio llevado a cabo en Perú, “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una empresa de confecciones de prendas femeninas mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta y un sistema tecnológico RFID”, manifiesta que el uso de herramientas de manufactura como las 5´S, TPM y Gestión visual permite el aumento de la productividad, calidad y confiabilidad de las prendas que se elaboran en la empresa, además de la disminución del tiempo de producción pues se reducen los defectos y el desorden, también menciona la disminución de los desperdicios adjudicada al cambio de actitud de los operarios que buscan un ambiente limpio, ordenado y seguro generando beneficios como la pronta identificación de errores en el proceso [2].

Otro estudio realizado en Perú y titulado “Análisis y mejora del proceso de producción de polos en una empresa textil dedicada a la exportación utilizando herramientas de manufactura esbelta” relata el uso de herramientas de manufactura esbelta y de calidad para la identificación de las causas principales de los problemas en la producción, es así que mediante el VSM, Lluvia de ideas, Diagrama Causa-Efecto, etc., se determinó la alta rotación del personal, cambios continuos de la programación del trabajo, exceso de inventarios, puestos de trabajo desordenados, entre otros., y que al implementar las herramientas de Manufactura Esbelta se puede disminuir el tiempo de operación en la costura y acabados en aproximadamente en un 20%, menciona además que la inversión de 138,893.73 soles de la implementación se recuperará en 4 años [3].

De la misma manera en Ecuador se llevó a cabo un estudio denominado “Aplicación de herramientas de manufactura esbelta en la empresa textil Anitex, Atuntaqui. Ecuador”, donde se presenta que el problema principal es el 31% de incumplimiento en la entrega de pedidos de pijamas a los clientes por lo que al implementar las 5’S, se obtuvieron mejoras significativas reduciendo el tiempo de ciclo en el proceso de corte y estampado, pues se evita la búsqueda de órdenes y herramientas eliminando así el tiempo de preparación traducido a 24 minutos con 30 segundos, finalmente se resalta la mejora del ambiente laboral obtenida luego de la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta [4].

En el estudio denominado “Incremento de la productividad del área de costura de la línea de producción de calzado escolar en el segmento femenino en Plasticaucho Industrial S.A. utilizando la metodología de manufactura esbelta” elaborado en Ecuador describe que mediante el uso de las herramientas de manufactura esbelta como el Mapa de flujo de valor y las 5’s, se pudo mejorar la productividad en un 33.3% por turno de trabajo, es decir de 356 pares/turno hasta 463 pares/turno en promedio, además que mediante el Heijunka y Kanban se obtiene mejores resultados en los tiempos de entrega [5].

En la Universidad Técnica del Norte se realizó el trabajo de investigación “Diseño de un modelo basado en la metodología Lean Manufacturing para la empresa Creaciones Gema ubicada en la ciudad de Atuntaqui” donde se muestra una guía de

aplicación de diferentes herramientas de manufactura esbelta: las 5'S, Mantenimiento Productivo Total (TPM) y Células de Manufactura mediante las cuales se pretende reducir el tiempo de las actividades que no agregan valor a la producción, es decir, de 1 hora 3 minutos 3 segundos a 47 minutos con 19 segundos, de esta manera se reducen los desperdicios y se da el uso adecuado a todos los recursos de la empresa [6].

El trabajo de investigación presentado en Ecuador en la ciudad de Ambato titulado “Mejoramiento de la productividad aplicando herramientas de Manufactura Esbelta en la empresa textil Andy Tex en la ciudad de Ambato” menciona que a través de la implantación de las herramientas de Manufactura Esbelta se mejora la producción en un 8% y se tiene un ahorro de tiempo de 20,37 min en el proceso de producción de brasieres, además indica los diferentes desperdicios que pueden reducirse o eliminarse con la aplicación de las herramientas que son los transportes, movimientos innecesarios, demoras, defectos y reprocesos [7].

1.2.1 Contextualización del problema

Las industrias del sector manufacturero a nivel mundial han demostrado gran competitividad a lo largo de los años, además de la búsqueda constante de la mejora continua y oportunidades para incrementar la productividad mediante diferentes métodos y técnicas deducidas a partir del análisis cuantitativo y de la gestión operativa, creando así ventajas competitivas que permitan obtener mayores beneficios [8].

Es así como los países asiáticos son pioneros en la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta en su vida diaria, en el ámbito educativo y en las grandes industrias, mostrando siempre la eficiencia en su productividad y siendo líderes ejemplares respecto a que este cambio de mentalidad aporta de manera significativa al mejoramiento de las condiciones de trabajo y a la eliminación de desperdicios que se generan en las diferentes empresas [9].

Varios casos de éxito de la aplicación de esta metodología Lean se han suscitado en Estados Unidos donde empresas como Nike obtuvieron grandes resultados en cuanto a la disminución de la tasa de defectos al 50%, el tiempo de entrega al 40%, el mejoramiento de su productividad en un 20% y reconociendo además la aplicación del modelo mucho más rápido que en otras empresas [10].

Por otra parte, en el Ecuador de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en octubre del 2021 se registra que el 8,3% de empresas se concentran en el sector manufacturero, aportando un 21% de ventas y generando un 12,5% de plazas de empleo registradas, todo esto en el período del 2012 al 2020, denotando así la importancia de este sector en el país, posicionándose en el tercer lugar de la estructura de la distribución de las plazas de empleo [11].

El sector textil y de confecciones es una de las principales industrias en el Ecuador pues se encuentra en el tercer lugar del sector de manufactura con el 7% de aporte al PIB manufacturero nacional, de la misma manera es el segundo que genera más plazas de empleo formal, de acuerdo con los datos otorgados por el INEC se tiene alrededor de 158 mil empleados directos, razón por la cual la Corporación Mucho Mejor Ecuador impulsa el consumo de productos textiles para fomentar la generación de empleo, a la vez que se recupera y mejora los niveles de producción y ventas que se vieron afectados a raíz del Covid-19 [12].

También se conoce que el sector textil se mantiene en crecimiento constante, razón por la cual las pequeñas y medianas empresas tienen la necesidad de innovar, creando nuevas estrategias de mejora continua que generen beneficios en el incremento de la productividad y la mejora de las condiciones de trabajo, eliminando todo lo innecesario en el proceso de fabricación, permitiendo el adecuado cumplimiento con las exigencias del mercado y respondiendo de manera oportuna a la competencia generada [13].

Lily Toy's es una de las empresas destacadas en el sector de manufactura en la ciudad de Ambato, encargada de la fabricación de cojines, peluches, cobijas, pantuflas, entre otros, ubicada en la parroquia Izamba, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, sus productos son expendidos mediante plataformas virtuales, centros

comerciales, en su misma sucursal y en la ciudad de Guayaquil donde actualmente cuenta con un punto de venta.

En Lily Toy's se cuenta con el compromiso de la alta gerencia para solventar los diferentes problemas que se presentan en la producción, entre los cuales se pueden destacar la presencia de desperdicios que no aportan valor al producto y generan demoras en el proceso, presentados de diferente manera ya sea como talento humano desaprovechado, inventario de materiales y producto terminado, movimientos innecesarios, productos en proceso y procesamiento extra, asimismo, la empresa no ha obtenido buenos resultados respecto a su productividad por la falta de una buena cultura de eliminación de desperdicios y mejora de sus procesos, el desorden en las instalaciones es evidente y los tiempos improductivos presentes reflejan las pérdidas económicas y un ambiente laboral deficiente.

1.2.2 Fundamentación teórica

Análisis ABC

Es una técnica que fue desarrollada por el economista Vilfredo Pareto también conocida como curva 80-20, divide a los elementos en tres grupos; A, B y C representadas con el 20%, 50% y 30% respectivamente, este método permite conocer los productos que aportan más beneficios a la empresa por lo tanto define la dirección que deben tener los estudios enfocados a la producción, también muestran los clientes que aportan más a la empresa o incluso las materias primas que conllevan mayores costos tanto de adquisición como de almacenamiento [14].

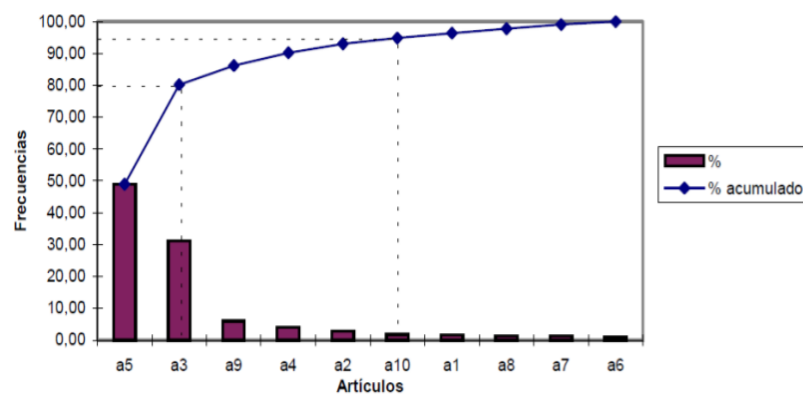


Figura 1: Clasificación ABC

Procedimientos gráficos







Son los encargados de describir de forma sistemática el ciclo de un proceso productivo, con los detalles necesarios y adecuados para analizar los métodos utilizados y los posibles métodos de mejora, la mayor parte de los diagramas de procesos combinan la visualización escrita, gráfica e ilustrada que incita la participación de acuerdo con diferentes intereses de análisis.

➤ Cursograma analítico

Es una de las técnicas más comunes representadas mediante gráficos los cuales registran sucesos de acuerdo con el orden en el que ocurren, con el tiempo que transcurre en cada acción, los cursogramas analíticos pueden ser del operario, material o equipo, teniendo diferentes enfoques en cada uno.

Los símbolos que se emplean en los cursogramas son 6 y son los recomendados por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos, mediante los cuales se indica con claridad los sucesos del proceso analizado [15].

Tabla 1:Elementos del cursograma analítico.

Nombre	Símbolo	Descripción
Operación		Representa el cambio o modificación que tiene la pieza. También es la preparación de cualquier actividad que aporte al producto final.
Inspección		Cuando en el proceso se verifica la calidad o cantidad, es decir se comprueba si la operación se ejecutó de la manera esperada.
Transporte		Muestra el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo.
Espera		Presenta la demora en el desarrollo de las actividades o abandono momentáneo de objetos.
Almacenamiento		Indica el depósito de los objetos dentro de un almacén donde se recibe y entrega bajo pedido de entrega.
Actividades Combinadas		Para indicar que varias actividades se están desarrollando al mismo tiempo o por el mismo operario en el mismo lugar de trabajo.

➤ **Diagrama de recorrido**

Este tipo de diagramas permite indicar el movimiento y/o las interrelaciones de movimientos, en un esquema donde se presenta la disposición física de los pisos o edificios donde se lleven a cabo los procesos, no llevan indicaciones como los gráficos, más bien son su complemento, son utilizados principalmente para diagnosticar problemas en cuanto a la distribución de departamentos y con los movimientos excesivos realizados en el proceso [16].

➤ **Diagrama de actividades múltiples**

Son conocidos también como diagramas hombre-máquina o diagrama de planeación del trabajo, en este diagrama se representa gráficamente cualquier combinación de trabajo y tiempo de espera o cualquier combinación entre trabajadores y máquinas. Su representación está dada a través de barras con cierta longitud que denota una escala de tiempo definida.

Trabajo independiente: para el operario, es el trabajo realizado aparte de las actividades de la máquina o del operario, es decir, actividades como la revisión del producto final, preparación de los materiales, o trabajos que no tienen que ver con el funcionamiento habitual de la máquina. Para la máquina, es el tiempo en el que la máquina realiza su trabajo sin necesidad de la atención del operario.

Trabajo combinado: Para el operario, es la clasificación que integra el trabajo con una máquina u otro operario mientras se prepara, carga y trabaja con una máquina de alimentada por otros operarios. Para la máquina, contiene el tiempo que está operando y necesitando los servicios de un operario ya sea en la preparación, cargando o descargando.

Espera: es utilizado cuando la máquina espera al operario o viceversa, se tiene la espera real de la máquina y concentra la atención en el trabajo que realiza el operario, que puede ser modificado para la optimización del tiempo, reduciendo el tiempo de espera [17].

Productividad

Es la relación que existe entre la cantidad de productos que se generan en un sistema productivo y los recursos empleados para estos, también se puede definir como los resultados y el tiempo empleado para obtenerlos.

La productividad total es la generada por todas las entradas de la empresa:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} \quad (1)$$

La productividad parcial es la relación entre la producción y un solo insumo:

$$\text{Productividad parcial} = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra}} \quad (2)$$

La productividad global es la relación de la producción entre un grupo de insumos:

$$\text{Productividad global} = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra} + \text{materia prima}} \quad (3)$$

Existen 3 maneras de mejorar la productividad [18]:

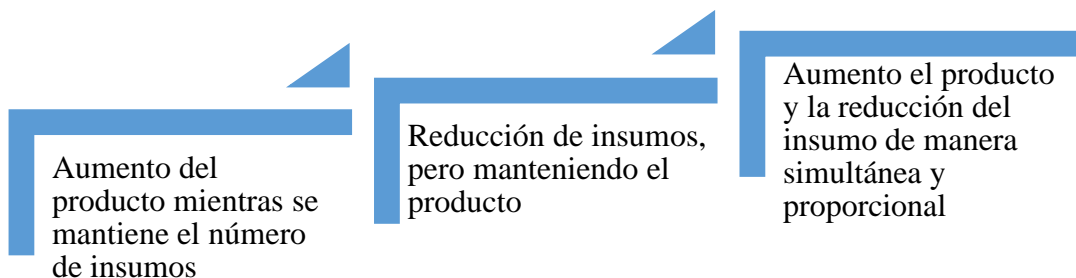


Figura 2: Maneras de mejorar la productividad.

Medición del trabajo

Es la utilización de técnicas que sirven para determinar el tiempo en el que un trabajador calificado realiza una actividad definida y de acuerdo con una norma de ejecución establecida con anterioridad.

Se enfoca en la minimización de la cantidad de trabajo, la eliminación de todos los movimientos innecesarios y la sustitución de métodos que no estén considerados

como óptimos, además sirve para investigar, minimizar y eliminar toda clase de tiempo improductivo, es decir, donde no se agregue valor al producto.

Para la medición del trabajo se debe seleccionar el objeto de estudio, registrar las circunstancias, métodos y elementos que componen la actividad, examinar los datos registrados para verificar si los métodos son los más óptimos separando también los elementos improductivos de los productivos, medir la cantidad de trabajo de cada elemento, compilar el tiempo estándar teniendo en cuenta los suplementos, definir con precisión las actividades de cada método además de notificar los tiempos estándar para cada actividad y el método especificado.

Entre las técnicas de medición de trabajo se encuentra el muestreo de trabajo, la estimación estructurada, el estudio de tiempos, normas de tiempo predeterminadas y los datos tipo [16].

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que se utiliza para registrar los tiempos y ritmos de trabajo empleados para la ejecución de una tarea definida, en ciertas condiciones preestablecidas.

Las herramientas necesarias para un adecuado estudio de tiempos es un cronómetro, un tablero de observaciones y formularios para el registro de la información [19].

➤ Cronometraje del tiempo

Para el cronometraje del tiempo se descompone la operación en elementos que facilitan la observación, medición y análisis de una parte delimitada de una tarea específica.

El cronometraje de los elementos puede ser acumulativo o vuelta a cero; en donde el acumulativo hace funcionar al reloj sin interrupciones durante todo el tiempo del estudio, por otra parte, el cronometraje vuelta a cero consiste en la toma de tiempos de cada elemento perteneciente a la operación. Siempre se toma en cuenta la hora de inicio y finalización del estudio pues son datos de importancia para determinar la fatiga y el rendimiento de los trabajadores en las diferentes jornadas del día [20].

➤ **Método General Electric**

El método de la General Electric se utiliza para el cálculo de observaciones, el cual consiste en verificar la tabla 2 donde de acuerdo con el tiempo de ciclo en minutos de una unidad fabricada se tiene el número recomendado de ciclos que se deben cronometrar para el estudio [16].

Tabla 2: Método General Electric.

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.0 más	3

➤ **Valoración del ritmo de trabajo**

Se trata de la comparación del ritmo real del trabajador con una idea que el especialista tenga de lo que debería ser el ritmo estándar, esta idea debe estar fundamentada en la apreciación del trabajo normal de los trabajadores calificados utilizando de manera correcta el método de ejecución del estudio de tiempos.

➤ **Desempeño**

Asimismo, el desempeño se define como el rendimiento que obtienen normalmente y sin ningún esfuerzo los trabajadores calificados.

El método de valoración considera a la habilidad, el esfuerzo, condiciones y consistencia como factores de alta relevancia.

El desempeño estándar de un trabajador calificado se asume como el 100/100 del rendimiento, adicionando los valores de la tabla de acuerdo con los 4 factores [19].

Tabla 3: Valoración del trabajo.

HABILIDAD		ESFUERZO	
+0.15	A1	+0.13	A1
+0.13	A2 – Habilísimo	+0.12	A2 – Excesivo
+0.11	B1	+0.10	B1
+0.08	B2 – Excelente	+0.08	B2 – Excelente
+0.06	C1	+0.05	C1
+0.03	C2 – Bueno	+0.02	C2 – Bueno
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.10	E2 – Regular	-0.08	E2 – Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 – Deficiente	-0.17	F2 – Deficiente
CONDICIONES		CONSISTENCIA	
+0.06	A – Ideales	+0.04	A – Perfecto
+0.04	B – Excelentes	+0.03	B – Excelente
+0.02	C – Buenas	+0.01	C – Buena
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.03	E – Regulares	-0.02	E – Regular
-0.07	F – Malas	-0.04	F – Deficiente

➤ **Suplementos del estudio de tiempos**

Son adjudicados a los trabajadores para compensar la fatiga, descanso e incluso para ocuparse de sus necesidades personales. Además, los suplementos son colocados por factores enfocados a la relación con el individuo, con la naturaleza del trabajo en sí y con el medio ambiente [21].


			SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO		
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de pie			16	0	
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14	0	
Trabajo se realiza de pie	2	4	12	0	
b) Postura normal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinación del cuerpo)	2	3	6	21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			f) Tensión visual		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2,5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7,5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Sonido continuo	0	0
12,5	4	6	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
15	5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
17,5	7	10	Sonidos estridentes	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22,5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida	4	4
30	17		Proceso muy complejo	8	8
33,5	22		i) Monotonía mental		
d) Iluminación			Trabajo monótono	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo bastante monótono	1	1
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy monótono	4	4
Absolutamente insuficiente	5	5	j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Figura 3: Tabla de suplementos [22].

➤ Cálculo del tiempo estándar

Para calcular el tiempo estándar se debe conocer lo siguiente:

Tiempo promedio

Es la media aritmética de las observaciones realizadas con el cronómetro en el proceso productivo.

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_n}{\text{Número total de observaciones}} \quad (4)$$

Tiempo normal

Es el tiempo que se tarda un operador a ritmo corriente en producir una unidad o en realizar una actividad.

$$\text{Tiempo normal} = \frac{\text{Ritmo de trabajo}}{100} * \text{Tiempo promedio} \quad (5)$$

Tiempo estándar

Se conoce también como el tiempo tipo y es el tiempo necesario para que un operador fabrique una unidad de producto, tomando en cuenta la valoración del trabajo y los tiempos suplementarios [19].

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} * (1 + \text{Suplementos}) \quad (6)$$

Método de factores ponderados

Es un método utilizado para analizar cuantitativamente diferentes alternativas con la finalidad de obtener la mejor opción entre las propuestas, de acuerdo con factores que el investigador asigna y considera importantes. Se sigue los siguientes pasos:

1. Definición de los factores a evaluar.
2. Asignación de un peso relativo a cada factor.
3. Colocación de una escala del 1 al 10 o del 1 al 100.
4. Evaluación de los factores.
5. Interpretación de los resultados [23].

Manufactura esbelta

El concepto de manufactura esbelta surge del TPS (Sistema de producción de Toyota) a partir del cual varios autores la definen como una filosofía que se enfoca a la reducción de desperdicios. Los términos más utilizados en el TPS son muda, mura y muri, que son los problemas que impactan de manera significativa la utilización de los recursos en los procesos productivos y por lo tanto afectan de manera directa a la

productividad de las empresas [24].

Siete mudas o desperdicios

Es uno de los términos más utilizados en el TPS donde se define como una actividad que consume recursos sin generar ningún valor al producto, las 7 mudas más frecuentes son la sobreproducción, inventarios, transportes, movimientos, esperas, reprocesos y defectos [25].

- **Sobreproducción:** Producir más de lo que el cliente solicita o invertir en equipos con más capacidad de la necesaria, cuando se produce en exceso se invierte tiempo de fabricación, espacio de almacenamiento, uso de materia prima, mano de obra y pago de transportes innecesarios. Esta muda se caracteriza por la gran cantidad de stock, tamaño de grandes lotes de fabricación, equipo obsoleto, bajo equilibrio en la producción, necesidad de amplios espacios para almacenamiento. Las posibles causas es la falta de comunicación, respuesta que se da a las previsiones y no a la demanda real de producción, tiempos de cambio y de producción elevados, baja automatización o procesos incapaces.
- **Inventarios:** Más producto a la mano de lo que el cliente requiere, es el desperdicio más claro o también denominado la raíz de todos los males pues esconden grandes problemas e ineficiencias en los procesos. Los inventarios cubren productos muertos, dañados, obsoletos, defectuosos, etc, las características de este desperdicio son los espacios excesivos para almacenamiento, rotación baja de las existencias, costes de almacén y transporte grandes. Las posibles causas son los procesos con poca capacidad, los cuellos de botella no identificados, tiempos de cambio de máquina altos, previsiones erróneas de ventas, sobreproducción, entre otros.
- **Transportes de materiales y herramientas:** Movimiento o manipulación más de lo necesario del material, es decir que no poyan de manera directa el sistema de producción, estos movimientos generan costos y en ciertos casos pueden llegar a poner en riesgo el producto. Las características de este desperdicio son el exceso lugares donde se almacenan materiales, deficiente administración de los inventarios, diseño inadecuado de las instalaciones y distancias largas entre los

procesos. Las posibles causas son el uso de un layout obsoleto, falta de organización del lugar de trabajo tamaños grandes de lote, procesos poco flexibles o ineficientes, tiempos de preparación elevados, excesivos almacenamientos en medio de cada proceso, reprocesos frecuentes, etc.

- **Movimientos innecesarios del trabajador:** Es el traslado del personal de un lugar a otro sin que los movimientos generen valor al producto, sea beneficiosos para el cliente o contribuya a la fabricación del producto. La búsqueda de herramientas, documentos informativos o materiales provocan la pérdida significativa de tiempo y por lo tanto disminuyen la productividad de los procesos. Las posibles causas que generan este desperdicio es la distribución de planta obsoleta o inadecuada, los métodos de trabajo no establecidos o desactualizados, lotes de producción grandes o el poco control que se realiza a la producción.
- **Esperas:** Se trata del tiempo perdido debido a la baja secuencia de trabajo o procesos ineficientes, provocando la realización de actividades que no agregan valor al producto, las características de esta muda son cuando existen varias colas de material dentro del proceso, la existencia de paradas no planificadas, tiempo para la ejecución de reprocesos, un operario esperando a otro operario o máquina ejecute sus actividades. Las posibles causas son los métodos de trabajo no estandarizados, desequilibrios en la capacidad, layout deficiente, maquinaria inapropiada, producción de lotes grandes, operaciones retrasadas por omisión de materiales o piezas.
- **Productos defectuosos:** El desperdicio considerado por la industria como aceptable son los defectos, sin embargo, generan gran pérdida de productividad pues se requiere de otro proceso extra para obtener el producto deseado que no se logró obtener en la primera vez. Las características de estos desperdicios se dan por la pérdida de tiempo y recursos empleados para obtener el producto deseado, la calidad cuestionable, espacio y técnicas extra para el reproceso, maquinaria con baja fiabilidad, entre otros. Las posibles causas son los procesos productivos mal diseñados o ineficientes, formación inadecuada de los operarios, errores de los operarios, movimientos innecesarios, entre otros.

- **Procesos innecesarios:** Se refiere a los trabajos que se realizan por necesidades generadas en la producción, es decir el cambio de herramientas, verificación de la calidad de los productos o la mala planificación de entregas. Las características principales de este desperdicio son la presencia de cuellos de botella, falta de comunicación con el cliente, exceso de verificaciones, ausencia de equipos con dispositivos a prueba de errores o incluso información excesiva. Las posibles causas son la mala comprensión de los procesos, cambios de ingeniería sin realizar los cambios correspondientes al proceso, políticas, procedimientos o tecnologías inadecuadas, entre otros [26].

Muri o sobrecarga

Hace referencia a exceder de los límites o sobrepasar la capacidad productiva de máquinas y operarios generando el agotamiento de dichos recursos, sobrecargando procesos, acumulando tareas y provocando retrasos.

Mura o variabilidad

Son las variaciones que se encuentran en los procesos productivos debido a la falta de estandarización, falta de capacitación, máquinas operadas de diferentes maneras, entre otros, esto provoca la generación de defectos y la caída de la calidad que afectan de manera significativa a los clientes.

➤ Casa del sistema de producción Toyota

La figura 4 representa una adaptación de la “Casa del Sistema de Producción Toyota” actualizada, donde las metas que persiguen las organizaciones apuntan hacia la mejor calidad, al costo más bajo y con el Lead time o tiempo de entrega más bajo y se representan mediante el techo de la casa, los pilares que sostienen el techo son el Just in Time (JIT) y Jidoka, en la base se encuentra la estandarización y la estabilidad de los procesos, con heijunka, aplicación de la mejora continua y el factor humano.

Todos los elementos de la casa se construyen mediante técnicas que se utilizan a nivel operativo, de diagnóstico y de seguimiento [25].

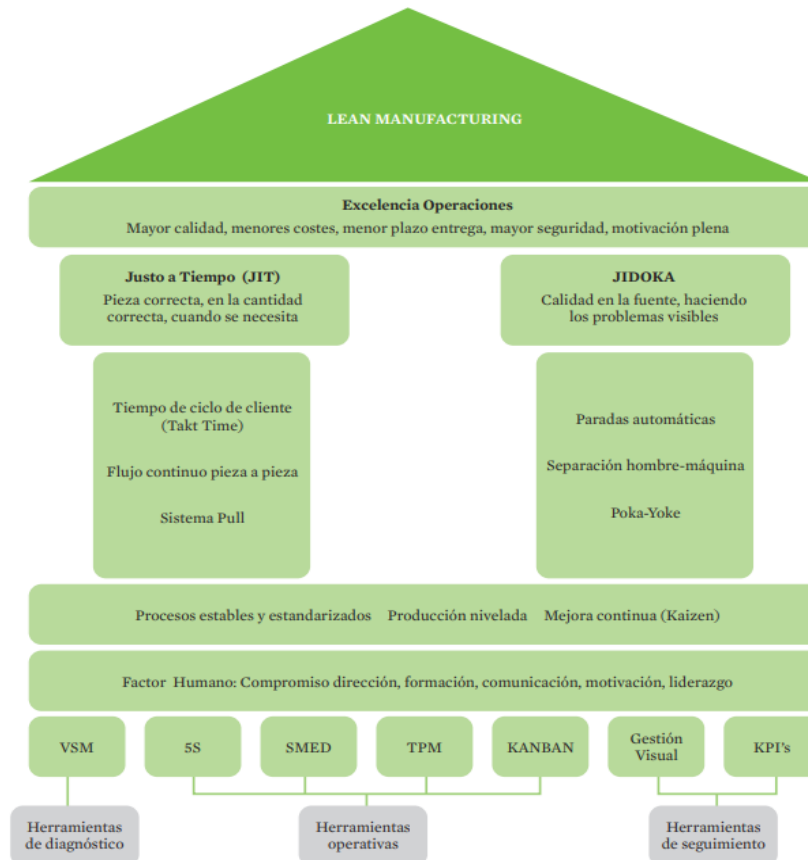


Figura 4: Casa del sistema de producción Toyota [25].

Técnicas y herramientas de manufactura esbelta

Para implementar Manufactura Esbelta en las empresas se debe tener en cuenta varias herramientas o técnicas que se pueden ejecutar conjunta o individualmente, permitiendo reducir los desperdicios en los procesos, estas herramientas se clasifican por niveles, en los que se encuentra el diagnóstico, de apoyo y de seguimiento, como se muestra en la figura 4.

Herramienta de diagnóstico

Para obtener una idea inicial del estado actual de las empresas se requiere de un diagnóstico inicial donde se identifican los procesos que necesitan correcciones, implementación de mejoras e incluso eliminación de actividades. La herramienta obligatoria para realizar el diagnóstico es el Mapa de flujo de valor (VSM).

Mapa de flujo de valor

Es una herramienta que permite conocer los procesos de la empresa. La cadena de valor presentada empieza a partir de la llegada del pedido de producción por parte del cliente y culmina con la entrega del pedido. En este mapa se presenta un análisis de las actividades existentes dentro de la cadena de valor con el tiempo que se tarda en ejecutarse. Se analiza las actividades primarias encargadas de la logística interna y externa, producción, marketing, ventas, mantenimiento y las secundarias abarcan recursos humanos, compras, investigación y desarrollo. Del VSM se obtiene una visión más objetiva de las áreas en donde se generan desperdicios, como sobreproducción, productos en espera, inventarios, entre otros., en conjunto con otras herramientas se puede diseñar un VSM futuro, en donde se obtendrá el incremento del porcentaje de valor añadido al producto. El takt time muestra el paso al que una empresa debe producir, es decir que se tiene un estimado de tiempo para realizar las actividades previstas para el cumplimiento de la entrega de un pedido [27].

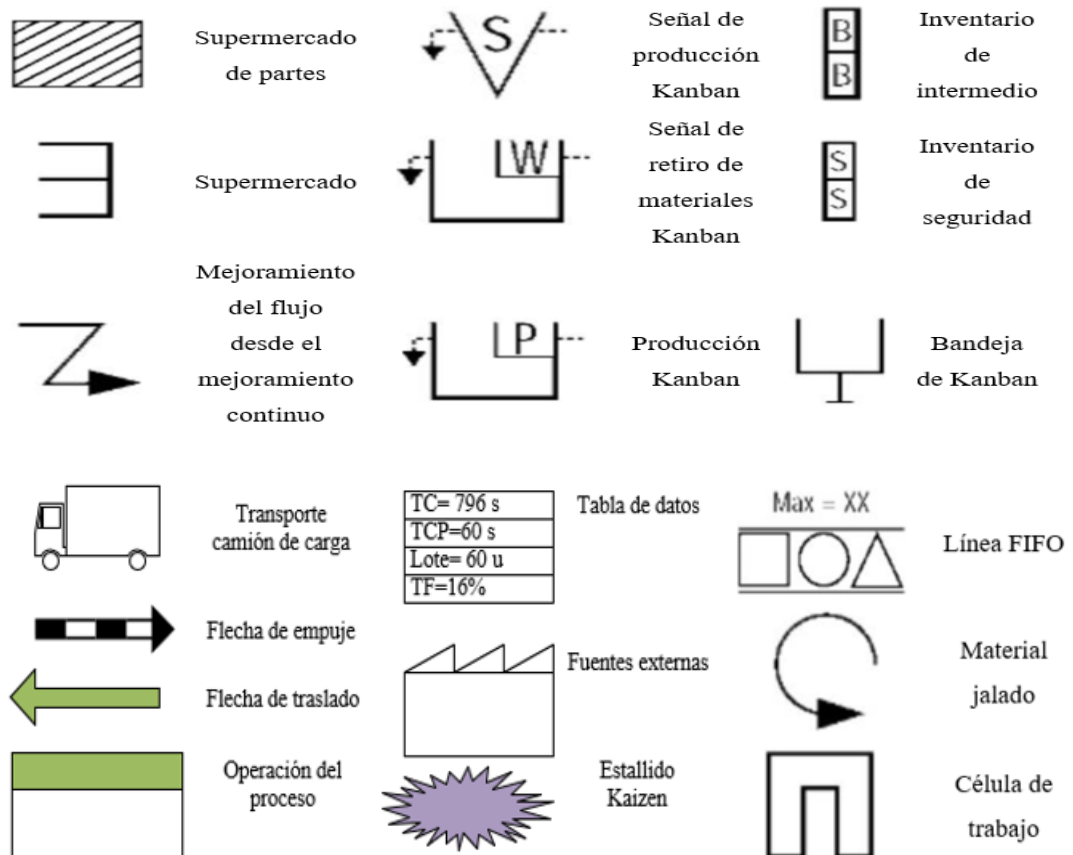


Figura 5: Simbología del VSM [28].

Herramientas operativas

Estas herramientas permiten la realización de acciones de mejora en los procesos de producción, las cuales requieren de alto compromiso de todos los implicados para su correcta implementación y para la generación de los beneficios deseados.

Metodología de las 5's

Esta metodología tiene como objetivo mejorar y mantener el área de trabajo óptimo, es decir con orden y limpieza, abarca 5 criterios, Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina), los cuales se definen de la siguiente manera:

Seiri: “Desechar lo que no se necesita”, consiste en retirar del área de trabajo todos los elementos que no son necesarios para la ejecución de las actividades.

Seiton: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, es la organización de todos los elementos que son necesarios para la ejecución de las actividades, deben resultar de fácil acceso y se deben etiquetar para que se identifiquen, se encuentren, se retiren y se coloquen en su posición de acuerdo con la frecuencia de uso.

Seiso: “Limpiar el sitio de trabajo, prevenir la suciedad y desorden”, es la limpieza de las áreas de trabajo y equipos, para disminuir la suciedad y hacer del lugar de trabajo un lugar seguro y donde los trabajadores se sientan a gusto.

Seiketsu: “Estandarizar para preservar altos niveles de clasificación, orden y limpieza”, su objetivo es mantener el estado de organización y limpieza alcanzada por los trabajadores al aplicar las primeras tres S.

Shitsuke: “Crear hábitos basados en las 4S anteriores”, se debe evitar que se rompan los procedimientos que se han realizado y establecido, cuando se trabaja con disciplina, se cumple con las normas y procedimientos ya adoptados, se puede disfrutar de los beneficios que esta metodología brinda [29].

SMED

Es la herramienta de manufactura esbelta que se encarga de reducir al mínimo el

tiempo de preparación de máquinas entre los lotes de producción, es decir, cuando se cambia de un proceso productivo a otro. Mediante un tiempo mínimo de cambio de herramientas se aumenta la capacidad de la máquina, se tiene dos tipos de preparación de la máquina la interna (IED) que es cuando se realizan las operaciones de cambio mientras la máquina está parada y la preparación externa (OED) cuando las operaciones se pueden realizar con la máquina en funcionamiento [2].

Kanban

Significa etiqueta de instrucción, es utilizada como una orden de trabajo, es decir que tiene toda la información de la producción, describe la cantidad, el método y el transporte que se utilizará en la producción, en este punto su principal función es el control de la producción y la mejora de los procesos. Los propósitos de Kanban son evitar la sobreproducción y transportes innecesarios del material, dota de instrucciones específicas a cada proceso, estableciendo los tiempos y la cantidad de insumos a utilizar, por otra parte, los jefes de producción la utilizan para el control visual de manera que se pueda verificar si la producción sigue el ritmo programado, finalmente, se define una herramienta de mejora continua [30].

Mantenimiento Total Productivo

Mantenimiento Total Productivo (TPM) es un sistema que permite la mejora de la capacidad en las áreas, además de que cada elemento se encuentra en la búsqueda de la perfección de las operaciones mediante la eliminación de pérdidas generadas por los tiempos muertos empleados en cada maquinaria [24].

Heijunka o Producción Nivelada

Es una herramienta enfocada a los sistemas de producción ya sea con la producción equilibrada, aislamiento de producción o producción nivelada. Al tener en cuenta el flujo de la demanda se pueden producir lotes pequeños en cortos periodos de tiempo, para lo cual se utilizan las células de trabajo, el flujo continuo de pieza por pieza, el tiempo de ritmo o takt time, la nivelación de la cantidad de producción y la producción por SKU, las ventajas de su implementación son la disminución de desperdicios como la sobreproducción y los inventarios, para que la implementación

se pueda llevar a cabo la aplicación de Kanban debe ser robusta y madura [31].

Poka Yoke

Esta herramienta se dirige a la calidad en la fuente, se implementa para evitar errores antes de que sucedan, o los hace evidentes para que sean fáciles de detectar y por lo tanto corregibles a tiempo, con esta herramienta se quiere evitar el error que realizan los operarios en los procesos. Cuenta con 3 niveles en función de cómo se efectúa el control, en el nivel uno se puede detectar defectos antes de pasar a la siguiente operación ya sea mediante la inspección, códigos de colores o listas de chequeos. El nivel dos menciona la detención de los procesos cuando se detectan errores y se alerta al encargado. Y el nivel tres mediante el diseño de los componentes busca eliminar el error desde el diseño [28].

Andon

La palabra Andon en japonés significa “farol” y es una herramienta de administración visual que permite advertir de problemas mediante una cuerda o un botón que enciende una luz, las personas encargadas de la planta de producción al observar el tablero Andon pueden saber en qué proceso existe problemas y quien requiere de ayuda para la ejecución de las actividades, generando una oportunidad de resolución de problemas para obtener los productos dentro del takt time o caso contrario detener el proceso para investigar a fondo y solucionar el problema [32].

Herramientas de seguimiento

Estas herramientas permiten controlar las herramientas operativas implementadas facilitando la toma de decisiones y mejorando la identificación de fallas en la implementación de Manufactura Esbelta.

Indicadores clave del desempeño (Kpis)

Es una herramienta que permite verificar la mejora continua de los procesos, pues se realizan valoraciones en porcentajes de factores importantes en los procesos productivos, esta herramienta tiene varias ventajas entre las cuales se tiene, la obtención de información valiosa, la medición de variables, facilidad de toma de

decisiones a partir de los resultados obtenidos, entre otros.

Gestión visual

Es una herramienta utilizada en las líneas de producción para la colocación de información importante ya sean elementos o materiales faltantes, posiciones incorrectas de las herramientas, estandarización de los puestos de trabajo, entre otros. Esta herramienta es muy llamativa pues informa con pocas palabras y gráficos asuntos importantes en los puestos de trabajo.

Herramientas pilares

Justo a tiempo

Es una filosofía desarrollada por Taiichi Ohno que establece: “producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita”, esta herramienta permite la reducción del producto en curso, la fabricación de flujo continuo, la reducción de los tiempos de producción y entrega, que pueden afectar de manera significativa la productividad, los costes, plazos de entrega y la diversidad de los productos.

Kaizen

Kaizen tiene como significado el mejoramiento continuo, es un programa global para la mejora de cualquier proceso a través de la aplicación de diferentes técnicas, herramientas y métodos que se enfoca en un cambio de pensamiento, desarrollo de habilidades y la inventiva para descubrir las causas raíz de los problemas que se presentan y las soluciones que se pueden implementar [8].

Jidoka

Se refiere a la automatización con un toque humano donde mediante el autocontrol de calidad en los procesos se detecta errores que luego serán corregidos e investigados para evitar su repetición. Entre las herramientas del Jidoka se encuentra el Poka Yoke que se enfoca en la búsqueda de la calidad y detección de defectos existentes desde la fuente [8].

Principios de la manufactura esbelta

- Trabajar en la planta para comprobar las cosas in situ, es decir en el lugar donde se desarrollan las actividades.
- Formar líderes que asuman el sistema y puedan enseñar a otros asumir el mismo.
- Promover la unión laboral para generar personas multidisciplinarias.
- Obtener el compromiso total de la Alta Gerencia.
- Descentralizar la toma de decisiones.
- Integrar funciones y sistemas de información.
- Estandarizar las actividades en cada proceso para implementar la mejora continua.
- Reducir los ciclos de diseño, fabricación y entrega de los productos.
- Disminuir o eliminar los defectos en las áreas productivas.
- Utilizar el control visual para detectar los inconvenientes en los procesos, entre otros.

Beneficios de la manufactura esbelta

- Mejora de la productividad, al aumentar la eficiencia de la empresa se obtiene como resultado el producir más productos con los mismos insumos.
- Reducción de desperdicios, al optimizar los sistemas de producción se obtiene una notable reducción de desperdicios y un menor número de fallas en los productos todo esto traducido a la mejora de la calidad.
- Reducción de tiempos, esto asegura que los productos estén disponibles de acuerdo con el requerimiento del mercado.
- Cumplimiento con el cliente, debido a la entrega oportuna del producto [33].

1.3 Objetivos

Objetivo general

Diseñar una propuesta del uso de herramientas de manufactura esbelta para el mejoramiento de la productividad en la fábrica de peluches Lily Toy's.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso de producción del producto con mayor demanda que produce la fábrica de peluches.
- Identificar las herramientas de manufactura esbelta a considerarse para la elaboración de la propuesta.
- Plantear una propuesta de aplicación de herramientas de manufactura esbelta para la mejora de la productividad en el proceso.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Tabla 4: Materiales empleados para el trabajo de investigación

Nombre	Descripción	Gráfico
Computadora	Herramienta utilizada para la investigación en sitios web y para la redacción del presente texto.	
Celular	Artefacto utilizado para la toma de tiempos y fotografías.	
Flexómetro	Instrumento usado para medir las longitudes de la planta de producción.	
Microsoft Word	Software que permite el procesamiento de información.	
Microsoft Excel	Software que permite el cálculo de datos obtenidos durante la investigación.	
AutoCAD	Utilizado para el diseño del layout.	
FlexSim	Software usado para la simulación del proceso productivo.	
SketchUp	Software empleado para el diseño en 3D de todos los objetos de la planta de producción.	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de investigación

Investigación bibliográfica

La investigación se realizó para conocer los diferentes puntos de vista acerca de la mejora de la productividad en los procesos de una empresa manufacturera mediante las herramientas de manufactura esbelta y las diferentes maneras de aplicarla, recopilando así información de alta relevancia para la sustentación del proyecto investigativo.

Investigación de campo

Se mantuvo el contacto directo con la alta gerencia de la empresa y con el personal que forma parte del área de producción de peluches, con lo que se obtuvieron datos relevantes que aportaron al cumplimiento de los objetivos del proyecto de investigación.

2.2.2 Población y muestra

Población sujeta al estudio

El presente trabajo se elaboró en el área de producción de la empresa Lily Toy's, la cual está ubicada en la parroquia Izamba en la calle Napoleón Tacoamán, de la ciudad de Ambato. Para el objeto de estudio se tomó en cuenta como población a todos los trabajadores entre los diferentes departamentos de trabajo y a la alta gerencia.

Tabla 5: Población

Población	No Personas	%
Gerente	1	5%
Jefe de producción	1	5%
Operarios	15	79%
Jefe de ventas	1	5%
Contabilidad	1	5%
Total	19	100%

Muestra

Al no contar con una población mayor a las 100 personas, no es necesario tener una muestra representativa por lo tanto se trabaja con toda la población.

2.2.3 Recolección de la información

Observación directa

Se observó de manera directa el área de trabajo de Lily Toy's donde se desenvuelven las actividades para la elaboración de los peluches, de manera objetiva se identificaron los problemas y las posibles soluciones a estos, mediante una propuesta de aplicación de las herramientas de Manufactura Esbelta.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

El presente proyecto de investigación cuenta las siguientes fases:

Fase de levantamiento de información

Se revisó de la información recopilada, donde se muestra el estado actual del proceso productivo del producto más relevante y con su descripción detallada. Se analizó todas las operaciones para la confección de peluches y se interpretó toda la información obtenida realizando un enfoque hacia los desperdicios que se van generando, además de un estudio de tiempos en el que se pudo obtener las condiciones iniciales del proceso productivo. Para llevar a cabo esta fase se usó el análisis ABC, VSM actual, procedimientos gráficos actuales, entre otros.

Fase de selección de las herramientas de manufactura esbelta

Se identificó y seleccionó las herramientas de manufactura esbelta que permitan la mejora de la productividad de la empresa en base a la situación actual de esta. Para esta fase se usó la herramienta VSM futuro, matrices descriptivas y el método de factores ponderados.

Fase de evaluación de los resultados obtenidos

Se analizó e interpretó las herramientas de manufactura esbelta para el desarrollo de la propuesta de mejora de la productividad en la empresa, finalmente se comparó la situación actual y la propuesta presentada mediante una simulación del proceso con las mejoras a implementar. En esta fase se usó manuales de implementación de las herramientas, procedimientos gráficos propuestos, simulación propuesta.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

3.1.1 Descripción de la empresa

Historia

Lily Toy's es una empresa familiar que fue fundada por Valeria Ortega y Marcelo Sevilla en 2008, empezó como un emprendimiento de elaboración de peluches y actualmente es considerada una de las empresas más importantes en su categoría debido al alto compromiso con el diseño, calidad y confección de sus productos, es por esta razón que cuenta con la certificación de la huella Mucho Mejor Ecuador que está basada en la Norma Internacional ISO 9001:2008. Lily Toy's tiene como prioridad la satisfacción del cliente y sus necesidades por ello sigue continuamente las tendencias y genera productos llamativos que son comercializados mediante cadenas de supermercados y en sus sucursales en Ambato y Guayaquil.

Tabla 6: Información general de la empresa [34].

Información general "Lily Toy's"	
1. Nombre Comercial	Lily Toy's
2. Teléfono y nombre de contacto	0992858588 – Valeria Ortega
3. Correo electrónico de contacto	lilytoys2008@gmail.com

Filosofía empresarial

Visión

Destacarnos a nivel nacional en relación a la experiencia de compra y lograr proyectarnos a nivel internacional, exportando nuestros productos a todos los rincones del mundo.

Misión

Buscamos establecer una experiencia a través de la creación de peluches, muñecos y Cojines en los cuales cada proyecto estará enfocado a las tendencias y necesidades del momento. Así como también dar impulso a la fabricación personalizada de productos para marcar huella en un campo poco explotado.

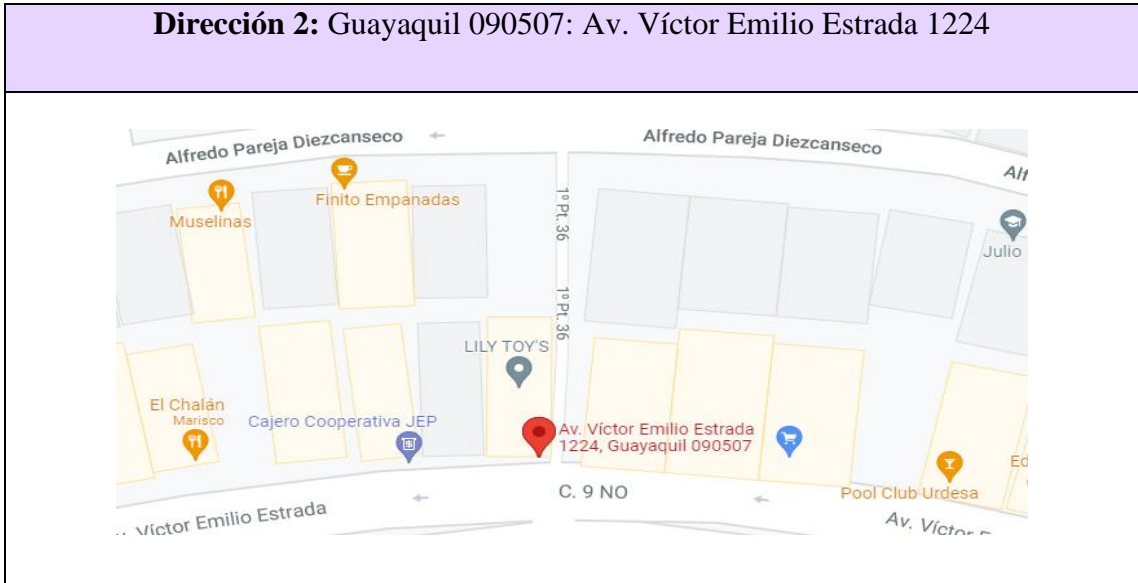
Ubicación

En la ciudad de Ambato en la parroquia de Izamba, se encuentran ubicadas sus instalaciones donde se desenvuelve la administración, ventas y producción, además cuenta con un punto de venta en la ciudad de Guayaquil.

Tabla 7: Ubicación de la empresa; fuente Google Maps



Tabla 8: Ubicación de la empresa; fuente Google Maps



Actividad económica

Tabla 9: Actividad económica de la empresa

CLASIFICACIÓN CIU		
Sección	C	Industrias Manufactureras
Divisiones	C13	Fabricación de productos textiles
Grupos	C139	Fabricación de otros productos textiles
Clases	C1392	Fabricación de artículos confeccionados de materiales textiles, excepto prendas de vestir.

Estructura organizacional de Lily Toy's

Lily Toy's cuenta con la siguiente distribución del personal que se encarga del área administrativa, de ventas y de producción, en el área administrativa existen 3 colaboradores, en ventas se cuenta con 4 colaboradores y en producción se tiene 12 colaboradores.

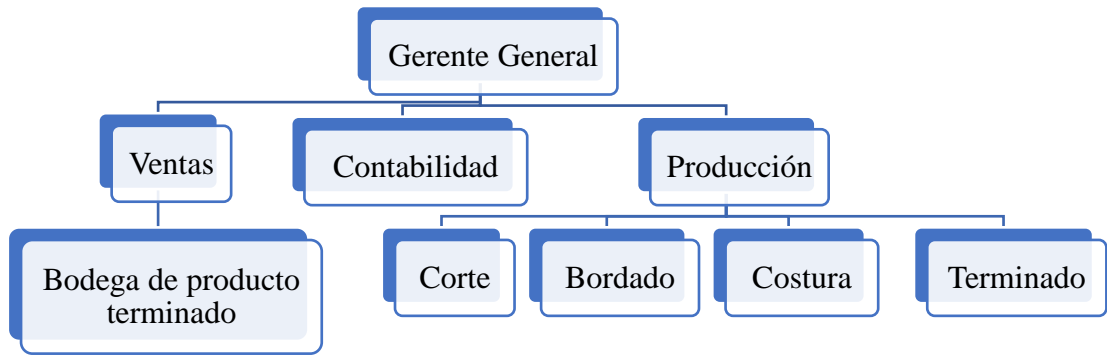


Figura 6: Organigrama estructural de la empresa

3.1.2 Distribución actual de la planta de producción

La planta de producción actualmente cuenta con un amplio espacio para la ejecución de sus labores, donde se puede encontrar varios productos en corte a la espera de completar ordenes de producción, lo que da una visión de desorden y desperdicio de espacio, por otra parte, a diario se llenan los productos en el centro de la planta en el área de terminado generando inseguridad al transitar por los puestos de trabajo.

Jornadas de trabajo

La planta de producción labora de lunes a viernes de 7:00 am a 15:30 pm teniendo un descanso para el almuerzo de 13:00 a 13:30, cumpliendo de manera legal las 8 horas de trabajo, además se labora ciertos sábados para satisfacer la demanda requerida.

3.1.3 Proceso de producción

El proceso operativo de producción cuenta con 4 áreas principales para la elaboración de las 5 familias de productos, entre las cuales se muestra el área de corte donde se desarrolla la medición de tela, corte mediante la cortadora móvil y corte por troquelado, el área de bordado, costura y el área de terminado donde se desarrolla el relleno, remate y empaque de los productos.

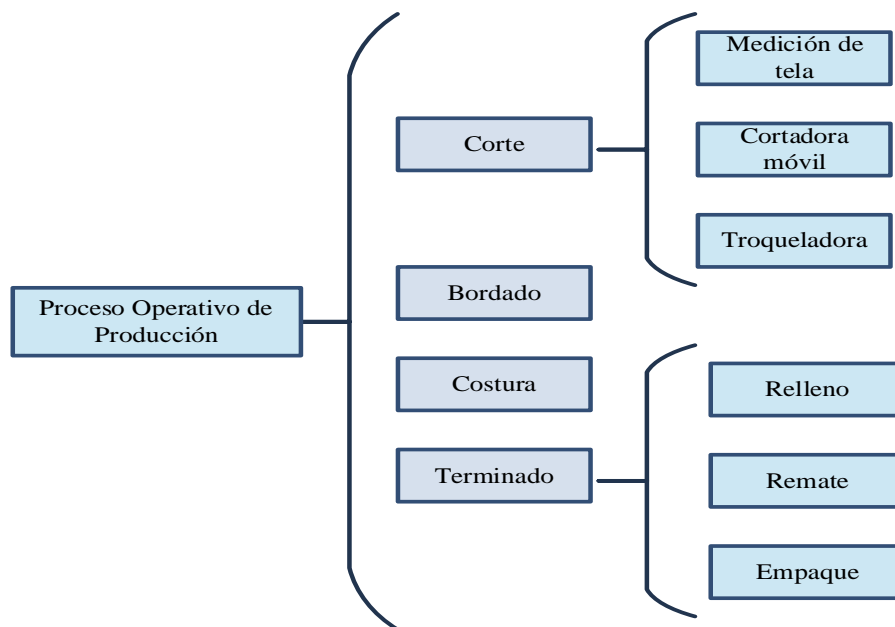


Figura 8: Áreas del proceso operativo de producción

Diagramas de flujo del proceso productivo

En la Figura 9 se presenta el diagrama de flujo del proceso productivo de cada familia de productos elaborados por la empresa, los peluches pertenecen a la familia 1, los cojines pertenecen a la familia 2, las cobijas con capucha corresponden a la familia 3, los corazones y productos cortados totalmente mediante la troqueladora pertenecen a la familia 4 y finalmente las pantuflas forman parte de la familia 5.

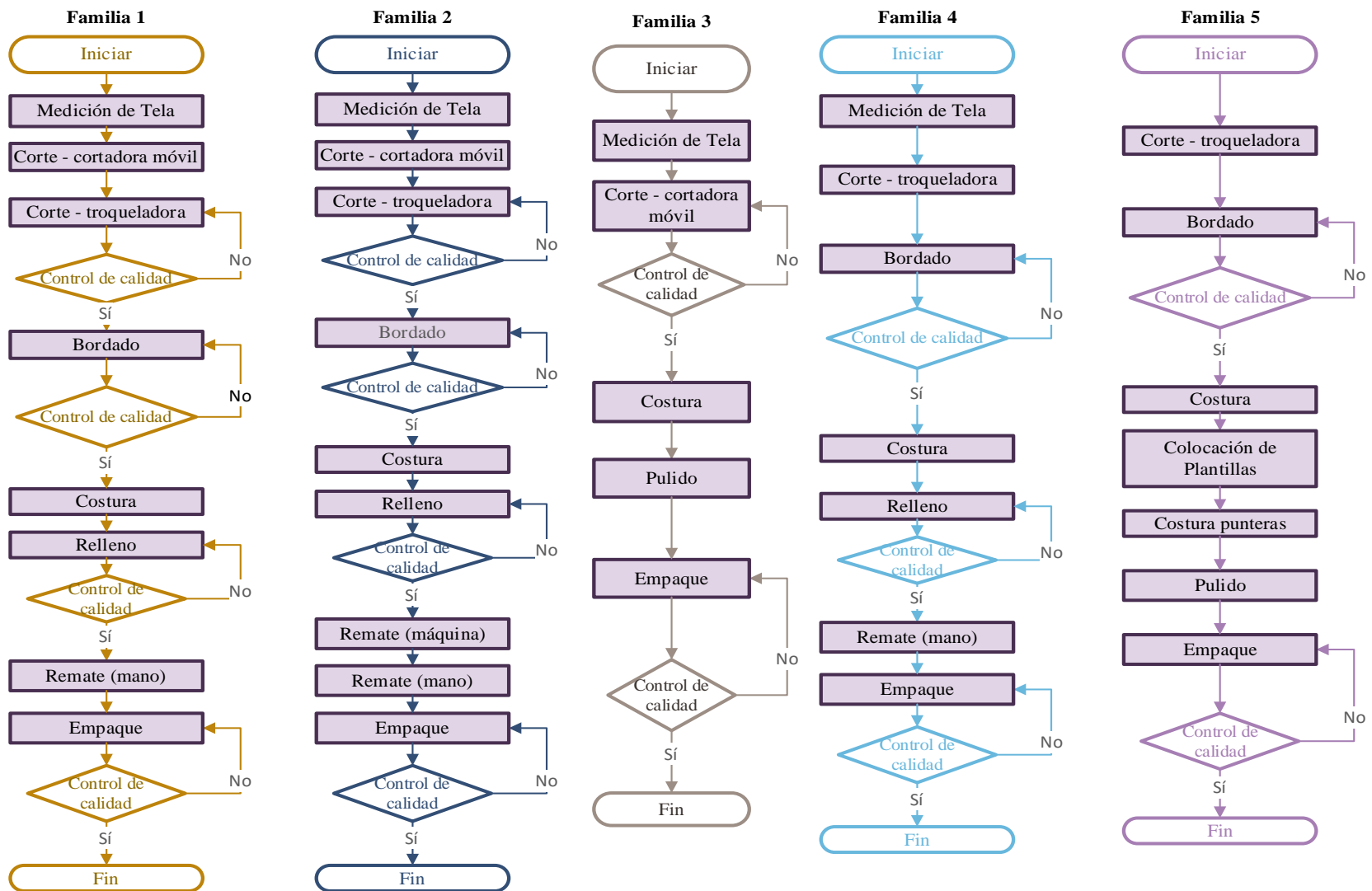


Figura 9: Diagramas de flujo del proceso de producción de cada familia

Análisis ABC

Lily Toy's fábrica una gran cantidad de productos que se diferencian por sus procesos productivos presentados en familias, entre los cuales se encuentran los peluches, cojines, cobijas, corazones y pantuflas. Mediante el informe de ventas del año 2021 se obtuvo la familia de productos que genera mayor rédito económico.

Tabla 10: Demanda de las familias de productos

	Productos	u/añual	Valoración \$/añual	%	% acumulado
Familia 1	Peluches	21083	230553.7	66.77%	66.77%
Familia 2	Cojines	9813	63045.8	18.26%	85.03%
Familia 3	Cobijas	2387	27469.96	7.96%	92.99%
Familia 4	Corazones	3411	22587.6	6.54%	99.53%
Familia 5	Pantuflas	177	1632.01	0.47%	100.00%
Total		36871	345289.07	1	-

Como se observa en la figura 10 la familia de productos más demandada por los clientes es la de peluches, pues representa el mayor porcentaje de ventas en el año 2021.

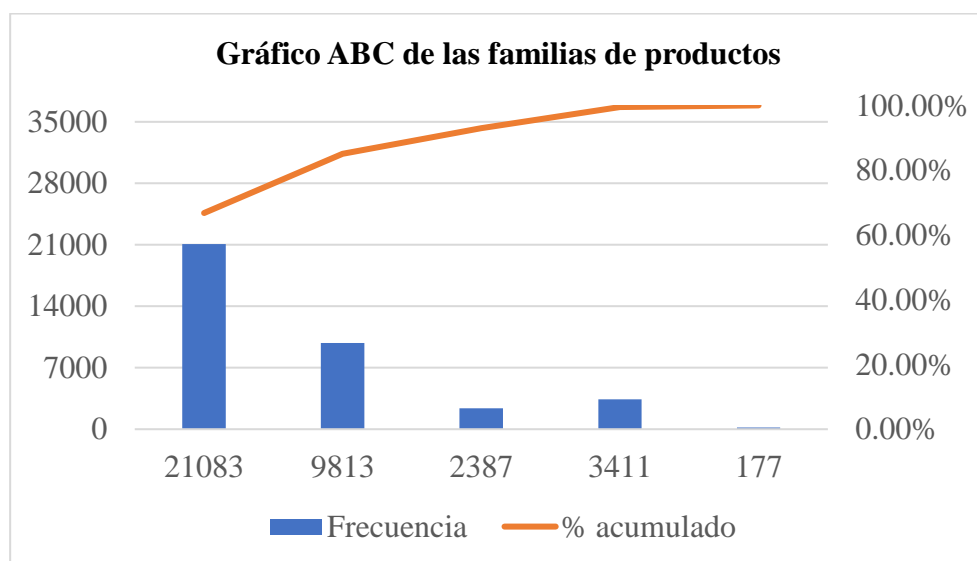


Figura 10: Análisis ABC de las familias de productos

Al determinar que la familia más demandada es la de peluches, se realiza otro análisis ABC para determinar el producto con mayor ventas en el 2021, que se presenta en el Anexo 1, de este análisis se deduce que 131 productos que pertenecen a la familia de peluches representan el 5,05% de la demanda por lo tanto pertenece a la clasificación C, 66 productos representan el 15,30% pertenecientes a la clasificación B y finalmente 78 productos de la familia de peluches elaborados en la empresa representan el 79.66% de la demanda total y pertenecen a la clasificación A.

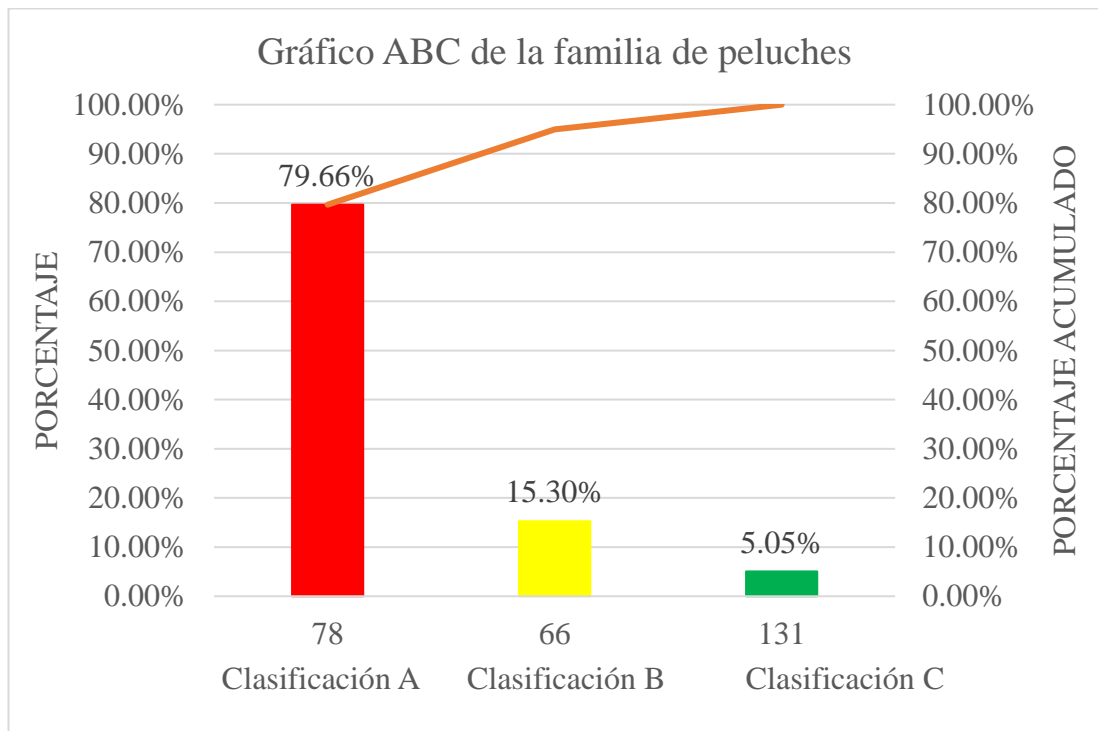


Figura 11: Análisis ABC de la familia de peluches

El principal producto tiene el código LT-994 perteneciente al “Credito Mediano” el cual se encuentra como el primero de los 78 productos de la clasificación A del diagrama de Pareto mostrado en el Anexo 1, este producto es la base para el desarrollo del proyecto investigativo pues al ser el más representativo genera mayor impacto en la empresa.

Productos elaborados en Lily Toy’s

En la tabla 11 se presentan imágenes de los 8 productos más representativos de la familia de peluches pertenecientes a la categoría A de acuerdo con el análisis ABC presentado en el Anexo 1 de los productos elaborados en la empresa Lily Toy’s.

Tabla 11: Productos elaborados

Cerdito Mediano, Grande y Pequeño

Elefante apegro gris, lila y gris oscuro

Unicornio pequeño menta y fucsia


Identificación del proceso para la elaboración del “Cerdito Mediano”

Medición de tela

Al tener una orden de producción que llega desde la administración, se realiza una solicitud a bodega para el envío de la tela, al llegar a la mesa de medición se desenrolla la tela, y se dobla a la mitad para un mejor manejo, después se enrolla y mide, se calcula la cantidad de tela en el rollo y se registra, luego se mueve la tela desde la mesa de medición hasta la mesa de corte.



Figura 12: Medición de tela para la elaboración del cerdito mediano

Corte mediante la cortadora móvil

En la mesa de corte se recibe la tela medida, inicialmente se realiza un primer tendido en el cual se traza la tela de acuerdo a los moldes previamente proporcionados al operario, se almacena dicha tela base y se procede al tendido de acuerdo a la misma, una vez tendida la tela uniformemente en varias capas se registra la tela a utilizarse, se retira el rollo de tela, luego se coloca la tela base y mediante la herramienta cortadora móvil se corta cada pieza de acuerdo a los moldes, finalmente se clasifica y almacena junto con la orden de producción.



Figura 13: Corte mediante la cortadora móvil para el cerdito mediano

Corte por troquelado

Se corta capas uniformes de tela salmón, fucsia y de tricot, se tiende las capas de tela salmón en la plancha de la troqueladora y mediante el troquel de acuerdo al molde se cortan las orejas externas y la cola, luego se tiende las capas de tela fucsia en la plancha de la troqueladora y mediante el troquel se obtienen las orejas internas del cerdito y la nariz, de la misma manera se tiende el tricot en la plancha de la

troqueladora y con el troquel se cortan los moldes de las orejas, se coloca en una funda y se adjuntan a los cortes realizados por la cortadora móvil.



Figura 14: Corte por troquelado de los detalles del cerdito mediano

Proceso de bordado

En esta área se cuenta con dos máquinas bordadoras en el área, pero el estudio se realiza para la máquina bordadora de 15 cabezales, lugar donde se reciben los cortes para el bordado desde el área de corte, se verifica el corte y modelo a bordar en este caso se tiene el corte de la cara y la nariz, se programa la máquina de bordado, de acuerdo al tamaño del modelo se coloca el pelón para mecanizar la silueta sobre el pelón, luego se pega los cortes de tela sobre el pelón con ayuda de la goma en spray, se mecaniza para tener la silueta de los ojos del cerdito en la tela, se colocan los parches de tela negra en los ojos, se mecaniza nuevamente el borde de los ojos sobre los parches, se corta el exceso de tela, se coloca fundas de celofán para mayor calidad del bordado, se mecaniza por última vez, se retira el plástico y la pieza bordada, finalmente se transporta hasta el almacén de costura.



Figura 15: Piezas bordadas del cerdito mediano

Proceso de costura

En esta área se cuenta con 4 máquinas en planta en las cuales se realizan muestras de peluches para nuevos diseños, se enseña a operarios externos, se cumple con pedidos pendientes y se producen constantemente productos para inventario.

En el caso de la fabricación del producto se recoge los cortes del estante de costura, luego se cose las 4 patas, se une el rabo al elástico, se cose las orejas, se une la espalda, se rellena las patas, se unen las dos patas traseras, la etiqueta y la base a la espalda unida, luego se pega las orejas y la trompa a la cara, en la trompa se coloca un forro para el relleno, luego se pega las dos patas delanteras al corte de la cabeza, se pega la cabeza al cuerpo, finalmente se vira el producto y se almacena junto con la orden de producción.



Figura 16: Confección del cerdito mediano

Proceso de relleno

Se recibe el peluche ensamblado, se realiza un conteo para verificar que se tenga la cantidad correcta, se elige la boquilla de 25 mm para rellenar la trompa del cerdito, luego se rellena todo el cuerpo del peluche con la boquilla de 38 mm, se verifica el peso del peluche y se guardan en el área de almacenamiento junto con la orden de producción.



Figura 17: Relleno del cerdito mediano

Proceso de remate

Se transportan los peluches desde el área de almacenamiento del relleno hasta la mesa de remate donde se pasa el hilo blanco por la aguja para rematar el cuerpo del peluche, luego se encaja una puntada por el lado derecho de la trompa y se saca por el lado izquierda de la trompa del cerdito dándole la forma adecuada, se pule todo el peluche, luego se cuenta la cantidad de peluches para registrarlos, finalmente se almacena el producto junto con la orden de producción.



Figura 18: Remate del cerdito mediano

Proceso de empaque

Se transporta los peluches rematados desde el área de almacenamiento hasta la mesa de empaque, se recibe los productos rematados y pulidos luego se coloca la etiqueta identificativa de la marca, se verifica el producto, posteriormente se sopletea los peluches para eliminar toda clase de pelusas o impurezas que contengan, luego se

coloca dentro de una funda y el peluche es sellado, finalmente se almacenan junto con la orden de producción para posteriormente ser trasladados hasta la bodega.

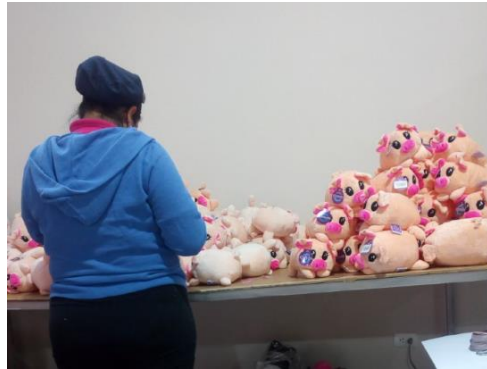


Figura 19: Empaque del cerdito mediano

Estudio del trabajo

Estudio de métodos

Cursograma analítico del material actual

Para el estudio de métodos se utilizó la herramienta del cursograma analítico, donde se presenta la secuencia de las operaciones que se realizan en cada proceso con los respectivos tiempos tomados y las distancias aproximadas en cada transporte. En la figura 20 se muestra el cursograma analítico del material en proceso de la medición de tela que cuenta con 4 operaciones y 2 transportes.

El cursograma analítico de todas las operaciones se presenta en el Anexo 2.












































CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Operario/Material/Equipo										
Empresa: Lily Toy's										
Diagrama	1 de 8		RESUMEN							
Proceso	Corte/Medición de tela		Actividad	Actual		Propuesto				
N. Operario	2			Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo			
Método	Actual		Operación		4	18.64				
Producto	Credito Mediano		Combinada		0	0.00				
Elaborado	Paola Lalaleo		Inspección		0	0.00				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez		Transporte		2	3.20				
Fecha	5/1/2022		Espera		0	0.00				
Observación: Tiempos medidos para un rollo de tela de 64.12 m. Se requieren 2 operarios.			Almacén		0	0.00				
			DISTANCIA (m)	33.00						
			TIEMPO (min)	21.84						
Descripción		Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo					
Transportado de tela desde bodega		1 rollo	30	3.10						
Desenrollado		1 rollo		2.71						
Doblado de tela		1 rollo		7.52						
Enrollado y medido		1 rollo		6.34						
Registrado de tela		1 rollo		2.07						
Transportado hasta la mesa de corte		1 rollo	3.00	0.10						
TOTAL			33.00	21.84	4	0	0	2	0	0

Figura 20: Cursograma analítico de la medición de tela

Diagramas de recorrido

En la figura 21 se presenta el diagrama de recorrido del material de todas las operaciones necesarias para la fabricación del “Credito Mediano”. Cada color representa el recorrido que se debe seguir en cada operación, por ejemplo, el proceso de medición de tela se representa el color naranja. Las operaciones de todas las áreas se presentan en el Anexo 2.

Proceso de medición de tela

Transporte 1: Se transporta la funda de los cortes hacia la mesa de la troqueladora.

Operación 1: El operario tiende la tela base sobre la mesa de corte.

Operación 2: El operario toma los moldes del cuerpo y traza los moldes del cuerpo en la tela base.

Operación 3: Una vez obtenida la medida de la tela se tiende en 15 capas uniformes.

Operación 4: Se registra la cantidad de tela utilizada en ese corte.

Transporte 1: Se transporta el rollo de tela hasta la mesa de corte.

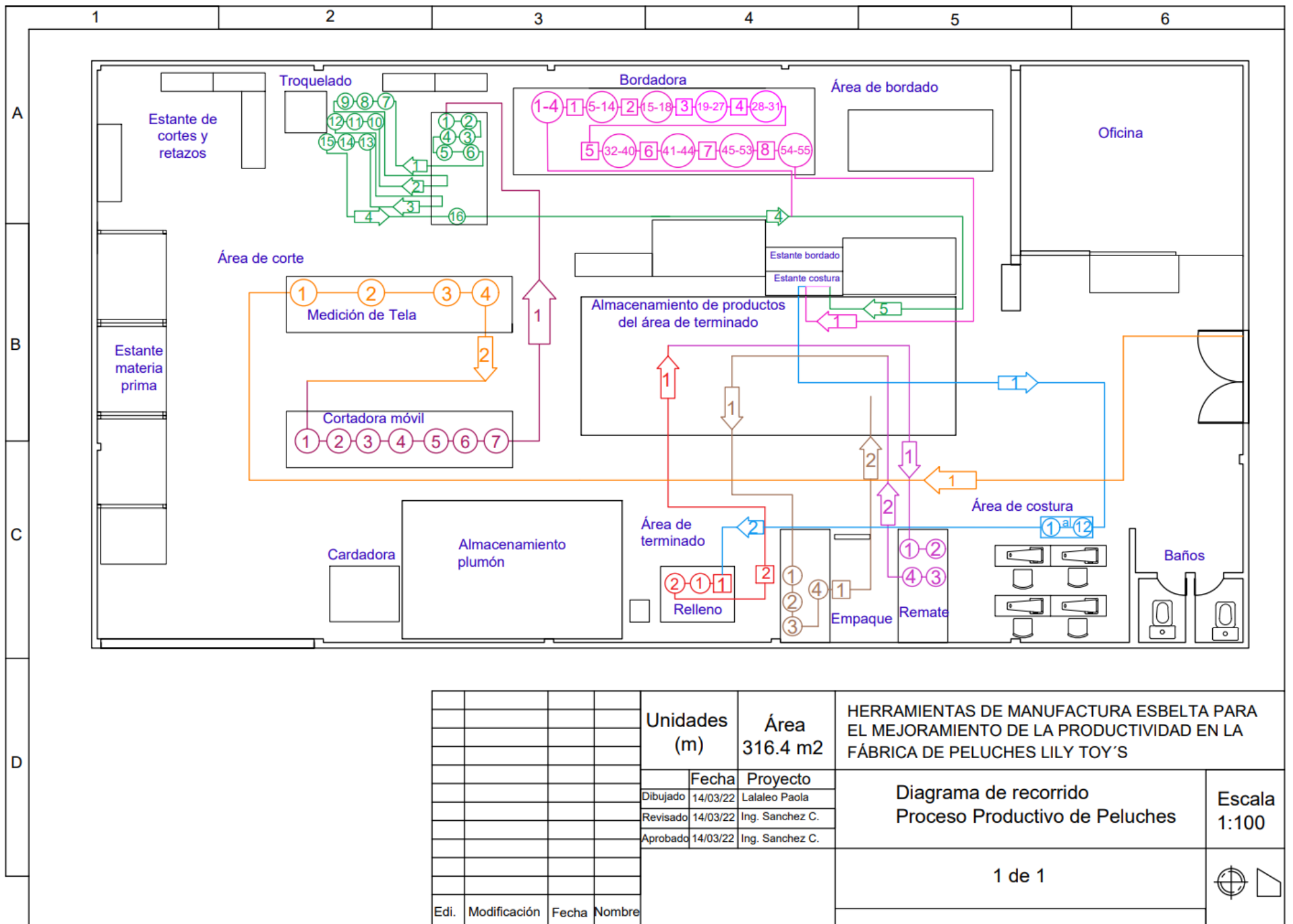


Figura 21: Diagrama de recorrido del proceso de producción

Diagrama hombre máquina


Diagrama del proceso del operario y de la máquina				
Operación	Bordado	Producto	Credito Mediano	
Unidades	60 u			
Elementos	Descripción	Operario (s)	Descripción	Máquina (s)
Primera Pasada				
A1	Programar la bordadora	86.72		
B1	Preparación de pelón principal	86.25		
C1	Colocación del pelón	196.55		
D1			M. silueta sobre el pelón	46.77
E1	Verificación de cortes	40.25		
F1	Pegado de cortes sobre el pelón	410.46		
G1			M. silueta ojos sobre tela	149.70
H1	Preparación de parches	105.80		
I1	Colocación de parches	87.20		
J1			M. silueta ojos sobre parches	94.88
K1	Corte exceso de tela	303.71		
L1	Sopleteado	110.40		
M1	Preparación del plástico	51.75		
N1	Colocación del plástico	107.88		
O1			M. final ojos y nariz	1882.33
P1	Verificación del bordado	58.65		
Q1	Retiro del plástico	59.89		
R1	Retiro del bordado	161.86		
S1	Transporte hasta estante	4.025		
Segunda Pasada				
A2	Preparación pelón para ojos y nariz	35.65		
B2	Colocación del pelón	115		
C2	Verificación de cortes	48.3		
D2	Pegado de cortes sobre el pelón	393.3		
E2	Preparación de parches	112.7		
F2	Colocación de parches	92		
G2			M. silueta ojos sobre parches	95.45
H2	Corte exceso de tela	316.25		
I2	Sopleteado	94.3		
J2	Preparación del plástico	46		
K2	Colocación del plástico	104.65		
L2			M. final ojos y nariz	1883.47
M2	Verificación del bordado	69		
N2	Retiro del plástico	63.25		
O2	Retiro del bordado	155.25		
P2	Transporte hasta estante	3.6225		
Tercera Pasada				
A3	Preparación pelón para ojos y nariz	39.1		
B3	Colocación del pelón	120.75		
C3	Verificación de cortes	40.25		
D3	Pegado de cortes sobre el pelón	391		
E3	Preparación de parches	109.25		
F3	Colocación de parches	97.75		
G3			M. silueta ojos sobre parches	97.75

Figura 22: Diagrama hombre máquina de bordado


Diagrama del proceso del operario y de la máquina				
Operación	Bordado	Producto	Cerdito Mediano	
Unidades	60 u			
Elementos	Descripción	Operario (s)	Descripción	Máquina (s)
H3	Corte exceso de tela	322		
I3	Sopleteado	95.45		
J3	Preparación del plástico	51.75		
K3	Colocación del plástico	109.25		
L3			M. final ojos y nariz	1884.85
M3	Verificación del bordado	73.6		
N3	Retiro del plástico	58.65		
O3	Retiro del bordado	159.85		
P3	Transporte hasta estante	3.565		
Cuarta Pasada				
A4	Preparación pelón para ojos y nariz	51.75		
B4	Colocación del pelón	115.00		
C4	Verificación de cortes	35.65		
D4	Pegado de cortes sobre el pelón	379.50		
E4	Preparación de parches	103.50		
F4	Colocación de parches	108.10		
G4			M. silueta ojos sobre parches	94.3
H4	Corte exceso de tela	339.25		
I4	Sopleteado	102.35		
J4	Preparación del plástico	47.15		
K4	Colocación del plástico	113.85		
L4			M. final ojos y nariz	1880.25
M4	Verificación del bordado	66.70		
N4	Retiro del plástico	67.85		
O4	Retiro del bordado	166.75		
P4	Transporte hasta estante	14.84		

Figura 22: Diagrama hombre máquina de bordado (Continuación)

Al contar con una máquina bordadora de 15 cabezales se toma el tiempo en el que el operario y la máquina realizan sus actividades para un lote de 60 unidades, es decir cuatro pasadas, obteniendo los datos presentados en la tabla 12.

Tabla 12: Resultado del diagrama hombre máquina

	Operario	Máquina
Tiempo de ciclo (s)	15014.86	15014.86
Tiempo de acción (s)	6905.12	8109.74
Tiempo de inactividad (s)	8109.74	6905.12
Utilización (%)	45.99	54.01

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos se realizó para una orden de producción de 60 unidades, en donde se utilizó la tabla 2 de la General Electric para conocer el número de ciclos que se deben observar en cada operación. El factor de desempeño y los suplementos de los trabajadores fueron calculados a partir del sistema de Westinghouse y mediante las ecuaciones (4), (5) y (6), el tiempo estándar se obtiene en segundos.

Resumen para el estudio de tiempos

En la tabla 13 se presenta el resumen de tiempos resultado de las observaciones iniciales en el proceso de fabricación de peluches, se describe el número de ciclos, la valoración o factor de desempeño y los suplementos de cada caso.

Tabla 13: Datos requeridos para el estudio de tiempos

Actividad	Tiempo inicial (s)	Ciclos	Valoración	Suplementos
Medición de tela	1310	5	100	0.29
Cortadora móvil	6426.4	3	100	0.14
Troquelado	682	8	100	0.14
Bordado	13055.7	3	100	0.15
Costura	23185.5	3	100	0.12
Relleno	2552	3	100	0.18
Remate	8396	3	100	0.17
Empaque	3173	3	100	0.14
TOTAL(s)	58780.6			

Medición de tela

El número de ciclos en la medición de tela es de 5 y se toma a partir de la primera observación que es de 1310 s (21.83 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100% pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se tomaron en cuenta los siguientes:

Tabla 14: Suplementos de medición de tela

Suplementos del trabajador - Estudio No.1	
Sexo del trabajador	Masculino
Suplementos constantes	Valoración (%)
Necesidades personales	5
Básico por fatiga	4
Suplementos variables	Valoración (%)
Trabajo de pie	2
Postura normal	2
Uso de la fuerza	13
Tensión visual	2
Tensión mental	1
TOTAL	29

Para la medición de tela se cuenta con las siguientes operaciones:

Tabla 15: Operaciones de la medición de tela

Medición de tela – Estudio No. 1	
Literal	Operación
A	Transportado de tela desde bodega
B	Desenrollado
C	Doblado de tela
D	Enrollado y medido
E	Registrado de tela
F	Transportado de la tela hasta la mesa de corte

Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para la medición de tela dando como resultado 1689.90 s.

Área	Corte	Estudio No.	1								
Operación	Medición de tela	Hoja No.	1								
Producto	Credito mediano	Observado por	Paola Lalaleo								
Material	Microfibra	Unidades	segundos								
Cantidad: 60 unidades											
Elemento	Ciclos					Resumen					
	1	2	3	4	5	T	P	V	TN	S	TS
A	180	185	189	189	187	930	186.00	100	186.00	0.29	239.94
B	161	165	160	166	160	812	162.40	100	162.40	0.29	209.50
C	451	450	452	452	450	2255	451.00	100	451.00	0.29	581.79
D	383	382	381	379	377	1902	380.40	100	380.40	0.29	490.72
E	130	122	123	121	125	621	124.20	100	124.20	0.29	160.22
F	5	7	7	5	6	30	6.00	100	6.00	0.29	7.74
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL											1689.90
T= Tiempo total P=Promedio V=Valoración TN=Tiempo normal S=Suplemento TS= Tiempo estándar											

Figura 23: Tiempo estándar de la medición de tela

Cálculo de la capacidad

Medición de tela

Con el tiempo estándar y la ecuación (7) se procede a calcular la capacidad de producción para la medición de tela.

$$Cp = \frac{1}{Ts} \times 3600 \frac{s}{h} \quad (7)$$

$$Cp = \frac{1}{1689.90 \text{ s/orden}} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = 2.13 \frac{\text{orden}}{h}$$

En el Anexo 3 se muestra el cálculo del tiempo estándar para las operaciones de corte mediante la cortadora móvil y troquelado, bordado, costura, relleno, remate y empaque. En el Anexo 4 se presenta la capacidad de producción en cada área calculada mediante la ecuación (7), la capacidad de producción se presenta en lote de producción por hora, sabiendo que el lote de producción cuenta con 60 unidades. Por otra parte, para calcular la capacidad de producción de todo el proceso se debe tener

en cuenta que se trata de un sistema de producción de lote por lote, por lo que se debe sumar el tiempo que transcurre hasta producir un lote de todas operaciones. En la tabla 16 se presenta el resumen por área de dichos anexos.

Tabla 16: Resumen de los tiempos estándar y capacidad del proceso

Tiempos estándar y capacidad de las operaciones						
Área	Operaciones	Ts (s)	Cp (lote/h)	Cp (u/día)	Cp (lote/día)	Cp (lote/semana)
Corte	Medición de tela	1689.9	2.130	1022	17.04	85.21
	Cortadora móvil	7338.48	0.49	235	3.92	19.62
	Troquelado	796.01	4.523	2170	36.18	180.90
Bordado	Bordado	15014.06	0.24	115	1.92	9.59
Costura	Costura	25400.3	0.142	67	1.13	5.67
Terminado	Relleno	3017.26	1.193	572	9.55	47.73
	Remate	9812.01	0.367	176	2.94	14.68
	Empaque	3621.4	0.994	477	7.95	39.76
Tiempo de producción		66689.46	0.053		0.431	2.16

Es así como la capacidad de producción del proceso es de 0.431 lotes por jornada, es decir, que se obtiene el primer producto a la segunda hora de la tercera jornada laboral. En la figura 24 se presenta la capacidad de producción de lotes diarios en cada operación.

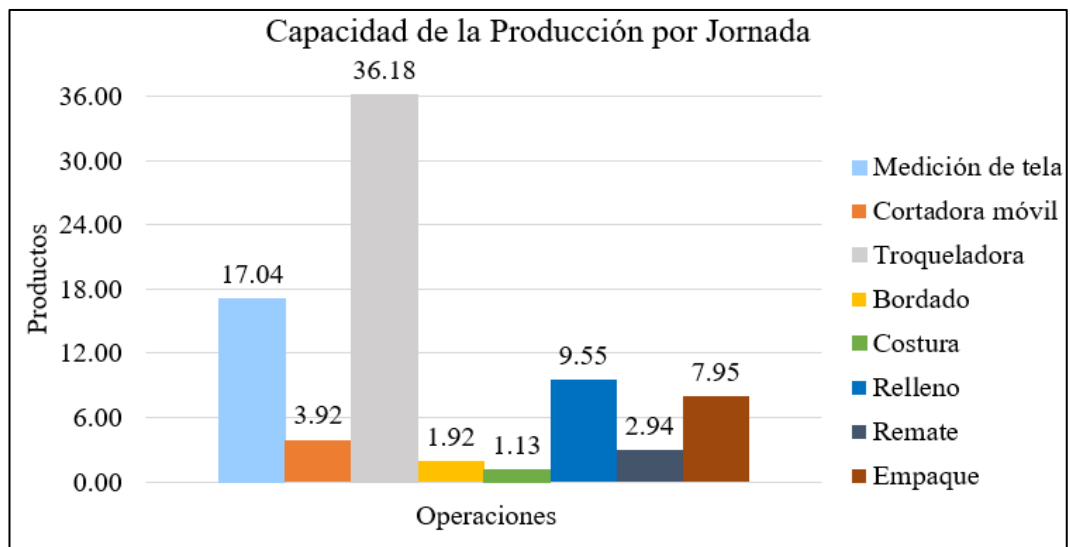


Figura 24: Capacidad de producción por jornada

En la figura 25 se representa el sistema de producción lote por lote de la empresa donde se muestra el tiempo de cada operación y la cantidad de lotes que se pueden fabricar al día, el cuello de botella del proceso es la costura con 423.34 min/lote y su capacidad de producción diaria es de 1.13 lote/día. Por lo que el tiempo de ciclo es de 423.34 min o 7.05 horas.

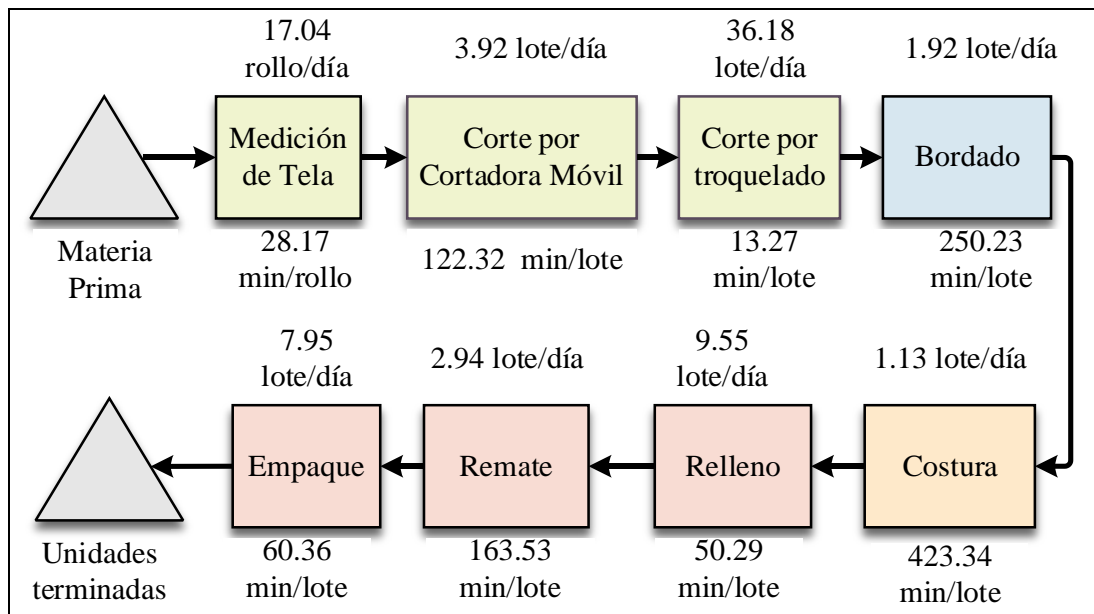


Figura 25: Diagrama de flujo del proceso

Productividad parcial actual

Para el cálculo de la productividad parcial actual enfocada a los tiempos se toma en cuenta la ecuación de salidas sobre entradas para lo cual se requiere conocer la producción obtenida en cierto tiempo establecido.

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

$$Productividad\ parcial = \frac{Producción\ semanal}{Horas\ trabajadas\ semanales}$$

$$Productividad\ parcial = \frac{4.04\ lotes/semanales}{40\ horas/semana}$$

$$Productividad\ parcial = 0.10\ lotes/semana$$

3.1.4 Identificación de desperdicios

VSM actual

Para obtener el diagnóstico inicial de la empresa se emplea el mapa de flujo de valor, este mapa se realiza para identificar los desperdicios que se generan durante el proceso productivo, por lo tanto, es utilizado para la reducción o eliminación de estos mediante la aplicación de herramientas de manufactura esbelta.

La cadena de valor empieza cuando los clientes realizan los pedidos a los vendedores, ya sea por vía telefónica, página web o por correo electrónico, se revisa la cantidad solicitada en bodega, en el caso de no existir se pide al área de producción mediante una llamada telefónica, luego producción gestiona con el encargado de bodega el envío de materia prima hasta el área de corte y empieza el proceso con la medición de tela, el corte mediante la cortadora móvil, troquelado, bordado, costura, relleno, remate y empaque, los datos numéricos necesarios se obtienen del estudio de tiempos, cursogramas analíticos y otra información obtenida durante el desarrollo de este proyecto.

Parámetros del VSM

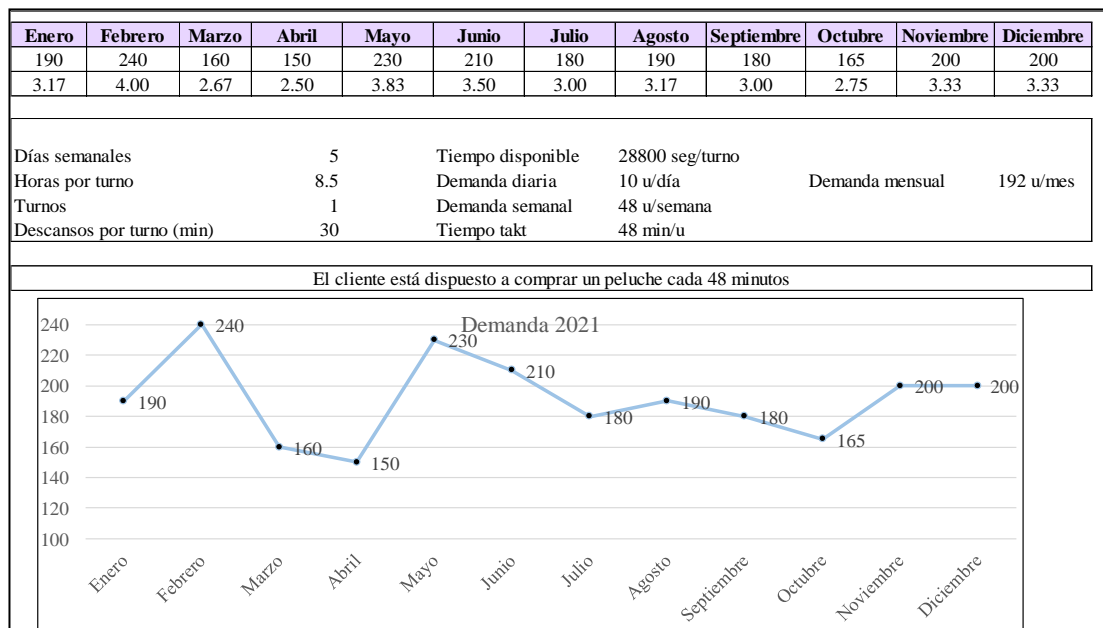


Figura 26: Demanda del peluche “cerdito mediano” durante el 2021

En la tabla 17 se presenta los parámetros utilizados para la realización del VSM, donde TCP es el tiempo de cambio de partida, TC es el tiempo de ciclo y TF es el tiempo de funcionamiento de las máquinas.

Tabla 17: Parámetros empleados para la elaboración del VSM

Proceso	TCP (s)	TC (s)	TF (%)
Medición de tela	180	1689.90	No tiene
Cortadora móvil	240	7207.10	0.68
Troquelado	60	796.01	0.16
Bordado	300	14818.80	0.54
Costura	60	25400.29	0.95
Relleno	150	3017.26	0.78
Remate	108	9812.01	No tiene
Empaque	60	3621.4	0.08
		66362.8	

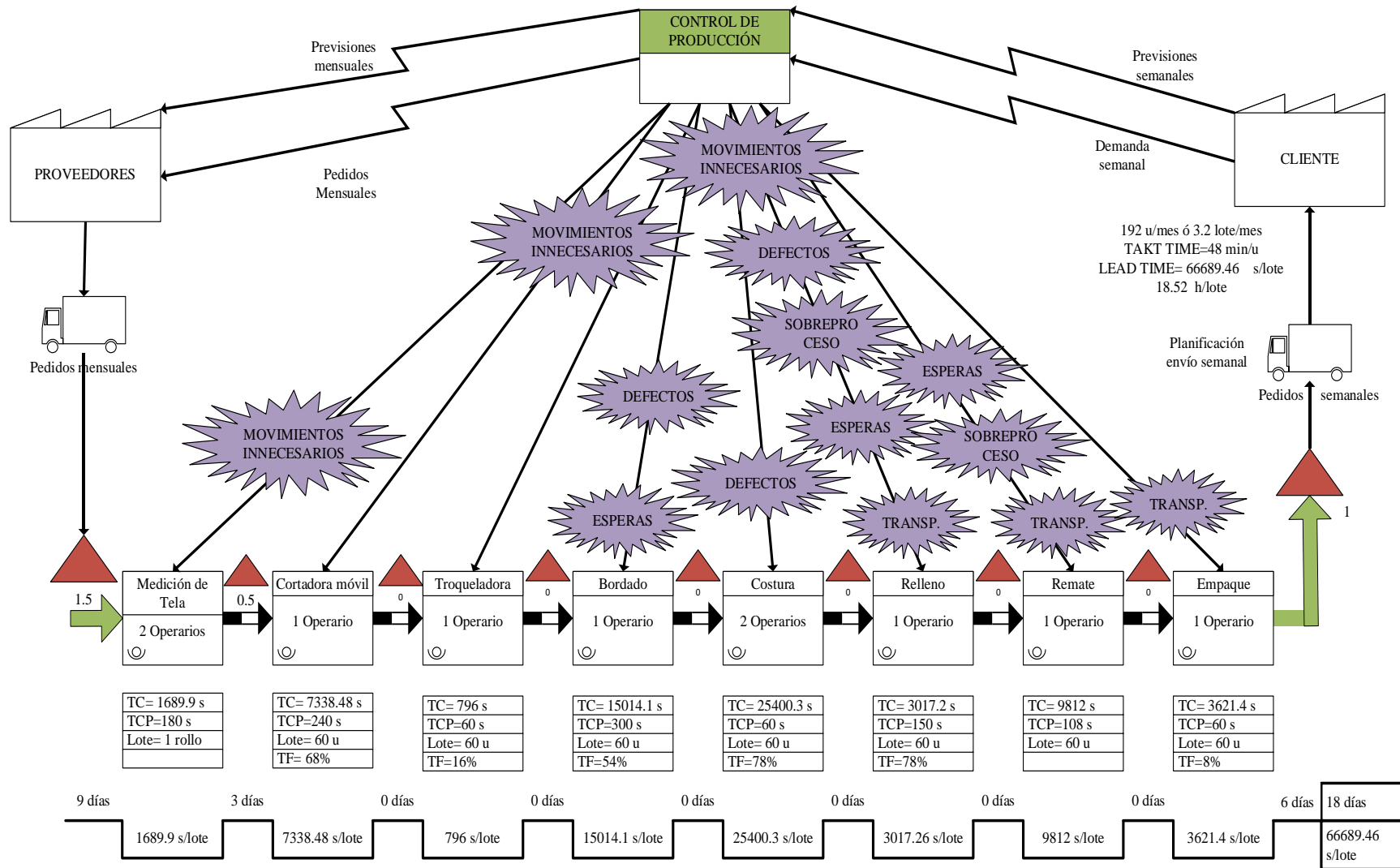


Figura 27: VSM actual del peluche cerdito mediano

Movimientos innecesarios

Esta muda se presenta en todas las áreas de trabajo pues se realiza varios movimientos en la búsqueda de herramientas de trabajo como tijera, cinta métrica, moldes de los productos, hilos, etc. una de sus causas es la existencia de desorden y desorganización debajo de las mesas y en los estantes destinados al almacenamiento de materia prima y cortes realizados.



Figura 28: Desorden y acumulación de producto

Además, constantemente existen obstáculos en los pasillos que dificultan la correcta circulación de los operarios siendo una amenaza constante para la seguridad de estos y dificulta el transporte de las ordenes de producción de un área hacia otra.

Transporte del material o herramientas

En el estudio de métodos se presenta varios transportes que generan grandes distancias que los operarios deben recorrer a diario con los materiales por cada orden de producción realizada al día, este inconveniente se debe solucionar disminuyendo los transportes de los materiales en cada proceso.



Figura 29: Transportes en el área de terminado

Esperas

Esta muda ocurre con frecuencia en el área de bordado pues al hacer mal uso de la automatización los operarios están al servicio de la máquina, es decir esperan hasta que se mecanice el bordado, caminando de un lado al otro, sin aprovechar el tiempo para tener listos los implementos necesarios para continuar con el bordado. Por otra parte, la espera tiene un gran peso en el área de terminado, en el proceso de relleno pues en muchas ocasiones la mala planificación del mantenimiento de la máquina provoca paros imprevistos por lo que el producto debe esperar sin aportar ningún valor hasta solucionar el problema en la maquinaria.



Figura 30: Reparación tubo de almacenamiento área de relleno

Productos defectuosos

Esta muda se ve presente en el área de bordado donde en muchas ocasiones se hace caso omiso a la señal que la máquina presenta cuando se termina el hilo del carrete o a la ruptura del hilo, en varios casos se corta el parche muy pegado a la línea de

costura provocando fallas visibles en el bordado esto es causado por la falta de control en el proceso y por la formación insuficiente de los operarios. Otra área donde se presentan los defectos es en el área de terminado en el proceso de relleno pues los operarios al no contar con la formación suficiente incurren en el mal relleno de los peluches, puede ser por el exceso de plumón ingresado en la máquina que genera que el plumón tenga una textura dura o por no dar el movimiento adecuado mientras se rellena o no usar la herramienta adecuada. En el área de costura se presenta cuando los peluches no cumplen con los patrones establecidos para su costura, tienen agujeros o se revientan las puntadas, en el remate ocurren al ajustar el hilo ya que se puede provocar que la costura sea visible.



Figura 22: Falla habituales en el área de costura

Procesos innecesarios

Esta muda se presenta con mayor frecuencia en el área de terminado en el proceso de relleno, pues constantemente se busca la aprobación innecesaria de otros operarios, generando demoras en el proceso de relleno, una de sus causas puede ser la inseguridad que tiene el operario por la falta de formación en su puesto de trabajo o por la falta de experiencia, otro evento donde ocurre esta muda es cuando existen defectos y en muchos casos se debe retirar por completo el plumón y volver a rellenar el peluche. Esta muda también se encuentra en el remate porque existen defectos que se observan de mejor manera en esta actividad donde se incurre a corregir las fallas tomando tiempo que puede ser empleado en agregar valor al producto.



Figura 32: Corrección de fallas

La investigación realizada en el marco teórico permite identificar las herramientas de manufactura esbelta que se pueden utilizar para disminuir o eliminar los mismos, en la tabla 18 se presenta las herramientas que pueden atacar los diferentes desperdicios.

Tabla 18: Identificación de herramientas

Herramientas de Manufactura Esbelta	5'S	SMED	Kanban	TPM	Heijunka	Poka Yoke	Andon	JIT	Kaizen	Jidoka
Movimientos	X			X	X		X			
Transporte	X			X	X					
Esperas	X	X	X	X		X	X			
Sobreproducción			X		X			X		
Inventario	X				X			X		
Procesos innecesarios	X		X			X			X	X
Defectos	X		X	X		X			X	X

De acuerdo con los defectos encontrados en el área de producción de la empresa y tomando en cuenta la tabla 18 se determinan las diferentes herramientas de manufactura esbelta que son utilizadas para disminuir y eliminar los desperdicios posteriores a una correcta implementación. En la tabla 19 se describen los desperdicios, las posibles causas y las herramientas que se pueden utilizar para el plan de implementación de manufactura esbelta.

Tabla 19: Desperdicio, causa y herramientas de manufactura esbelta

Área	Operación	Desperdicio	Causa	Herramienta
Corte	Medición de Tela	Movimientos innecesarios	Desorden de las herramientas	5S, HEIJUNKA, ANDON
	Máquina cortadora móvil	Movimientos innecesarios	Residuos de materia prima, desorden de moldes	5S, TPM, ANDON, HEIJUNKA
	Troquelado	Movimientos innecesarios	Materia prima alejada de la máquina	5S, TPM, ANDON HEIJUNKA,
Bordado	Bordado	Movimientos innecesarios	Búsqueda de los materiales	5S, TPM, ANDON HEIJUNKA,
		Esperas	Operario en espera de la máquina	5S, SMED, KANBAN, TPM
		Productos Defectuosos	Proceso productivo mal diseñado	5S, TPM, POKA YOKE, KANBAN, KAIZEN, JIDOKA
Costura	Costura	Movimientos innecesarios	Búsqueda de herramientas	5S, TPM, ANDON HEIJUNKA,
		Productos Defectuosos	Formación inadecuada de los operarios	5S, TPM, POKA YOKE, KANBAN, KAIZEN, JIDOKA
Terminado	Relleno	Movimientos innecesarios	Reprocesos frecuentes	5S, TPM, HEIJUNKA, ANDON
		Transporte	Distancias largas entre los procesos	5S, TPM, HEIJUNKA
		Esperas	Existencia de paradas no planificadas	5S, SMED, KANBAN, TPM, POKA YOKE, ANDON
		Procesos innecesarios	Verificación constante de la calidad	5S, KANBAN, POKA YOKE, KAIZEN, JIDOKA
		Productos Defectuosos	Errores del operario	5S, TPM, POKA YOKE, KANBAN, KAIZEN, JIDOKA
	Remate	Movimientos innecesarios	Reprocesos frecuentes	5S, HEIJUNKA, ANDON
		Transporte	Exceso de lugares de almacenamiento	5S, HEIJUNKA

Tabla 19: Desperdicio, causa y herramientas de manufactura esbelta (Continuación)

Área	Proceso	Desperdicio	Causa	Herramienta
Terminado	Remate	Esperas	Reprocesos por defectos	5S, SMED, TPM, KANBAN, POKA YOKE, ANDON
		Procesos innecesarios	Corrección de defectos	5S, KANBAN, POKA YOKE, KAIZEN, JIDOKA
	Empaque	Movimientos innecesarios	Búsqueda de materiales y herramientas	5S, TPM, HEIJUNKA, ANDON
		Transporte	Exceso de lugares de almacenamiento	5S, TPM, HEIJUNKA

En la tabla 19 se muestra que una herramienta se puede utilizar para atacar a varios desperdicios, por lo cual se debe realizar un estudio de factibilidad mediante el método de factores ponderados, donde se pone a consideración varios factores que se deben tomar en cuenta para la implementación de manufactura esbelta.

Método de factores ponderados

El estudio de factibilidad para la implementación se lleva a cabo mediante la aplicación de los pasos del método de factores ponderados:

Paso 1: Desarrollo de la lista de factores

Paso 2: Asignación de peso a cada factor: En este paso se asigna 30% al costo de implementación, 15% al tiempo que se empleará para la implementación, 15% a la factibilidad de la implementación, 10% a la disponibilidad de la mano de obra y 30% al costo de capacitación, los pesos se colocan de acuerdo con los intereses de la empresa presentados mediante la matriz de enfrentamiento.

Tabla 20: Matriz de enfrentamiento

Matriz de enfrentamiento								
Factores	1	2	3	4	5	Total	%	
Costo de implementación	1	-	1	1	1	4	30	
Tiempo de implementación	2	0	-	0	1	1	15	
Factibilidad de implementación	3	0	1	-	1	0	15	
Disponibilidad de mano de obra	4	0	0	0	-	1	10	
Costo de capacitación	5	1	1	1	1	-	4	
Total						13	100	

Donde el valor de 1 corresponde al factor más importante, 0 al factor menos importante y 1 en ambos corresponde a la igualdad de importancia.

Paso 3: Determinación de la escala de valores

La escala de valores para la correspondiente evaluación se toma desde el 1 hasta el 10, teniendo en consideración que 1-2 es deficiente, 3-4 regular, 5-6 bueno, 7-8 muy bueno y 9-10 excelente.

Paso 4: Evaluación de los factores por cada desperdicio

Movimientos innecesarios

Tabla 2120: Factores ponderados movimientos innecesarios

Factores	Peso (%)	Alternativas			
		5s	Heijunka	Andon	TPM
Costo de implementación	30	9	5	6	5
Tiempo de implementación	15	7	4	5	3
Factibilidad de implementación	15	8	2	5	5
Disponibilidad de mano de obra	10	10	8	10	8
Costo de capacitación	30	7	4	7	7
Puntuación Total	100	8.05	4.4	6.4	5.6

En el caso de los movimientos innecesarios se tiene que la mejor herramienta de aplicación de acuerdo con los factores e interés para la empresa es la de las 5'S.

Esperas

Tabla 22: Factores ponderados esperas

Factores	Peso (%)	Alternativas					
		5s	SMED	Kanban	TPM	Poka Yoke	Andon
Costo de implementación	30	9	5	6	7	6	6
Tiempo de implementación	15	7	5	4	6	10	5
Factibilidad de implementación	15	6	6	3	9	7	5
Disponibilidad de mano de obra	10	8	7	5	10	8	10
Costo de capacitación	30	7	7	6	8	8	7
Puntuación Total	100	7.55	5.95	5.15	7.75	7.55	6.4

Para el desperdicio de la espera la herramienta con mejor puntuación es la del TPM.

Productos defectuosos

Tabla 23: Factores ponderados productos defectuosos

Factores	Peso (%)	Alternativas					
		5s	Kanban	TPM	Poka Yoke	Kaizen	Jidoka
Costo de implementación	30	8	5	6	7	7	7
Tiempo de implementación	15	7	5	4	5	8	7
Factibilidad de implementación	15	5	6	3	6	8	8
Disponibilidad de mano de obra	10	10	7	6	8	7	8
Costo de capacitación	30	7	7	6	8	8	8
Puntuación Total	100	7.3	5.95	5.25	6.95	7.55	7.55

Para el desperdicio generado por los productos defectuosos se tiene la herramienta Kaizen y Jidoka.

Transporte

Tabla 24: Factores ponderados transporte

Factores	Peso (%)	Alternativas		
		5'S	TPM	Heijunka
Costo de implementación	30	9	5	5
Tiempo de implementación	15	7	3	4
Factibilidad de implementación	15	8	5	2
Disponibilidad de mano de obra	10	10	8	8
Costo de capacitación	30	7	7	4
Puntuación Total	100	8.05	5.6	4.4

En el caso del desperdicio de transporte se tiene a las 5'S como herramienta de implementación.

Procesos innecesarios

Tabla 25: Factores ponderados procesos innecesarios

Factores	Peso (%)	Alternativas				
		5s	Kanban	Poka Yoke	Kaizen	Jidoka
Costo de implementación	30	9	5	7	8	8
Tiempo de implementación	15	7	5	5	8	7
Factibilidad de implementación	15	6	7	7	7	8
Disponibilidad de mano de obra	10	10	7	8	8	8
Costo de capacitación	30	7	7	8	8	8
Puntuación Total	100	7.75	6.1	7.1	7.85	7.85

Para el desperdicio de sobreprocesamiento o procesos innecesarios se tiene las herramientas de Jidoka y Kaizen.

Tabla 26: Resumen de los desperdicios y herramientas seleccionadas

Desperdicios	Herramientas de manufactura esbelta
Movimientos innecesarios	5´S
Esperas	TPM
Productos defectuosos	Kaizen y Jidoka
Transportes	5´S
Procesos innecesarios	Kaizen y Jidoka


3.1.5 Propuesta de aplicación

Al identificar los desperdicios encontrados en la empresa Lily Toy´s se procede a diagnosticar cada operación del proceso productivo mediante las herramientas de manufactura esbelta, con la finalidad de plantear una propuesta y un manual para su implementación que permitirá aumentar la productividad de la producción de peluches “Cerdito Mediano”.

Plan de mejoramiento de la productividad


Para obtener la mejora de la productividad en Lily Toy´s se propone un plan de mejoramiento mediante el uso de las herramientas de manufactura esbelta basado en la ideología de la mejora continua para lo cual se planificarán acciones y decisiones de acuerdo con un plan inicial, la puesta en marcha, la verificación y la corrección o mejora, todo esto estructurado en manuales de implementación por cada herramienta seleccionada. Dentro del plan se desarrollan las herramientas de las 5´S, Kaizen, Jidoka y TPM. En cuanto a las 5´S se busca una cultura de orden y respeto por la limpieza del lugar de trabajo, se les hace participes a todos los operarios para que sientan un ambiente propio que les permita desarrollar sus actividades de la mejor manera posible, la siguiente herramienta es Kaizen la cual se enfoca hacia la mejora continua de los procesos reduciendo o eliminando los tiempos de actividades que no aportan valor al producto, además, es la metodología en la que se basan todos los manuales para una implementación adecuada, por otra parte, Jidoka es fundamental para la reducción de productos defectuosos y mejora de la calidad mediante la identificación de anomalías, las soluciones rápidas y las corrección definitivas que se

les da a los problemas encontrados. Finalmente, la herramienta TPM evita los paros inesperados de la máquina incrementando la eficiencia de estas, por otra parte, permite disminuir el tiempo de reprocesos y defectos en los productos, debido al plan de mantenimiento autónomo y mantenimiento preventivo de la maquinaria.

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Objetivo:.....	88
Justificación:	88
Alcance:.....	88
Participantes:	88
Definiciones	88
Evaluación actual de las 5's	89
Desarrollo de la Metodología.....	95
Fase 1: Planificación Preliminar	95
Etapa 1.- Compromiso de la Alta Gerencia	95
Etapa 2.- Comité 5S	95
Etapa 3.- Difusión de la metodología 5S	96
Etapa 4.- Planificación de las actividades.....	96
Etapa 5.- Capacitación del personal.....	97
Fase 2: Ejecución	98
Etapa 1: Aplicación del seiri o clasificación.....	98
Etapa 2: Aplicación del seiton u orden	104
Etapa 3: Aplicación del seiso o limpieza	111
Etapa 4: Aplicación del seiketsu o estandarización	112
Etapa 5: Aplicación del shitsuke o disciplina	114
Fase 3: Seguimiento y mejora	115
Etapa 1: Elaboración de un plan de seguimiento	115
Etapa 2: Evaluación de la metodología	115
Etapa 3: Análisis de las evaluaciones y presentación de los resultados	120
Etapa 4: Planeación de mejora.....	120
Fase 4: Resultados Esperados	120

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Objetivo:

Facilitar lineamientos generales a los colaboradores de Lily Toy´s para la aplicación de las 5S.

Justificación:

Se aplica la herramienta de las 5S para la reducción y eliminación de los movimientos innecesarios y transportes, que generan pérdida de tiempo en la línea de producción y no favorecen a un ambiente laboral sano y ordenado.

Alcance:

Desechar, ordenar y clasificar materia prima, materiales y objetos de acuerdo con lineamientos establecidos en el presente manual y reducción de tiempo empleado en desperdicios que genera el desorden.

Participantes:

Todos los colaboradores de Lily Toy´s con el compromiso de generar un ambiente laboral adecuado, donde la reducción de los defectos sea su principal objetivo.

Definiciones

Seiri: “Desechar lo que no se necesita”


Seiton: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

Seiso: “Limpiar el sitio de trabajo, prevenir la suciedad y desorden”.

Seiketsu: “Estandarizar para tener altos niveles de clasificación, orden y limpieza”.

Shitsuke: “Crear hábitos basados en las 4S anteriores”.

5´s: Es una metodología que permite desarrollar valores de innovación, eficiencia, productividad y organización en los diferentes puestos de trabajo.

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Evaluación actual de las 5's


La evaluación permite conocer el nivel de cumplimiento de la metodología de las 5's que consta de cinco principios: organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina. La evaluación se debe realizar a cada área del proceso productivo.

Seiri o clasificación

La clasificación del sitio a evaluar es el primer criterio que se debe tener en cuenta, para lo cual se realizan 7 preguntas al área en el que se aplica la evaluación, donde se debe responder con un sí o un no como se muestra a continuación en la tabla 27. De acuerdo con los resultados obtenidos, la clasificación tiene un cumplimiento del 29% pues se tienen objetos dañados, se percibe desorden en las áreas de trabajo por la ausencia de clasificación de los objetos.

Tabla 27: Evaluación seiri-clasificación

SEIRI / CLASIFICACIÓN			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		X
2	¿Se observan objetos dañados?	X	
3	En caso de observarse objetos dañados, ¿se han clasificado como útiles o inútiles? ¿Cuentan con un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		X
4	¿Existen objetos obsoletos?		X
5	En caso de observarse objetos obsoletos, ¿están debidamente identificados y separados? ¿Cuentan con un plan de acción para descartar los objetos obsoletos?		X
6	¿Se encuentran en las áreas objetos que no son necesarios para realizar las actividades del área?	X	
7	En caso de observarse objetos no necesarios, ¿están debidamente identificados y existe un plan de acción para transferirlos?		X
Porcentaje de Cumplimiento		29 %	

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

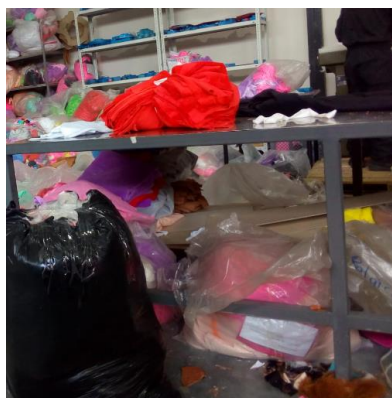



Figura 33: Tela dañada, retazos bajo la mesa y herramientas abandonadas

Seiton u orden

El segundo criterio cuenta con 7 ítems que permiten evaluar el orden en las áreas de producción, en la tabla 28 se muestra la lista de comprobación para este caso.

Tabla 28: Evaluación seiton orden

SEITON / ORDEN			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		X
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		X
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		X
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de estos? Entre más frecuente más cercano.		X
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	X	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		X
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		X
Porcentaje de Cumplimiento		14 %	

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Los resultados muestran que el orden tiene un cumplimiento del 14 % esto debido a la ausencia de lugares señalados que sirven para almacenar los objetos altamente utilizados y los de baja frecuencia de uso, es decir que existe un bajo nivel de cumplimiento con respecto a la frase “cada cosa en su lugar”. Por otra parte, los objetos no se encuentran en lugares correctos para la realización de las actividades y la identificación visual no es aplicada para el orden en las áreas de la empresa.



Figura 34: Ausencia de la aplicación del código de colores

Seiso o limpieza

El tercer criterio cuenta con 5 preguntas que permiten evaluar la limpieza en las áreas de producción, en la tabla 29 se muestra la lista de comprobación para este criterio. La limpieza tiene un cumplimiento del 60 % que es un porcentaje que supera la mitad del cien por ciento sin embargo se debe aplicar correctamente el criterio para obtener mejores resultados. En este caso las fuentes de contaminación no han sido eliminadas, pero se limpia continuamente para evitar la suciedad en las áreas, por lo tanto, el área de trabajo no se considera absolutamente limpia.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 29: Evaluación seiso limpieza

SEISO / LIMPIEZA			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		X
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo con sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	X	
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		X
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	X	
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	X	
Porcentaje de Cumplimiento		60 %	



Figura 35: Fuente de contaminación en el área de corte

Seiketsu o estandarización

Con respecto al cuarto criterio se tiene 6 preguntas que permiten evaluar la situación actual en cuanto a la estandarización en las diferentes áreas de producción. En la tabla 30 se muestra que el nivel de cumplimiento de este criterio es del 17 % lo que indica una baja aplicación del criterio esto se debe a que las herramientas no mantienen los criterios de organización, orden y limpieza, no se maneja la gestión visual para mejorar el orden en las diferentes áreas.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 30: Evaluación seiketsu estandarización

SEIKETSU / ESTANDARIZACIÓN			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		X
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		X
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		X
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		X
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	X	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		X
Porcentaje de Cumplimiento		17 %	



Figura 3623: Ausencia de estandarización del orden y clasificación

Shitsuke o disciplina

El quinto criterio se evalúa mediante 4 preguntas que permiten conocer la situación actual en cuanto a la disciplina en las diferentes áreas de producción. En la tabla 31 se muestra que el nivel de cumplimiento de este criterio es del 50 % debido a que la herramienta no se aplica adecuadamente y por lo tanto no se percibe la proactividad.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22


Tabla 31: Evaluación shitsuke disciplina

SHITSUKE/ DISCIPLINA			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	X	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		X
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		X
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		X
Porcentaje de Cumplimiento			50 %



Figura 37: Cultura de respeto por los estándares actuales

Finalmente, el porcentaje final del cumplimiento de la metodología de las 5S es del 34 %, donde el porcentaje menor es el orden con un 14 % del cumplimiento como se muestra en la figura 38, para incrementar el cumplimiento de las 5'S se deben realizar las actividades recomendadas en cada criterio. Así mismo, se muestra que la limpieza y la disciplina tiene un alto cumplimiento sin embargo se deben desarrollar las actividades que permitan el incremento del cumplimiento.

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

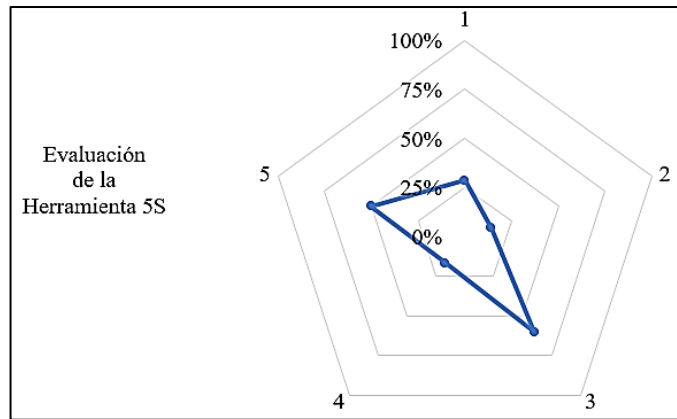


Figura 38: Evaluación de la herramienta 5S

Desarrollo de la Metodología

Fase 1: Planificación Preliminar

Etapa 1.- Compromiso de la Alta Gerencia

La Alta Gerencia de la fábrica de peluches Lily Toy's bajo un nivel superior de conciencia de la productividad de la empresa debe comprometerse y comprender la importancia de la información que se muestra en el presente manual. El compromiso se presenta mediante la constante participación ya sea con propuestas de mejora, motivación al personal, financieramente proveyendo los recursos necesarios y en la toma de decisiones importantes que permitan el cumplimiento de los objetivos propuestos y los beneficios de la metodología.

Etapa 2.- Comité 5S

Según la estructura organizacional de la empresa se conforma un Comité que estará encargado de gestionar, ejecutar y actualizar el presente Manual de la Metodología de las 5S. Los integrantes del Comité deben ser colaboradores de las diferentes áreas y deben tener un alto compromiso con el programa y la empresa. Se debe aplicar una secuencia lógica de pasos que permitan identificar, analizar y resolver problemas que generan inconvenientes para la aplicación del Manual, para lo cual se recomienda utilizar el círculo PHVA presentado en la figura 39.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22



Figura 39: Ciclo PHVA de la herramienta 5'S

Etapa 3.- Difusión de la metodología 5S

La alta dirección en conjunto con el Comité de las 5'S son los encargados de capacitar a los operadores con respecto a los objetivos y alcance de la metodología que se busca aplicar, para lo cual deben contar con un cronograma de actividades donde se detalle las actividades a realizar, las reuniones que se deben realizar para dar a conocer a los operarios la aplicación de la herramienta y los beneficios que otorga a la empresa.

Etapa 4.- Planificación de las actividades

El cronograma de actividades es indispensable para que la ejecución de la metodología sea efectiva en cuanto al tiempo de aplicación y a los resultados que se quieren obtener. En la tabla 32 se presenta un ejemplo del cronograma a utilizar, en este caso se toma el tiempo para 3 meses en donde se plasma la organización para la implementación de la herramienta.



	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 32: Cronograma de la planificación de actividades de las 5'S

Cronograma 5'S													
No	Actividad	1º Mes				2º Mes				3º Mes			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Formación del comité de las 5S												
2	Planificación de las actividades 5S												
3	Difusión oficial de la metodología												
4	Capacitaciones 5S												
5	Clasificación												
6	Orden												
7	Limpieza												
8	Estandarización												
9	Disciplina												
10	Auditorías internas												
11	Evaluación de los resultados												
12	Plan de acción con medidas correctivas												

Etapa 5.- Capacitación del personal

Se transmite los conocimientos necesarios para la implementación del Programa de las 5S a todo el personal perteneciente a Lily Toy's, en esta etapa el objetivo principal es concientizar a los colaboradores la importancia del orden y la limpieza en todas las áreas de trabajo, además del empeño que se debe poner para que la metodología forme parte del día a día de la producción de peluches, creando un estilo de vida nuevo que ayude a obtener los beneficios de la metodología. Esta capacitación se debe realizar de acuerdo con el organigrama organizacional de la empresa, es decir, empezando por la alta gerencia, el departamento de ventas, de contabilidad y finalmente la planta de producción.

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Fase 2: Ejecución

Etapa 1: Aplicación del seiri o clasificación

Registrar mediante fotografías

La situación actual de la empresa se debe registrar mediante fotografías, para evidenciar los problemas que se generan en cuanto a la clasificación, orden y limpieza, el registro se convierte en una base para la resolución de conflictos en cada área ya sea verificando posibles ubicaciones de los materiales que se usa con frecuencia y que se encuentran aislados de un lugar óptimo, o incluso se puede observar los objetos que no se utilizan siendo parte del espacio del área de trabajo, cuando deben estar almacenados o deben ser eliminados.

Delimitación del área de implementación

Se debe tener un área piloto de implementación, puede ser seleccionada por la facilidad de aplicación, por la necesidad, por la visualización o por la importancia. En cualquier caso, el área piloto sirve de guía para la posterior implementación en todas las áreas de la empresa.

Desarrollo de criterios de clasificación y evaluación

La clasificación es de vital importancia en la aplicación de la metodología, en esta fase se separa los objetos que son necesarios para cumplir con las actividades de producción de los que no. Para la toma de decisiones en el aspecto mencionado se tienen los siguientes criterios que ayudaran al Comité a empezar con el trabajo:

- Clasificación de acuerdo con la necesidad
- Frecuencia de uso
- Cantidad
- Localización

Los objetos van a tener una disposición final en cualquier caso de clasificación de los objetos, en la figura 40 se presenta un flujograma de la clasificación de los objetos que se encuentran en el área y las disposiciones a las que corresponden.

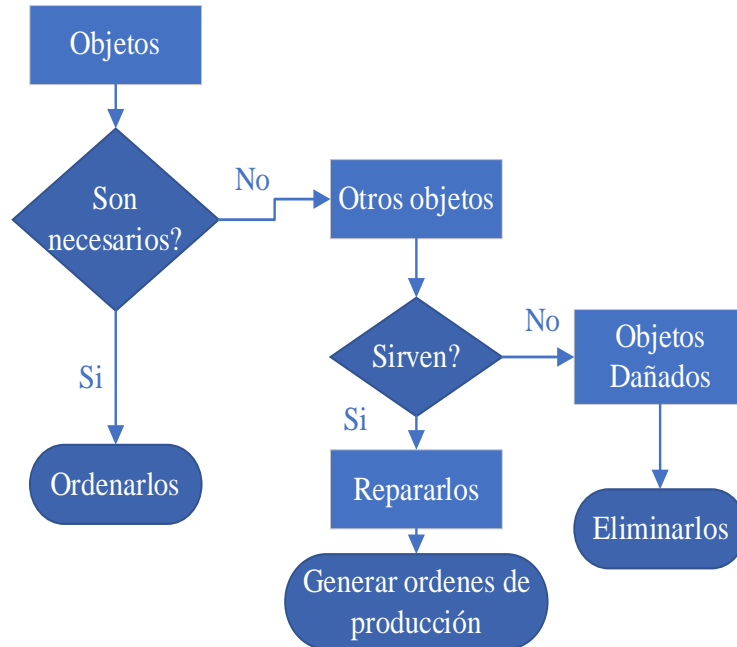


Figura 40: Disposición final de acuerdo con la clasificación

Los objetos si son necesarios pasan a ser ordenados caso contrario se consideran como otros objetos en este punto se toma otra decisión si el objeto sirve, se repara o en este caso se completa con más producto y se genera una orden de producción para continuar con el proceso productivo, caso contrario se considera como un objeto dañado y se procede a eliminar. En las siguientes tablas se presenta el nivel de cumplimiento de cada criterio mencionado ya sea en la clasificación, frecuencia de uso, cantidad y localización de los objetos en cada área.



	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 33: Lista de elementos en el área de corte

Área de corte					
Lista de elementos presentes					
No	Objeto	Clasificación	Frecuencia de uso	Cantidad	Localización
1	Maquinaria	Necesario	Alto	Excesiva	Variante
2	Moldes	Necesario	Alto	Correcta	Inadecuada
3	Tijeras	Necesario	Alto	Correcta	Variante
4	Troqueles	Necesario	Alto	Correcta	Variante
5	Cinta métrica	Necesario	Alto	Baja	Variante
6	Hojas de registro	Necesario	Alto	Correcta	Correcta
7	Materia prima	Necesario	Alto	Excesiva	Correcta
8	Retazos pequeños	Dañado	Nulo	Excesiva	Inadecuada
9	Retazos grandes	Otros	Bajo	Excesiva	Inadecuada
10	Fundas de órdenes	Otros	Nulo	Excesiva	Inadecuada
11	Cortes sobrantes	Otros	Nulo	Excesiva	Inadecuada
12	Tiza de trazo	Necesario	Alto	Correcta	Variante
13	Reglas	Necesario	Alto	Correcta	Variante

En el área de corte se encuentran 3 objetos considerados de nulo uso, de presencia excesiva y que por lo tanto de ubicación inadecuada como son los retazos de tela pequeña que en muchas ocasiones se piensa que pueden tener algún uso pero en realidad no y por el contrario ocupan demasiado espacio, fundas de ordenes de producción que no están tomados en cuenta en el inventario y que por lo tanto se quedan guardadas hasta ser órdenes de producción obsoletas y cortes de piezas sobrantes, es decir, se cortan más piezas de las necesarias y las demás se guardan hasta convertirse en obsoletas. Por otra parte, los retazos grandes se pueden utilizar como parches para los bordados y como piezas para ciertos productos. En cuanto a

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

los objetos necesarios se debe buscar la ubicación correcta y determinar la cantidad necesaria para la correcta realización de las actividades.

Tabla 34: Lista de los elementos en el área de bordado

Área de bordado					
Lista de elementos presentes					
No	Objeto	Clasificación	Frecuencia de uso	Cantidad	Localización
1	Tijeras de tela	Necesario	Alto	Correcta	Variante
2	Tijeras pulidoras	Necesario	Alto	Correcta	Variante
3	Cinta métrica	Necesario	Medio	Correcta	Variante
4	Hojas de registro	Necesario	Alto	Correcta	Correcta
5	Hilos	Necesario	Alto	Excesiva	Correcta
6	Ordenes por bordar	Otros	Medio	Excesiva	Correcta
7	Aceite	Necesario	Bajo	Correcto	Correcta
8	Spray	Necesario	Alto	Correcto	Correcta
9	Parches	Necesario	Alto	Correcto	Inadecuada
10	Pellón	Necesario	Alto	Correcto	Correcta
11	Carretes	Necesario	Alto	Correcto	Correcta
12	Maquinaria	Necesario	Alto	Correcto	Correcta

En el área de bordado la mayor parte de objetos son necesarios, se encuentran en la cantidad correcta y en el lugar correcto, también existen otros objetos como ordenes por bordar que se acumulan en el estante por lo tanto existe una cantidad excesiva, otros objetos son necesarios, de alta frecuencia de uso sin embargo su ubicación suele ser variable por lo que se deben adoptar medidas para su orden.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22


Tabla 35: Lista de elementos en el área de costura

Lista de elementos presentes área de costura					
No	Objeto	Clasificación	Frecuencia de uso	Cantidad	Localización
1	Tijeras de tela	Necesario	Medio	Baja	Variante
2	Tijeras Pulidoras	Necesario	Alto	Baja	Variante
3	Cinta métrica	Necesario	Alto	Baja	Variante
4	Hojas de registro	Necesario	Alto	Correcta	Variante
5	Hilos	Necesario	Alto	Correcta	Correcta
6	Ordenes por confeccionar	Otros	Medio	Excesiva	Correcta
7	Maquinaria	Necesario	Alto	Excesiva	Correcta

En el área de costura la mayor parte de elementos son necesarios con una frecuencia de uso media y alta, la cantidad se debe corregir porque las operarias comparten los elementos y la posición de las tijeras debe fijarse en un solo lugar.

Tabla 36: Lista de elementos área de terminado

Lista de elementos presentes área de terminado					
No	Objeto	Clasificación	Frecuencia de uso	Cantidad	Localización
1	Materia prima	Necesario	Alto	Excesiva	Correcta
2	Boquillas	Necesario	Alto	Correcta	Variante
3	Agujas	Necesario	Alto	Correcta	Correcta
4	Hilos	Necesario	Alto	Bajo	Variante
5	Fundas	Necesario	Alto	Correcta	Variante
6	Etiquetas	Necesario	Alto	Excesiva	Variante
7	Plastiflechas	Necesario	Alto	Correcta	Correcta
8	Maquinaria	Necesario	Alto	Correcta	Correcta
9	Hojas de registro	Necesario	Alto	Correcta	Correcta
10	Elementos varios	Otros	Baja	Excesiva	Correcta
11	Mesas de remate y empaque	Necesario	Alto	Correcta	Inadecuada

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

El área de terminado cuenta con varios elementos que no tiene una localización correcta por lo que se debe ordenar adecuadamente, por otra parte, existen objetos varios es decir adornos, telas, hilos y detalles de otros peluches que no se utilizan con mucha frecuencia por lo que se debería buscar una ubicación correcta.


Elaboración de notificaciones de desechos

Esta herramienta es más conocida como tarjetas rojas y permiten el desecho de los objetos clasificados como innecesarios en el área permitiendo decidir sobre los objetos, se ubican las tarjetas rojas sobre los elementos o conjunto de elementos considerados como innecesarios, las tarjetas deben adherirse correctamente y empezar con su aplicación lo más pronto posible, cuando se clasifiquen los objetos van a existir varios elementos escondidos como papeles, mermas, cajas, objetos que no corresponden al área, entre otros. Posteriormente debe realizar una evaluación de las tarjetas rojas por lo que se debe resumir adecuadamente la información recaba en estas, finalmente los operarios encargados del área deben informar las actividades realizadas, los avances obtenidos y los obstáculos encontrados en la primera S.

Tarjeta Roja No 1		
Evaluador	_____	
Área	_____	
Fecha de notificación	_____	
Fecha de acción	_____	
Nombre del objeto	_____	
Cantidad	_____	
Categoría		
Materia Prima	<input type="checkbox"/> Útiles y plantillas	<input type="checkbox"/>
Productos en proceso	<input type="checkbox"/> Mobiliaria	<input type="checkbox"/>
Productos terminados	<input type="checkbox"/> Productos químicos	<input type="checkbox"/>
Maquinaria	<input type="checkbox"/> Equipos de seguridad	<input type="checkbox"/>
Herramientas	<input type="checkbox"/> Otros:.....	<input type="checkbox"/>
Estado		
Material sobrante	<input type="checkbox"/> Obsoleto	<input type="checkbox"/>
Defectuoso	<input type="checkbox"/> Reduce el espacio	<input type="checkbox"/>
Contaminante	<input type="checkbox"/> Otros:.....	<input type="checkbox"/>
Acción		
Desechar	<input type="checkbox"/> Mover a otra área	<input type="checkbox"/>
Vender	<input type="checkbox"/> Ordenar	<input type="checkbox"/>
Arreglar	<input type="checkbox"/> Otros:.....	<input type="checkbox"/>

Figura 41: Formato de la tarjeta roja

Como recomendación para lograr la efectividad de Seiri, se debe cumplir a cabalidad con las fechas programadas y tener en cuenta la dificultad de las acciones a tomar en cada caso. Se debe cumplir con tener lo necesario y en la cantidad correcta. Un ejemplo de aplicación de las tarjetas rojas es en el área de terminado en el remate

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

pues debajo de la mesa se almacenan materiales que no se utilizan para la fabricación normal de los peluches, en este caso se encuentran sobrantes de detalles como corazones, lazos, retazos de tela, hilos e incluso artículos personales de los operarios.



Figura 42: Colocación de la tarjeta roja en el área de terminado


En esta tarjeta se colocan los parámetros informativos mostrados en el formato inicial, en este caso se tratan de detalles que se colocan a ciertos peluches y que en varias ocasiones sobran, por lo que la acción a tomar es el mover la caja a otra área, donde se realice el marmeteo de lotes y la eliminación de objetos innecesarios.

Tarjeta Roja No 1		
Evaluador	Paola Lalaleo	
Área	Terminado/ Remate	
Fecha de notificación	12/4/2022	
Fecha de acción	12/4/2022	
Nombre del objeto	Caja de varios elementos	
Cantidad	1	
	Categoría	
Materia Prima	<input type="checkbox"/> Útiles y plantillas	<input type="checkbox"/>
Productos en proceso	<input type="checkbox"/> Mobiliaria	<input type="checkbox"/>
Productos terminados	<input type="checkbox"/> Productos químicos	<input type="checkbox"/>
Maquinaria	<input type="checkbox"/> Equipos de seguridad	<input type="checkbox"/>
Herramientas	<input type="checkbox"/> Otros: Detalles	<input checked="" type="checkbox"/>
	Estado	
Material sobrante	<input checked="" type="checkbox"/> Obsoleto	<input type="checkbox"/>
Defectuoso	<input type="checkbox"/> Reduce el espacio	<input type="checkbox"/>
Contaminante	<input type="checkbox"/> Otros.....	<input type="checkbox"/>
	Acción	
Desechar	<input type="checkbox"/> Mover a otra área	<input checked="" type="checkbox"/>
Vender	<input type="checkbox"/> Ordenar	<input type="checkbox"/>
Arreglar	<input type="checkbox"/> Otros.....	<input type="checkbox"/>

Figura 43: Tarjeta roja 1

Etapa 2: Aplicación del seiton u orden

Luego de la correcta implementación de Seiri se tiene mayor espacio físico en el área lo que facilita el inicio de la siguiente “S” que corresponde al orden. Para lo cual se presentan las siguientes preguntas:

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

¿Están definidos los sitios correctos de ubicación de los objetos?

¿Los objetos están rotulados?

Si es que están rotulados ¿La rotulación es correcta y legible?

¿Los objetos se ubican de acuerdo con la frecuencia de uso en el área de trabajo?











¿El tiempo se desperdicia al buscar objetos, herramientas o la maquinaria?

Las preguntas mencionadas ayudan a conocer el nivel de orden existente en las áreas.

Analizar y definir la ubicación

Luego de la clasificación realizada se procede a ordenar el área de acuerdo con el estándar de colores con los que se marcan los pisos y están acorde a las 5S.

Tabla 37: Estándar de colores 5S

Ilustración	Color	Delimitación
	Amarillo	Pasillos, carilles de trabajo y celdas de trabajo.
	Blanco	Equipos y aparatos, estaciones de trabajo, estantes, entre otros.
	Azul	Materiales y componentes.
	Verde	Producto terminado.
	Negro	Producto en proceso.
	Naranja	Materiales o productos destinados a la inspección.
	Rojo	Defectos, desechos, reproceso.
	Rojo y blanco	Áreas que se deben mantener libres por seguridad.
	Negro y blanco	Áreas que se deben mantener libres.
	Negro y amarillo	Áreas que pueden producir riesgos especiales, físicos o para la salud.

Los colores mostrados se pueden pintar o colocar con cintas del color de acuerdo con la tabla 37 mostrada, en la figura 44 se muestra la aplicación del código de colores en el layout propuesto.

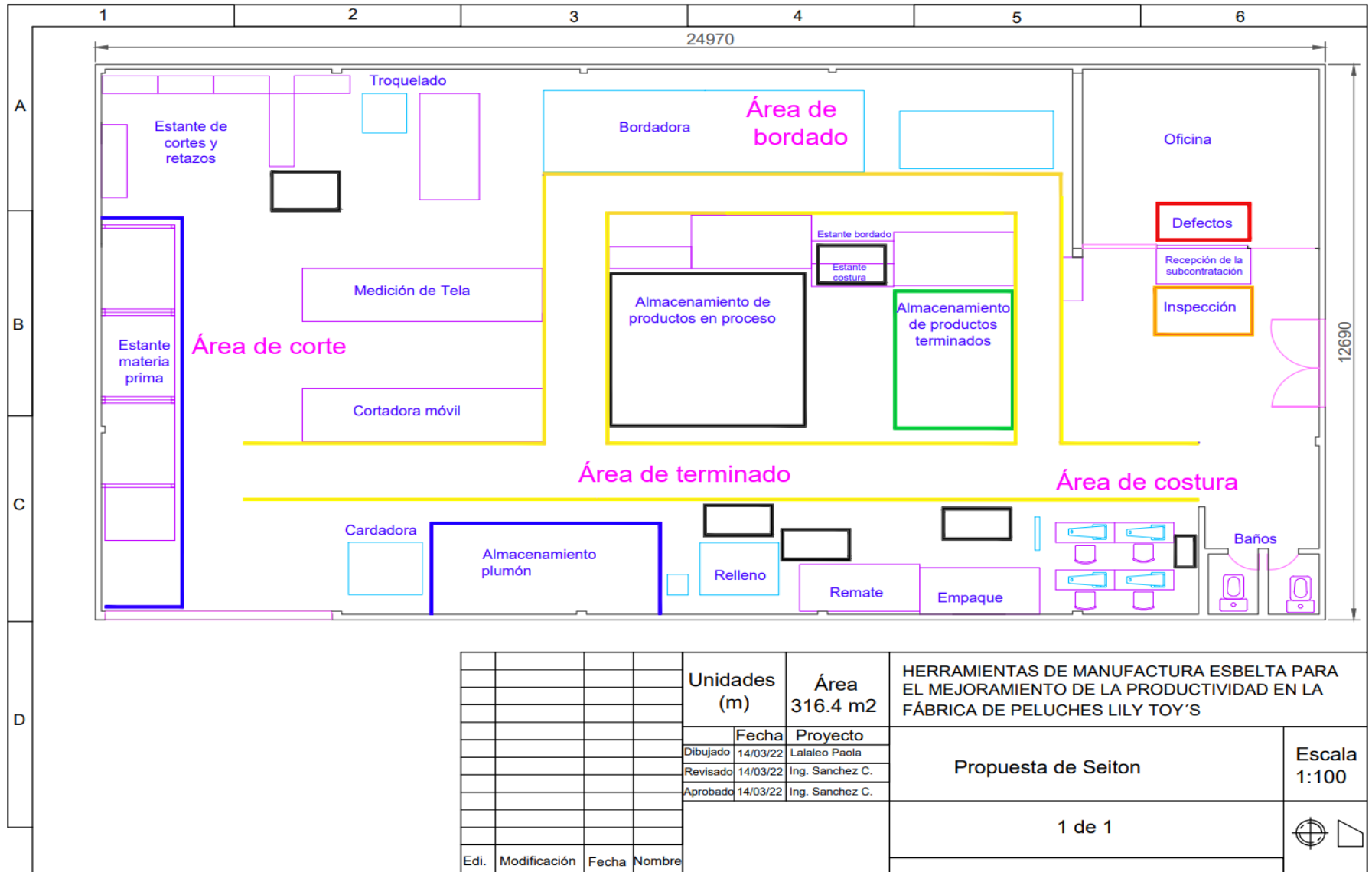



Figura 44: Propuesta de aplicación código de colores en el layout

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

De acuerdo con el layout propuesto en la figura 44 se mejora el tiempo de transporte en el área de corte en la operación de corte mediante el troquelado puesto que el operario no debe recorrer tantos metros hacia la otra mesa para tomar la materia prima, gracias al movimiento de los estantes que contienen los troqueles y de la mesa donde se coloca la materia prima el operario disminuye el tiempo de 796.01 s a 750.41 s, por otra parte, en el área de terminado se disminuye tiempos con la eliminación de transportes como se describe a continuación:

Relleno

Existe el transporte desde relleno hasta el almacenamiento de productos en proceso con un tiempo de 35.4 s, se disminuye el tiempo de transporte a 11.8 s, moviendo la mesa de remate cerca de la máquina de relleno, de esta manera se propone el transporte directo desde relleno hasta remate.

Remate

Existen dos transportes el que va desde el almacenamiento de productos en proceso hasta el remate con un tiempo de 126.75 s y el que va desde el remate hasta almacenamiento de productos en proceso con un tiempo de 126.36 s, el retornar continuamente hasta el área de almacenamiento de producto en proceso genera pérdidas de tiempo y cortes entre la producción, por lo que el movimiento mencionado permite su eliminación proponiendo el transporte directo desde el remate hasta el empaque del producto, disminuyendo así el tiempo a 14.04 s.

Empaque

Finalmente, en el empaque existen dos transportes el transporte desde el almacenamiento del producto en proceso hasta el empaque con un tiempo de 34.2 s y el transporte desde empaque hasta el almacenamiento del producto terminado con un tiempo de 34.2 s, en este caso se propone la eliminación del primer transporte y del movimiento de la mesa de empaque cerca del remate y de la costura por lo que la distancia recorrida se disminuye a 4 m es así como el tiempo propuesto es de 9.12 s.

En la figura 45 se muestran los 5 transportes mencionados y en la figura 46 se muestra el diagrama de recorrido propuesto con el movimiento de las mesas de remate y empaque.

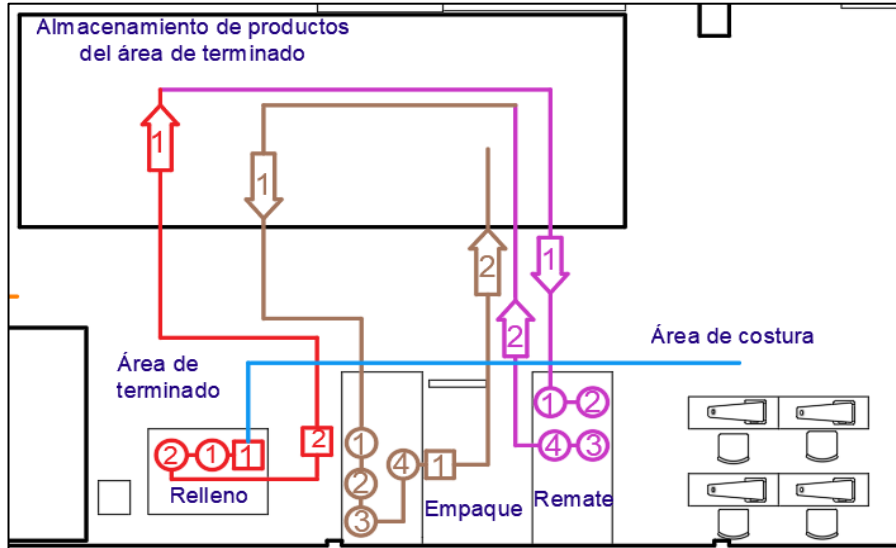


Figura 45: Diagrama de recorrido actual área de terminado

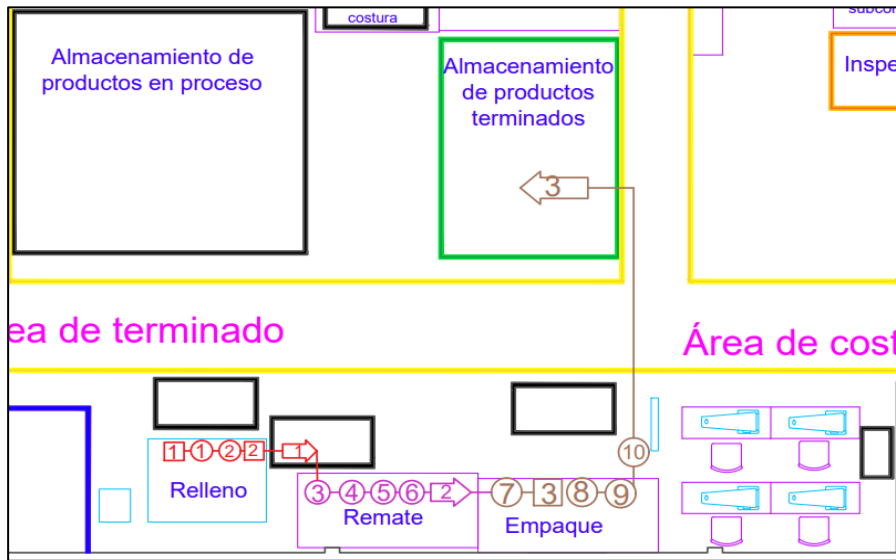


Figura 46: Diagrama de recorrido propuesto del área de terminado

En la tabla 38 se presenta el resumen de los datos recolectados inicialmente y los tiempos propuestos que se obtendría cambiando la ubicación de objetos en el área productiva.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 38: Resumen de tiempos inicial y propuesto


Operación	Tiempo inicial (s)	Tiempo propuesto (s)
Corte con troquelado	796.01	750.41
Relleno	3017.26	2993.66
Remate	9812.01	9572.94
Empaque	3621.4	3562.12

Decidir la ubicación

La ubicación correcta de los objetos es indispensable para la disminución de tiempo generado en la búsqueda de materiales o por las largas distancias que se recorren, para lo cual el cargado del Comité de las 5S debe orientar a los colaboradores a designar la utilidad de los objetos en el desarrollo de las actividades diarias en el área estudiada, es decir, que deben designar las herramientas, materiales y maquinaria necesaria para desenvolverse, esto de acuerdo a la subjetividad de cada encargado.

Al aplicar las tarjetas rojas en el paso anterior que están resumidas en el registro de tarjetas rojas de la tabla 39, se tienen las indicaciones respectivas que permiten ordenar de manera correcta los objetos existentes.
















Tabla 39: Registro de tarjetas rojas

		REGISTRO DE TARJETAS ROJAS				Registro 1
No	Área	Objeto	Fecha de colocación	Acción correctiva	Responsable	Fecha de aplicación
01	Terminado	Caja de elementos	12/04/2022	Mover a otra área	Operario de Remate	14/04/2022
02						



Orden de las herramientas por área

Tabla 40: Herramientas de corte, bordado, costura y relleno

Distribución de herramientas en el área de corte					
Cinta métrica		Tijera de tela		Tiza de trazo	
					
Distribución de herramientas en el área de bordado					
Cinta métrica		Tijera pulidora		Tijera de tela	
					
Distribución de herramientas en el área de costura					
Cinta métrica		Tijera pulidora		Tijera de tela	
					
Distribución de herramientas en la operación de relleno					
Boquilla 12 mm	Boquilla 18 mm	Boquilla 25 mm	Boquilla 30 mm	Boquilla 38 mm	Boquilla 50 mm
					







	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 41: Herramientas de remate y empaque


Distribución de herramientas en la operación de remate		
Tijera pulidora	Porta agujas	Cono de hilo
		
Distribución de herramientas en la operación de empaque		
Tijera pulidora	Pistola etiquetadora	
		

Las herramientas que se utilizan en cada área se ordenan dentro de tableros que se ubican cerca de cada mesa de trabajo a excepción de las herramientas para el relleno que se colocan al lado izquierdo de la máquina, en la tabla 40 y 41 se presentan las siluetas de las herramientas que permitirán el desarrollo de las actividades necesarias en cada área.

Etapas 3: Aplicación del seiso o limpieza

Luego de la correcta aplicación de Seiri y Seiton se procede a la limpieza de polvos, virutas y mermas pequeñas que se puedan encontrar en las diferentes áreas, esta limpieza debe ser minuciosa para que el área quede completamente limpia y agradable a la vista. En esta aplicación lo más importante es detectar las fuentes de suciedad para trabajar en ellas porque de no ser así recurrimos a un ciclo de suciedad difícil de manejar, que requiera mayor tiempo de atención por parte de los operarios y que sean una barrera para el mantenimiento de la limpieza.

Por otra parte los encargados de la limpieza son los operarios responsables de cada área, por lo tanto cada uno debe mantener limpio su puesto de trabajo, para cumplir con lo mencionado se determinan varias estrategias, como contar con artículos de

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

limpieza necesarios, realizar un procedimiento de limpieza que debe estar descrita por el personal encargado del área, desarrollar un formato de verificación de limpieza de la maquinaria, herramientas y demás objetos que requieren una verificación periódica.

Entre los artículos de limpieza necesarios se encuentran 6 escobas, 8 limpiones para las diferentes áreas, 6 recogedores de basura y fundas grandes de basura. Finalmente, la alta Gerencia se compromete a otorgar 10 min al finalizar la jornada laboral para que la planta se deje totalmente limpia para el día siguiente, de la misma manera cada trabajador es responsable de cumplir con la limpieza diaria de su puesto de trabajo.




Figura 47: Fuente de suciedad en corte

Etapa 4: Aplicación del seiketsu o estandarización

Posterior a la limpieza el comité de las 5'S debe emplear acciones que permitan mantener el orden de las instalaciones, la limpieza en cada área de trabajo y la constante clasificación de los objetos, en este punto el objetivo principal es mantener lo logrado en las etapas anteriores, es decir lograr que se convierta en el día a día de los trabajadores, generando hábitos y otorgando responsabilidades a los operadores para que respetuosamente se conserve el lugar ideal de trabajo establecido.


Establecer responsabilidades y asignaciones

Las personas encargadas de ejercer sus labores en cada puesto de trabajo son las responsables de que la cuarta "S" se cumpla en las instalaciones de la empresa.

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

La estandarización trata de que se cumpla correctamente la clasificación, el orden y la limpieza, siguiendo día a día la misma rutina y poniendo atención a cada objeto o detalle que no sea parte de la nueva normalidad del área de producción, por lo tanto, para la etapa de la clasificación se trabaja en los objetos que no son necesarios en el área y que por lo tanto no deben estar en la misma ayudándose de las tarjetas rojas y de la información recibida en las capacitaciones. En el caso del orden, cada objeto que se ubique en su lugar correspondiente debe tener su codificación e identificación que permite buscarlo en los estantes y facilita el uso de los inventarios que se establecen en la planta. Por último, en la etapa de limpieza se debe trabajar principalmente en las fuentes de suciedad y ser constantes con la limpieza. A continuación, en la tabla 42 se presenta un registro por área que el encargado de verificar debe llevar consigo para tomar medidas de cumplimiento y recompensas.

Tabla 42: Registro de limpieza por área

Registro de limpieza por área de producción			
Registro No			
Responsable			
Área			
Fecha	Limpieza	Cumplimiento	Observaciones
16/4/2022	Eliminación de residuos de tela	Si	Adecuado
16/4/2022	Limpieza de la máquina	Si	Falta de limpieza

De la misma manera se registra el cumplimiento de la limpieza de los baños, gradas, show room y comedor, de acuerdo con una lista presentada de todos los operarios.

Verificación para mejorar continuamente

Para procurar que lo mencionado se esté cumpliendo correctamente se recomienda la siguiente lista de chequeo como evaluación general de la planta productiva:


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22


Tabla 43: Formato de evaluación para la estandarización

Evaluación	Criterio	Calificación (0-3)
Seiri	¿Existen objetos innecesarios en el área y centros de trabajo?	
Seiton	¿El área de trabajo está organizada y ordenada?	
Seiso	El área de trabajo, elementos, maquinaria, etc., ¿se encuentran limpias?	
Puntaje Total		
Clasificación Puntaje Total obtenido		
0-2	Deficiente	
3-5	Regular	
6-7	Bueno	
8-9	Excelente	

Etapa 5: Aplicación del shitsuke o disciplina

Finalmente, la etapa 5 consiste en aplicar constantemente las otras etapas por lo que se requiere de compromiso y disciplina por parte de los operadores en todas las diferentes áreas. La Alta Gerencia en todo momento debe incentivar a la participación del personal con actividades como la comunicación y coordinación interna, la toma de decisiones en base a propuestas generadas por los operadores, la capacitación constante y la presentación de las recomendaciones y sugerencias de todos los que forman parte de Lily Toy's. Por otra parte, se debe establecer las reglas generales para que la disciplina de los operarios se vea reflejada, en este caso se presentan las normas básicas como:

- Llegar puntual al lugar de trabajo.
- Los objetos luego de su utilización se deben dejar en el lugar correspondiente.
- Utilización del equipo de protección personal o EPP.
- Limpiar el área de trabajo luego de la jornada laboral.
- Respetar las normas y políticas empresariales.

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Fase 3: Seguimiento y mejora

Etapa 1: Elaboración de un plan de seguimiento

Al implementar la metodología de las 5S en la fábrica de peluches Lily Toy's, se debe tener en cuenta la evaluación continua que se realiza por el Comité designado, con el objetivo de verificar y medir los resultados alcanzados posterior a la implementación, así como el grado de cumplimiento de los criterios de la metodología por parte de los operadores, de la misma manera se compara las metas planificadas con los resultados obtenidos para proporcionar mejoras basadas en la experiencia obtenida.

Etapa 2: Evaluación de la metodología

El sistema de evaluación se realizará mediante observaciones que permitan verificar de manera visual las diferentes áreas y su estado luego de la implementación de la metodología, también se realizará auditorías internas dentro de la empresa que permitan verificar internamente el cumplimiento de cada criterio de las 5S, finalmente se deberá contar con auditorías externas realizadas por un profesional capacitado para asesorar a la empresa y que realice la evaluación en cada área. Las 5'S al ser una herramienta de manufactura esbelta con varios casos de éxito en la mejora de la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina de las empresas, permite pronosticar que posterior a la correcta implementación de las propuestas mencionadas se obtendría los siguientes resultados en la evaluación de la metodología.

Seiri o clasificación

Con respecto a la clasificación se conseguiría la organización correcta de los objetos dañados, obsoletos y necesarios de acuerdo con su frecuencia de uso, además se tendría un plan de acción que permita clasificar y rotular los objetos que se vayan presentando con el tiempo en la planta de producción.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 44: Evaluación seiri-clasificación propuesta

SEIRI / CLASIFICACIÓN			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	X	
2	¿Se observan objetos dañados?		X
3	En caso de observarse objetos dañados, ¿se han clasificado como útiles o inútiles? ¿Cuentan con un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	X	
4	¿Existen objetos obsoletos?		X
5	En caso de observarse objetos obsoletos, ¿están debidamente identificados y separados? ¿Cuentan con un plan de acción para descartar los objetos obsoletos?	X	
6	¿Se encuentran en las áreas objetos que no son necesarios para realizar las actividades del área?		X
7	En caso de observarse objetos no necesarios, ¿están debidamente identificados y existe un plan de acción para transferirlos?	X	
Porcentaje de Cumplimiento		100%	

Seiton u orden

En cuanto al orden se obtendría sitios adecuados para la ubicación de los objetos necesarios para el desenvolvimiento de las actividades diarias, además con ayuda de las cintas de colores colocadas sería más fácil la identificación visual de disposiciones en el área, el uso de hojas de verificación ayudaría a mejorar el control del orden y de los objetos en la cantidad necesaria en cada área.

Tabla 45: Evaluación propuesta seiton /orden

SEITON / ORDEN			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	X	
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		X


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 45: Evaluación propuesta seiton /orden (Continuación)


SEITON / ORDEN			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	X	
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de estos? Entre más frecuente más cercano.	X	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	X	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		X
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	X	
Porcentaje de Cumplimiento		71%	

Seiso o limpieza

En este punto todos los operadores cumplirían con la respectiva rutina de limpieza que permite que el área de trabajo se vea completamente limpia y también los operarios cuidarían su correcta limpieza personal. Por otra parte, las fuentes de suciedad se van controlando poco a poco, sin embargo, la limpieza de las áreas sigue siendo indispensable.

Tabla 46: Evaluación seiso limpieza

SEISO / LIMPIEZA			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	X	
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo con sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	X	
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		X
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	X	
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	X	
Porcentaje de Cumplimiento		80%	

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Seiketsu o estandarización

Con respecto al cuarto criterio se mantendría la organización, orden y limpieza de acuerdo con parámetros establecidos, se presentarían las propuestas de mejora por parte de los operarios y se utilizarían procedimientos que permitan evidenciar visualmente lo alcanzado.

Tabla 47: Evaluación seiketsu estandarización

SEIKETSU / ESTANDARIZACIÓN			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	X	
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	X	
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	X	
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		X
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	X	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		X
Porcentaje de Cumplimiento		67%	

Shitsuke o disciplina

En cuanto a la disciplina se percibirá un ambiente de respeto por la metodología implementada, además de los resultados visuales y la proactividad de la herramienta.


	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Tabla 48: Evaluación shitsuke disciplina

SHITSUKE/ DISCIPLINA			
Ítem	Preguntas	SÍ	NO
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	X	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	X	
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		X
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	X	
Porcentaje de Cumplimiento		100%	

Finalmente, el porcentaje final del cumplimiento propuesto de la metodología de las 5S es del 87%, donde el porcentaje de cumplimiento propuesto de la clasificación en la planta es del 100%, el porcentaje de cumplimiento propuesto del orden sería del 71%, el porcentaje de cumplimiento propuesto de la limpieza sería del 80%, el porcentaje de cumplimiento propuesto de la estandarización es del 67% y finalmente el porcentaje de cumplimiento propuesto de la disciplina es del 100%. Por lo que la nueva gráfica de la metodología propuesta de las 5S se presenta en la figura 48.

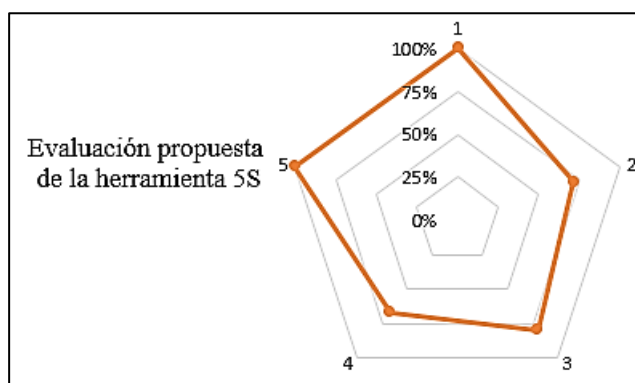



Figura 48: Evaluación propuesta de la herramienta 5S

	Manual de la herramienta de Manufactura Esbelta 5S		
	Proceso: Operacional	Código: LM5S	Fecha: 25/04/22

Etapa 3: Análisis de las evaluaciones y presentación de los resultados

Una vez realizadas las evaluaciones se analiza los resultados obtenidos mediante calificaciones cualitativas o cuantitativas, que permitirán conocer la realidad después de la implementación de las 5S en todas las áreas de producción, posteriormente se difundirán los resultados de la situación actual mediante reuniones. La evaluación inicial se compara con la evaluación actual obteniendo un análisis final de las 5S.

Tabla 49: Comparación de resultados


Evaluación		Inicial (%)		Propuesta (%)
Clasificación	29		100	
Orden	14		71	
Limpieza	60		80	
Estandarización	17		67	
Disciplina	50		100	
Total	34		84	

Etapa 4: Planeación de mejora

Cumplida la etapa 3 se proponen soluciones a los inconvenientes generados en la implementación de la metodología mediante herramientas que identifiquen las causas raíz de los problemas, así mismo se determinan oportunidades de mejora y se perfeccionan las actividades ya implementadas.


Fase 4: Resultados esperados

Los resultados esperados de la implementación de la metodología de las 5S son principalmente la creación de conciencia y hábitos de clasificación, orden y limpieza, generados a partir de las capacitaciones y de la puesta en práctica del presente manual, otro resultado que se estima alcanzar es la disminución de tiempo para la ejecución de las actividades en cada área de trabajo, puesto que la implementación de esta herramienta evita los movimientos y transportes innecesarios obteniendo así la mejora de la productividad.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Objetivo:.....	122
Justificación:	122
Alcance:.....	122
Participantes:	122
Definiciones	122
Fase 1: Planificación Preliminar	123
Compromiso con la alta gerencia	123
Cronograma de actividades.....	123
Capacitación del personal	123
Fase 2: Desarrollo de la herramienta.....	124
Etapa 1: Planear	124
Etapa 2: Hacer.....	138
Etapa 3: Verificar.....	138
Etapa 4: Actuar	138
Fase 3: Seguimiento y mejora	138
Indicador	138
Fase 4: Resultados esperados	139

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Objetivo:

Proporcionar lineamientos generales a los colaboradores de Lily Toy's para la aplicación de la herramienta Kaizen.

Justificación:

Se aplica la herramienta Kaizen para la reducción y eliminación de los procesos innecesarios y defectos, que generan pérdida de tiempo en la línea de producción y problemas de calidad en los productos.

Alcance:

Dar solución a los problemas que se presentan en las áreas de producción mediante la implementación de herramientas que permiten la mejora continua en la empresa.

Participantes:

Todos los colaboradores de Lily Toy's con el compromiso de generar un ambiente laboral adecuado, donde la reducción de los defectos sea su principal objetivo.

Definiciones


Kaizen: Es una metodología que se emplea para la mejora continua de los procesos de producción y el aumento de la calidad.

Planear: Crear actividades que permitan la mejora.

Hacer: Implantación de las actividades propuestas.

Verificar: Controlar que se cumplan las actividades propuestas.

Actuar: Dar seguimiento a los resultados obtenidos de las actividades implantadas.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Fase 1: Planificación preliminar

Compromiso con la alta gerencia

La alta gerencia se debe comprometer con la mejora continua de los procesos e incentivar a los operarios de Lily Toy's para que cumplan con acciones diarias que permitan el incremento de la productividad, se debe tener en cuenta que cada mejora que se realice en la empresa permite la eliminación o disminución de mudas que no permiten el aprovechamiento óptimo del tiempo en el proceso.


Cronograma de actividades

Tabla 50: Cronograma de la planificación de actividades Kaizen

N.	Actividad	1º Mes				2º Mes			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Selección del producto de mayor demanda.	■							
2	Identificación de actividades que aportan y no aportan valor al proceso.		■						
3	Capacitación del personal.			■					
4	Planificación de actividades por área.				■				
5	Implementación de las actividades.				■	■			
6	Control del cumplimiento de las actividades.						■		
7	Identificación de oportunidades de mejora.							■	
8	Plan de acción con medidas correctivas.								■

Capacitación del personal

El personal debe capacitarse en la identificación de actividades que no aportan valor al producto y en los cambios constantes que se deben seguir en los procesos para aprovechar el tiempo al máximo, aumentar la productividad de la empresa y generar nuevos métodos. El cambio que se va a presentar en la empresa debe ser continuo por lo que se debe dar a conocer de una manera directa y evitar resistencia al cambio por parte del personal.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Fase 2: Desarrollo de la herramienta

Etapa 1: Planear

Esta fase es básica para la identificación de oportunidades de mejora que permitan resolver problemas generados en el área de producción.

Descripción del plan de acción

El plan de acción inicia con la selección del producto de mayor demanda, para lo cual se aplica el Análisis ABC presentado en el Anexo 1 donde el producto de la familia de peluches “cerdito mediano” es el objeto de estudio.

Posteriormente se deben identificar las oportunidades de mejora ya sea con las actividades que agregan valor (VA) y no agregan valor (NVA) al producto o con cambios en los métodos de trabajo.

El siguiente paso es enfocar los esfuerzos de mejora a las actividades que no agregan valor al producto, es así como de acuerdo con cada área se planifican actividades que permitan eliminar o disminuir las actividades que no generan valor o por otra parte se puede mejorar el método de trabajo para disminuir el tiempo de producción.

Método de trabajo propuesto

Actualmente la empresa responde a la producción de lote por lote, conociendo que cada lote está conformado por 60 unidades, lo que genera esperas entre las operaciones y produce un tiempo de producción mayor.

Tabla 51: Diagrama Gantt actual para el primer lote

Jornadas	Ts		Medición de tela	Cortadora móvil	Troquelado	Bordado	Costura	Relleno	Remate	Empaque
	1	0.47	h/lote	0.47						
2.04		h/lote		2.04						
0.22		h/lote			0.22					
4.17		h/lote				4.17				
1.10		h/lote					7.06			
2	5.96	h/lote								
	0.84	h/lote						0.84		
	1.21	h/lote							2.71	
0.32	1.52	h/lote								
	1.02	h/lote								1.02

Para obtener el primer lote de producción de 60 unidades el tiempo de producción es de 18.52 horas que equivale a 2.32 jornadas laborales, el tiempo es alto debido a las esperas que se tiene entre operaciones. Conociendo que en una semana se labora 40 horas, que el tiempo de ciclo es de 7.05 horas y el tiempo para obtener el primer lote es de 18.52 horas, se tiene la capacidad semanal de 4.04 lotes de 60 unidades.

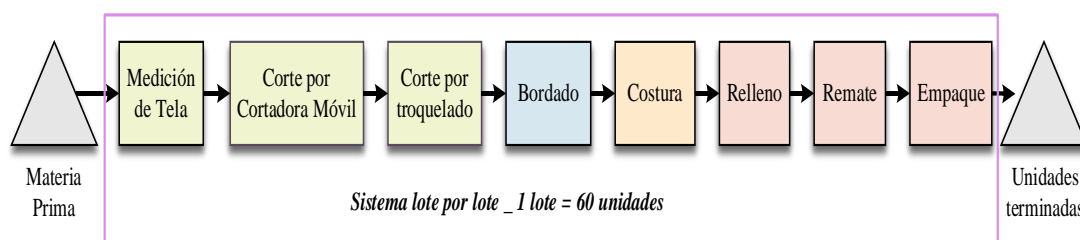


Figura 49: Estructura del diagrama de flujo actual

Dado este inconveniente se propone como método de trabajo realizar las actividades del corte mediante la cortadora móvil y mediante el troquel de forma simultánea, posteriormente realizar las actividades de bordado y costura de manera simultánea y por último aplicar la reducción de lotes en el área de terminado.

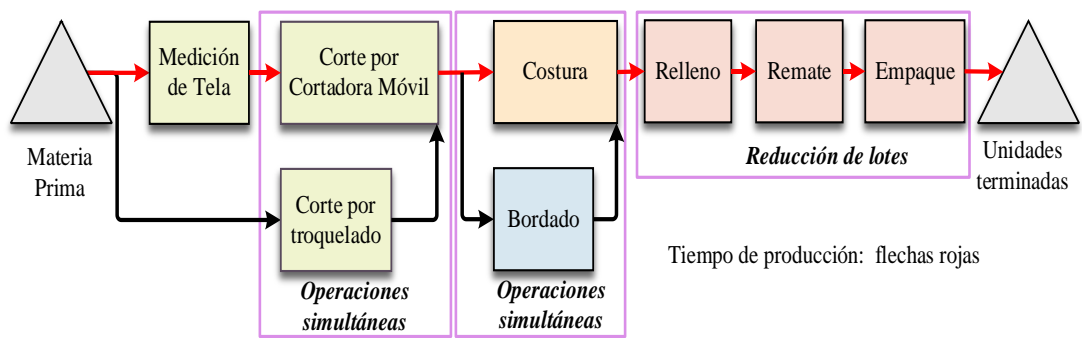



Figura 50: Estructura del diagrama del flujo del proceso propuesto

Con el método mencionado se mejora el tiempo de producción, como se presenta en el diagrama de Gantt en la tabla 52.

Tabla 52: Diagrama Gantt propuesto para el primer lote

Jornadas	Ts		Medición de tela	Cortadora móvil	Troquelado	Bordado	Costura	Relleno	Remate	Empaque
	1	0.469	h/lote	0.47						
2.04		h/lote		2.04	0.22					
4.17		h/lote			1.82	4.17				
1.321					2.88	7.05				
0.53	1.56									
	0.014	h/u						0.014		
	2.7	h/lote							2.7	
	0.017	h/u								0.017

Con el método propuesto el primer lote del producto se obtendría en 12.291 horas equivalente a 1.53 jornadas laborales. Por lo tanto, en una semana se pueden producir 4.92 lotes de 60 unidades.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Eliminación de actividades que no aportan valor

Corte por cortadora móvil

Tabla 53: Hoja de registro del corte por cortadora móvil

Hoja de registro No.1			
Corte / Cortadora móvil			
No	Actividades	VA	NVA
1	Tendido la tela base		x
2	Trazado de moldes	x	
3	Retirado de tela base		x
4	Tendido de la tela en capas uniformes	x	
5	Registrado de tela		x
6	Retirado del rollo de tela		x
7	Tendido de la tela base		x
8	Cortado de moldes	x	
9	Clasificado de los cortes	x	
10	Trasportado hasta el troquelado		x
TOTAL		4	6

Para la cortadora móvil existen actividades que no aportan valor al producto final, pero son necesarias, por lo que se busca un nuevo método de trabajo para mejorar dicha situación y disminuir el tiempo del corte mediante la cortadora móvil.



	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Tabla 54: Eliminación de actividades de corte por cortadora móvil

Corte por cortadora móvil					
No	Actividades	Ts (s)	NVA (s)	Actividades	Ts (s)
1	Tendido la tela base (1 capa)	81.70	81.70	Tendido de la tela en capas uniformes (15 capas)	1314.8
2	Trazado de moldes	207.48		Trazado de moldes	207.48
3	Retirado de tela base	24.40	24.40	-	-
4	Tendido de la tela en capas uniformes (14 capas)	1233.10		-	-
5	Registrado de tela	220.78		Registrado de tela	220.78
6	Retirado del rollo	148.96		Retirado del rollo de tela	148.96
7	Tendido de la tela base	107	107	-	-
8	Cortado de moldes	4907.70		Cortado de moldes	4907.70
9	Clasificado de los cortes	390.26		Clasificado de los cortes	390.26
10	Trasportado hasta el troquelado	17.10	17.1	Transporte hasta el estante de bordado	17.76
				Transporte hasta costura	22.61
TOTAL (s)		7338.48	7108.28		7230.4
TOTAL (min)		122.31	118.47		120.51

Se modifican las actividades de acuerdo con el método de trabajo propuesto por lo que se elimina el transporte hasta el corte por troquelado y se añaden los transportes hacia costura y hacia bordado, por otra parte, se elimina el tiempo del tendido de la tela base pues se presentan fichas técnicas que permiten conocer el metraje de tela exacto que se necesita, eliminando la necesidad tomar una medida con la tela base, el tiempo disminuido en esta operación es de 1.80 min.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Corte por troquelado

Tabla 55: Hoja de registro de corte por troquelado

Hoja de registro No.2			
Corte / Troquelado			
No	Actividades	VA	NVA
1	Trazado capas uniformes en la tela		x
2	Cortado de capas de tela salmón		x
3	Trazado capas uniformes en la tela		x
4	Cortado de capas de tela fucsia		x
5	Trazado capas uniformes en la tela		x
6	Cortado de capas de tricot		x
7	Tendido la tela salmón	x	
8	Cortado mediante troquel	x	
9	Retirado de piezas		x
10	Tendido la tela fucsia	x	
11	Cortado mediante troquel	x	
12	Retirado de piezas		x
13	Tendido del tricot	x	
14	Corte mediante troquel	x	
15	Retirado de piezas		x
16	Almacenado de piezas cortadas		x
17	Transportado al estante de bordado		x
18	Transportado al estante de costura		x
TOTAL		6	12

Para el corte por troquelado se pueden eliminar ciertas actividades cambiando el método del trabajo, que consiste en utilizar los retazos de tela almacenados en el área generando un ahorro en el material, inicialmente en la herramienta de las 5's se obtendría la clasificación correcta de los retazos de tela de todos los colores, eliminando los retazos muy pequeños y almacenando los de un tamaño considerable. Una vez clasificados los retazos se pueden utilizar para el corte por troquelado de piezas pequeñas o detalles de todos los peluches, en este caso de las orejas, cola y nariz del cerdito mediano. Finalmente, se eliminan los transportes hasta los estantes y se agrega el transporte hasta la mesa de corte por cortadora móvil de acuerdo con el método de trabajo propuesto.



	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Tabla 56: Actividades del corte por troquelado


Corte por troquelado					
No	Actividades	Ts (s)	NVA (s)	Actividades	Ts
1	Trazado capas uniformes	72.39	72.39	Preparación de retazos	150.8
2	Cortado de capas de tela salmón	40.47	40.47		
3	Trazado capas uniformes	73.25	73.25		
4	Cortado de capas de tela fucsia	43.32	43.32		
5	Trazado capas uniformes	84.08	84.08		
6	Cortado de capas de tricot	43.61	43.61		
7	Tendido la tela salmón	33.49		Colocado de retazos de la tela salmón	33.49
8	Cortado mediante troquel	42.47		Cortado mediante troquel	42.47
9	Retirado de piezas	22.52		Retirado de piezas	22.52
10	Tendido la tela fucsia	35.34		Colocado de retazos de la tela fucsia	35.34
11	Cortado mediante troquel	42.61		Cortado mediante troquel	42.61
12	Retirado de piezas	23.66		Retirado de piezas	23.66
13	Tendido del tricot	39.76		Colocado de retazos del tricot	39.76
14	Corte mediante troquel	45.03		Corte mediante troquel	45.03
15	Retirado de piezas	29.07		Retirado de piezas	29.07
16	Almacenado de piezas cortadas	36.05		Almacenado de piezas cortadas	36.05
17	Transportado al estante de bordado	20.52	20.52	Transportado a la mesa de corte por cortadora móvil	17.1
18	Transportado al estante de costura	22.8	22.8		
TOTAL (s)		750.44	350	TOTAL (s)	517.9
TOTAL (min)		12.51	5.833	TOTAL (min)	8.63

Se eliminan 6,674 min de la operación de troquelado, sin embargo, se debe tomar en cuenta un nuevo tiempo de la preparación de los retazos de materia prima y el transporte hasta la mesa de corte por cortadora móvil obteniendo un tiempo final de 517.91 s, disminuyendo un tiempo de 3.87 min por cada orden de producción.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Área de bordado

Tabla 57: Hoja de registro del bordado

Hoja de registro No.3			
BORDADO			
No	Actividades	VA	NVA
1	Programar la bordadora		x
2	Preparación de pellón principal		x
3	Colocación del pelón	x	
4	Mecanizado de la silueta sobre el pelón	x	
5	Verificación de cortes		x
6	Pegado de cortes sobre el pelón	x	
7	Mecanizado silueta ojos sobre tela	x	
8	Preparación de parches		x
9	Colocación de parches	x	
10	Mecanizado silueta ojos sobre parches	x	
11	Corte exceso de tela	x	
12	Sopleteado	x	
13	Preparación del plástico		x
14	Colocación del plástico	x	
15	Mecanizado final ojos y nariz	x	
16	Verificación del bordado	x	
17	Retiro del plástico		x
18	Retiro del bordado	x	
19	Transporte desde bordado hasta costura		x
TOTAL		12	7

Las actividades de preparación del material para el bordado se considera que no generan valor al producto por lo que se deben tomar medidas para la disminución del tiempo de ciclo de la operación y para la optimización del tiempo mientras la máquina está en funcionamiento, para lo cual se proponen las siguientes mejoras presentadas en el diagrama hombre máquina propuesto.


	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22



Diagrama del proceso del operario y de la máquina propuesto					
Operación: Bordado			Producto: Cerdito Mediano		
Unidades: 60 unidades					
Elem.	Descripción	Operario (s)	Elem.	Descripción	Máquina (s)
Primera Pasada					
A1	Programar la bordadora	86.72			
B1	Preparación de pelón principal	86.25			
C1	Colocación del pelón	196.55			
D1				M. silueta sobre el pelón	46.77
E1	Verificación de cortes	40.25			
F1	Pegado de cortes sobre el pelón	410.46			
H1	Preparación de parches	105.80	G1	M. silueta ojos sobre tela	149.70
	Tiempo inactivo	43.90			
I1	Colocación de parches	87.20			
J1				M. silueta ojos sobre parche	94.875
K1	Corte exceso de tela	303.71			
L1	Sopleteado	110.40			
M1	Preparación del plástico	51.75			
N1	Colocación del plástico	107.88			
A	Preparación pelón para ojos y nariz	126.50	O1	M. final ojos y nariz	1882.33
C	Verificación de cortes	124.20			
E	Preparación de parches	325.45			
J	Preparación del plástico	144.90			
	Tiempo inactivo	1161.2815			
P1	Verificación del bordado	58.65			
R1	Retiro del bordado	161.86			
S1	Transporte hasta estante	4.03			
Segunda Pasada					
B2	Colocación del pelón	115			
D2	Pegado de cortes sobre el pelón	393.3			
F2	Colocación de parches	92			
G2				M. silueta ojos sobre parches	95.45
H2	Corte exceso de tela	316.25			
I2	Sopleteado	94.3			
K2	Colocación del plástico	104.65			
Q1	Retiro del plástico	59.89	L2	M. final ojos y nariz	1883.47
RE1	Pulido primeras 15 unidades	348.56			
	Tiempo inactivo	1475.01933			
M2	Verificación del bordado	69			
O2	Retiro del bordado	155.25			
P2	Transporte hasta estante	3.62			

Figura 51: Diagrama hombre máquina de bordado propuesto

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Tercera Pasada					
B3	Colocación del pelón	120.75			
D3	Pegado de cortes sobre el pelón	391			
F3	Colocación de parches	97.75			
G3				M. silueta ojos sobre parches	97.75
H3	Corte exceso de tela	322			
I3	Sopleteado	95.45			
K3	Colocación del plástico	109.25			
N2	Retiro del plástico	63.25	L3	M. final ojos y nariz	1884.85
RE2	Pulido segundas 15 unidades	348.56			
	Tiempo inactivo	1473.0375			
M3	Verificación del bordado	73.6			
O3	Retiro del bordado	159.85			
P3	Transporte hasta estante	3.565			
Cuarta pasada					
B4	Colocación del pelón	115			
D4	Pegado de cortes sobre el pelón	379.5			
F4	Colocación de parches	108.1			
G4				M. silueta ojos sobre parches	94.3
H4	Corte exceso de tela	339.25			
I4	Sopleteado	102.35			
K4	Colocación del plástico	113.85			
N3	Retiro del plástico	58.65	L4	M. final ojos y nariz	1880.25
RE3	Pulido terceras 15 unidades	348.56			
	Tiempo inactivo	1473.0375			
M4	Verificación del bordado	66.7			
N4	Retiro del plástico	67.85			
O4	Retiro del bordado	166.75			
P4	Transporte hasta el área de costura	17.92			

Figura 51: Diagrama hombre máquina de bordado propuesto (Continuación)

En este método de trabajo se busca utilizar el tiempo mientras la bordadora esta activa sin quitarle el tiempo de atención respectiva a la máquina, por lo que en la primera pasada de 15 unidades se prepara los materiales necesarios para las posteriores pasadas mientras que la máquina realiza el mecanizado final de la primera pasada del producto, una vez obtenidas las 15 unidades se incluye el pulido que normalmente se realiza en la operación de remate y el retiro del plástico a las actividades que el operario debe realizar mientras la máquina realiza el mecanizado final de las 3 ultimas pasadas, obteniendo las unidades pulidas y verificadas correctamente en el área de bordado. Con las mejoras descritas se obtiene la disminución del tiempo de ciclo de la operación del bordado y el aumento de la utilización del operario y de la máquina.


	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22


Tabla 58: Resultado del diagrama hombre máquina propuesto.


	Operario (actual)	Máquina (actual)	Operario (propuesto)	Máquina (propuesto)
Tiempo de ciclo (s)	15014.06	15014.06	14009.31	14009.31
Tiempo de acción (s)	6905.12	8109.74	7953.89	8109.74
Tiempo de inactividad (s)	8109.74	6905.12	6055.42	5899.56
Utilización (%)	45.99%	54.01%	56.78%	57.89%

El tiempo estándar actual de la operación de bordado es de 15014.06 s/lote, luego de implementar las mejoras propuestas se obtiene que el tiempo estándar de la operación de bordado podría mejorar a 14009.31 s/lote, eliminando un total de 16.75 min por cada orden de producción del producto en estudio y también incluyendo el transporte hasta el área de costura.

Área de costura

Tabla 59: Hoja de registro de costura

Hoja de registro No.3			
COSTURA			
No	Actividades	VA	NVA
1	Transporte hasta el área de costura		x
2	Costura de patas	x	
3	Costura de rabo	x	
4	Costura de orejas	x	
5	Unión espalda	x	
6	Relleno patas	x	
7	Pegado de 2 patas traseras, cola, etiqueta y base	x	
8	Pegado de orejas	x	
9	Pegado de trompa	x	
10	Colocación de forro en la nariz		x
11	Colocación de forro en la trompa		x
12	Pegado de 2 patas delanteras a la cabeza	x	
13	Pegado de la cabeza al cuerpo	x	
14	Virado	x	
15	Transporte desde costura hasta relleno		x
TOTAL		11	4


	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

En esta área se cuenta con transportes y colocación de forros como actividades que no aportan valor al producto, en este punto se debe analizar si es necesario la aplicación de dos forros para darle forma a la cabeza y trompa del peluche por lo que se recomienda eliminar el uso del forro de la nariz pues en el remate se le da forma a la misma y se puede reducir este tiempo.

Tabla 60: Eliminación de las actividades de costura

COSTURA			
No	Actividades	Ts (s)	NVA (s)
1	Transporte hasta el área de costura	10.64	10.64
2	Costura de patas	2538.6665	-
3	Costura de rabo	675.7335	-
4	Costura de orejas	3905.0665	-
5	Unión espalda	2100	-
6	Relleno patas	1515.7335	-
7	Pegado de 2 patas traseras, cola, etiqueta y base	3912.5335	-
8	Pegado de orejas	612.2665	-
9	Pegado de trompa	3333.8665	-
10	Colocación de forro en la nariz	898.8	898.8
11	Colocación de forro en la trompa	898.8	-
12	Pegado de 2 patas delanteras a la cabeza	1288	-
13	Pegado de la cabeza al cuerpo	3132.2665	-
14	Virado	571.2	-
15	Transporte desde costura hasta relleno	6.72	6.72
TOTAL (s)		25400.29	24484.133

La operación de costura ahorraría 15.27 min eliminando la colocación del forro en la nariz de cada peluche, teniendo un tiempo final de 408.09 min, el transporte hasta relleno se propone que lo realice el operario de dicha área.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Área de terminado

Operación de relleno

Tabla 61: Hoja de registro de relleno


Hoja de registro No.4			
RELLENO			
No	Actividades	VA	NVA
1	Conteo de peluches		x
2	Relleno de trompas	x	
3	Relleno del cuerpo	x	
4	Verificación de peso		x
5	Transporte desde relleno hasta remate		x
TOTAL		2	3

Las actividades que no aportan valor al producto en el relleno es el conteo de peluches y transportes, pues al volver a contar los productos se genera una pérdida de tiempo, por lo que se recomienda realizar una reunión con los operarios para detallar que la cantidad inicial de la orden de producción es la cantidad que debe llegar a cada área de producción, en el caso de que ocurra algún defecto se debe reportar y describir en la orden de producción.

Tabla 62: Eliminación de actividades de relleno

RELLENO			
No	Actividades	Ts (s)	NVA (s)
1	Transporte desde costura hasta relleno	6.72	
2	Conteo de peluches	299.32	299.32
3	Relleno de trompas	1178.03	
4	Relleno del cuerpo	1235.06	
5	Verificación de peso	269.43	
6	Transporte desde relleno hasta remate	11.8	11.8
TOTAL (s)		2993.66	2689.24
TOTAL (min)		50.29	44.82


La operación de relleno ahorraría 5.18 min eliminando el conteo y el transporte hasta remate pues se propone la reducción del lote en esta área, por otra parte, se suma el

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

tiempo del transporte desde costura hasta relleno obteniendo un tiempo final de 44.82 min por cada orden de producción del cerdito mediano.

Operación de remate

Tabla 63: Hoja de registro de remate


Hoja de registro No.5			
REMATE			
No	Actividades	VA	NVA
1	Preparación de los materiales		x
2	Remate del cuerpo	x	
3	Remate de la trompa	x	
4	Pulido		x
5	Transporte desde remate hasta empaque		x
TOTAL		3	2

En este caso las actividades que no aportan valor al producto son los transportes y el pulido final que se le da a los productos, pues se acumula el trabajo que se pudo realizar mientras la máquina de bordado estaba funcionando, es así como se propone el cambio de método en el trabajo y se elimina la mayor parte del tiempo de pulido en el remate.

Tabla 64: Eliminación de actividades de remate

REMATE			
No	Actividades	Ts (s)	NVA (s)
1	Preparación de los materiales	470.73	
2	Remate del cuerpo	4544.67	-
3	Remate de la trompa	3149.25	-
4	Pulido	1394.25	1045.69
5	Transporte desde remate hasta empaque	14.04	14.04
TOTAL (s)		9572.94	8513.21
TOTAL (min)		159.55	141.88

La operación de remate ahorraría 17.66 min eliminando parte del tiempo que se emplea en el pulido del bordado del peluche y el transporte hasta la siguiente operación, teniendo un tiempo final de 141.88 min.

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

Etapa 2: Hacer

Esta fase consiste en aplicar las actividades planteadas, para lo cual se recomienda seguir las siguientes directrices importantes para el conocimiento del personal.

1. Presentar las actividades planeadas a los operarios mediante reuniones o capacitaciones personales que se realice en cada caso.
2. En la reunión de presentación de la herramienta se muestra la manera de trabajar con los formatos establecidos.
3. Se debe presentar de la mejor manera el manual describiendo cada parte de este y los resultados esperados de la implementación.

Etapa 3: Verificar

Esta etapa consiste en inspeccionar que las actividades implementadas estén logrando los resultados esperados generando beneficios para la empresa, de no ser así se procede a realizar la retroalimentación en cada caso, proponiendo estrategias de mejora que permitan que la empresa mejore día a día.

Etapa 4: Actuar


En esta fase se toma medidas de acción en cuanto a los resultados de la implementación, es decir se debe realizar un análisis de la situación posterior a la implementación con nuevas actividades que permitan la mejora continua del proceso.

Fase 3: Seguimiento y mejora

Indicador

Tabla 65: Indicador para el seguimiento y mejora de Kaizen

Nombre	Definición	Fórmula	Ud	Meta	Respons.	fr.
Tiempo en actividades que no aportan valor.	Mide el tiempo empleado en actividades que no aportan valor.	Tiempo total-tiempo de actividades que aportan valor.	s	0	Jefe de Producción	Semana l

	Manual de la herramienta de Manufactura Kaizen		
	Proceso: Operacional	Código: LMK	Fecha: 25/04/22

El jefe de producción es el encargado de verificar el indicador semanalmente, siempre apuntando a la eliminación total de las actividades que no aportan valor al proceso productivo, por otra parte, se requiere también del indicador para tomar medidas de mejora y actuar de acuerdo con los resultados que se presenten semanalmente.

Tabla 66: Medición actual del indicador NVA de Kaizen


Operación	Tiempo total (s)	NA (s)	NVA (s)
Cortadora móvil	7338.48	6738.54	599.94
Troquelado	750.44	261.5	488.94
Costura	25400.3	23585.34	1814.96
Relleno	2993.66	2413.11	580.55
Remate	9572.94	7693.92	1879.02

Fase 4: Resultados esperados

En la tabla 67 se muestra el resumen del tiempo final propuesto luego de la eliminación de las actividades y métodos propuestos, donde se muestra que el corte mejoraría en 1.47%, el troquelado en un 30.99 %, el bordado obtendría una mejora del 6.69 %, el tiempo en la costura mejoraría en 3.61 %, en el relleno se mejoraría 10.17 % del tiempo total y en el remate se mejoraría el tiempo en un 3.79 %, disminuyendo un tiempo total de 48.91 min por cada orden de producción.


Tabla 67: Resumen de los tiempos propuestos por Kaizen

Operaciones	T. inicial (s)	T. propuesto (s)	T. disminuido (min)
Cortadora móvil	7338.48	7230.4	1.80
Troquelado	750.44	517.9	3.87
Bordado	15014.06	14009.31	16.75
Costura	25400.3	24484.133	15.27
Relleno	2993.66	2689.24	5.18
Remate	9572.94	8513.2125	17.66
TOTAL	61069.88	57444.196	60.53

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Objetivo:.....	141
Justificación:	141
Alcance:.....	141
Participantes:	141
Definiciones	141
Fase 1: Planificación preliminar.....	142
Compromiso de la alta gerencia	142
Planificación de actividades	142
Capacitación del personal	142
Fase 2: Desarrollo de la Herramienta.....	143
Etapa 1: Identificación de Anomalías.....	144
Etapa 2: Conteo de fallas en los productos	146
Etapa 3: Paro de producción	149
Etapa 4: Plan de acción.....	149
Fase 3: Seguimiento y mejora	152
Indicador	152
Fase 4: Resultados Esperados	152

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Objetivo:

Suministrar directrices generales a los colaboradores de Lily Toy´s para la aplicación de la herramienta Jidoka.

Justificación:

Se aplica la herramienta Jidoka para la disminución o eliminación de defectos encontrados en los productos, pues en el caso de la corrección del defecto se incurre a pérdida de tiempo por sobreprocesamiento y que en el caso de no corregir el error se incurre en el bajo nivel de calidad generando problemas en la empresa.

Alcance:

Dar solución a los problemas que se presentan en las áreas de producción mediante la implementación de herramientas que permiten la disminución y eliminación de defectos en la empresa.

Participantes:

Todos los colaboradores de Lily Toy´s con el compromiso de generar un ambiente laboral adecuado, donde la reducción de los defectos sea su principal objetivo.

Definiciones


Defectos: Es la imperfección o falta que tienen los productos.

Autonomización: Es la independencia que tienen los operarios de actuar de acuerdo con sus conocimientos de calidad del producto.

Causa Raíz: Es el proceso para descubrir las causas que generan un problema para poder identificar las soluciones óptimas.

Jidoka: Esta herramienta maneja la calidad del producto enfocado en la inspección durante el proceso.

Calidad: Es el cumplimiento de requisitos que satisfacen las necesidades de los clientes.

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Fase 1: Planificación preliminar

Compromiso de la alta gerencia

La alta gerencia se debe comprometer con la calidad del producto brindado al cliente, así mismo con la reducción de tiempo y desperdicios generados en la producción, es por eso por lo que se plantea el siguiente manual de implementación de la herramienta Jidoka que permite verificar el producto en cada área de producción evitando que un producto con defectos pase a la siguiente área y evitando la verificación de calidad común que es la que se reconoce al final de la línea de producción.

Planificación de actividades

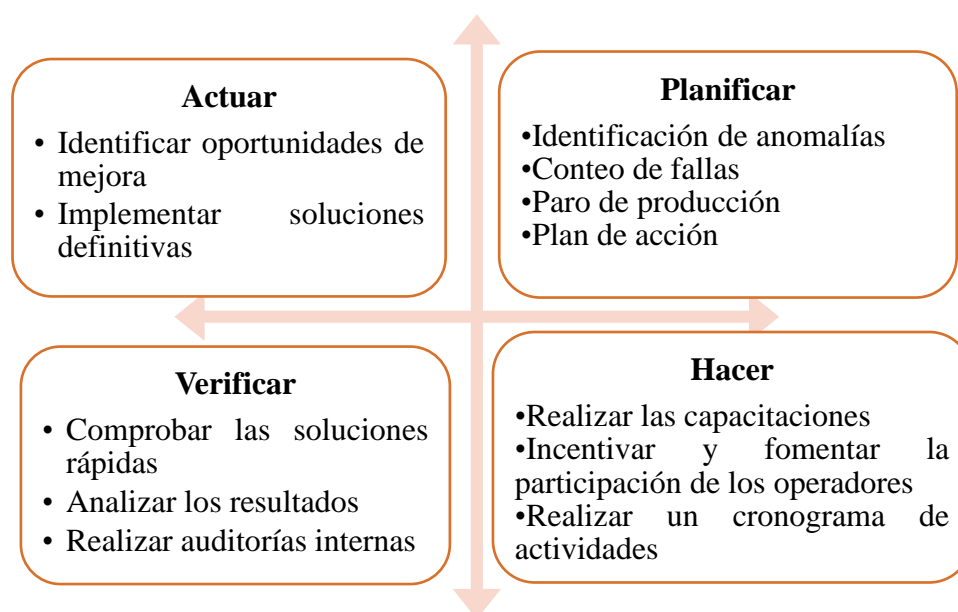



Figura 52: Planificación de actividades Jidoka

Capacitación del personal

Las capacitaciones iniciales se refieren a la importancia de la calidad en general y en cada puesto de trabajo, cada operario debe ser consciente de que el producto brinda una experiencia a los clientes y por lo tanto el producto debe tener las características adecuadas. Por otra parte, se debe generar una cultura de calidad donde cada operario se haga responsable de las fallas que en su puesto se pueden generar y que cumplan

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

con el compromiso de evitar que estas fallas se pasen a la siguiente operación sin antes haber sido corregidas.


Cronograma de actividades

Tabla 68: Cronograma de planificación de actividades Jidoka

N.	Actividad	1º Mes				2º Mes			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Capacitación del personal.	■							
2	Identificación de anomalías		■						
3	Conteo de fallas			■	■				
4	Planificación de actividades por área.				■				
5	Implementación de las actividades.				■	■			
6	Control del cumplimiento de las actividades.						■		
7	Identificación de oportunidades de mejora.							■	
8	Plan de acción con medidas correctivas.								■

Fase 2: Desarrollo de la Herramienta

La aplicación de Jidoka beneficia a las empresas en la reducción de tiempo empleado en la corrección de defectos presentes en las líneas de producción mediante la habilidad de detección de fallos, esta herramienta cuenta con dos métodos el mecánico y el manual, en el caso del área de bordado se puede aplicar ambos métodos, en el caso de la costura, relleno y remate solo se puede aplicar el método manual pues las máquinas que se encuentran en las instalaciones no cuentan con automatización capacitada para la detección de fallas, sin embargo los operarios cumplen un papel importante por el autocontrol en los productos que se realiza en cada área. Esta metodología requiere principalmente de los operarios pues deben observar, descubrir y comunicar las fallas que se presentan en los productos, de manera que se separe los productos que no aportan a la calidad del producto y no se permita que pase a la siguiente etapa de producción sin haber realizado la corrección

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

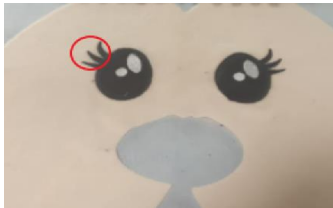



de la falla encontrada, con esta metodología se convierte a los operadores en inspectores de calidad capaces de disminuir el número de productos defectuosos y de estandarizar el producto para reducir el número de fallas.

Etapa 1: Identificación de anomalías

Fallas en el bordado encontradas en el cerdito mediano

Existen 4 fallas comunes en el área de bordado la de baja calidad en el producto provocada por la falta de plástico de celofán, los espacios entre puntadas debido a descuidos del operario, parches sueltos debido a cortes muy profundos del parche y parches sobrepuestos debido a un corte mal realizado.

Tabla 69: Fallas de bordado encontradas en el cerdito mediano

	
Baja calidad del bordado	Espacios entre puntadas
	
Parches sueltos	Parches sobrepuestos

Fallas en la costura encontradas en el cerdito mediano

Los defectos en la costura son las orejas pegadas al revés y patas mal pegadas debido al desconocimiento del producto por parte de los operadores, por otra parte, el salto de puntada se debe a la aguja deficiente o al hilo que se utiliza, finalmente las costuras curvas deficientes se deben a la falta de técnica por parte de los operarios.


	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Tabla 70: Fallas de costura encontradas en el cerdito mediano

Orejas pegadas al revés		Patas mal pegadas	
Salto de Puntada		Costuras curvas deficientes	

Fallas de relleno encontradas en el cerdito mediano

Las fallas más comunes en el relleno son el exceso de plumón y falta de plumón debido a la falta de técnica y experiencia del operario.

Tabla 71: Fallas de relleno encontradas en el cerdito mediano

Exceso de plumón		Falta de plumón	
-------------------------	---	------------------------	---

Fallas de remate encontradas en el cerdito mediano

La falla más común de esta área es el remate visible debido a una mala técnica utilizada por parte del operario al halar el hilo hasta arrugar la tela evidenciando así el lugar donde se sella el producto.


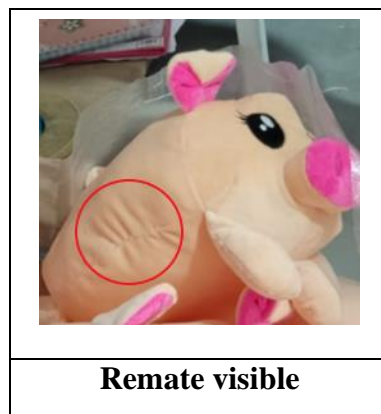
	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Tabla 72: Fallas de remate encontradas en el cerdito mediano




Etapa 2: Conteo de fallas en los productos

Área de bordado

Tabla 73: Registro de fallas del bordado

Registro de Fallas No. 1												
Área:		Bordado										
No	Fallas	Lotes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Baja calidad del bordado	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3
2	Espacios entre puntadas	-	5	6	-	8	-	-	7	7	7	40
3	Parches sueltos	-	-	2	-	3	1	-	1	-	-	7
4	Parches sobrepuestos	10	5	2	-	-	2	-	-	-	3	22

Las fallas del bordado no se presentan con mucha frecuencia, pero cuando ocurren pasan hasta el área de remate en donde se coge la falla y se arregla el bordado del producto, sin embargo, lo ideal es que se corrija el defecto en la misma área, por lo cual el operario debe estar pendiente de cada fallo.

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Área de costura

Tabla 74: Registro de fallas de costura

Registro de Fallas No. 2												
Área:		Costura										
No	Fallas	Lotes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Orejas pegadas al revés	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	4
2	Patas mal pegadas	-	4	1	-	2	-	-	4	-	3	14
3	Salto de puntada	5	6	5	5	7	10	2	5	3	3	51
4	Costuras curvas deficientes	31	32	30	30	30	31	32	-	-	1	217

Las fallas de costura se presentan en gran cantidad en las zonas curvas del peluche, las costureras al no tener precisión o conocimiento cometen el error de coser por partes o en pico y al rellenar el producto no se tiene la curvatura adecuada.

Área de terminado


Operación de relleno

Tabla 75: Registro de fallas del relleno

Registro de Fallas No. 3												
Área:		Terminado/ Relleno										
No	Fallas	Lotes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Exceso de relleno	35	31	30	35	32	37	35	35	38	40	348
2	Poco relleno	-	20	15	-	21	-	-	26	-	20	102

En la operación de relleno ocurre el exceso de plumón que provoca un peso incorrecto del peluche y en el caso de que no se rellene bien y tenga poco plumón el peluche suele verse deforme.

Operación de remate

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

En el caso del remate el cosido es visible por lo que se debe corregir el método pues la manera ideal de rematar un peluche es ocultar el lugar de las puntadas.

Tabla 76: Registro de fallas de remate

Registro de Fallas No. 4												
Área:		Terminado/ Remate										
No	Fallas	Lotes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
1	Remate Visible	10	23	10	14	20	10	13	20	25	21	166

Diagrama de Pareto de los defectos del producto

Tabla 77: Valoración de defectos

Defectos	Total	%	% acumulado	Clasificación
Exceso de relleno	348	35.73%	35.73%	A
Costuras curvas deficientes	217	22.28%	58.01%	A
Remate Visible	166	17.04%	75.05%	A
Poco relleno	102	10.47%	85.52%	B
Salto de puntada	51	5.24%	90.76%	B
Espacios entre puntadas	40	4.11%	94.87%	B
Parches sobrepuestos	22	2.26%	97.13%	C
Patas mal pegadas	14	1.44%	98.56%	C
Parches sueltos	7	0.72%	99.28%	C
Orejas pegadas al revés	4	0.41%	99.69%	C
Baja calidad del bordado	3	0.31%	100.00%	C
	974			

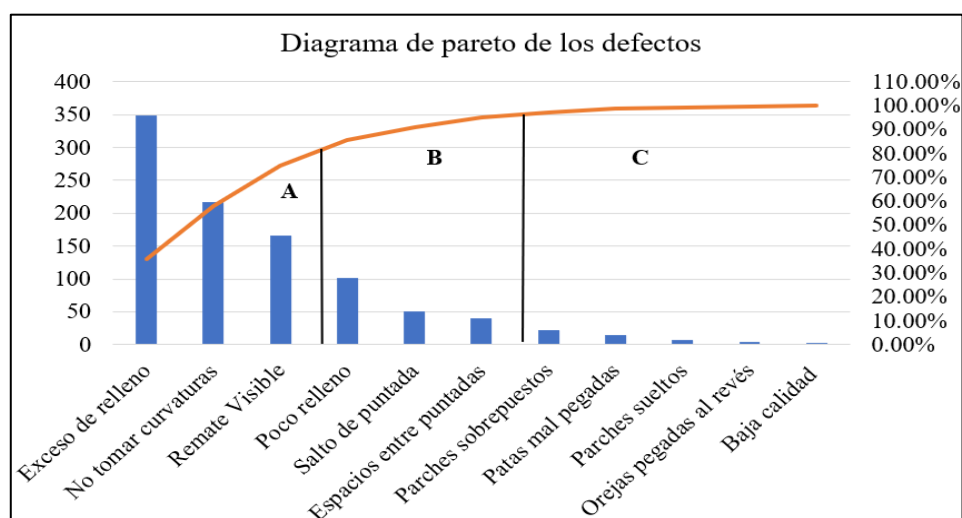



Figura 53: Diagrama de Pareto de los defectos

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Luego del análisis de Pareto se determina que las acciones a tomar son principalmente en el defecto del exceso de plumón en el relleno de los productos, sin embargo, se deberían tener en consideración todos los defectos encontrados en los productos y determinar sus causas.

Etapa 3: Paro de producción

En esta fase el operario debe parar sus actividades y corregir la falla que identificó, antes que se pase la orden de producción a la siguiente etapa, al tomar esta medida se incurre en pérdida de tiempo por el sobreprocesamiento del producto, por lo que inicialmente se requiere de identificar las fallas, parar la producción momentáneamente, buscar soluciones rápidas que ayuden a corregir las fallas y que permitan reanudar la producción, llevar el registro correcto de las soluciones tomadas, posteriormente encontrar la causa raíz del problema generado, mediante Ishikawa o la herramienta de los 5 ¿Por qué? Y finalmente tomar medidas correctivas que ayuden a disminuir o eliminar los errores mencionados en cada área.

Etapa 4: Plan de acción

Espacios entre puntadas

Solución rápida: Si el corte de tela sigue en la máquina, al finalizar el mecanizado de todo el diseño se regresa la configuración hasta la puntada en la que se encuentra la falla, en caso de que el corte de tela se encuentre fuera de la máquina el operario toma una aguja y un hilo del mismo color para corregir la falla.

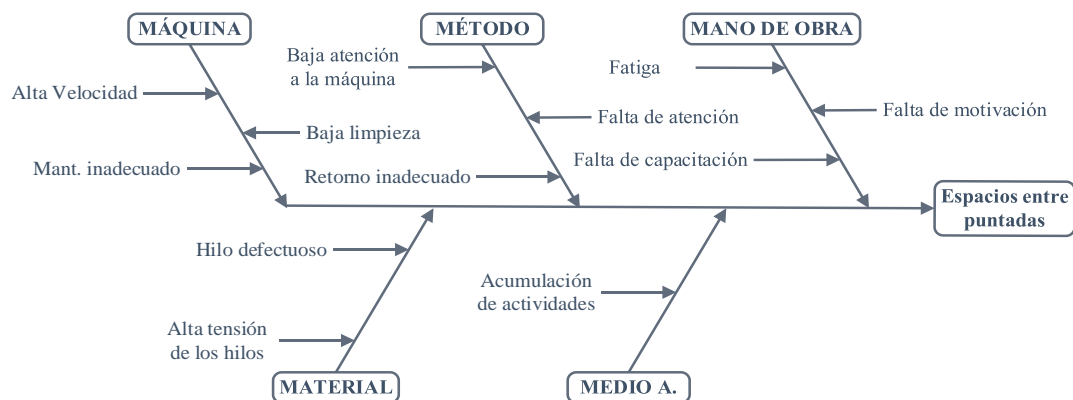



Figura 54: Diagrama causa efecto para espacios entre puntadas

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Finalmente, la mejor solución es capacitar adecuadamente a los operarios pues al romperse el hilo, en el cabezal de la máquina se enciende una luz roja y el operario es el encargado de retroceder el diseño hasta la puntada donde se rompió el hilo, retomando el bordado del diseño adecuadamente. Además, que el operario debe realizar el mantenimiento adecuado de la máquina.

Costuras curvas deficientes

Solución rápida: Cortar el hilo para sacar la costura realizada, comprobar que el corte sea el correcto y coser despacio dándole la forma curva que el corte requiere.

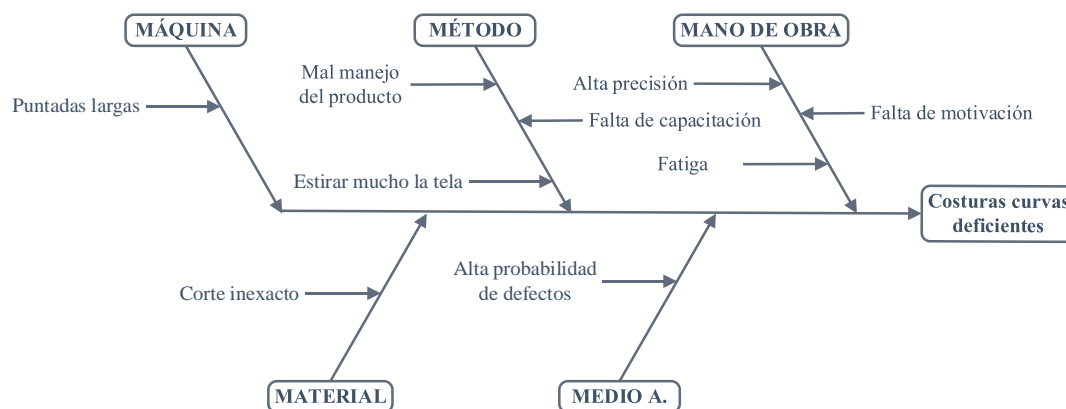


Figura 55: Diagrama causa efecto para costuras curvas deficientes

Finalmente, la mejor solución a largo plazo es capacitar a las costureras acerca de la regulación de las puntadas para que al coser curvaturas la puntada sea más corta y permita dar la forma adecuada, por otra parte, se debe capacitar acerca del uso correcto del material es decir que no se debe halar la tela porque causa que la curvatura sea deficiente.

Exceso de plumón en el producto

Solución rápida: Verificar el peso mediante una balanza, sacar una parte del plumón manualmente, pesar nuevamente hasta que el peso sea correcto.

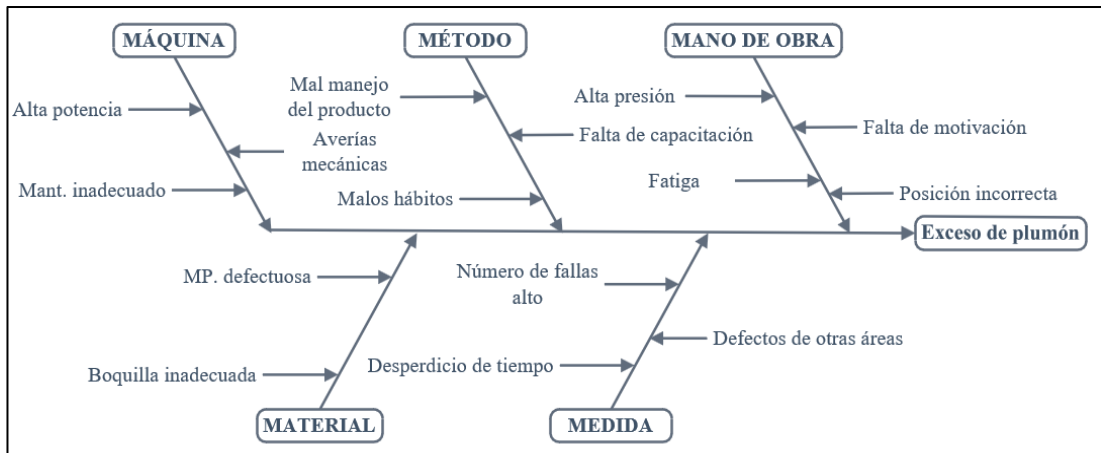


Figura 56: Diagrama causa efecto para exceso de plumón

La mejor medida correctiva es capacitar al operario acerca de la utilización de las boquillas y de la potencia con la que sale el aire comprimido, además la experiencia que se toma en el puesto de trabajo es de gran importancia porque permite que el peluche se rellene correctamente es decir que no queden partes huecas o muy rellenas.

Puntadas visibles en el remate

Solución rápida: Soltar la costura, hacer las puntadas nuevamente sin halar demasiado el hilo.

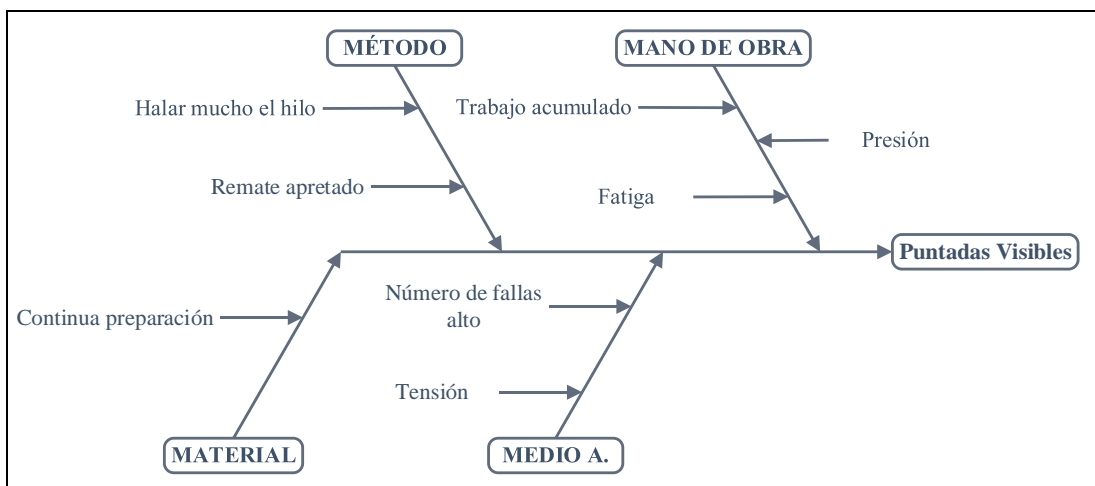



Figura 57: Diagrama causa efecto para puntadas visible

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

La solución definitiva es la capacitación acerca de la estructura adecuada del producto para evitar el sobreprocesamiento en los peluches.

Fase 3: Seguimiento y mejora

Indicador


Una vez aplicada la metodología Jidoka en Lily Toy's se recomienda inspeccionar las áreas para determinar si se mejoró la calidad de los productos mediante la calidad a la primera o FTT, que es el indicador que mide el porcentaje de la cantidad de productos que cumplen con el estándar de calidad establecido.

Tabla 78: Indicador FTT de Jidoka

Nombre	Definición	Fórmula	Ud	Meta	Respons.	fr.
Calidad a la primera (First Time Through)	Mide las unidades que completan el proceso y cumplen con las características de calidad.	$(\text{Piezas totales} - \text{piezas defectuosas}) / \text{piezas totales}$	%	100	Jefe de Producción	Semanal

Tabla 79: Medición actual del indicador FTT de Jidoka

Medición actual del indicador FTT			
Defectos	Piezas defectuosas	Piezas totales	% FTT
Exceso de relleno	348	600	42.00%
Costuras curvas deficientes	217	600	63.83%
Remate Visible	166	600	72.33%
Poco relleno	102	600	83.00%
Salto de puntada	51	600	91.50%
Espacios entre puntadas	40	600	93.33%
Parches sobrepuestos	22	600	96.33%
Patitas mal pegadas	14	600	97.67%
Parches sueltos	7	600	98.83%
Orejas pegadas al revés	4	600	99.33%
Baja calidad del bordado	3	600	99.50%

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

Fase 4: Resultados Esperados

La disminución de defectos en los productos, la mejora de la calidad en cada puesto de trabajo, la consciencia de los operarios con respecto a la calidad que los clientes buscan con el producto y la mejora de la productividad global con respecto a la disminución del desperdicio del tiempo empleado en reprocesos y material empleado en productos defectuosos.

Productividad global actual respecto a Jidoka

Para el cálculo de la productividad global actual se toma en cuenta la ecuación (3) para lo cual se requiere conocer los costos de las entradas que son materia prima, mano de obra, insumos y energía y el costo de las salidas conociendo que se obtiene \$425.4 por cada orden de 60 unidades, de acuerdo con los datos obtenidos del área de ventas.

Materia prima


De acuerdo con el promedio de anomalías encontradas en una muestra de 10 lotes de producción se tiene que el plumón empleado en los productos con falla tiene el valor de \$41.78 y el valor del plumón de los productos correctos es de \$13.089, la materia prima para la realización de una orden de producción es de \$50.21y \$5.9 en pelón, obteniendo un total de \$110.98.

Tabla 80: Cálculo del costo del plumón

No	Descripción	Promedio de fallas	Promedio de peso (Kg)	Costo final del plumón (\$) por lote
1	Exceso de relleno	35	0.414 por unidad	34.776
2	Poco relleno	10	0.292 por unidad	7.008
3	Sin Falla	15	0.364 por unidad	13.089
Unidades en el lote		60	6.16 por lote	54.873

Mano de obra

Se conoce que el sueldo básico del trabajador ecuatoriano es de \$425 por 30 días laborables y de descanso, que el aporte patronal es del 12,15%, los fondos de reserva son del 8,33%, décimos terceros y cuartos, se tiene que un trabajador gana \$2.40 la

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

hora de trabajo, el cálculo se realiza con el tiempo estándar obtenido del estudio de tiempos para la obtención de una orden de 60 unidades y el costo de la hora hombre obteniendo un total de \$67.64.

Tabla 81: Tiempo empleado en la corrección de fallas encontradas

Operación	Fallas	# de fallas	Promedio	Tiempo de corrección (s/u)	Tiempo de corrección (s/lote)	Total (s/lote)
Costura	Costuras curvas deficientes	217	22	65	1430	2017
	Patas mal pegadas	14	2	89	178	
	Salto de puntada	51	5	62	310	
	Orejas pegadas al revés	4	1	99	99	
Bordado	Espacios entre puntadas	40	4	120	480	904
	Parches sobrepuestos	22	2	62	124	
	Parches sueltos	7	1	100	100	
	Baja calidad del bordado	3	1	200	200	
Relleno	Exceso de relleno	348	35	35	1225	1475
	Poco relleno	102	10	25	250	
Remate	Remate Visible	166	17	75	1275	1275

Insumos


Entre los insumos se encuentran las fundas, etiquetas de cartón, etiquetas de tela e hilos con un total de \$19.9.

Energía eléctrica

De acuerdo con las planillas que la empresa tiene se realizó un cálculo en promedio para obtener el costo de la energía eléctrica utilizada para una orden obteniendo \$9.95.

Mano de obra indirecta

En la mano de obra indirecta se considera el mantenimiento de la maquinaria existente, el cálculo en promedio es de \$3.80 por cada orden de producción, entre el

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

personal encargado del control de la producción \$10.2 por cada orden, obteniendo un total de \$14.00.

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

$$Productividad\ global\ actual = \frac{Salidas}{MP + MO + I + EE + MOI}$$

$$Productividad\ global\ actual = \frac{\$425.4}{\$110.98 + \$67.64 + \$19.9 + \$9.95 + \$14}$$

$$Productividad\ global\ actual = 1.912$$

La productividad global al ser mayor que 1 refleja que el ingreso generado es mayor que su coste.

Productividad global propuesta respecto a Jidoka


Para el cálculo de la productividad global propuesta se toma en cuenta la ecuación (3) para lo cual se requiere conocer los costos de las entradas que son materia prima, mano de obra, insumos y energía que se obtendrían luego de la correcta implementación del manual de aplicación de Jidoka y el costo de las salidas que es \$425.4 por cada lote de producción de acuerdo con los datos obtenidos del área de ventas.

Materia prima

La materia prima para la realización de una orden de producción es de \$48.21 en microfibra, el plumón en \$52,36 y \$5.9 en pelón, obteniendo un total de \$106.47.

Mano de obra

Se conoce que el sueldo básico del trabajador ecuatoriano es de \$425 por 30 días laborables y de descanso, que el aporte patronal es del 12,15%, los fondos de reserva son del 8,33%, décimos terceros y cuartos, se tiene que un trabajador gana \$2.40 la hora de trabajo, el cálculo se realiza con el tiempo estándar obtenido del estudio de

	Manual de la herramienta de Manufactura Jidoka		
	Proceso: Operacional	Código: LMJ	Fecha: 25/04/22

tiempos para la obtención de una orden de 60 unidades y el costo de la hora hombre obteniendo un total de \$62.52.

Insumos

Entre los insumos se encuentran las fundas, etiquetas de cartón, etiquetas de tela e hilos con un total de \$19.9.

Energía eléctrica

De acuerdo con las planillas que la empresa tiene se realizó un cálculo en promedio para obtener el costo de la energía eléctrica utilizada para una orden obteniendo \$7.95.

Mano de obra indirecta

En la mano de obra indirecta se considera el mantenimiento de la maquinaria existente, el cálculo en promedio es de \$3.80 por cada orden de producción, entre el personal encargado del control de la producción \$10.2 por cada orden, obteniendo un total de \$14.00.

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


$$Productividad\ global\ propuesta = \frac{Salidas}{MP + MO + I + EE + MOI}$$

$$Productividad\ global\ propuesta = \frac{\$425.4}{\$106.47 + \$62.52 + \$19.9 + \$7.95 + \$14}$$

$$Productividad\ global\ propuesta = 2.018$$


La productividad global al ser mayor que 1 refleja que el ingreso generado es mayor que su coste.

La mejora la productividad global que se podría obtener posterior a la correcta implementación de Jidoka es de 5.54 %, es decir se reduce \$11.63 del costo de entrada por cada lote producido.

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Objetivo:.....	158
Justificación:	158
Alcance:.....	158
Participantes:	158
Definiciones:	158
Análisis inicial.....	159
Pérdidas.....	159
Efectividad Total de los Equipos (Overall Equipment Effectiveness).....	160
Cálculo de la OEE del área de bordado	161
Cálculo de la OEE del área de terminado en el relleno	161
Fase 1: Planificación Preliminar	162
Compromiso de los colaboradores.....	162
Planificación de Actividades	163
Capacitación del personal	163
Cronograma de actividades TPM	163
Fase 2: Ejecución	164
Método Kaizen.....	164
Plan de Mantenimiento Autónomo	164
Fase 3: Mantenimiento Preventivo	168
Fase 3: Seguimiento y Mejora	170
Indicador	170
Fase 4: Resultados Esperados	171

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

Objetivo:

Establecer lineamientos generales para la aplicación de la herramienta TPM en la empresa Lily Toy´s.

Justificación:

Al implementar esta herramienta se puede evitar las pérdidas en la producción debido a paros inesperados, es decir que la máquina podrá producir a su capacidad máxima asegurando la calidad de los productos y cuidando la capacidad de producción esperada.

Alcance:

Descartar los posibles fallos de funcionamiento y paros inesperados mediante el cálculo del indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness).

Participantes:

Los colaboradores de Lily Toy´s que cuentan con una máquina en la operación de bordado y relleno, con el compromiso de reducir los desperdicios generados.

Definiciones:


Paros menores: Son ocasionados por atoramientos de materia prima, tiempos de espera e interrupciones a las máquinas.

Defectos en el proceso: Defectos ligados a la producción.

Tiempos muertos por cambio de producto: Son cambios de las condiciones de trabajo, como iniciar una nueva corrida de producción.

Fallos del equipo: Cuando algún equipo requiere algún tipo de reparación o reemplazo de alguna de sus partes.

Velocidad de operación: Es la escasez de velocidad normal de funcionamiento en una máquina.

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

Análisis inicial

Pérdidas

Existen pérdidas ocasionadas por la maquinaria, las cuales se pueden solventar con la herramienta TPM, en ellas se encuentran:

➤ **Paros menores:**

Bordado: Por la existencia de pelusa en la planta de producción los hilos se llenan de pelusa y obstruyen el paso normal provocando rupturas del hilo y generando paros menores que se solucionan al quitar las pelusas del paso y colocar el hilo nuevamente en la aguja.

Relleno: En la máquina se mueve constantemente el plumón y al salir en ciertas ocasiones no tiene la consistencia deseada provocando taponamientos en las boquillas, por lo que el operario debe parar el relleno, sacar la boquilla, quitar la bola de plumón taponada y colocar nuevamente la boquilla.

➤ **Defectos en el proceso:**


Bordado: En este caso cuando se produce la ruptura del hilo la máquina se tarda algunos segundos en detenerse por lo que se generan espacios entre las puntadas, provocando pérdidas de tiempos al buscar el número de puntada en la que le falta hilo o por el contrario la pérdida de tiempo por la acción manual que se debe desarrollar para cumplir con la corrección de la falla.

Relleno: La máquina cuando se sobrealimenta tiende a expulsar el plumón demasiado comprimido provocando peluches muy pesados y mal rellenos.

➤ **Tiempos muertos por cambio de producto:**

Bordado: Por buscar el diseño en la computadora de la bordadora porque los diseños cambian de posición constantemente provocando pérdidas de tiempo en su búsqueda.

Relleno: Se genera al cambiar de boquillas y verificar la potencia de la máquina, porque ciertos productos necesitan mayor potencia por su tamaño.

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

➤ **Fallos del equipo:**

Relleno: La máquina de relleno cuenta con un tubo de alimentación deteriorado por su uso, por lo que en varias ocasiones el operario deja de realizar sus actividades y se sube hasta la máquina para arreglar el tubo con cinta lo que genera pérdida de tiempo y pone en peligro la seguridad del operario.

Velocidad de operación: Aumento y disminución del ritmo de trabajo de la maquinaria.

Bordado: Ocurre cuando se coloca el parche sobre la tela y se baja la velocidad para evitar defectos en el bordado.

Efectividad Total de los Equipos (Overall Equipment Effectiveness)

Es la mejor métrica conocida para optimizar los procesos de fabricación, para su cálculo se requiere conocer la disponibilidad, eficiencia y calidad.

Disponibilidad

$$\text{Disponibilidad \%} = \frac{\text{Tiempo de actividad}}{\text{Tiempo productivo planeado}} * 100 \quad (8)$$

Rendimiento


$$\text{Rendimiento \%} = \frac{\text{Cantidad de producción real}}{\text{Cantidad de producción teórica}} * 100 \quad (9)$$

Calidad

$$\text{Calidad \%} = \frac{\text{Cantidad de productos buenos}}{\text{Cantidad total producida}} * 100 \quad (10)$$

OEE

$$\text{OEE \%} = \text{Disponibilidad} * \text{Rendimiento} * \text{Calidad} * 100 \quad (11)$$

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

Cálculo de la OEE del área de bordado

En la operación de bordado se ha llevado a cabo un conteo del promedio de las ocasiones en las que ocurre la ruptura del hilo por falta de limpieza en la máquina, por falta de lubricación, por fallas en la calidad o por tensión forzada, teniendo una cantidad total de 4 rupturas de hilo por hora de producción en el bordado, el tiempo que tarda el operario en solucionar la ruptura de hilo es de 45 s. Por lo que el tiempo no programado total es de 1440 s, mientras que el tiempo productivo planeado es de 14818.82 s.

$$\text{Disponibilidad \%} = \frac{14818.82 - 1440}{14818.82} * 100$$

$$\text{Disponibilidad \%} = 90.28 \%$$

$$\text{Rendimiento \%} = \frac{60}{60} * 100$$

$$\text{Rendimiento \%} = 100 \%$$

$$\text{Calidad \%} = \frac{48}{60} * 100$$

$$\text{Calidad \%} = 80 \%$$


$$\text{OEE \%} = 0.9028 * 1 * 0.80 * 100$$

$$\text{OEE \%} = 73.82 \%$$

El OEE de la máquina de bordado está entre el 60% y el 85% considerado un margen vinculado a la mejora, es decir que se encuentra en pleno proceso para mejorar su rendimiento.

Cálculo de la OEE del área de terminado en el relleno

En la operación del relleno se ha llevado un conteo del promedio de las ocasiones en las que se atora una bola de plumón en la boquilla, por mala calidad de la fibra o por la sobrealimentación de la materia prima, teniendo una cantidad de tiempo total de

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

125 s de paradas no programadas, mientras que el tiempo productivo planeado es de 3017.26 s.

$$Disponibilidad \% = \frac{3017.26 - 125}{3017.26} * 100$$

$$Disponibilidad \% = 95.85 \%$$

$$Rendimiento \% = \frac{60}{60} * 100$$

$$Rendimiento \% = 100 \%$$

$$Calidad \% = \frac{38}{60} * 100$$

$$Calidad \% = 63.33 \%$$

$$OEE \% = 0.9585 * 1 * 0.6333 * 100$$


$$OEE \% = 60.70 \%$$

El OEE de la máquina de relleno está entre el 60% y el 85% considerado un margen vinculado a la mejora, es decir que se encuentra en pleno proceso para mejorar su rendimiento.

Fase 1: Planificación Preliminar

Compromiso de los colaboradores

La Alta Gerencia de Lily Toy's debe participar activamente en la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta, pues mediante el TPM se busca la eliminación de pérdidas que se pueden generar en el sistema productivo, así mismo, los operarios de cada puesto de trabajo se deben comprometer con el correcto mantenimiento de las máquinas, con el objetivo de disminuir o eliminar los fallos, tiempos no previstos en mantenimiento no programado, tiempo de sobreproducción y mejorar la calidad del producto presentado a los clientes.

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

Planificación de Actividades

Para la implementación del TPM se requiere seguir el ciclo PHVA presentado en la figura 58 que permitirá impulsar la mejora continua de la herramienta.

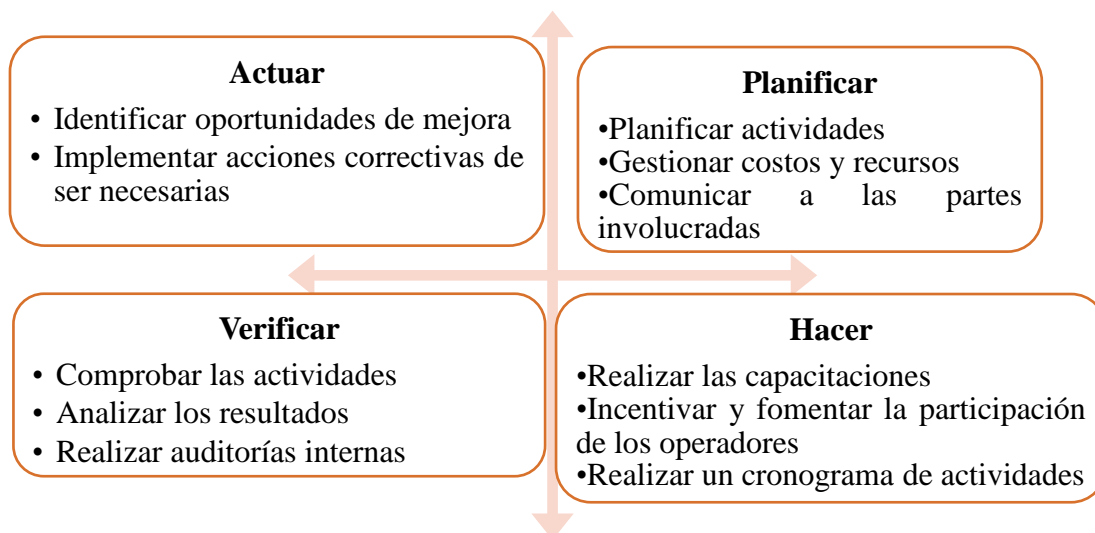


Figura 58: Ciclo PHVA del TPM

Capacitación del personal

Los operarios en cada puesto de trabajo se deben capacitar en el mantenimiento de la máquina existente en cada área, para lo cual se requiere del apoyo externo de profesionales que tengan el conocimiento de la maquinaria, por otra parte, el conocer otras herramientas permitirá la correcta limpieza y mantenimiento preventivo.

Cronograma de actividades TPM

Tabla 82: Cronograma de actividades TPM

N°	Actividad	1° Mes	2° Mes	3° Mes	4° Mes	5° Mes			
						1 S	2 S	3 S	4 S
1	Capacitación del personal								
2	Método 5's								
3	Método Kaizen								
4	Plan de mantenimiento Autónomo								
5	Plan de mantenimiento Preventivo								


	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

Tabla 82: Cronograma de actividades TPM (Continuación)

N°	Actividad	1° Mes	2° Mes	3° Mes	4° Mes	5° Mes			
						1 S	2 S	3 S	4 S
6	Control del cumplimiento de las actividades.								
7	Identificación de oportunidades de mejora.								
8	Plan de acción con medidas correctivas.								

Fase 2: Ejecución

Para ejecutar la herramienta TPM se debe considerar las siguientes fases fundamentales basadas en el objetivo de disponer de las máquinas para la producción a su máxima capacidad con alta calidad en los productos y sin paradas no programadas, lo mencionado conlleva a tener cero averías, cero tiempos muertos, cero defectos y eliminación de las pérdidas de rendimiento provocados por la maquinaria.

Método Kaizen

Se desarrollan procedimientos y técnicas de mantenimiento enfocadas a la eliminación de los 6 tipos de pérdidas que son los fallos en los equipos principales, los ajustes no programados, paradas menores, reducción de la velocidad, defectos en el proceso y las pérdidas de arranque.

Plan de mantenimiento autónomo

Los colaboradores en su puesto de trabajo deben vincularse con el funcionamiento de su maquinaria, mecanismos, cuidados, conservación, manejo, averías, entre otros. El objetivo que deben cumplir los operadores es el mantenimiento de la maquinaria mediante la preparación profesional, el alto grado de capacitación y la conservación del área en el que se encuentra funcionando la maquinaria es decir que el ambiente se debe ver ordenado, limpio y libre de cualquier contaminante.



En el mantenimiento autónomo es importante las inspecciones preventivas, el análisis de conflictos y el mantenimiento básico dado por el siguiente sistema:

Área de Bordado

Limpeza inicial en la máquina de bordado

El área de la máquina debe estar totalmente limpia, libre de pelusas, polvos y demás, para lo cual se hace uso de paños secos y de aire comprimido que permiten llegar a los lugares más complicados de la máquina.

Lubricación en la máquina de bordado

Cuando las máquinas se han desempolvado requieren de lubricación en todas las partes móviles de la máquina para que se tenga un mejor funcionamiento y se evite los atascamientos, además de alargar la vida de las partes de la maquinaria.

Plan de mantenimiento productivo total de la máquina de bordado

Tabla 83: Plan de mantenimiento semanal del operador de la máquina bordadora

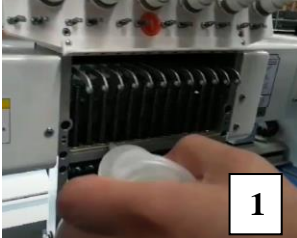


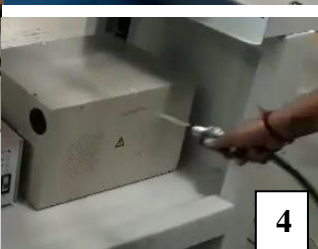


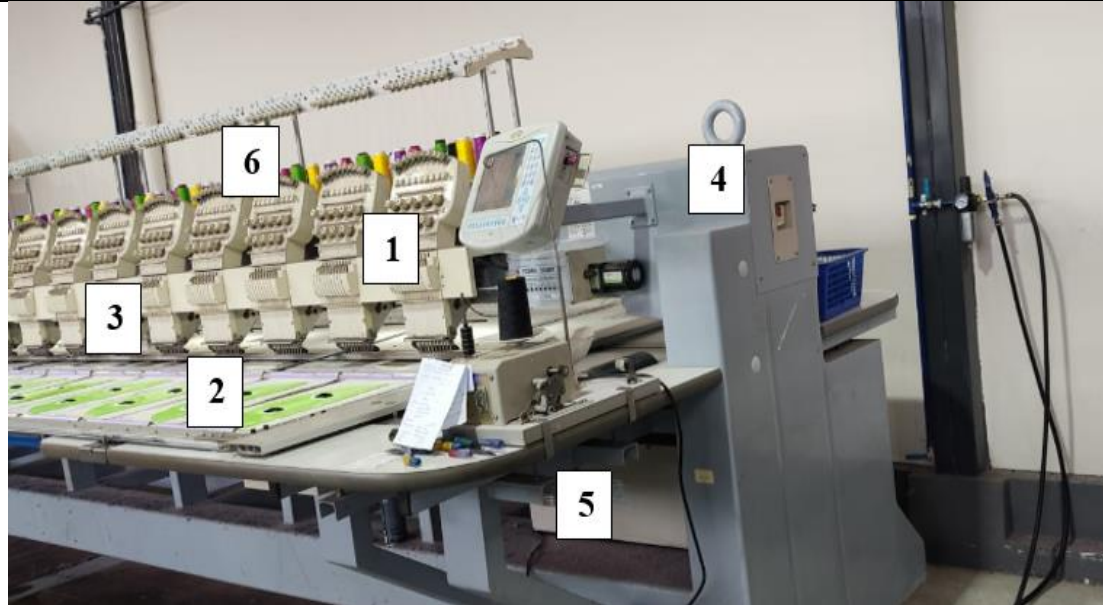
Instrucción	Figura
1 Suministrar aceite y lubricante.	
2 Limpiar el bastidor de cada cabezal.	
3 Revisar que las agujas no estén dobladas o dañadas.	
4 Sopleteado de toda el área de la máquina	
5 Verificar que el cable del enchufe no este dañado y funcione correctamente	
6 Verificar la tensión de los hilos para asegurar la calidad del producto.	



Tabla 83: Plan de mantenimiento semanal del operador de la máquina bordadora
(Continuación)

Imagen general de la máquina



En la imagen presentada se puede ubicar de mejor manera las instrucciones que se deben seguir para el correcto mantenimiento productivo total.

Limpieza inicial en la máquina de relleno de fibra

La máquina debe estar totalmente libre de polvos y pelusas, para lo cual se utilizará paños secos y aire comprimido, internamente se debe limpiar la máquina de elementos sobrantes de la fibra, se debe mantener el orden en el lugar de trabajo.

Lubricación en la máquina de relleno de fibra

Cuando las máquinas se han desempolvado requieren de lubricación en todas las partes móviles de la máquina para que se tenga un mejor funcionamiento y se evite los atascamientos, además de alargar la vida de las partes de la maquinaria.



Plan de mantenimiento productivo total de la máquina de relleno de fibra

Tabla 84: Plan de mantenimiento semanal del operador de la máquina de relleno


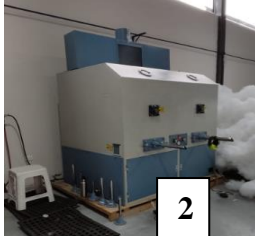


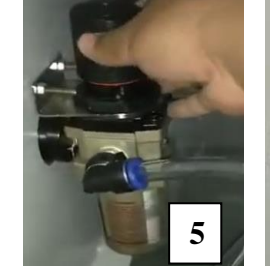
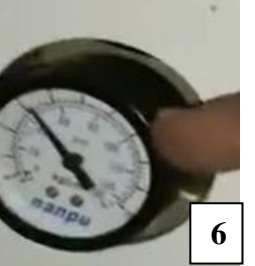
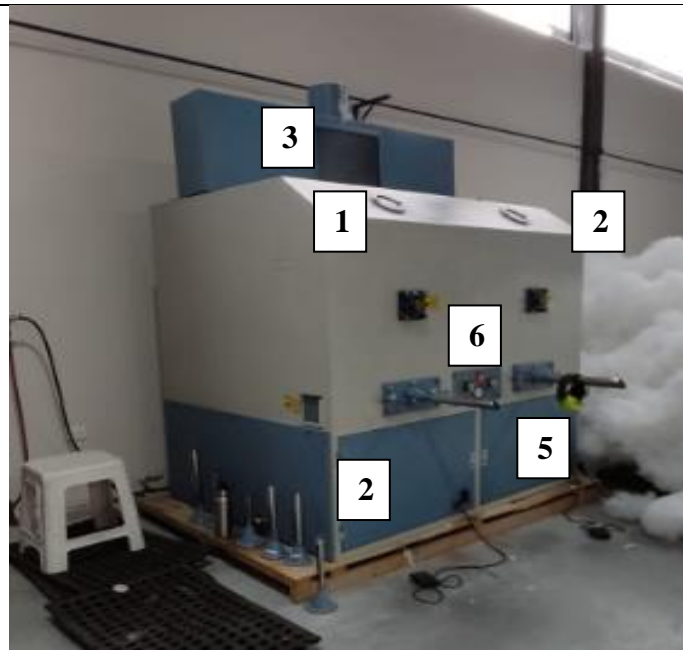

Instrucción	Figura
1. Desconectar el enchufe de la fuente y esperar que la máquina se descargue.	 
2. Limpiar la máquina de relleno de fibra por fuera con una tela húmeda.	
3. Limpiar por dentro de la máquina sacando todo el plumón.	 
4. Lubricación de los motores	
5. Verificar la unidad de mantenimiento neumático.	 
6. Verificar la presión del aire.	

Imagen general de la máquina



En la imagen presentada se puede ubicar de mejor manera las instrucciones que se deben seguir para el correcto mantenimiento productivo total.

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

Estandarización mediante normas de mantenimiento

- El operario es el encargado de mantener correctamente la máquina.
- El operario debe realizar la limpieza básica todos los días al finalizar la jornada de trabajo.
- El operario debe comunicar inmediatamente de cualquier situación anormal que se presente en la máquina.
- El operario debe registrar el cumplimiento de la limpieza que realiza a diario.
- El operario debe verificar la existencia de suministros necesarios.

Fase 3: Mantenimiento preventivo

Este pilar consiste en mantener el equipo y el proceso productivo en estado óptimo aplicando las siguientes medidas que evitan los paros inesperados:

- Establecer medidas preventivas diarias.
- Fortalecer los planes y acciones de mantenimiento preventivo.
- Conservar y mejorar la vida útil de la maquinaria.
- Controlar el stock de los repuestos e implementos necesarios de la maquinaria.
- Perfeccionar el método de análisis, diagnóstico y prevención de averías.
- Fortalecer los planes de lubricación.



	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

Tabla 85: Mantenimiento preventivo de la máquina bordadora

Mantenimiento preventivo de la máquina bordadora				
Máquina	Bordadora 15 cabezales	Fecha:	24/05/2022	
Área	Bordado	Página:	1	
Responsable:	Operario			
Revisión				Frecuencia
Cuando se vaya a realizar mantenimiento apagar la fuente de electricidad y esperar 5 minutos para que la máquina este completamente descargada para evitar atentar contra la seguridad del operario.				Dos veces al mes
Mantener una caja de herramientas necesario para el mantenimiento, donde se debe tener una brocha, destornilladores, aceite lubricante, trapo absorbente seco y pistola de aire comprimido				Siempre
Limpiar				
Se debe limpiar los soportes de los hilos, los cabezales, las placas ajustables de la tensión del hilo, la porta bobina, los tira hilos, barras, garfios, entre otros. Se debe utilizar un trapo seco y limpio para luego sopletear y evitar la presencia de pelusas y polvos no deseados.				Semanal
Se debe limpiar todos los alrededores de la máquina especialmente de aceites para verificar si existe alguna fuga.				Diario
Se debe limpiar los bastidores				Diario
Inspección				
Revisión de los empaques por donde circulan los hilos				Mensual
Revisión de las puntas de las agujas				Semanal
Revisión de las tensiones de los hilos de la máquina				Diario
Revisión de sensores que detectan la ruptura de los hilos				Mensual
Revisión de los bastidores				Mensual
Revisión de los ejes de los bastidores				Mensual
Revisión de la calibración de la máquina				Diario



	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22


Tabla 86: Mantenimiento preventivo de la máquina de relleno

Mantenimiento preventivo de la máquina rellenadora				
Máquina	Rellenadora	Fecha:	24/05/2022	
Área	Terminado	Página:	1	
Responsable:	Operario			
Revisión				Frecuencia
Cuando se vaya a realizar mantenimiento apagar la fuente de electricidad y esperar 5 minutos para que la máquina este completamente descargada para evitar atentar contra la seguridad del operario.				Dos veces al mes
Mantener una caja de herramientas necesario para el mantenimiento, donde se debe tener destornilladores, aceite lubricante, trapo absorbente seco y pistola de aire comprimido.				Siempre
Limpiar				
Se debe limpiar las aspas, los ejes, los motores y en general toda el área interior.				Semanal
Se debe limpiar todos los alrededores de la máquina especialmente de aceites para verificar si existe alguna fuga.				Diario
Se debe limpiar la tolva.				Diario
Ajustar con cinta la maguera alimentadora, hasta lograr su reposición.				Semanal
Lubricación				
Lubricar los motores.				Diario
Lubricar la cadena.				Semanal
Lubricar los ejes.				Semanal
Inspección				
Revisión de la unidad neumática				Mensual
Revisión de la turbina				Semanal
Revisión de la manguera alimentadora				Diario
Revisión del tablero eléctrico				Mensual
Revisión de la tolva				Mensual
Revisión de la calibración del manómetro				Mensual

Fase 3: Seguimiento y mejora

Indicador

Una vez aplicadas las diferentes herramientas de manufactura esbelta 5's, Kaizen y Jidoka en la operación de bordado y relleno en Lily Toy's se recomienda

	Manual de la herramienta de Manufactura TPM		
	Proceso: Operacional	Código: LMTPM	Fecha: 25/04/22

inspeccionar las mismas para verificar la optimización de los procesos mediante el cálculo de la OEE.

Tabla 87: Indicador TPM

Nombre	Definición	Fórmula	Ud	Meta	Respons.	fr.
Efectividad total de los equipos	Métrica conocida para optimizar los procesos de fabricación	Disponibilidad *Rendimiento *Calidad	%	100	Jefe de Producción	Men sual

Fase 4: Resultados Esperados

Se espera el incremento progresivo del indicador de la efectividad total de los equipos, el conocimiento y conciencia del uso y cuidado de las máquinas que se encuentran dentro de las instalaciones de la empresa, finalmente se espera el cumplimiento del mantenimiento preventivo de las máquinas.

Cursograma analítico propuesto

En el cursograma analítico propuesto se presenta la minimización de actividades que no agregan valor al producto, reduciendo el tiempo y mejorando el método de producción.














CURSOGRAMA ANALÍTICO											
Operario/Material/Equipo											
Empresa: Lily Toy's											
Diagrama	1 de 8		RESUMEN								
Proceso	Corte/Medición de tela		Actividad		Actual			Propuesto			
N. Operario	2				Cantidad			Cantidad			
Método	Actual		Operación		4			4			
Producto	Credito Mediano		Combinada		0			0			
Elaborado	Paola Lalaleo		Inspección		0			0			
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez		Transporte		2			2			
Fecha	5/1/2022		Espera		0			0			
Observacion: Tiempos medidos para un rollo de tela de 64.12 m. Se requieren 2 operarios.			Almacén		0			0			
			DISTANCIA (m)		33.00			metros			
			TIEMPO (min)		21.84			minutos			
Descripción	Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo					ACTIVIDAD		
Transportado de tela desde bodega	1 rollo	30								AV	NAV
Desenrollado	1 rollo									✓	✓
Doblado de tela	1 rollo									✓	✓
Enrollado y medido	1 rollo									✓	✓
Registrado de tela	1 rollo									✓	✓
Transportado hasta la mesa de corte	1 rollo	3.00									✓
TOTAL		33.00		4	0	0	2	0	0	4	2

Figura 59: Cursograma analítico de medición de tela propuesto
























































CURSOGRAMA ANALÍTICO											
Operario/Material/Equipo											
Empresa: Lily Toy's											
Diagrama	2 de 8		RESUMEN								
Proceso	Corte/Cortadora móvil		Actividad		Actual			Propuesto			
N. Operario	1				Cantidad			Cantidad			
Método	Actual		Operación		8			5			
Producto	Credito Mediano		Combinada		1			1			
Elaborado	Paola Lalaleo		Inspección		0			0			
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez		Transporte		1			2			
Fecha	5/1/2022		Espera		0			0			
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades.			Almacén		0			0			
			DISTANCIA (m)		13.50			27.00			
			TIEMPO (min)		107.94			minutos			
Descripción	Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo					ACTIVIDAD		
Tendido de la tela en capas uniformes	15 capas	-	-							✓	✓
Registrado de tela	42.75 m	-	-							✓	✓
Trazado de moldes	60 u	-	-							✓	✓
Retirado del rollo de tela	21.37 m	-	-							✓	✓
Cortado de moldes	60 u	-	-							✓	✓
Clasificado de los cortes	60 u	-	-							✓	✓
Transportado hasta el estante de bordado	60 u	13.50	-								✓
Transporte hasta costura	60 u	13.50	-								✓
TOTAL		27.00	-	5	1	0	2	0	0	4	4

Figura 60: Cursograma analítico de cortadora móvil propuesto






















































































CURSOGRAMA ANALÍTICO												
Operario/Material/Equipo												
Empresa: Lily Toy's												
Diagrama	3 de 8			RESUMEN								
Proceso	Corte/Troqueladora			Actividad		Actual		Propuesto				
N. Operario	1					Cantidad		Cantidad				
Método	Actual			Operación		16		11				
Producto	Credito Mediano			Combinada		0		0				
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección		0		0				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte		6		2				
Fecha	5/1/2022			Espera		0		0				
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de producción.				Almacén		0		0				
				DISTANCIA (m)			39.00		10.00			
				TIEMPO (min)			11.65		minutos			
Descripción	Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo						ACTIVIDAD		
										AV	NAV	
Preparación de retazos	4 capas		-								✓	
Colocado de retazos de la tela salmón	4 capas		-							✓		
Cortado mediante troquel	240 u		-							✓		
Retirado de piezas	240 u		-								✓	
Colocado de retazos de la tela fucsia	4 capas		-							✓		
Cortado mediante troquel	180 u		-							✓		
Retirado de piezas	180 u		-								✓	
Colocado de retazos del tricot	4 capas		-							✓		
Corte mediante troquel	120 u		-							✓		
Retirado de piezas	120 u		-								✓	
Almacenado de piezas cortadas	540 u		-								✓	
Transportado a la mesa de corte	1 lote	10.00	-								✓	
TOTAL				10.00	0.00	11	0	0	1	0	6	6

Figura 61: Cursograma analítico de troquelado propuesto






















































































CURSOGRAMA ANALÍTICO												
Operario/Material/Equipo												
Empresa: Lily Toy's												
Diagrama	5 de 8			RESUMEN								
Proceso	Costura			Actividad		Actual		Propuesto				
N. Operario	2					Cantidad		Cantidad				
Método	Actual			Operación		13		12				
Producto	Credito Mediano			Combinada		0		0				
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección		0		0				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte		2		0				
Fecha	5/1/2022			Espera		0		0				
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de producción.				Almacén		0		0				
				DISTANCIA (m)			16.00		0.00			
				TIEMPO (min)			755.92		minutos			
Descripción	Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo						ACTIVIDAD		
										AV	NAV	
Costura de las 4 patas	60		-							✓		
Unión del rabo al elástico	60		-							✓		
Costura de las orejas	60		-							✓		
Unión de la espalda	60		-							✓		
Rellenado de las patas a mano	60		-							✓		
Unión patas traseras, etiqueta y base	60		-							✓		
Pegado de las orejas a la cara	60		-							✓		
Pegado de la trompa a la cara	60		-							✓		
Colocado de forro en la trompa	60		-								✓	
Pegado patas delanteras a la cabeza	60		-							✓		
Pegado de la cabeza al cuerpo	60		-							✓		
Virado del producto	60		-							✓		
TOTAL				0.00	-	12	0	0	0	0	11	1

Figura 62: Cursograma analítico de costura propuesto


CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Operario/Material/Equipo										
Empresa: Lily Toy's										
Diagrama	4 de 8			RESUMEN						
Proceso	Bordado			Actividad		Actual	Propuesto			
N. Operario	1					Cantidad	Cantidad			
Método	Actual			Operación	●	55	52			
Producto	Credito Mediano			Combinada	□	0	0			
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección	■	8	6			
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte	➔	4	4			
Fecha	5/1/2022			Espera	⊖	0	0			
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, 4 pasadas en la máquina				Almacén	▼	0	0			
				DISTANCIA (m)		17.00	metros			
				TIEMPO (min)		217.60	minutos			
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo			ACTIVIDAD		
			[m]	[min]	● □ ■ ➔ ⊖ ▼	AV	NAV			
Primera Pasada										
A1	Programar la bordadora			-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
B1	Preparación de pelón principal	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
C1	Colocación del pelón	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
D1	M. silueta sobre el pelón	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
E1	Verificación de cortes	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
F1	Pegado de cortes sobre el pelón	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
H1	Preparación de parches	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
G1	M. silueta ojos sobre la tela	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
I1	Colocación de parches	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
J1	M. silueta ojos sobre parche	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
K1	Corte exceso de tela	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
L1	Sopleteado	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
M1	Preparación del plástico	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
N1	Colocación del plástico	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
A2	Preparación pelón para ojos y	60		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
C2	Verificación de cortes	60		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
E2	Preparación de parches	60		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
J2	Preparación del plástico	60		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
O1	M. final ojos y nariz	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
P1	Verificación del bordado	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
R1	Retiro del bordado	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
S1	Transporte hasta estante	15	2.00	-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
Segunda Pasada										
B2	Colocación del pelón	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
D2	Pegado de cortes sobre el pelón	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
F2	Colocación de parches	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
G2	M. silueta ojos sobre parches	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
H2	Corte exceso de tela	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
I2	Sopleteado	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
K2	Colocación del plástico	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
Q1	Retiro del plástico	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
RE1	Pulido primeras 15 unidades	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
L2	M. final ojos y nariz	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
M2	Verificación del bordado	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
O2	Retiro del bordado	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
P2	Transporte hasta estante	15	2.00	-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
Tercera Pasada										
B3	Colocación del pelón	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
D3	Pegado de cortes sobre el pelón	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
F3	Colocación de parches	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
G3	M. silueta ojos sobre parches	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
H3	Corte exceso de tela	30		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
I3	Sopleteado	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	
K3	Colocación del plástico	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼			✓		
N2	Retiro del plástico	15		-	● □ ■ ➔ ⊖ ▼				✓	

Figura 63: Cursograma analítico de bordado propuesto
































































































































CURSOGRAMA ANALÍTICO												
Operario/Material/Equipo												
Empresa: Lily Toy's												
Diagrama	4 de 8			RESUMEN								
Proceso	Bordado			Actividad		Actual		Propuesto				
N. Operario	1					Cantidad		Cantidad				
Método	Actual			Operación		55		52				
Producto	Cerdito Mediano			Combinada		0		0				
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección		8		6				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte		4		4				
Fecha	5/1/2022			Espera		0		0				
Observacion:	Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, 4 pasadas en la máquina			Almacén		0		0				
				DISTANCIA (m)	17.00		metros					
				TIEMPO (min)	217.60		minutos					
Descripción		Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo				ACTIVIDAD			
											AV	NAV
RE2	Pulido primeras 15 unidades	15	-	-							✓	✓
L3	M. final ojos y nariz	15	-	-							✓	✓
M3	Verificación del bordado	15	-	-							✓	✓
O3	Retiro del bordado	15	-	-							✓	✓
P3	Transporte hasta estante	15	2.00	-							✓	✓
Cuarta Pasada												
B4	Colocación del pelón	15	-	-							✓	✓
D4	Pegado de cortes sobre el pelón	15	-	-							✓	✓
F4	Colocación de parches	30	-	-							✓	✓
G4	M. silueta ojos sobre parches	15	-	-							✓	✓
H4	Corte exceso de tela	30	-	-							✓	✓
I4	Sopleteado	15	-	-							✓	✓
K4	Colocación del plástico	15	-	-							✓	✓
N3	Retiro del plástico	15	-	-							✓	✓
RE3	Pulido primeras 15 unidades	15	-	-							✓	✓
L4	M. final ojos y nariz	15	-	-							✓	✓
M4	Verificación del bordado	15	-	-							✓	✓
N4	Retiro del plástico	15	-	-							✓	✓
O4	Retiro del bordado	15	-	-							✓	✓
P4	Transporte hasta costura	60	11.00	-							✓	✓
TOTAL			17.00	0.0	52	0	6	4	0	0	34	28

Figura 64: Cursograma analítico de bordado (Continuación)






































CURSOGRAMA ANALÍTICO												
Operario/Material/Equipo												
Empresa: Lily Toy's												
Diagrama	6 de 8			RESUMEN								
Proceso	Relleno			Actividad		Actual		Propuesto				
N. Operario	1					Cantidad		Cantidad				
Método	Actual			Operación		2		2				
Producto	Cerdito Mediano			Combinada		0		0				
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección		2		1				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte		1		1				
Fecha	5/1/2022			Espera		0		0				
Observacion:	Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de producción.			Almacén		0		0				
				DISTANCIA (m)	4.80		6.00					
				TIEMPO (min)	42.59		minutos					
Descripción		Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo				ACTIVIDAD			
											AV	NAV
Trasportado al área de relleno		60	6.00	-							✓	✓
Rellenado de la trompa		60	-	-							✓	✓
Relleno del cuerpo		60	-	-							✓	✓
Verificado del peso del peluche		60	-	-							✓	✓
TOTAL			6.00	-	2	0	1	1	0	0	2	2

Figura 64: Cursograma analítico de relleno propuesto





































CURSOGRAMA ANALÍTICO												
Operario/Material/Equipo												
Empresa: Lily Toy's												
Diagrama	7 de 8			RESUMEN								
Proceso	Remate			Actividad	Actual			Propuesto				
N. Operario	1				Cantidad			Cantidad				
Método	Actual			Operación		4			4			
Producto	Credito Mediano			Combinada		0			0			
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección		0			0			
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte		2			0			
Fecha	5/1/2022			Espera		0			0			
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de producción.				Almacén		0			0			
				DISTANCIA (m)	18.00			metros				
				TIEMPO (min)	199.30			minutos				
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo					ACTIVIDAD		
			[m]	[min]							AV	NAV
Preparado de los materiales		60	-	-							✓	
Rematado del cuerpo		60	-	-							✓	
Rematado de la trompa		60	-	-							✓	
Pulido del producto		15	-	-								✓
TOTAL			0.00	-	4	0	0	1	0	0	3	1

Figura 65: Cursograma analítico de remate propuesto


















































CURSOGRAMA ANALÍTICO												
Operario/Material/Equipo												
Empresa: Lily Toy's												
Diagrama	8 de 8			RESUMEN								
Proceso	Empaque			Actividad	Actual			Propuesto				
N. Operario	1				Cantidad			Cantidad				
Método	Actual			Operación		4			4			
Producto	Credito Mediano			Combinada		0			0			
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección		1			1			
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte		2			1			
Fecha	5/1/2022			Espera		0			0			
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de producción.				Almacén		0			0			
				DISTANCIA (m)	14.00			4.00				
				TIEMPO (min)	52.97			minutos				
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo					ACTIVIDAD		
			[m]	[min]							AV	NAV
Colocado de etiquetas		60	-	-							✓	
Verificación del producto		60	-	-							✓	
Sopleteado		60	-	-							✓	
Colocado de fundas		60	-	-							✓	
Sellado de fundas		60	-	-								✓
Transportado desde empaque		60	4.00	-								✓
TOTAL			4.00	-	4	0	1	1	0	0	4	2

Figura 66: Cursograma analítico de empaque propuesto

Índice de valor agregado

En comparación con los cursogramas actuales y los propuestos se puede obtener la variación del índice de valor agregado (IVA) que abarca la relación entre la cantidad de actividades que aportan valor al producto y la cantidad total de actividades, como se presenta en la ecuación 12.

$$IVA (\%) = \frac{\Sigma(\text{Cantidad de operaciones, inspecciones})}{\Sigma(\text{Cantidad de operaciones, inspecciones, transportes})} * 100 \quad (12)$$

Tabla 88: Cálculo del IVA actual y propuesto

IVA actual	IVA propuesto
$IVA \text{ actual } (\%) = \frac{118}{138} * 100$	$IVA \text{ propuesto } (\%) = \frac{103}{114} * 100$
$IVA \text{ actual } (\%) = 85.51 \%$	$IVA \text{ propuesto } (\%) = 90.35\%$

El porcentaje de mejora en cuanto a la disminución de actividades que no aportan valor es de 5.66 %, con las propuestas de implementación el porcentaje de actividades que aportan valor es de 90.35 %, lo que quiere decir que el 9.65 % corresponde a las actividades que no aportan valor, pero son necesarias.

Cálculo de la capacidad de producción propuesta

Tabla 89: Resumen de los tiempos estándar y capacidad propuesta

Tiempos estándar y capacidad propuesta de las operaciones					
Área	Actividad	Ts (s)	Cp (lote/h)	Cp (u/día)	Cp (lote/día)
Corte	Medición de tela	1689.9	2.13	1022	17.04
	Cortadora móvil	7230.4	0.497	238	3.98
	Troquelado	517.9	6.95	3336	55.61
Bordado	Bordado	14009.31	0.256	123	2.06
Costura	Costura	24484.133	0.147	70	1.18
Terminado	Relleno	2689.24	1.338	642	10.71
	Remate	8513.21	0.42	202	3.38
	Empaque	3562.12	1.01	485	8.09

En la figura 67 se muestra la capacidad de producción que existe en cada operación para la realización del cerdito mediano, teniendo que la capacidad de producción de la costura es la menor con 1.18 lotes del producto por jornada laboral.

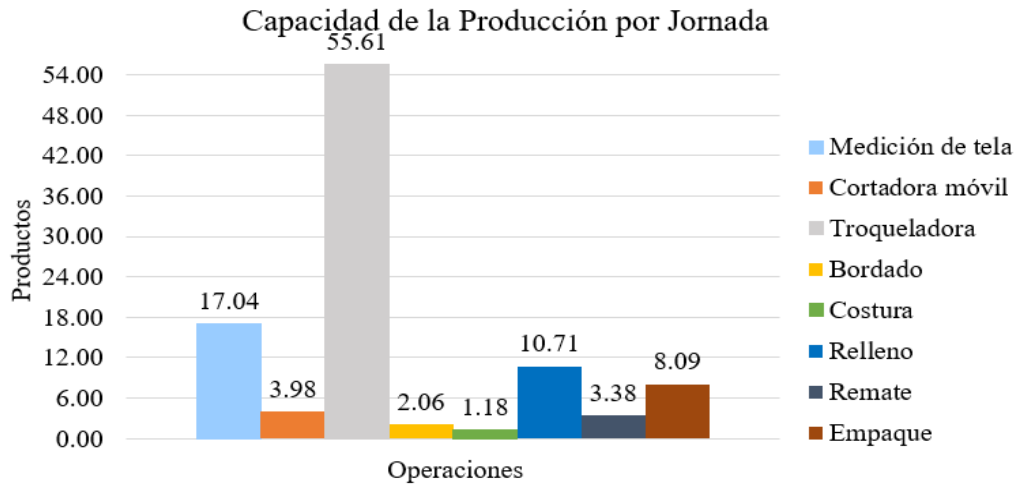


Figura 67: Producción estándar por jornada

Variación de la capacidad de producción

Se presenta la variación de la capacidad de producción propuesta con respecto a la actual, con la finalidad de verificar si existen mejoras en las diferentes áreas de producción, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta Cp \% = \frac{Cp \text{ Propuesta} - Cp \text{ Real}}{Cp \text{ Real}} * 100 \quad (13)$$

Tabla 90: Variabilidad de la capacidad de las operaciones

Capacidad de las operaciones				
Área	Actividad	Cp Real (u/jornada)	Cp Propuesta (u/jornada)	ΔCp %
Corte	Medición de tela	1022	1022	0.00%
	Cortadora móvil	235	238	1.28%
	Troquelado	2170	3336	53.73%
Bordado	Bordado	115	123	6.96%
Costura	Costura	67	70	4.48%
Terminado	Relleno	572	642	12.24%
	Remate	176	202	14.77%
	Empaque	477	485	1.68%

En la figura 68 se presenta el diagrama de flujo del proceso propuesto con los tiempos que se obtendrían después de la correcta implementación de las herramientas de manufactura esbelta, el flujo del proceso se presenta de color rojo y se tiene las capacidades por operación.

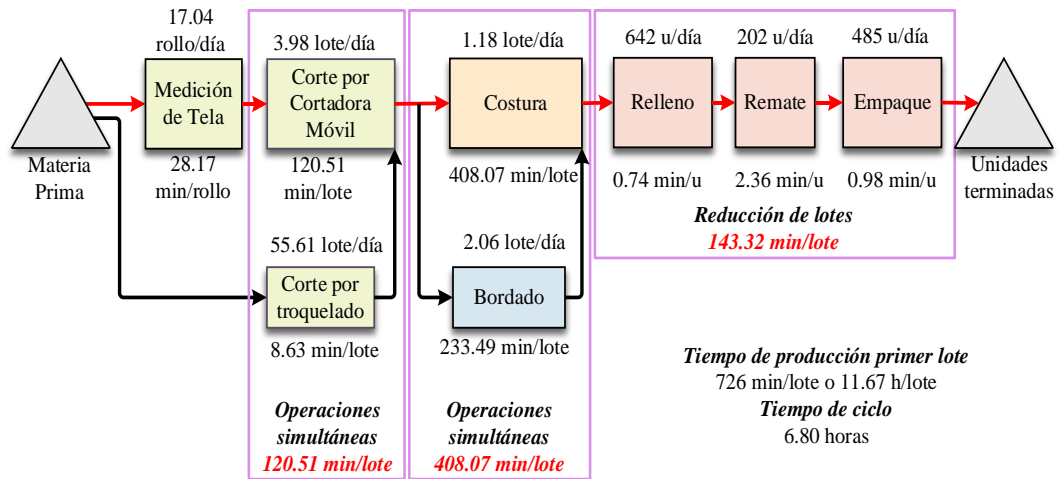


Figura 68: Diagrama del flujo del proceso propuesto

De la misma manera, en la tabla 91 se representa el diagrama de Gantt del proceso propuesto para la obtención del primer lote con el tiempo en horas.

Tabla 91: Diagrama de Gantt del proceso propuesto para un lote

Jornadas	Ts		Medición de tela	Cortadora móvil	Troquelado	Bordado	Costura	Relleno	Remate	Empaque	
	1	0.469	h/lote	0.469							
2.008		h/lote		2.008	0.144						
5.522		h/lote			1.864	3.891	6.80				
0.45	1.279	h/lote				2.91					
	2.393	h/lote						0.012			
								0.043	0.043		
									0.665	0.665	
										1.63	
								0.97	0.97		
										0.016	

Para obtener el tiempo de producción de un lote de 60 unidades se debe sumar el tiempo de la medición de tela, los tiempos mayores de las operaciones simultaneas, y el tiempo del cuello de botella en el área de terminado más el tiempo para obtener una unidad en el relleno y empaque obteniendo un resultado final de 11.671 horas/lote, que es igual a 1.45 jornadas, lo que quiere decir que una orden de producción completa se obtiene en un día y 3.67 horas, el nuevo tiempo de ciclo es de 6.80 horas y por lo tanto la capacidad es de 5.165 lotes de 60 unidades semanales.

$$\Delta Cp \% = \frac{Cp \text{ Propuesta} - Cp \text{ Real}}{Cp \text{ Real}} * 100 \quad (13)$$

$$\Delta Cp \% = \frac{5.165 \text{ lote/semana} - 4.04 \text{ lote/semana}}{4.04 \text{ lote/semana}} * 100$$

$$\Delta Cp \% = 27.84 \%$$

La mejora de la capacidad de producción del peluche cerdito mediano es de 27.84 %.

Cálculo de la productividad parcial propuesta

Para el cálculo de la productividad parcial propuesta enfocada a los tiempos se toma en cuenta la ecuación de salidas sobre entradas para lo cual se requiere conocer la producción obtenida en cierto tiempo establecido posterior a la correcta implementación de las propuestas presentadas mediante el plan de mejoramiento de la productividad.

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

$$Productividad \text{ parcial} = \frac{Producción \text{ semanal}}{Horas \text{ trabajadas semanales}}$$

$$Productividad \text{ parcial} = \frac{5.165 \text{ lote/semana}}{40 \text{ horas/día}}$$

$$Productividad \text{ parcial} = 0.129125$$

El porcentaje de mejora de la productividad parcial es de 27.84 % por lote, debido a la aplicación de herramientas de manufactura esbelta que permiten la reducción del tiempo en cada operación del proceso productivo de la familia de peluches.

VSM propuesto del cerdito mediano

Posterior al análisis realizado al proceso productivo actual de peluches “Cerdito Mediano”, se procede a la realización del VSM propuesto con los tiempos respectivos luego de la eliminación de los desperdicios encontrados en todas las áreas, si estas propuestas de implementación de herramientas de manufactura esbelta se implementan adecuadamente se puede obtener una mejora en el proceso productivo ya que reducen los desperdicios encontrados. En la figura 69 se presentan dichas herramientas actuando sobre cada operación del proceso productivo, es así como la herramienta de manufactura esbelta 5´s tiene una gran participación en todas las áreas productivas, debido a su gran utilidad en la limpieza y orden de la empresa, que a su vez permiten tener una base para otras herramientas como es el TPM que ayuda al mantenimiento autónomo de la maquinaria evitando así esperas innecesarias durante la producción, por otra parte se encuentra la herramienta Kaizen que es la base para la mejora continua del proceso ya que permite la eliminación de actividades que no aportan valor a los productos y la mejora del método de trabajo, finalmente el uso de la herramienta Jidoka permite el incremento de la calidad en el producto debido a las pautas que se otorga a los operarios al identificar los defectos encontrados en los productos y sus respectivas soluciones a largo plazo.

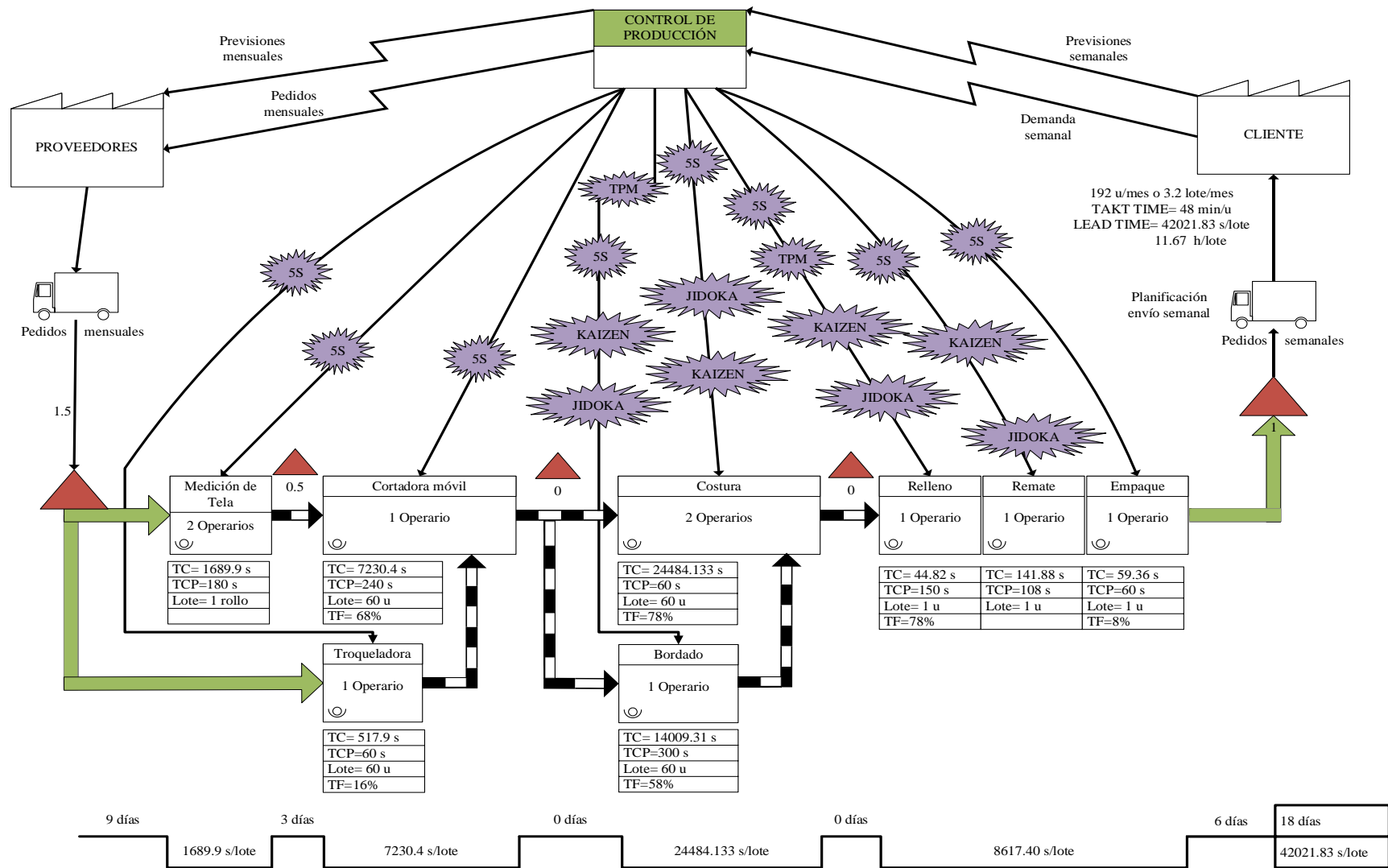


Figura 69: VSM propuesto del credito mediano

3.1.6 Estudio Flex Sim

Configuración de operarios simulación propuesta

La velocidad de los operarios de corte y de bordado es de 0,9 m/s, media que se toma de la distancia de 90 cm que se recorre por cada segundo, por otra parte, las operarias del área de costura y de terminado al ser mujeres tienen una velocidad de 0,8 m/s por los 80 cm que se recorren por cada segundo.

Configuración de fuentes (source) simulación propuesta

Para la simulación del modelo de trabajo propuesto se debe tener en cuenta el ingreso de la materia prima desde la bodega, es decir los rollos de tela sin medir que son proporcionados por la bodega, el tiempo colocado a esta fuente varía de acuerdo al requerimiento del área de corte, los retazos disponibles para su procesamiento, siempre están en los estantes por lo que el tiempo colocado es un referencial para el operario pues también debe cumplir con la función de medición de tela y las fundas en donde se distribuyen las piezas cortadas, aparecerán cuando sea necesario almacenar los cortes realizados en estas operaciones, se creará dos fundas una que se dirige hasta el bordado y otra hasta costura.

The figure shows three screenshots of FlexSim source configuration windows. Each window has tabs for Source, Flow, Triggers, Labels, and General. The 'Arrival Style' is set to 'Arrival Schedule' for the first two and 'Arrival Sequence' for the third. The 'FlowItem Class' is 'Rollo inicial', 'Retazos', and 'Plane' respectively. The 'Repeat Schedule/Sequence' checkbox is unchecked for the first two and checked for the third. The 'Arrivals' and 'Labels' fields are set to 18 and 0 for the first two, and 2 and 1 for the third.

Arrival	ArrivalTime	ItemName	Quantity
Arrival1	1	Product	1
Arrival2	8756	Product	1
Arrival3	17524	Product	1
Arrival4	26286	Product	1
Arrival5	35048	Product	1
Arrival6	43810	Product	1
Arrival7	52572	Product	1
Arrival8	61334	Product	1
Arrival9	70096	Product	1
Arrival10	78858	Product	1
Arrival11	87620	Product	1
Arrival12	96382	Product	1
Arrival13	105144	Product	1
Arrival14	113906	Product	1
Arrival15	122668	Product	1
Arrival16	131430	Product	1
Arrival17	140192	Product	1
Arrival18	148954	Product	1

Arrival	ArrivalTime	ItemName	Quantity
Arrival1	1520	Retazos	1
Arrival2	2020.80	Retazos	13
Arrival3	10282	Retazos	14
Arrival4	19044	Retazos	14
Arrival5	27806	Retazos	14
Arrival6	37034	Retazos	14
Arrival7	45912	Retazos	14
Arrival8	54790	Retazos	14
Arrival9	63668	Retazos	14
Arrival10	72546	Retazos	14
Arrival11	81424	Retazos	14
Arrival12	90302	Retazos	14
Arrival13	99180	Retazos	14
Arrival14	108058	Retazos	14
Arrival15	116936	Retazos	14
Arrival16	125814	Retazos	14
Arrival17	134692	Product	14
Arrival18	143570	Product	14

Arrival	ItemName	Quantity	MyLabel1
Arrival1	Product	1	1
Arriva2	Product	1	2

Figura 70: Configuración de las fuentes

Configuración de los procesadores de la simulación propuesta

En la mesa de medición se procesa la medición de los rollos de tela que viene desde el área de bodega, por lo que se coloca el tiempo de operación de la medida de un rollo de tela, en el que se utilizan a los dos operarios de corte.

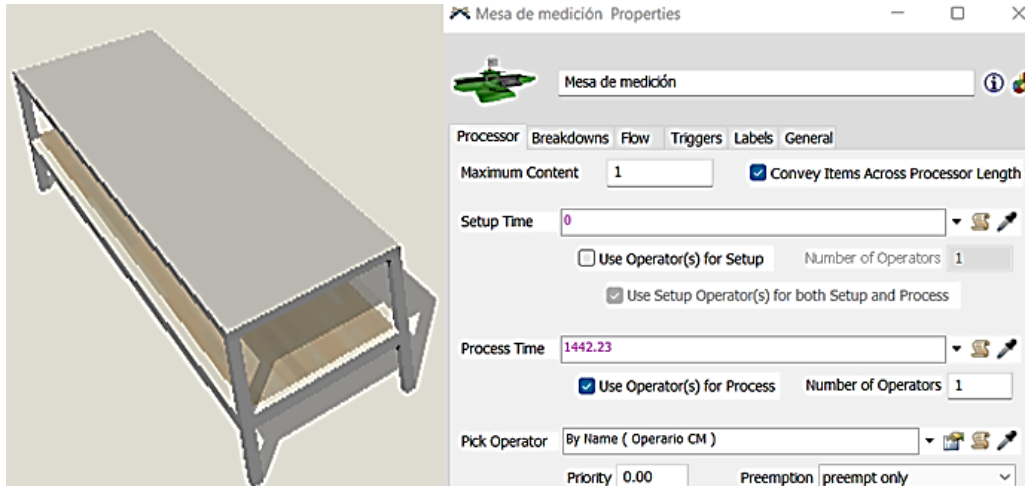


Figura 71: Configuración del procesador de la medición de tela

Para el procesamiento de los cortes con la máquina cortadora móvil se debe tomar el tiempo de 7189.98 segundos, que es el tiempo propuesto luego de la implementación de las herramientas de manufactura esbelta, esta operación se realiza por un operario.

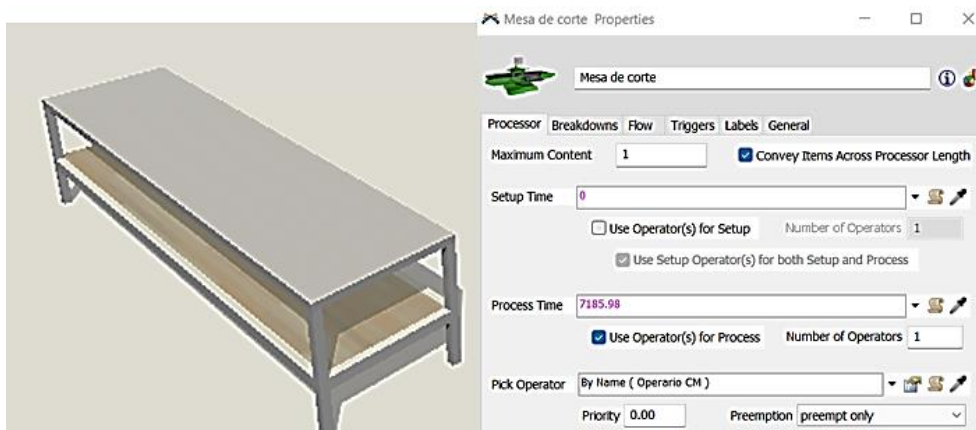


Figura 72: Configuración del corte por cortadora móvil

En esta operación se requiere separar los cortes realizados en los que necesitan del bordado y los que no, para lo cual se coloca un tiempo de 4 segundos.

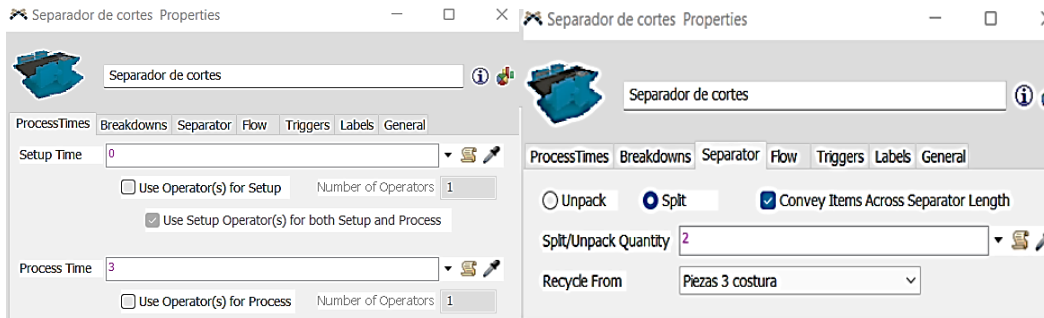


Figura 73: Configuración del separador de cortes

Finalmente, estos cortes se colocan en dos fundas con cortes de la troqueladora y de la cortadora móvil, una que se dirige hasta la costura y otro que se dirige hasta el bordado.

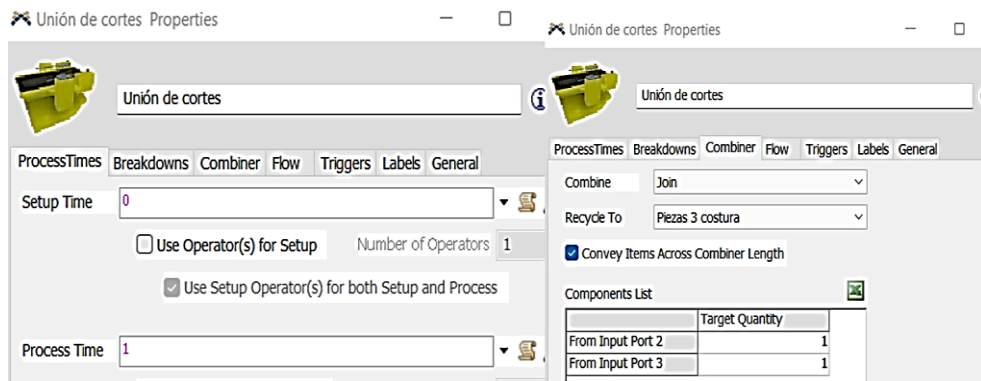


Figura 74: Configuración del combinador

En la máquina de troquelado se requiere del tiempo propuesto que es de 500.8 segundos y de un separador para obtener la división de piezas que necesitan bordado de los que no.

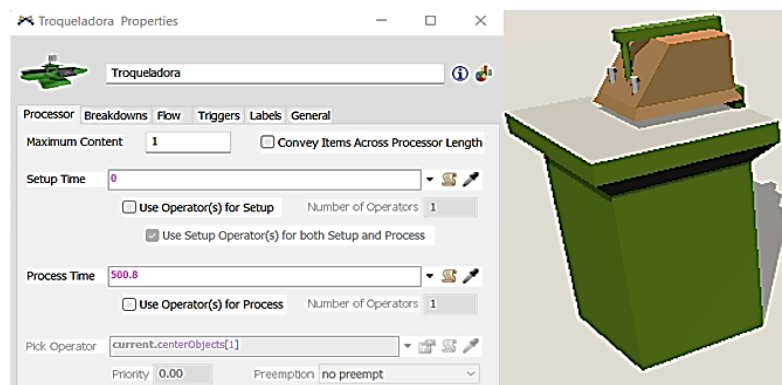


Figura 75: Configuración de la máquina troqueladora

La bordadora se configura con el tiempo correspondiente al propuesto que es 13930.17 segundos, luego de la implementación de las herramientas de manufactura esbelta, en esta máquina trabaja un operario.

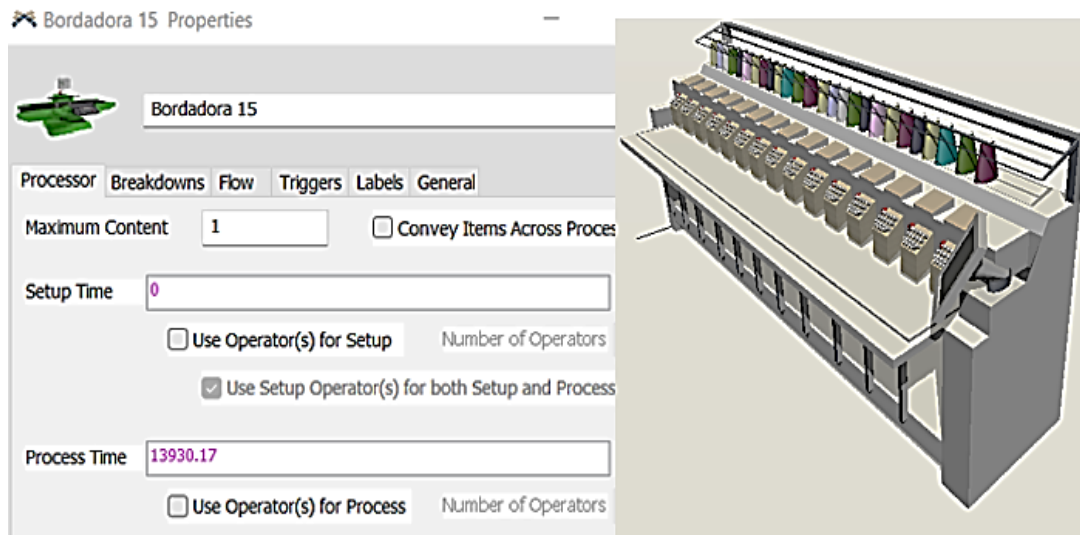


Figura 76: Configuración de la máquina bordadora

Se cuenta con dos máquinas de coser por lo que se configura con el tiempo propuesto que es de 24484.133 segundos para las dos máquinas que trabajan simultáneamente.

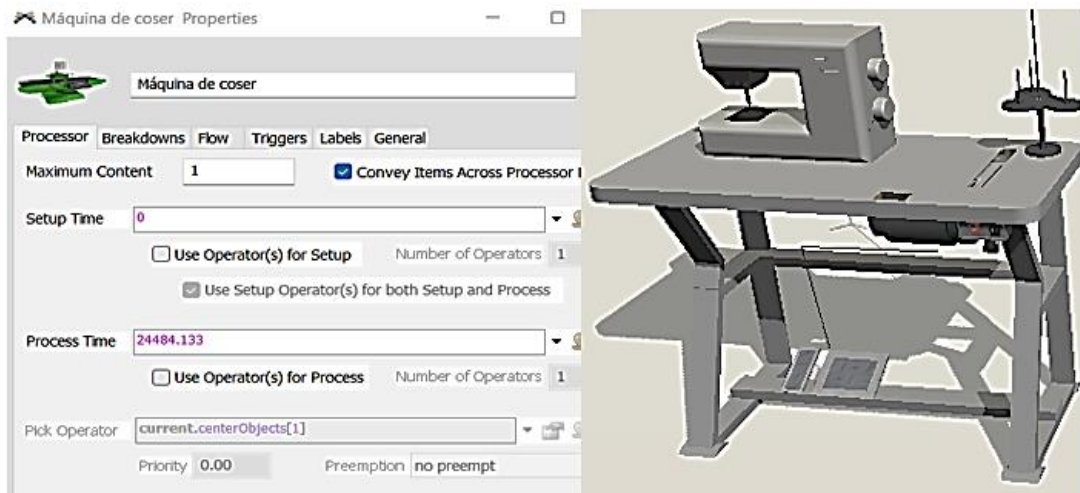


Figura 77: Configuración de las máquinas de coser

Antes del ingreso a la máquina de relleno se separa el lote de producción en unidades pues de acuerdo con lo propuesto el área de terminado funcionara con flujo continuo por unidad por lo que el tiempo es de 44,71 s/u.

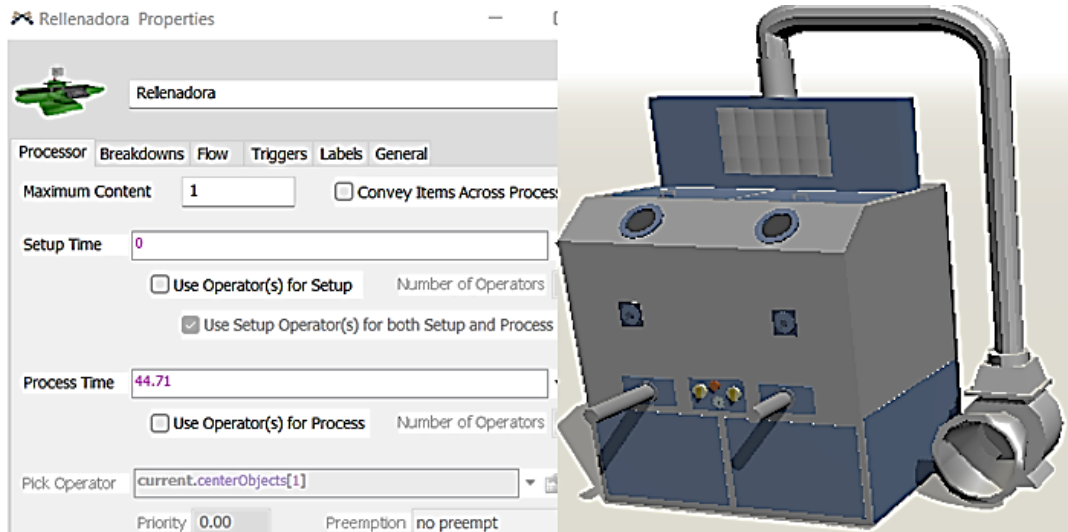


Figura 78: Configuración de la máquina de relleno

En el caso del remate y del empaque se utiliza una mesa en la que se procesan las operaciones correspondientes, el tiempo colocado debe ser para una unidad por lo que en el remate se coloca 141.88 s/u y en empaque de 59.22 s/u.

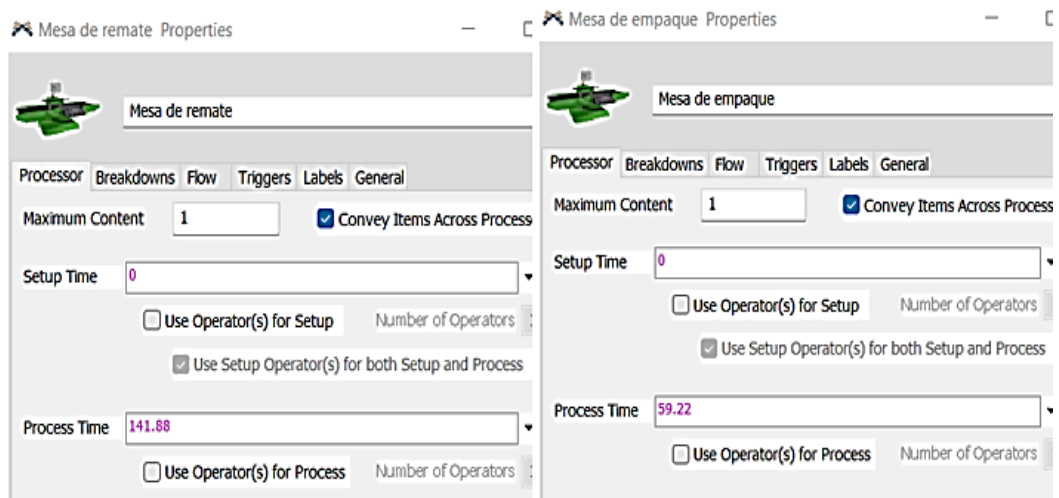
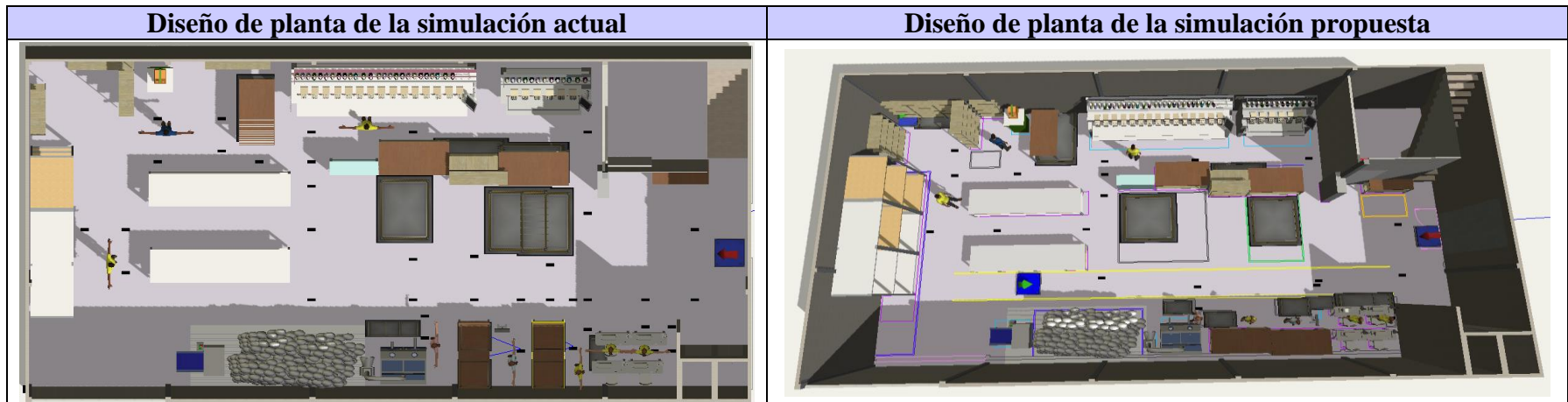


Figura 79: Configuración de remate y empaque

Diseño de la planta de producción en Flexsim

El diseño la planta de producción parte del Layout de la empresa creado en AutoCAD y el diseño en 3D creado en SketchUp para generar un entorno similar al de la empresa, los dos diseños fueron exportados hasta FlexSim.

Tabla 92: Diseño de la planta de producción actual y propuesta



Análisis: Se propone una distribución de la planta de acuerdo con la clasificación y orden de recursos necesarios dentro de la planta de producción, mediante lo cual se reducen tiempos de transporte y movimientos de los operarios.

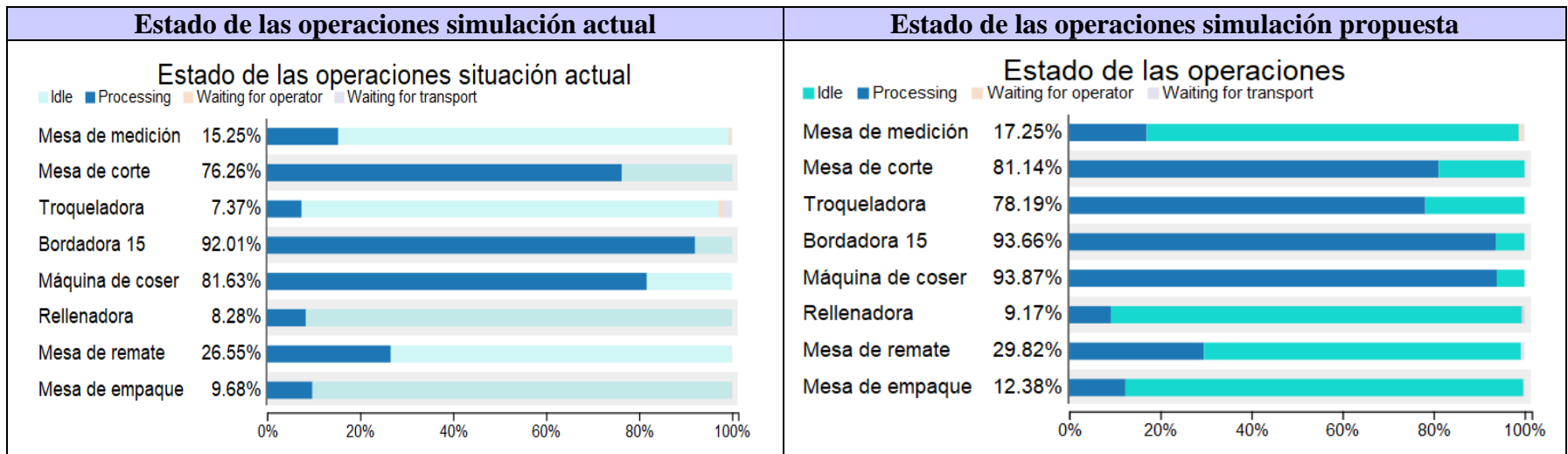
Discusión: Se propone una reducción del lote en el área de terminado para lo cual se requiere que las mesas como recurso de trabajo sigan una línea de flujo continua, también en el área de corte se acercan los recursos evitando movimientos innecesarios de los

operarios, finalmente se colocan cintas de color para clasificar correctamente los recursos de acuerdo con el código de colores, facilitando el movimiento dentro de la planta de producción.

Resultados estadísticos de la simulación actual

El dashboard es una herramienta que presenta los indicadores de manera visual, por lo que se pueden obtener los datos importantes del comportamiento de todos los componentes de la simulación.

Tabla 93: Estado de las operaciones actual y propuesta

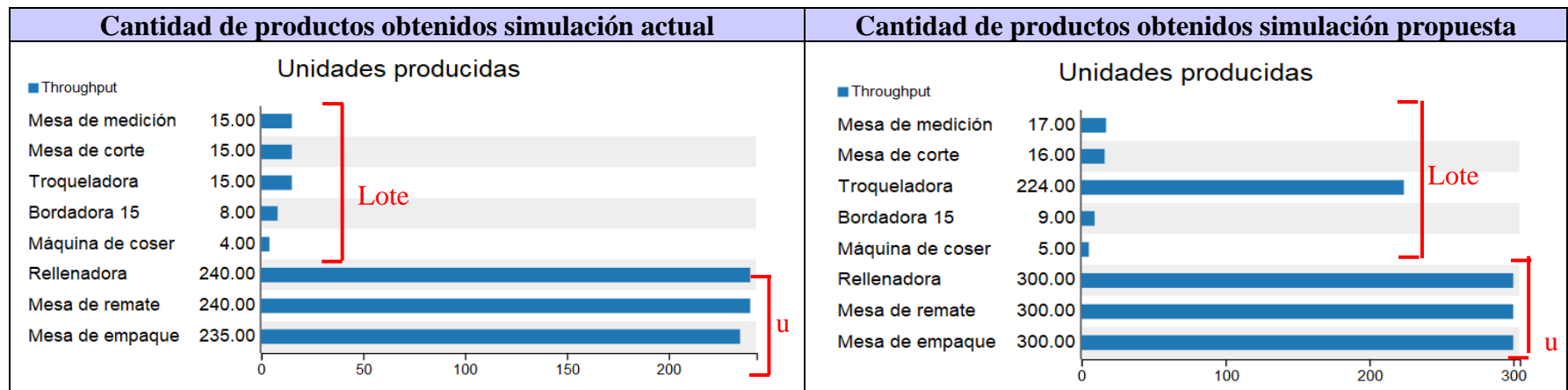


Análisis: Se toman los datos de la simulación actual, se modifican los tiempos y la distribución de acuerdo con la propuesta para obtener el porcentaje de procesamiento y el porcentaje del tiempo de inactividad en cada puesto de trabajo como se presenta en la tabla 93 con el color azul y con el color celeste, respectivamente.

Discusión: Se comprueba la mejora de la productividad pues el porcentaje de funcionamiento aumenta en cada caso, lo que significa que en cada operación se disminuyen los tiempos de inactividad, sin embargo, en el área de relleno el tiempo de procesamiento sigue siendo bajo debido al cuello de botella, por lo que al contar con subcontratación se justifica el bajo tiempo de procesamiento.

En la tabla 94 se presenta la cantidad de productos obtenidos en una semana de fabricación con 5 días de trabajo y 8 horas por jornada. En las operaciones de medición de tela, corte por troquelado y cortadora móvil, bordado y costura se maneja en lotes de 60 unidades, mientras que el relleno, remate y empaque se maneja en unidades.

Tabla 94: Cantidad de productos obtenidos en la simulación actual y propuesta

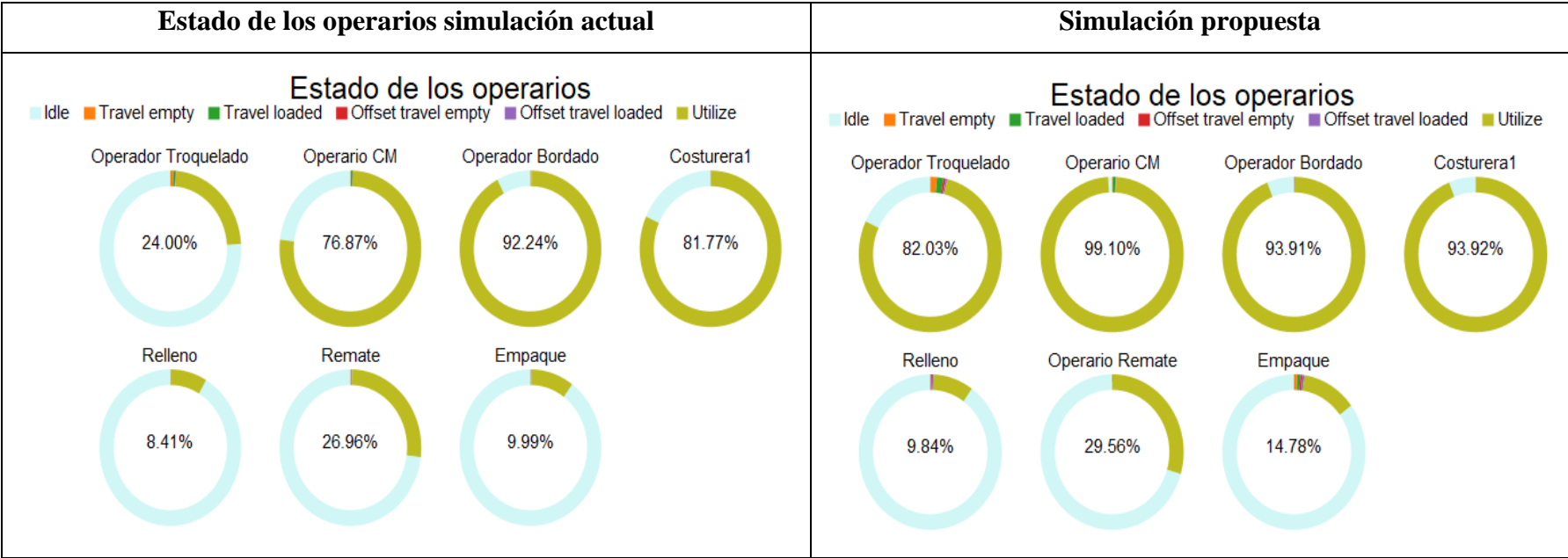


Análisis: Se modifica el método de trabajo procesando las operaciones de corte por cortadora móvil y por troquelado simultáneamente, las operaciones de bordado y costura de igual manera se propone realizarlas simultáneamente y se propone la reducción del lote en el área de terminado.

Discusión: Se aumenta la cantidad de unidades producidas en todas las operaciones de la planta, en este caso el troquelado indica un sobreprocesamiento pues no depende de la anterior operación y se puede controlar con el corte de otra variedad de productos, marmeteo de ordenes de producción o prestar ayuda en otras operaciones.

El estado de los operarios se presenta en la tabla 95 y es el porcentaje de tiempo en el que cada operario se encuentra activo en su puesto de trabajo únicamente para la fabricación del cerdito mediano, lo que arroja porcentajes bajos en el área de terminado, por lo que se pueden agregar ordenes de producción de otros productos.

Tabla 95: Estado de los operarios en la simulación actual y propuesta

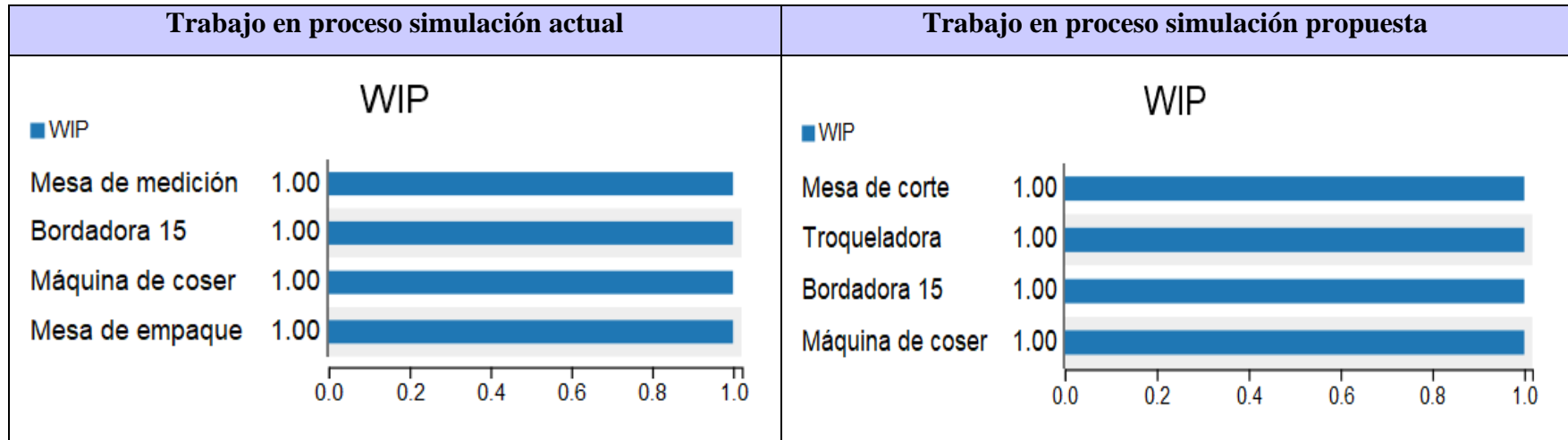


Análisis: Se toma el porcentaje de utilización de los operarios en cada operación para la elaboración del cerdito mediano.

Discusión: La productividad aumenta por el aumento del porcentaje de utilización de los operarios en las diferentes operaciones pues se disminuye en cierta cantidad el tiempo de ocio de los operarios.

En la tabla 96 se presenta el trabajo en proceso (WIP) que se queda en las operaciones.

Tabla 96: Trabajo en proceso de la simulación actual y propuesta



Variación del tiempo de la simulación y el tiempo calculado

Tabla 97: Variación del tiempo de la simulación y el tiempo calculado

	Situación actual			Situación propuesta		
Cantidad	Tiempo simulación	Tiempo calculado	Variación (%)	Tiempo simulación	Tiempo calculado	Variación (%)
Un lote	67996.22	66689.46	1.95	42207.70	41962.46	0.58

La variación del tiempo calculado y el tiempo de la simulación permite conocer el grado de confiabilidad que se tiene con los datos obtenidos en los Dashboard de Flexsim.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Para el análisis de la situación actual de la empresa Lily Toy's, se ha determinado que el sistema de producción es de lote por lote, además de que cada lote se compone de 60 unidades, el tiempo de producción del primer lote es de 66689.46 segundos o 18.52 horas, el tiempo de ciclo es de 7.05 horas, la capacidad de producción es de 4.04 lotes/semana y la productividad parcial es de 0.101 lotes/hora.

Se ha determinado a partir de la identificación de desperdicios y la selección de las herramientas de manufactura esbelta que para los movimientos innecesarios y transportes la mejor herramienta es la de las 5'S mediante la cual se ordena y clasifican los recursos de la planta, disminuyendo el tiempo en transportes en el área de corte y terminado, para disminuir los procesos innecesarios la mejor herramienta es la de Kaizen mediante la cual se eliminan las actividades que no aportan valor al producto reduciendo el tiempo de producción en cada operación dando lugar a una mejora del 5.66 % y modificando el método de trabajo se define un nuevo tiempo de ciclo de 6.801 horas y un aumento de la capacidad de producción a 5.16 lotes/semana, con una productividad parcial de 0.129 lotes/hora, para los productos defectuosos se emplearon manuales de la herramienta Jidoka que posterior a su correcta implementación permiten la disminución de los defectos y la mejora de la productividad global en un 5.53% que económicamente se traduce a un ahorro de \$11.63 por lote producido y para las esperas se realizó un plan para la aplicación del TPM.

En la situación propuesta de la empresa se obtuvo que el tiempo de producción del primer lote es de 42015.6 segundos o 11.67 horas, se determinó que la mejora de la capacidad y por lo tanto de la productividad parcial es del 27.84 %.

Mediante la simulación de la propuesta en el software Flexsim se comprobó que la mejora del tiempo de entrega del producto o lead time es de 37.07 %, que el tiempo de procesamiento del producto en cada operación aumenta y se reduce el tiempo de inactividad tanto del proceso como del operario.

4.2 Recomendaciones

Capacitar continuamente a los operarios sobre las herramientas de manufactura esbelta y todos los beneficios que se pueden obtener posterior a una correcta implementación, especialmente de las herramientas tratadas en este documento; 5'S, Kaizen, Jidoka y TPM.

Socializar continuamente los cambios propuestos en la empresa y actualizar el compromiso que la alta gerencia tiene con la mejora de la productividad de la empresa y el compromiso que cada uno de los colaboradores debe tener en su puesto de trabajo.

Realizar la estandarización de los procesos de las otras líneas de producción, para facilitar la implementación de un estudio similar que ayude a mejorar el tiempo de entrega de los productos y la calidad de estos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] N. Marmolejo, A. Mejía, I. Pérez, J. Rojas y M. Caro, «Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones,» La Habana, vol. 37, n° 1, pp. 24-35, 2016.
- [2] A. B. Huamaní, Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una empresa de confecciones de prendas femeninas mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta y un sistema tecnológico RFID, Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Perú, Perú, Lima, 2019.
- [3] J. Vásquez, Análisis y mejora del proceso de producción de polos en una empresa textil dedicada a la exportación utilizando herramientas de Manufactura Esbelta, Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Perú, Perú, Lima, 2018.
- [4] E. Curillo, R. Saraguro, L. Lorente, E. Ortega y C. Machado, «Herramientas de manufactura esbelta en la empresa textil Anitex,» Observatorio de la Economía Latinoamericana, 2018.
- [5] M. Apushón, «Incremento de la productividad del área de costura de la línea de producción de calzado escolar en el segmento femenino en Plasticaucho Industrial S.A. utilizando la metodología de manufactura esbelta,» Tesis de maestría, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, Quito, 2019.
- [6] O. Guerrero, «Diseño de un modelo basado en metodología lean manufacturing para la empresa "Creaciones Gema" ubicada en la ciudad de Atuntaqui,» Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Ecuador, Ibarra, 2021.

- [7] G. Pérez, Mejoramiento de la productividad aplicando herramientas de Manufactura Esbelta en la empresa textil Andy Text en la ciudad de Ambato, Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, Ambato, 2020.
- [8] M. Favela, M. Escobedo, R. Romero y J. Hernández, «Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto,» Corporación Universitaria Lasallista, vol. 16, n° 1, pp. 115-133, 2019.
- [9] E. Torres, «Diseño de metodologías ágiles, Lean y Kanban para el mejoramiento y optimización de procesos de la empresa Vestimentum Diseño y Moda,» Tesis de pregrado, Ingeniería Comercial, PUCE, Ecuador, 2016.
- [10] LAUCH Coworking, «El éxito de Nike aplicando Lean Manufacturing,» 8 12 2018. [En línea]. Available: <https://www.launchcoworking.cl/el-exito-de-nike-con-lean-manufacturing/>. [Último acceso: 18 10 2021].
- [11] INEC, «Directorio de Empresas y Establecimientos 2020,» 10 2021. [En línea]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2020/Boletin_Tecnico_DIEE_2020.pdf. [Último acceso: 02 11 2021].
- [12] «Mucho Mejor Ecuador,» 14 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.muchojorecuador.org.ec/el-sector-textil-y-de-confecciones-y-su-importancia-para-ecuador/>. [Último acceso: 10 12 2021].
- [13] K. Alvarado y Á. Pumisancho, «Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano,» Intangible Capital, vol. 13, n° 2, pp. 479-497, 2017.
- [14] B. Salazar, «Ingeniería Industrial,» 16 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/clasificacion-de-inventarios/>. [Último acceso: 08 10 2021].

- [15] J. C. Araya, Técnicas de organización y métodos, San José: UNED, 1988.
- [16] R. García, Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo, México: McGraw-Hill, 2005.
- [17] W. Hodson, Maynard manual del Ingeniero Industrial, México: McGrawHill, 1992.
- [18] J. Prokopenko, La gestión de la productividad, Ginebra: Cartoné, 1989.
- [19] B. Niebel y F. Andris, Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo, México: The McGraw-Hill, 2009.
- [20] M. Mundel, Estudio de Tiempos y Movimientos, México: CECSA, 1984, pp. 39-49.
- [21] B. S. López, «Ingeniería Industrial,» 28 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>. [Último acceso: 03 11 2021].
- [22] Westinghouse Electric Corporation, Integrated Electronic Systems, Englewood: Prentice-Hall, 1970.
- [23] J. S. Jeong, L. García, D. González y S. Carver, «Localización de instalaciones,» Economía Agraria y Recursos Naturales, vol. 16, nº 1, pp. 19-38, 2016.
- [24] M. Aguilar, «Estrategias de productividad para una empresa basada en manufactura esbelta,» (Tesis de maestría) Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, 2016.
- [25] J. Hernández y A. Vizán, Lean manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación, Madrid: EOI, 2013.
- [26] L. Socconini, Lean Manufacturing Paso a Paso, Barcelona: ISBN, 2019.

- [27] A. Paredes, «Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio,» *Entramado*, vol. 13, nº 1, 2017.
- [28] L. Socconini, *Lean Manufacturing Paso A Paso*, México: ALFAOMEGA MARGE, 2019.
- [29] I. Nava, M. León, I. Toledo y J. Kido, «Metodología de la aplicación 5'S,» *Revista de Investigaciones Sociales*, vol. 3, nº 8, pp. 24-41, 2017.
- [30] F. Lecaros, «Análisis y propuesta de mejora del proceso de producción de polos camiseros en una empresa textil utilizando la manufactura esbelta,» Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería y Computación, Universidad Católica San Pablo, Perú, Arequipa, 2018.
- [31] B. López, «Ingeniería Industrial,» 30 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/heijunka-nivelacion-de-la-produccion/>. [Último acceso: 20 04 2022].
- [32] Item, «Ingeniería Industrial,» 07 12 2020. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/una-actualizacion-sobre-la-gestion-visual/>. [Último acceso: 20 04 2022].
- [33] Structuralia, «Todo lo que debes saber sobre el Lean Manufacturing,» 23 10 2018. [En línea]. Available: <https://blog.structuralia.com/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-lean-manufacturing>. [Último acceso: 19 10 2021].
- [34] Lily Toy's, «¿Quiénes somos?,» [En línea]. Available: <https://www.lilytoys.com.ec/quienes-somos>. [Último acceso: 18 02 2022].

ANEXOS

Anexo 1: Análisis ABC

Tabla 98: Valoración de Productos de la Familia 1

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-994	CERDITO MEDIANO	16271.55	7.06%	7.06%	A
LT-995	CERDITO GRANDE	14738.76	6.39%	13.45%	A
LT-212	ELEFANTE APEGO GRIS	9402.74	4.08%	17.53%	A
LT-993	CERDITO PEQUEÑO	8291.23	3.60%	21.12%	A
LT-278	ELEFANTE APEGO LILA	6724.33	2.92%	24.04%	A
LT-277	ELEFANTE APEGO GRIS	5155.95	2.24%	26.28%	A
LT-846	UNICORNIO MENTA PEQ	4621.02	2.00%	28.28%	A
LT-843	UNICORNIO FUCSIA PEQ	4579.21	1.99%	30.27%	A
LT-202	PINGUINO SAMY MED	3377.23	1.46%	31.73%	A
LT-210	VACA LULÚ MED	3307.94	1.43%	33.17%	A
LT-315	DELFIN GIGANTE ROSADO	3113.64	1.35%	34.52%	A
LT-286	BALLENA MEDIANA ROSADA	2984.85	1.29%	35.81%	A
LT-287	BALLENA MEDIANA MENTA	2952.06	1.28%	37.09%	A
LT-432	TIBURON AZUL MEDIANO	2590.54	1.12%	38.22%	A
LT-943	CUP CAKE UNICORNIO	2551.79	1.11%	39.32%	A
LT-433	TIBURON GRIS MED	2499.13	1.08%	40.41%	A
MD-0052	EMOJI MICKEY BESO	2463.09	1.07%	41.48%	A
LT-316	DELFIN GIGANTE AZUL	2393.70	1.04%	42.51%	A
LT-317	DELFIN GIGANTE TURQUESA	2316.28	1.00%	43.52%	A
LT-318	DELFIN GIGANTE VERDE	2217.80	0.96%	44.48%	A
LT-319	DELFIN GIGANTE GRIS	2209.60	0.96%	45.44%	A
LT-201	PINGUINO SAMY PEQ	2100.87	0.91%	46.35%	A
LT-864	UNICORNIO BLANCO EXTRA GIG	2090.81	0.91%	47.26%	A
LT-320	DELFIN GIGANTE ROJO	2054.90	0.89%	48.15%	A
LT-749	UNICORNIO FUCSIA GIG	2019.70	0.88%	49.02%	A
LT-790	UNICORNIO ROSADO EXTRAGIG	1951.80	0.85%	49.87%	A
LT-760	UNICORNIO CAMEL EXTRAGIG	1743.19	0.76%	50.63%	A
LT-413	OSO TEDDY FUCSIA GIG	1709.87	0.74%	51.37%	A
LT-416	OSO TEDDY COLORES GIG	1704.89	0.74%	52.11%	A
LT-414	OSO TEDDY LILA GIG	1667.12	0.72%	52.83%	A

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-211	VACA LULÚ GRANDE	1628.50	0.71%	53.54%	A
LT-437	TIBURON GRIS OSCURO GIG	1627.84	0.71%	54.24%	A
LT-789	UNICORNIO ROSADO GIG	1606.67	0.70%	54.94%	A
LT-799	UNICORNIO MENTA GIGANTE	1593.42	0.69%	55.63%	A
LT-415	OSO TEDDY MENTA GIG	1582.37	0.69%	56.32%	A
LT-440	OSO TEDDY LILA GRANDE	1576.80	0.68%	57.00%	A
LT-439	OSO TEDDY FUCSIA GRANDE	1571.14	0.68%	57.68%	A
LT-438	OSO TEDDY CAFE GRANDE	1544.34	0.67%	58.35%	A
LT-292	BALLENA GIGANTE ROSADA	1537.04	0.67%	59.02%	A
LT-435	TIBURON AZUL GIG	1535.71	0.67%	59.69%	A
LT-296	BALLENA GIGANTE FUCSIA	1529.14	0.66%	60.35%	A
LT-616	GATA KITTY GIG	1524.40	0.66%	61.01%	A
LT-436	TIBURON GRIS GIG	1511.60	0.66%	61.67%	A
LT-203	PINGUINO SAMY GRANDE	1503.09	0.65%	62.32%	A
LT-291	BALLENA GIGANTE LILA	1445.80	0.63%	62.95%	A
LT-293	BALLENA GIGANTE MENTA	1445.80	0.63%	63.57%	A
LT-941	CUP CAKE CERDITO	1420.86	0.62%	64.19%	A
LT-441	OSO TEDDY MENTA GRANDE	1403.67	0.61%	64.80%	A
LT-942	CUP CAKE PANDA	1401.84	0.61%	65.41%	A
LT-845	UNICORNIO ROSADO PEQ	1386.86	0.60%	66.01%	A
LT-295	BALLENA GIGANTE TURQUESA	1385.80	0.60%	66.61%	A
MD-0066	EMOJI DONALD STANDARD	1363.36	0.59%	67.20%	A
LT-476	BABY YODA PELUCHE	1297.70	0.56%	67.76%	A
LT-862	UNICORNIO BLANCO GIG	1294.83	0.56%	68.32%	A
LT-309	DELFIN MEDIANO ROSADO	1283.59	0.56%	68.88%	A
LT-944	CUP CAKE NIÑO KAWAII	1281.94	0.56%	69.44%	A
LT-759	UNICORNIO CAMEL GIG	1278.97	0.55%	69.99%	A
LT-434	TIBURON GRIS OSCURO	1259.06	0.55%	70.54%	A
LT-753	UNICORNIO FUCSIA EXTRAGIG	1255.82	0.54%	71.08%	A
LT-751	UNICORNIO MAGENTA GIG	1162.73	0.50%	71.59%	A
MD-0061	EMOJI DAISY GUIÑO	1142.50	0.50%	72.08%	A

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-847	UNICORNIO CAMEL PEQ	1136.04	0.49%	72.58%	A
LT-209	VACA LULÚ PEQ	1133.35	0.49%	73.07%	A
LT-310	DELFIN MEDIANO AZUL	1115.88	0.48%	73.55%	A
LT-206	PINGUINO VIOLETA GRANDE	1109.17	0.48%	74.03%	A
LT-755	UNICORNIO MAGENTA EXTRAGIG	1097.34	0.48%	74.51%	A
LT-945	CUP CAKE NIÑA KAWAII	1079.44	0.47%	74.98%	A
LT-473	GATA KITTY EXTRAGIGANTE	1066.08	0.46%	75.44%	A
LT-285	BALLENA MEDIANA LILA	1056.28	0.46%	75.90%	A
LT-863	UNICORNIO BLANCO PEQ	1035.03	0.45%	76.35%	A
LT-313	DELFIN MEDIANO GRIS	1031.27	0.45%	76.79%	A
LT-800	UNICORNIO MENTA EXTRAGIGANTE	985.29	0.43%	77.22%	A
LT-290	BALLENA MEDIANA FUCSIA	976.30	0.42%	77.64%	A
LT-289	BALLENA MEDIANA TURQUESA	967.65	0.42%	78.06%	A
LT-844	UNICORNIO MAGENTA PEQ	965.90	0.42%	78.48%	A
LT-314	DELFIN MEDIANO ROJO	916.38	0.40%	78.88%	A
LT-311	DELFIN MEDIANO TURQUESA	904.93	0.39%	79.27%	A
LT-422	OSO TEDDY CAFE MEGAGIG	883.39	0.38%	79.66%	A
LT-238	PINGUINO VIOLETA EXTRAGIGANTE	876.40	0.38%	80.04%	B
LT-429	TIBURON AZUL PEQ	843.62	0.37%	80.40%	B
LT-237	PINGUINO SAMY EXTRAGIGANTE	838.84	0.36%	80.77%	B
LT-312	DELFIN MEDIANO VERDE	833.30	0.36%	81.13%	B
LT-795	UNICORNIO PARADO LILA EXTRAGIGANTE	832.64	0.36%	81.49%	B
LT-431	TIBURON GRIS OSCURO PEQ	790.34	0.34%	81.83%	B
LT-796	UNICORNIO PARADO CAFE EXTRAGIGANTE	785.37	0.34%	82.17%	B
LT-849	UNICORNIO COLORES PEQ	785.07	0.34%	82.51%	B
LT-304	DELFIN PEQUEÑO AZUL	776.47	0.34%	82.85%	B
LT-850	UNICORNIO COLORES GIG	775.80	0.34%	83.19%	B
LT-486	MONSTRUO HUGGY AZUL	755.09	0.33%	83.51%	B
LT-303	DELFIN PEQUEÑO ROSADO	751.40	0.33%	83.84%	B
LT-430	TIBURON GRIS PEQ	748.91	0.32%	84.16%	B

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-205	PINGUINO VIOLETA MED	735.96	0.32%	84.48%	B
LT-852	UNICORNIO PARADO MENTA EXTRAGIGANTE	735.00	0.32%	84.80%	B
LT-851	UNICORNIO COLORES EXTRAGIG	728.73	0.32%	85.12%	B
LT-281	BALLENA PEQUEÑA MENTA	695.69	0.30%	85.42%	B
LT-204	PINGUINO VIOLETA PEQ	667.07	0.29%	85.71%	B
LT-936	UNICORNIO KAWAI ROSADO	663.57	0.29%	86.00%	B
LT-280	BALLENA PEQUEÑA ROSADA	647.74	0.28%	86.28%	B
LT-279	BALLENA PEQUEÑA LILA	619.44	0.27%	86.55%	B
LT-641	UNICORNIO	618.99	0.27%	86.81%	B
LT-305	DELFIN PEQUEÑO TURQUESA	611.50	0.27%	87.08%	B
LT-308	DELFIN PEQUEÑO ROJO	608.55	0.26%	87.34%	B
LT-284	BALLENA PEQUEÑA FUCSIA	608.29	0.26%	87.61%	B
LT-306	DELFIN PEQUEÑO VERDE	571.85	0.25%	87.86%	B
LT-283	BALLENA PEQUEÑA TURQUESA	569.07	0.25%	88.10%	B
LT-406	OSO TEDDY LILA PEQ	563.51	0.24%	88.35%	B
LT-307	DELFIN PEQUEÑO GRIS	563.37	0.24%	88.59%	B
LT-407	OSO TEDDY MENTA PEQ	563.20	0.24%	88.84%	B
LT-423	OSO TEDDY FUCSIA MEGAGIG	556.78	0.24%	89.08%	B
LT-276	ELEFANTE APEGO MENTA	543.17	0.24%	89.31%	B
LT-419	OSO TEDDY LILA EXTRAGIG	536.56	0.23%	89.55%	B
LT-762	UNICORNIO SENTADO FUCSIA	531.02	0.23%	89.78%	B
LT-940	UNICORNIO KAWAI CAMEL	505.21	0.22%	89.99%	B
LT-688	MINI BALON BARCELONA	498.63	0.22%	90.21%	B
LT-958	AGUACATE NIÑA GRANDE	483.07	0.21%	90.42%	B
MD-0152	SULLY 90CM	479.03	0.21%	90.63%	B
LT-569	BALON BARCELONA PEQUEÑO	459.32	0.20%	90.83%	B
LT-412	OSO TEDDY CAFE GIG	452.75	0.20%	91.02%	B
LT-956	AGUACATE NIÑO GRANDE	451.14	0.20%	91.22%	B
LT-955	AGUACATE NIÑO PEQUEÑO	433.61	0.19%	91.41%	B
LT-629	GATO CUMPLE PEQ	429.58	0.19%	91.59%	B

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-954	ZANAHORIA GRANDE	411.42	0.18%	91.77%	B
LT-881	CABALLO CAFE PEQUEÑO	407.58	0.18%	91.95%	B
LT-957	AGUACATE NIÑA PEQUEÑA	404.61	0.18%	92.12%	B
LT-630	GATO CORAZON PEQ	395.35	0.17%	92.30%	B
LT-938	UNICORNIO KAWAI FUCSIA	384.38	0.17%	92.46%	B
LT-882	CABALLO CAFE GIGANTE	384.16	0.17%	92.63%	B
LT-475	PEPPA PELUCHE	378.08	0.16%	92.79%	B
LT-207	PINGUINO SAMY FELPA PEQ	360.44	0.16%	92.95%	B
LT-632	GATO CORAZON GRANDE	358.36	0.16%	93.11%	B
LT-690	MINI BALON LIGA	350.15	0.15%	93.26%	B
LT-208	PINGUINO VIOLETA FELPA PEQ	335.67	0.15%	93.40%	B
MD-0058	EMOJI MINNIE CORAZON	330.15	0.14%	93.55%	B
LT-444	PATO MEDIANO	324.48	0.14%	93.69%	B
MD-0072	STITCH 90CM	316.02	0.14%	93.82%	B
UP-009	OSO PANDA PEQUEÑO	312.91	0.14%	93.96%	B
LT-631	GATO CUMPLE GRANDE	309.49	0.13%	94.09%	B
LT-937	UNICORNIO KAWAI LILA	307.63	0.13%	94.23%	B
LT-425	OSO TEDDY MENTA MEGAGIG	303.57	0.13%	94.36%	B
LT-768	CABEZA UNICORNIO FUCSIA	293.76	0.13%	94.49%	B
LT-445	PATO GRANDE	278.10	0.12%	94.61%	B
LT-946	UNICORNIO KAWAI COLORES	273.23	0.12%	94.73%	B
UP-010	OSO POLAR PEQUEÑO	262.14	0.11%	94.84%	B
LT-420	OSO TEDDY MENTA EXTRAGIG	257.14	0.11%	94.95%	B
LT-568	BALON LIGA PEQUEÑO	250.99	0.11%	95.06%	C
LT-490	MONSTRUO KISSY FUCSIA	250.83	0.11%	95.17%	C
UP-008	OSO CAFE PEQUEÑO	248.05	0.11%	95.28%	C
LT-794	UNICORNIO PARADO FUCSIA EXTRAGIGANTE	235.00	0.10%	95.38%	C
LT-793	UNICORNIO VERDE EXTRAGIG	230.87	0.10%	95.48%	C
LT-896	GATO REVERSIBLE	228.28	0.10%	95.58%	C
LT-939	UNICORNIO KAWAI MENTA	220.35	0.10%	95.67%	C
LT-831	BOLITA OSA LILY GRA	215.65	0.09%	95.77%	C

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-897	PERRO REVERSIBLE	210.78	0.09%	95.86%	C
LT-898	CONEJO REVERSIBLE	206.38	0.09%	95.95%	C
LT-671	BOLITA POLLO GRA	204.84	0.09%	96.04%	C
LT-689	MINI BALON EMELEC	204.49	0.09%	96.12%	C
MD-0053	EMOJI MICKEY CORAZON	200.70	0.09%	96.21%	C
LT-408	OSO TEDDY CAFE MED	199.69	0.09%	96.30%	C
UP-012	OSO PANDA MEDIANO	199.08	0.09%	96.38%	C
LT-763	UNICORNIO SENTADO LILA	197.30	0.09%	96.47%	C
LT-409	OSO TEDDY ROSADO MED	192.70	0.08%	96.55%	C
LT-648	COJIN CUPCAKE	187.23	0.08%	96.63%	C
LT-661	BOLITA POLLO PEQ	185.43	0.08%	96.72%	C
UP-001	VIEJITO PEQUEÑO	169.88	0.07%	96.79%	C
UP-002	VIEJITA PEQUEÑA	162.88	0.07%	96.86%	C
LT-895	UNICORNIO REVERSIBLE	161.23	0.07%	96.93%	C
LT-756	UNICORNIO CAFE EXTRAGIG	155.03	0.07%	97.00%	C
LT-443	PATO PEQUEÑO	154.55	0.07%	97.06%	C
LT-424	OSO TEDDY LILA MEGAGIG	151.79	0.07%	97.13%	C
LT-410	OSO TEDDY LILA MED	139.84	0.06%	97.19%	C
MD-0371	SPIDERMAN SAF 40CM	139.20	0.06%	97.25%	C
LT-848	UNICORNIO CAFE PEQ	136.93	0.06%	97.31%	C
LT-463	AMONG US ROJO GRANDE	134.60	0.06%	97.37%	C
LT-294	BALLENA GIGANTE NEGRA	133.70	0.06%	97.43%	C
UP-011	OSO CAFE MEDIANO	130.84	0.06%	97.48%	C
LT-570	BALON EMELEC PEQUEÑO	130.22	0.06%	97.54%	C
MD-0071	STITCH 45CM	128.52	0.06%	97.60%	C
MD-0374	GROOT 40CM	128.48	0.06%	97.65%	C
LT-670	BOLITA PERRO GRA	127.00	0.06%	97.71%	C
UP-013	OSO POLAR MEDIANO	124.51	0.05%	97.76%	C
LT-660	BOLITA PERRO PEQ	124.06	0.05%	97.81%	C
MD-0161	MIKE 45CM	122.08	0.05%	97.87%	C
LT-442	OSO TEDDY COLORES GRANDE	120.95	0.05%	97.92%	C
LT-643	MONO OJOS	119.88	0.05%	97.97%	C
LT-829	BOLITA OSA LILY PEQ	115.74	0.05%	98.02%	C
MD-291	BLANCA NIEVES 45CM	112.44	0.05%	98.07%	C

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-826	BOLITA OSO BOB PEQ	108.92	0.05%	98.12%	C
LT-828	BOLITA OSO BOB GRA	107.97	0.05%	98.16%	C
LT-669	BOLITA GATO GRA	107.56	0.05%	98.21%	C
LT-288	BALLENA MEDIANA NEGRA	105.95	0.05%	98.26%	C
MD-0211	REX 40CM	103.52	0.04%	98.30%	C
LT-645	MONO OREJAS	102.32	0.04%	98.35%	C
LT-418	OSO TEDDY FUCSIA EXTRAGIG	100.71	0.04%	98.39%	C
LT-659	BOLITA GATO PEQ	96.61	0.04%	98.43%	C
LT-606	RATON ROJO	96.43	0.04%	98.47%	C
LT-474	BEBE JUAN PELUCHE	94.50	0.04%	98.51%	C
LT-747	UNICORNIO FELPA	91.97	0.04%	98.55%	C
LT-822	BOLITA PANDA AUGUS GRA	91.11	0.04%	98.59%	C
LT-644	MONO BOCA	86.29	0.04%	98.63%	C
LT-404	OSO TEDDY CAFE PEQ	82.10	0.04%	98.67%	C
LT-832	BOLITA UNICORNIO ITA PEQ	80.91	0.04%	98.70%	C
LT-666	BOLITA POLLO MED	80.90	0.04%	98.74%	C
LT-405	OSO TEDDY ROSADO PEQ	79.45	0.03%	98.77%	C
LT-663	BOLITA RATON PEQ	76.01	0.03%	98.80%	C
LT-466	AMONG US TOMATE GRANDE	73.92	0.03%	98.84%	C
LT-411	OSO TEDDY MENTA MED	73.72	0.03%	98.87%	C
LT-830	BOLITA OSA LILY MED	73.21	0.03%	98.90%	C
MD-0382	ELLIE 35CM	72.82	0.03%	98.93%	C
MD-0151	SULLY 45CM	72.29	0.03%	98.96%	C
LT-664	BOLITA GATO MED	70.19	0.03%	98.99%	C
MD-0191	WOODY 40CM	67.82	0.03%	99.02%	C
LT-579	TITY BOLITA PEQUEÑO	67.16	0.03%	99.05%	C
LT-464	AMONG US AMARILLO GRANDE	66.26	0.03%	99.08%	C
MD-0026	DAISY 45CM	64.26	0.03%	99.11%	C
LT-461	AMONG US NEGRO GRANDE	63.58	0.03%	99.14%	C
LT-282	BALLENA PEQUEÑA NEGRA	62.75	0.03%	99.16%	C
LT-662	BOLITA PONY PEQ	62.31	0.03%	99.19%	C

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-462	AMONG US GRIS GRANDE	60.38	0.03%	99.22%	C
LT-609	RAFA PEQ DORMIDA	59.72	0.03%	99.24%	C
UP-004	VIEJITA GRANDE	58.75	0.03%	99.27%	C
LT-581	FROGGY BOLITA PEQUEÑO	57.89	0.03%	99.29%	C
MF-0259	CONEJO BN MIEDOSO 30CM	57.64	0.03%	99.32%	C
LT-820	BOLITA PANDA AUGUS PEQ	55.20	0.02%	99.34%	C
LT-752	UNICORNIO CAFE GIG	54.19	0.02%	99.37%	C
LT-457	AMONG US AMARILLO MEDIANO	53.41	0.02%	99.39%	C
LT-454	AMONG US NEGRO MEDIANO	51.63	0.02%	99.41%	C
LT-577	MILKY BOLITA PEQUEÑO	50.76	0.02%	99.43%	C
MD-0331	BELLA 45CM	49.97	0.02%	99.46%	C
LT-836	BOLITA UNICORNIO MATY MED	49.50	0.02%	99.48%	C
LT-668	BOLITA RATON MED	47.31	0.02%	99.50%	C
MD-0301	SIRENITA 45CM	46.40	0.02%	99.52%	C
MF-0255	CONEJO BN FELIZ 30CM	45.51	0.02%	99.54%	C
LT-825	BOLITA PANDA ISA GRA	45.26	0.02%	99.56%	C
LT-458	AMONG US FUCSIA MEDIANO	45.19	0.02%	99.58%	C
MD-0056	EMOJI MINNIE RISA	44.79	0.02%	99.60%	C
LT-667	BOLITA PONY MED	44.75	0.02%	99.62%	C
MF-0256	CONEJO BN SORPRENDIDO 30CM	44.60	0.02%	99.63%	C
LT-112	CARA HELLO KITTY	43.74	0.02%	99.65%	C
LT-456	AMONG US VERDE MEDIANO	41.82	0.02%	99.67%	C
LT-455	AMONG US GRIS MEDIANO	41.77	0.02%	99.69%	C
LT-725	RATONA ROJO/FUCSIA PEQ	40.50	0.02%	99.71%	C
LT-459	AMONG US LILA MEDIANO	40.20	0.02%	99.72%	C
SC-001	SCRUNCHIE PEQUEÑO	35.64	0.02%	99.74%	C
LT-680	2 EN 1 LOBO/OSO	33.82	0.01%	99.76%	C
LT-450	AMONG US AMARILLO PEQUEÑO	32.23	0.01%	99.77%	C

Código	Productos	Valoración	%	% Acu	ABC
LT-833	BOLITA UNICORNIO ITA MED	32.17	0.01%	99.78%	C
LT-449	AMONG US VERDE PEQUEÑO	30.45	0.01%	99.80%	C
LT-460	AMONG US TOMATE MEDIANO	30.00	0.01%	99.81%	C
LT-824	BOLITA PANDA ISA MED	29.90	0.01%	99.82%	C
LT-452	AMONG US LILA PEQUEÑO	29.55	0.01%	99.83%	C
LT-761	UNICORNIO SENTADO CARDENILLO	29.10	0.01%	99.85%	C
LT-580	FLORENS BOLITA PEQUEÑO	28.79	0.01%	99.86%	C
LT-447	AMONG US NEGRO PEQUEÑO	26.41	0.01%	99.87%	C
LT-451	AMONG US FUCSIA PEQUEÑO	25.08	0.01%	99.88%	C
LT-578	JUANES BOLITA PEQUEÑO	24.98	0.01%	99.89%	C
LT-672	BOLITA PONY GRA	22.32	0.01%	99.90%	C
LT-673	BOLITA RATON GRA	22.32	0.01%	99.91%	C
LT-060	CERVEZA PILSENER	21.92	0.01%	99.92%	C
LT-453	AMONG US TOMATE PEQUEÑO	21.86	0.01%	99.93%	C
LT-665	BOLITA PERRO MED	19.21	0.01%	99.94%	C
LT-835	BOLITA UNICORNIO MATY PEQ	18.43	0.01%	99.95%	C
LT-559	CERVEZA GRANDE LIGA	17.86	0.01%	99.96%	C
LT-448	AMONG US GRIS PEQUEÑO	17.68	0.01%	99.96%	C
LT-837	BOLITA UNICORNIO	10.72	0.005%	99.97%	C
LT-636	PAPA NOEL	10.72	0.005%	99.97%	C
LT-563	CERVEZA GRANDE EMELEC	8.94	0.004%	99.98%	C
LT-179	PASTELITOS	7.99	0.003%	99.98%	C
LT-465	AMONG US BLANCO GRANDE	7.50	0.003%	99.98%	C
LT-640	GALLETA NAVIDAD	7.50	0.003%	99.99%	C
LT-821	BOLITA PANDA AUGUS MED	7.14	0.003%	99.99%	C
LT-691	MINI BALON REAL MADRID	5.50	0.002%	99.99%	C
LT-854	MINI BALON CUENCA	5.17	0.002%	99.99%	C
LT-823	BOLITA PANDA ISA PEQ	4.46	0.002%	100.00%	C
LT-719	CABEZA MARCIANO	4.46	0.002%	100.00%	C
LT-062	UNICORNIO LUCES	4.46	0.002%	100.00%	C
		230553.70	100%		

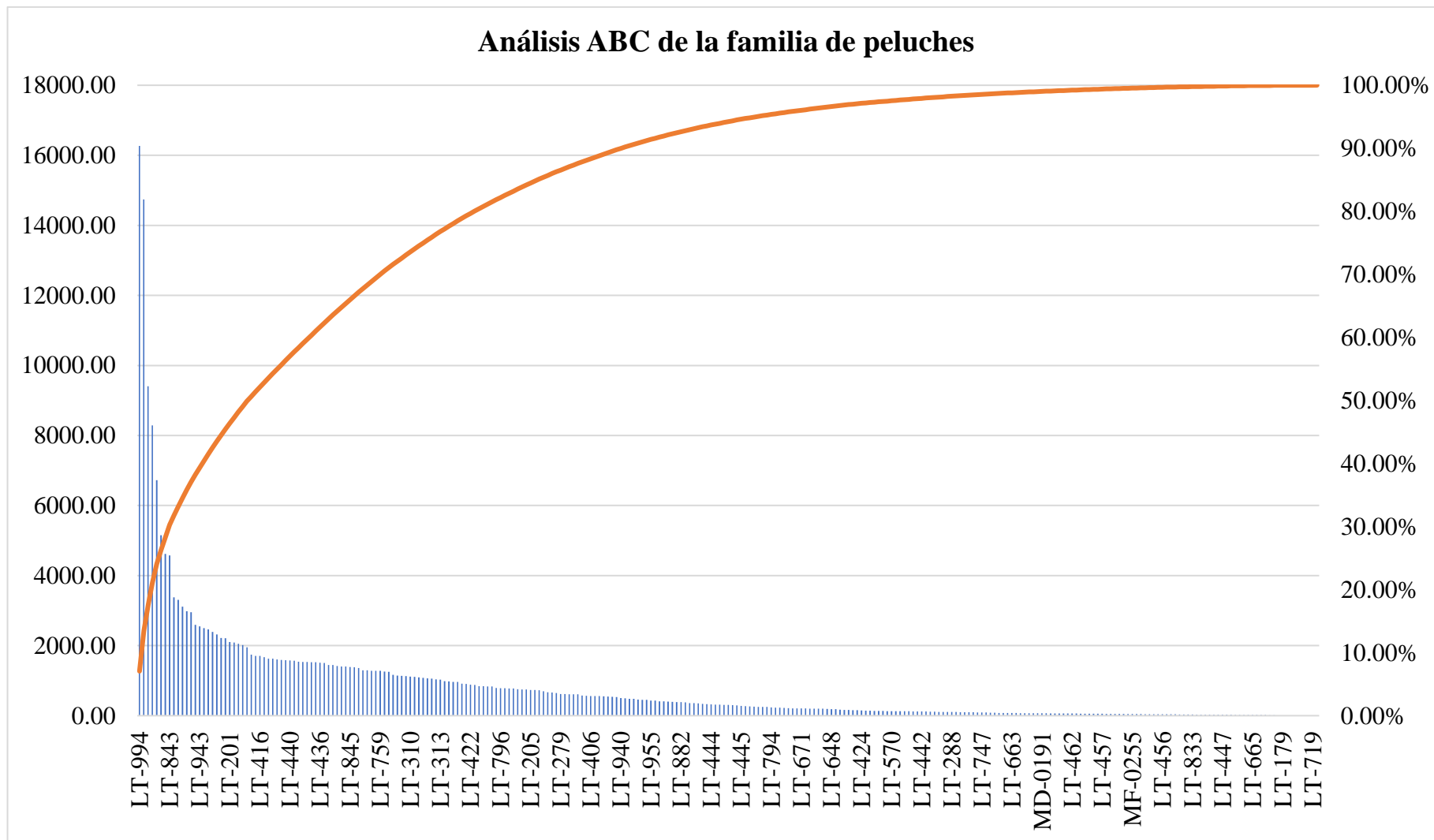


Figura 80: Gráfico ABC de productos de la familia 1

Anexo 2: Estudio de métodos

Proceso de medición de tela

Transporte 1: Se transporta la funda de los cortes hacia la mesa de la troqueladora.

Operación 1: El operario tiende la tela base sobre la mesa de corte.

Operación 2: El operario toma los moldes del cuerpo y traza los moldes del cuerpo en la tela base.

Operación 3: Una vez obtenida la medida de la tela se tiende en 15 capas uniformes.

Operación 4: Se registra la cantidad de tela utilizada en ese corte.

Transporte 1: Se transporta el rollo de tela hasta la mesa de corte.

Proceso de corte mediante la cortadora móvil

Operación 1: El operario tiende la tela base sobre la mesa de corte.

Operación 2: El operario toma los moldes del cuerpo y traza los moldes del cuerpo en la tela base.

Operación 3: Se retira la tela base de la mesa.

Operación 4: Una vez obtenida la medida de la tela se tiende en 14 capas uniformes.

Operación 5: Se registra la cantidad de tela utilizada en ese corte.

Operación 6: Se retira el rollo de tela de la mesa.

Operación 7: Se tiende la tela base sobre las 14 capas uniformes.

Operación 8: Se corta la tela de acuerdo con los moldes con la cortadora móvil.

Operación combinada 1: Se cuenta y clasifica los cortes con tiras de tela.

Transporte 1: Se transporta la funda de los cortes hacia la mesa de la troqueladora.

Proceso de Corte Mediante la Troqueladora

Operación 1: El operario traza en capas uniformes la tela de color salmón de acuerdo con la información de la ficha técnica.

Operación 2: Se corta la tela salmón por las líneas señaladas.

Operación 3: El operario traza en capas uniformes la tela de color fucsia de acuerdo con la información de la ficha técnica.

Operación 4: Se corta la tela fucsia por las líneas señaladas.

Operación 5: El operario traza en capas uniformes en el tricot de acuerdo con la información de la ficha técnica.

Operación 6: Se corta el tricot por las líneas señaladas.

Transporte 1: Se transporta la tela salmón hasta la troqueladora.

Operación 7: Tender la tela salmón sobre la plancha de la troqueladora.

Operación 8: Corte mediante el Troquel.

Operación 9: Retiro de piezas.

Transporte 2: Se transporta la tela fucsia hasta la troqueladora.

Operación 10: Tender la tela fucsia sobre la plancha de la troqueladora.

Operación 11: Corte mediante el Troquel.

Operación 12: Retiro de piezas.

Transporte 3: Se transporta el tricot hasta la troqueladora.

Operación 13: Tender el tricot sobre la plancha de la troqueladora.

Operación 14: Corte mediante el Troquel.

Operación 15: Retiro de piezas.

Transporte 4: Se transporta la funda de piezas cortadas.

Operación 16: Unión de las piezas obtenidas del corte mediante la cortadora móvil.

Transporte 5: Se transporta los cortes del bordado al estante de bordado.

Transporte 6: Se transporta los cortes al estante de costura.

Bordado

Operación 1: Programación del modelo en la bordadora.

Operación 2: Preparado del pelón principal para la base del bordado.

Operación 3: Colocación del pelón en los 15 cabezales.

Operación 4: Mecanizado 1 de la silueta sobre el pelón.

Verificación 1: Verificado de cortes.

Operación 5: Pegado de cortes sobre el pelón, se pega la cara y la nariz.

Operación 6: Mecanizado 2; borde de los ojos sobre la microfibra salmón.

Operación 7: Preparación de los parches para los ojos con microfibra negra.

Operación 8: Colocación de los parches sobre la silueta del mecanizado 2.

Operación 9: Mecanizado 3; borde de los ojos sobre el parche negro.

Operación 10: Corte del exceso de tela de los parches.

Operación 11: Sopleteado de pelusas que quedan después del corte.

Operación 12: Preparación del plástico de celofán.

Operación 13: Colocación de plástico sobre las piezas a bordar.

Operación 14: Mecanizado 4; es el bordado final de los ojos y nariz.

Verificación 2: Verificación del bordado final.

Operación 15: Retirado del plástico que esta sobre el bordado.

Operación 16: Retirado de la tela bordada.

Transporte 1: Se transporta al estante de bordado.

Operación 17: Preparación del pelón solo para los ojos y nariz.

Operación 18: Colocación del pelón en los 15 cabezales.

Verificación 3: Verificado de cortes.

Operación 19: Pegado de cortes sobre el pelón, se pega la cara y la nariz.

Operación 20: Preparación de los parches para los ojos con microfibra negra.

Operación 21: Colocación de los parches sobre el corte de tela.

Operación 22: Mecanizado 3; borde de los ojos sobre el parche negro.

Operación 23: Corte del exceso de tela de los parches.

Operación 24: Sopleteado de pelusas que quedan después del corte.

Operación 25: Preparación del plástico de celofán.

Operación 26: Colocación de plástico sobre las piezas a bordar.

Operación 27: Mecanizado 4; es el bordado final de los ojos y nariz.

Verificación 4: Verificación del bordado final.

Operación 28: Retirado del plástico que esta sobre el bordado.

Operación 29: Retirado de la tela bordada.

Transporte 2: Se transporta al estante de bordado.

Operación 30: Preparación del pelón solo para los ojos y nariz.

Operación 31: Colocación del pelón en los 15 cabezales.

Verificación 5: Verificado de cortes.

- Operación 32:** Pegado de cortes sobre el pelón, se pega la cara y la nariz.
- Operación 33:** Preparación de los parches para los ojos con microfibra negra.
- Operación 34:** Colocación de los parches sobre el corte de tela.
- Operación 35:** Mecanizado 3; borde de los ojos sobre el parche negro.
- Operación 36:** Corte del exceso de tela de los parches.
- Operación 37:** Sopleteado de pelusas que quedan después del corte.
- Operación 38:** Preparación del plástico de celofán.
- Operación 39:** Colocación de plástico sobre las piezas a bordar.
- Operación 40:** Mecanizado 4; es el bordado final de los ojos y nariz.
- Verificación 6:** Verificación del bordado final.
- Operación 41:** Retirado del plástico que esta sobre el bordado.
- Operación 42:** Retirado de la tela bordada.
- Transporte 3:** Se transporta al estante de bordado.
- Operación 43:** Preparación del pelón solo para los ojos y nariz.
- Operación 44:** Colocación del pelón en los 15 cabezales.
- Verificación 7:** Verificado de cortes.
- Operación 45:** Pegado de cortes sobre el pelón, se pega la cara y la nariz.
- Operación 46:** Preparación de los parches para los ojos con microfibra negra.
- Operación 47:** Colocación de los parches sobre el corte de tela.
- Operación 48:** Mecanizado 3; borde de los ojos sobre el parche negro.
- Operación 49:** Corte del exceso de tela de los parches.

Operación 50: Sopleteado de pelusas que quedan después del corte.

Operación 51: Preparación del plástico de celofán.

Operación 52: Colocación de plástico sobre las piezas a bordar.

Operación 53: Mecanizado 4; es el bordado final de los ojos y nariz.

Verificación 8: Verificación del bordado final.

Operación 54: Retirado del plástico que esta sobre el bordado.

Operación 55: Retirado de la tela bordada.

Transporte 4: Se transporta al estante de bordado.

Costura

Transporte 1: Se transporta desde el estante de costura hasta el área de costura.

Operación 1: Se une las piezas de las patas.

Operación 2: Se une las piezas del rabo con el elástico.

Operación 3: Se une las piezas de microfibra y el tricot de las orejas.

Operación 4: Se une las piezas de la espalda.

Operación 5: Se rellena las patas con plumón a mano.

Operación 6: Se une las patas traseras, cola, etiqueta y base del peluche.

Operación 7: Se pega las orejas a la cabeza.

Operación 8: Se pega la trompa a la cabeza.

Operación 9: Se coloca los forros en la trompa y cabeza.

Operación 10: Se pega las patas delanteras a la cabeza.

Operación 11: Se pega la cabeza al cuerpo.

Operación 12: Se vira el peluche cocido.

Transporte 2: Se transporta desde el área de costura hasta el área de relleno.

Relleno

Inspección 1: Se cuenta los peluches recibidos del área de costura.

Operación 1: Se rellena las trompas de los cerditos.

Operación 2: Se rellena los cuerpos de los cerditos.

Inspección 2: Se verifica el peso del peluche.

Transporte 1: Se transporta desde relleno hasta almacenamiento.

Remate

Transporte 1: Se transporta los peluches rellenos desde el área de almacenamiento hasta la mesa de remate.

Operación 1: Se prepara la aguja y el hilo para rematar.

Operación 2: Se remata el cuerpo.

Operación 3: Se remata la trompa del cerdito con dos puntadas.

Operación 4: Se pule el bordado y demás detalles del cerdito.

Transporte 2: Se lleva los peluches desde la mesa de remate hasta almacenamiento.

Empaque

Transporte 1: Se transporta desde el área de almacenamiento hasta mesa de empaque.

Operación 1: Se coloca las etiquetas de cartón en la oreja izquierda de cada peluche.

Inspección 1: Se verifica la cantidad de productos empacados.

Operación 2: Con el soplete se limpia los productos de cualquier pelusa.

Operación 3: Colocación de los peluches dentro de las fundas.

Operación 4: Sellado de las fundas.

Transporte 2: Transporte desde la mesa de empaque hasta el área de almacenamiento.

Cursograma analítico actual












































CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Operario/Material/Equipo										
Empresa: Lily Toy's										
Diagrama	1 de 8		RESUMEN							
Proceso	Corte/Medición de tela		Actividad	Actual		Propuesto				
N. Operario	2			Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo			
Método	Actual		Operación		4	18.64				
Producto	Cerdito Mediano		Combinada		0	0.00				
Elaborado	Paola Lalaleo		Inspección		0	0.00				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez		Transporte		2	3.20				
Fecha	5/1/2022		Espera		0	0.00				
Observación: Tiempos medidos para un rollo de tela de 64.12 m. Se requieren 2 operarios.			Almacén		0	0.00				
			DISTANCIA (m)		33.00					
			TIEMPO (min)		21.84					
Descripción		Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo					
Transportado de tela desde bodega		1 rollo	30	3.10						
Desenrollado		1 rollo		2.71						
Doblado de tela		1 rollo		7.52						
Enrollado y medido		1 rollo		6.34						
Registrado de tela		1 rollo		2.07						
Transportado hasta la mesa de corte		1 rollo	3.00	0.10						
TOTAL			33.00	21.84	4	0	0	2	0	0

Figura 81: Cursograma analítico de la medición de tela




































































CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Operario/Material/Equipo										
Empresa: Lily Toy's										
Diagrama	2 de 8		RESUMEN							
Proceso	Corte/Cortadora móvil		Actividad	Actual		Propuesto				
N. Operario	1			Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo			
Método	Actual		Operación		8	101.69				
Producto	Cerdito Mediano		Combinada		1	6.00				
Elaborado	Paola Lalaleo		Inspección		0	0.00				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez		Transporte		1	0.25				
Fecha	5/1/2022		Espera		0	0.00				
Observación: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades.			Almacén		0	0.00				
			DISTANCIA (m)		13.50					
			TIEMPO (min)		107.94					
Descripción		Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo					
Tendido la tela base		1 capa		1.20						
Trazado de moldes		60 u		3.07						
Retirado de tela base		1 capa		0.37						
Tendido de la tela en capas		14 capas		18.07						
Registrado de tela		42.75 m		3.32						
Retirado del rollo de tela		21.37 m		2.17						
Tendido de la tela base		1 capa		1.51						
Cortado de moldes		60 u		72.00						
Clasificado de los cortes		60 u		6.00						
Transportado troquelado		60 u	13.50	0.25						
TOTAL			13.50	107.9	8	1	0	1	0	0

Figura 82: Cursograma analítico de la cortadora móvil


CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Empresa: Lily Toy's									
Diagrama	2 de 8			RESUMEN					
Proceso	Corte/Troqueladora			Actividad	Actual		Propuesto		
N. Operario	1				Cant.	Tpo.	Cant.	Tpo.	
Método	Actual			Operación	●	16	10.34		
Producto	Credito Mediano			Combinada	□	0	0.00		
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección	■	0	0.00		
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte	➔	6	1.31		
Fecha	5/1/2022			Espera	⊖	0	0.00		
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de producción.				Almacén	▼	0	0.00		
				DISTANCIA (m)		39.00			
				TIEMPO (min)		11.65			
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo					
		[m]	[min]	●	□	■	➔	⊖	▼
Trazado capas uniformes en la tela	4 capas		1.06	●	□	■	➔	⊖	▼
Cortado de capas de tela salmón	4 capas		0.59	●	□	■	➔	⊖	▼
Trazado capas uniformes en la tela	4 capas		1.07	●	□	■	➔	⊖	▼
Cortado de capas de tela fucsia	4 capas		0.63	●	□	■	➔	⊖	▼
Trazado capas uniformes en la tela	4 capas		1.23	●	□	■	➔	⊖	▼
Cortado de capas de tricot	4 capas		0.64	●	□	■	➔	⊖	▼
Transportado de tela salmón	4 capas	5.00	0.17	○	○	○	➔	⊖	▼
Tendido la tela salmón	4 capas		0.49	●	□	■	➔	⊖	▼
Cortado mediante troquel	240 u		0.62	●	□	■	➔	⊖	▼
Retirado de piezas	240 u		0.33	●	□	■	➔	⊖	▼
Transportado de tela Fucsia	4 capas	5.00	0.17	○	○	○	➔	⊖	▼
Tendido la tela fucsia	4 capas		0.52	●	□	■	➔	⊖	▼
Cortado mediante troquel	180 u		0.62	●	□	■	➔	⊖	▼
Retirado de piezas	180 u		0.35	●	□	■	➔	⊖	▼
Transportado de tricot	4 capas	5.00	0.17	○	○	○	➔	⊖	▼
Tendido del tricot	4 capas		0.58	●	□	■	➔	⊖	▼
Corte mediante troquel	120 u		0.66	●	□	■	➔	⊖	▼
Retirado de piezas	120 u		0.43	●	□	■	➔	⊖	▼
Transportado a la mesa	540 u	5.00	0.17	○	○	○	➔	⊖	▼
Almacenado de piezas cortadas	540 u		0.53	●	□	■	➔	⊖	▼
Transportado al estante de bordado	1 lote	9.00	0.30	○	○	○	➔	⊖	▼
Transportado al estante de costura	1 lote	10.00	0.33	○	○	○	➔	⊖	▼
TOTAL		39.00	11.65	16	0	0	6	0	0

Figura 83: Cursograma analítico de corte por troquelado


CURSOGRAMA ANALÍTICO											
Operario/Material/Equipo											
Empresa: Lily Toy's											
Diagrama	4 de 8			RESUMEN							
Proceso	Bordado			Actividad		Actual		Propuesto			
N. Operario	1			Cant.	Tiempo		Cant.	Tiempo			
Método	Actual			Operación	○	55	210.96				
Producto	Cerdito Mediano			Combinada	□	0	0.00				
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección	■	8	6.27				
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte	→	4	0.37				
Fecha	5/1/2022			Espera	□	0	0.00				
Observacion: Tiempos medidos 60 unidades, la máquina bordadora cuenta con 15 cabezales por lo que el tiempo fue tomado en cuatro pasadas.				Almacén	▽	0	0.00				
				DISTANCIA (m)		17.00					
				TIEMPO (min)		217.60					
Descripción		Canti- dad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo						
Primera Pasada											
Programación del modelo				1.26	○	□	□	→	▽		
Preparado del pelón principal		15		1.25	○	□	□	→	▽		
Colocado del pelón en la máquina		15		2.85	○	□	□	→	▽		
Mecanizado de la silueta sobre el pelón		15		0.68	○	□	□	→	▽		
Verificado de cortes		30		0.58	○	■	□	→	▽		
Pegado de cortes sobre el pelón		30		5.95	○	□	□	→	▽		
Mecanizado silueta de los ojos sobre la tela		15		2.17	○	□	□	→	▽		
Preparación de parches		30		1.53	○	□	□	→	▽		
Colocación de parches		30		1.26	○	□	□	→	▽		
Mecanizado silueta de ojos sobre el parche		15		1.38	○	□	□	→	▽		
Cortado del exceso de tela		30		4.40	○	□	□	→	▽		
Sopleteado		15		1.60	○	□	□	→	▽		
Preparado del plástico		15		0.75	○	□	□	→	▽		
Colocado de plástico		15		1.56	○	□	□	→	▽		
Mecanizado final		15		27.28	○	□	□	→	▽		
Verificado del bordado		15		0.85	○	■	□	→	▽		
Retirado del plástico		15		0.87	○	□	□	→	▽		
Retirado de la tela bordada		15		2.35	○	□	□	→	▽		
Transportado al estante de bordado		15	2.00	0.05	○	□	→	▽			
Segunda Pasada											
Preparado del pelón solo para ojos y nariz		15		0.52	○	□	□	→	▽		
Colocado del pelón en la máquina		15		1.67	○	□	□	→	▽		
Verificado de cortes		15		0.70	○	■	□	→	▽		
Pegado de cortes sobre el pelón		15		5.70	○	□	□	→	▽		
Preparación de parches		30		1.63	○	□	□	→	▽		
Colocación de parches		30		1.33	○	□	□	→	▽		
Mecanizado silueta de ojos sobre el parche		15		1.38	○	□	□	→	▽		
Cortado del exceso de tela		30		4.58	○	□	□	→	▽		
Sopleteado		15		1.37	○	□	□	→	▽		
Preparado del plástico		15		0.67	○	□	□	→	▽		
Colocado de plástico		15		1.52	○	□	□	→	▽		
Mecanizado final		15		27.30	○	□	□	→	▽		
Verificado del bordado		15		1.00	○	■	□	→	▽		
Retirado del plástico		15		0.92	○	□	□	→	▽		
Retirado de la tela bordada		15		2.25	○	□	□	→	▽		
Transportado al estante de bordado		15	2.00	0.05	○	□	→	▽			
Tercera Pasada											
Preparado del pelón solo para ojos y nariz		15		0.57	○	□	□	→	▽		
Colocado del pelón en la máquina		15		1.75	○	□	□	→	▽		
Verificado de cortes		15		0.58	○	■	□	→	▽		
Pegado de cortes sobre el pelón		15		5.67	○	□	□	→	▽		
Preparación de parches		30		1.58	○	□	□	→	▽		
Colocación de parches		30		1.42	○	□	□	→	▽		
Mecanizado silueta de ojos sobre el parche		15		1.42	○	□	□	→	▽		
Cortado del exceso de tela		30		4.67	○	□	□	→	▽		
Sopleteado		15		1.38	○	□	□	→	▽		
Preparado del plástico		15		0.75	○	□	□	→	▽		
Colocado de plástico		15		1.58	○	□	□	→	▽		
Mecanizado final		15		27.32	○	□	□	→	▽		
Verificado del bordado		15		1.07	○	■	□	→	▽		
Retirado del plástico		15		0.85	○	□	□	→	▽		
Retirado de la tela bordada		15		2.32	○	□	□	→	▽		
Transportado al estante de bordado		15	2.00	0.05	○	□	→	▽			
Cuarta Pasada											
Preparado del pelón solo para ojos y nariz		15		0.75	○	□	□	→	▽		
Colocado del pelón en la máquina		15		1.67	○	□	□	→	▽		
Verificado de cortes		15		0.52	○	■	□	→	▽		
Pegado de cortes sobre el pelón		15		5.50	○	□	□	→	▽		
Preparación de parches		30		1.50	○	□	□	→	▽		
Colocación de parches		30		1.57	○	□	□	→	▽		
Mecanizado silueta de ojos sobre el parche		15		1.37	○	□	□	→	▽		
Cortado del exceso de tela		30		4.92	○	□	□	→	▽		
Sopleteado		15		1.48	○	□	□	→	▽		
Preparado del plástico		15		0.68	○	□	□	→	▽		
Colocado de plástico		15		1.65	○	□	□	→	▽		
Mecanizado final		15		27.25	○	□	□	→	▽		
Verificado del bordado		15		0.97	○	■	□	→	▽		
Retirado del plástico		15		0.98	○	□	□	→	▽		
Retirado de la tela bordada		15		2.42	○	□	□	→	▽		
Transportado al estante de costura		15	11.00	0.22	○	□	→	▽			
TOTAL				17.00	217.6	55	0	8	4	0	0

Figura 84: Cursograma analítico de bordado


































































































CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Empresa: Lily Toy's									
Diagrama	5 de 8		RESUMEN						
Proceso	Costura		Actividad	Actual		Propuesto			
N. Operario	2			Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo		
Método	Actual		Operación		12	755.42			
Producto	Credito Mediano		Combinada		0	0.00			
Elaborado	Paola Lalaleo		Inspección		0	0.00			
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez		Transporte		2	0.50			
Fecha	5/1/2022		Espera		0	0.00			
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades.			Almacén		0	0.00			
			DISTANCIA (m)	16.00					
			TIEMPO (min)	755.92					
Descripción	Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]						
Transportado al área de costura	60	10.00	0.30						
Costura de las 4 patas	60		75.55						
Unión del rabo al elástico	60		20.11						
Costura de las orejas	60		116.22						
Unión de la espalda	60		62.50						
Rellenado de las patas a mano	60		45.11						
Unión patas traseras, etiqueta y base	60		116.44						
Pegado de las orejas a la cara	60		18.22						
Pegado de la trompa a la cara	60		99.22						
Colocado de forros en la trompa	60		53.50						
Pegado patas delanteras a la cabeza	60		38.33						
Pegado de la cabeza al cuerpo	60		93.22						
Virado del producto	60		17.00						
Transportado al área de relleno	60	6.00	0.20						
TOTAL		16.00	755.92	12	0	0	2	0	0

Figura 85: Cursograma analítico de costura


















































CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Empresa: Lily Toy's									
Diagrama	6 de 8		RESUMEN						
Proceso	Relleno		Actividad	Actual		Propuesto			
N. Operario	1			Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo		
Método	Actual		Operación		2	34.07			
Producto	Credito Mediano		Combinada		0	0.00			
Elaborado	Paola Lalaleo		Inspección		2	8.02			
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez		Transporte		1	0.50			
Fecha	5/1/2022		Espera		0	0.00			
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de pedido.			Almacén		0	0.00			
			DISTANCIA (m)	4.80					
			TIEMPO (min)	42.59					
Descripción	Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]						
RELLENO									
Conteo de peluches	60		4.22						
Rellenado de la trompa	60		16.63						
Relleno del cuerpo	60		17.44						
Verificado del peso del peluche	60		3.80						
Transportado al área de almacenamiento	60	4.80	0.50						
TOTAL		4.80	42.59	2	0	2	1	0	0

Figura 86: Cursograma analítico de relleno


CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Empresa: Lily Toy's									
Diagrama	7 de 8			RESUMEN					
Proceso	Remate			Actividad	Actual		Propuesto		
N. Operario	1				Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo	
Método	Actual			Operación	●	4	195.70		
Producto	Credito Mediano			Combinada	□	0	0.00		
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección	■	0	0.00		
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte	➔	2	3.60		
Fecha	5/1/2022			Espera	⊖	0	0.00		
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades, una orden de pedido.				Almacén	▼	0	0.00		
				DISTANCIA (m)		18.00			
				TIEMPO (min)		199.30			
Descripción		Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo				
Transportado hasta remate		60	9.00	1.80	○	○	➔	⊖	▼
Preparado de los materiales		60		15.10	●	□	➔	⊖	▼
Rematado del cuerpo		60		79.66	●	□	➔	⊖	▼
Rematado de la trompa		60		25.94	●	□	➔	⊖	▼
Pulido del producto				75.00	●	□	➔	⊖	▼
Desde remate hasta almacenamiento		60	9.00	1.80	○	○	➔	⊖	▼
TOTAL			18.00	199.3	4	0	0	2	0

Figura 87: Cursograma analítico de remate


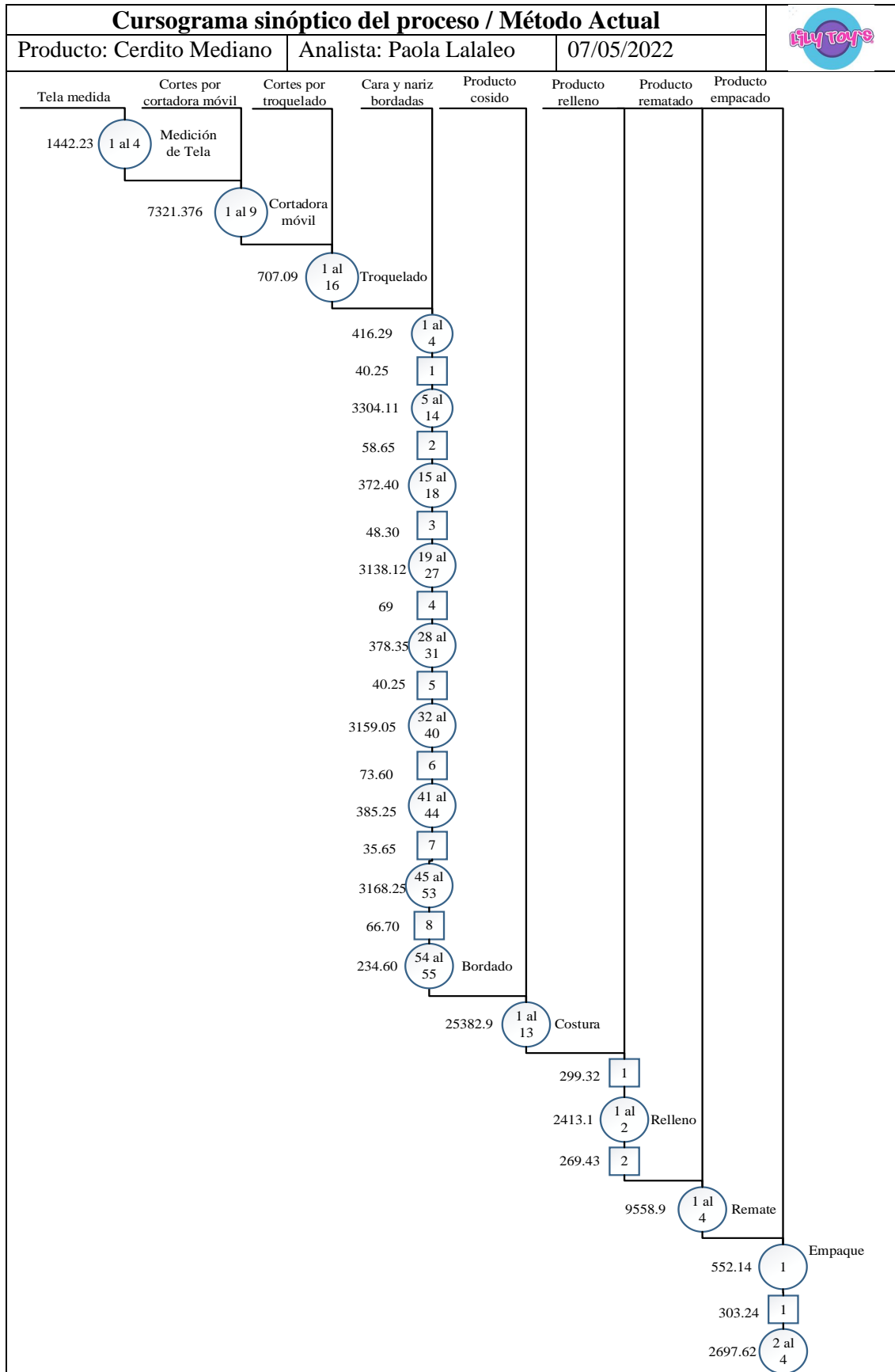
CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Empresa: Lily Toy's									
Diagrama	8 de 8			RESUMEN					
Proceso	Empaque			Actividad	Actual		Propuesto		
N. Operario	1				Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo	
Método	Actual			Operación	●	4	47.54		
Producto	Credito Mediano			Combinada	□	0	0.00		
Elaborado	Paola Lalaleo			Inspección	■	1	4.43		
Aprobado	Ing. Carlos Sánchez			Transporte	➔	2	1.00		
Fecha	5/1/2022			Espera	⊖	0	0.00		
Observacion: Tiempos medidos para un lote de 60 unidades.				Almacén	▼	0	0.00		
				DISTANCIA (m)		14.00			
				TIEMPO (min)		52.97			
Descripción		Cantidad	Distancia [m]	Tiempo [min]	Símbolo				
Transportado hasta empaque		60	7.00	0.50	○	○	➔	⊖	▼
Colocado de etiquetas		60		8.07	●	□	➔	⊖	▼
Verificación del producto		60		4.43	○	□	➔	⊖	▼
Sopleteado		60		17.40	●	□	➔	⊖	▼
Colocado de fundas		60		17.70	●	□	➔	⊖	▼
Sellado de fundas		60		4.37	●	□	➔	⊖	▼
Transportado hasta almacenamiento		60	7.00	0.50	○	○	➔	⊖	▼
TOTAL			14.00	52.97	4	0	1	2	0

Figura 88: Cursograma analítico de empaque

Tabla 99: Cursograma sinóptico del proceso método actual



Anexo 3: Estudio de tiempos

Cálculo de tiempo suplementario

Los operarios al realizar sus labores tienden a fatigarse por lo que requieren de suplementos que ayuden a compensar la fatiga y les permita descansar, por otra parte, también necesitan atender sus necesidades personales provocando que se añada más suplementos al tiempo normal. En la tabla 100 se presenta el resumen de los suplementos en cada operación.

Tabla 100: Resumen de los suplementos del trabajador

Resumen de suplementos								
Suplementos constantes								
Sexo	M	M	M	M	F	F	F	F
Procesos	Medición de Tela	Cortadora móvil	Troquelado	Bordado	Costura	Relleno	Remate	Empaque
Necesidades personales	5	5	5	5	7	7	7	7
Básico por fatiga	4	4	4	4	4	4	4	4
Suplementos variables								
Trabajo de pie	2	2	2	2	0	2	2	2
Postura normal	2	0	0	0	0	1	0	0
Uso de la fuerza	13	0	0	0	0	0	0	0
Tensión visual	2	2	2	2	0	0	2	0
Ruido	0	0	0	0	0	2	0	0
Tensión mental	1	1	1	1	1	1	1	1
Monotonía mental	0	0	0	1	0	1	1	0
Total (%)	29	14	14	15	12	18	17	14

Área de corte – cortadora móvil

El número de ciclos en corte mediante la cortadora móvil es de 3 y se toma a partir de la primera observación que es de 6477 s (107.9 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100 % pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se presenta en la tabla del resumen de los suplementos.

Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para el corte mediante la cortadora móvil dando como resultado 7338.48 s.


Área	Corte	Estudio No.	2							
Operación	Cortadora móvil	Hoja No.	1							
Producto	Credito mediano	Observado por	Paola Lalaleo							
Material	Microfibra	Unidades	segundos							
Cantidad: 60 unidades										
Elemento		Ciclos			Resumen					
		1	2	3	T	P	V	TN	S	TS
Tendido de tela base	A	72	71	72	215	71.67	100	71.67	0.14	81.70
Trazado de los moldes	B	184	180	182	546	182.00	100	182	0.14	207.48
Retirado de tela base	C	21.9	22.2	20.1	64.2	21.40	100	21.4	0.14	24.40
Tendido en capas iguales	D	1084	1081	1080	3245	1081.67	100	1081.7	0.14	1233.10
Registrado de tela	F	199	180	202	581	193.67	100	193.67	0.14	220.78
Retirado del rollo de tela	G	130	132	130	392	130.67	100	130.67	0.14	148.96
Tendido de tela base	H	90.6	94.88	96.1	281.6	93.86	100	93.86	0.14	107.00
Corte de los moldes	I	4320	4300	4295	12915	4305	100	4305	0.14	4907.70
Clasificado de los cortes	J	360	350	317	1027	342.33	100	342.33	0.14	390.26
Trasporte al troquelado	K	15	16	14	45	15.00	100	15	0.14	17.10
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL										7338.476
T=Tiempo total P=Promedio V=Valoración TN=Tiempo normal S=Suplemento TS= Tiempo estándar										

Figura 89: Tiempo estándar cortadora móvil

Área de corte – Troquelado

El número de ciclos en el corte mediante la troqueladora es de 8 y se toma a partir de la primera observación que es de 682s (11.37 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100% pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se verifica la tabla del resumen.

Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para el corte mediante la troqueladora dando como resultado 796.01 s.

Área	Corte									Estudio No.	3				
Operación	Troqueladora									Hoja No.	1				
Producto	Credito mediano									Observado por	Paola Lalaleo				
Material	Microfibra									Unidades	segundos				
Cantidad: 60 unidades															
Elemento	Ciclos								Resumen						
	1	2	3	4	5	6	7	8	T	P	V	TN	S	TS	
Trazar capas uniformes en la tela	A	64	62	66	64	65	64	62	61	508	63.5	100	63.50	0.14	72.39
Corte de capas de tela salmón	B	35	37	37	35	36	35	37	32	284	35.5	100	35.50	0.14	40.47
Trazar capas uniformes en la tela	C	63	65	66	64	65	64	65	62	514	64.25	100	64.25	0.14	73.25
Corte de capas uniformes fucsia	D	38	37	40	39	39	39	37	35	304	38	100	38.00	0.14	43.32
Trazar capas uniformes en el tricot	E	70	73	76	74	75	74	73	75	590	73.75	100	73.75	0.14	84.08
Corte de capas uniformes de tricot	F	36	38	41	39	40	39	38	35	306	38.25	100	38.25	0.14	43.61
Transporte de la tela salmón	G	9	11	10	11	9	9	10	11	80	10.00	100	10.00	0.14	11.40
Tendido de tela salmón	H	29	28	31	29	30	29	28	31	235	29.38	100	29.38	0.14	33.49
Corte mediante troquel	I	35	37	39	37	38	37	37	38	298	37.25	100	37.25	0.14	42.47
Retiro de piezas	J	20	18	21	20	20	20	18	21	158	19.75	100	19.75	0.14	22.52
Transporte de la tela fucsia	K	11	9	9	11	10	11	9	10	80	10.00	100	10.00	0.14	11.40
Tendido de tela fucsia	L	31	30	33	31	32	31	30	30	248	31.00	100	31.00	0.14	35.34
Corte mediante troquel	M	36	38	38	37	37	37	38	38	299	37.38	100	37.38	0.14	42.61
Retiro de piezas	N	19	20	23	21	22	21	20	20	166	20.75	100	20.75	0.14	23.66
Transporte de tricot	O	9	9	11	10	11	9	10	11	80	10	100	10.00	0.14	11.40
Tendido de tricot	P	34	35	36	35	35	35	35	34	279	34.875	100	34.88	0.14	39.76
Corte mediante troquel	Q	40	39	41	39	40	39	39	39	316	39.5	100	39.50	0.14	45.03
Retiro de piezas	R	24	25	28	26	27	26	25	23	204	25.50	100	25.50	0.14	29.07
Transporte de piezas cortadas	S	10	11	9	10	9	9	11	11	80	10.00	100	10.00	0.14	11.40
Unión de piezas	T	32	31	31	32	32	32	31	32	253	31.63	100	31.63	0.14	36.05
Transporte hasta estante de bordado	U	17	19	18	17	20	17	17	19	144	18.00	100	18.00	0.14	20.52
Transporte hasta estante de costura	V	20	19	18	21	20	19	22	21	160	20.00	100	20.00	0.14	22.80
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL														796.01	
T= Tiempo total P=Promedio V=Valoración TN=Tiempo normal S=Suplemento TS= Tiempo estándar															

Figura 90: Estudio de tiempos troquelado

Bordado

El número de ciclos para el bordado es de 3 y se toma a partir de la primera observación que es de 12836.8 s (213.95 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100% pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se revisa la tabla del resumen de suplementos. Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para el bordado dando como resultado 15014,86 s.

Área	Bordado	Estudio No.			4					
Operación	Bordado	Hoja No.			1					
Producto	Credito mediano	Observado por			Paola Lalaleo					
Material	Microfibra	Unidades			segundos					
15 unidades por pasada, en total 60 unidades										
Elemento		Ciclos			Resumen					
		1	2	3	T	P	V	TN	S	TS
Programar la bordadora	A1	75.41	75	75.81	226.2	75.41	100	75.41	0.15	86.72
Preparación de pelón principal	B1	75	78	72	225	75.00	100	75.00	0.15	86.25
Colocación del pelón	C1	172.74	164	176	512.7	170.91	100	170.91	0.15	196.55
M. silueta sobre el pelón	D1	38.67	40.67	42.67	122	40.67	100	40.67	0.15	46.77
Verificación de cortes	E1	32	38	35	105	35.00	100	35.00	0.15	40.25
Pegado de cortes sobre el pelón	F1	351.04	356.92	362.8	1071	356.92	100	356.92	0.15	410.46
M. silueta sobre la tela	G1	130.17	130	130.34	390.5	130.17	100	130.17	0.15	149.70
Preparación de parches	H1	91	90	95	276	92.00	100	92.00	0.15	105.80
Colocación de parches	I1	75.83	71.83	79.83	227.5	75.83	100	75.83	0.15	87.20
M. silueta de ojos en parches	J1	82	80	85.5	247.5	82.50	100	82.50	0.15	94.88
Corte exceso de tela	K1	264.08	260	268.2	792.3	264.09	100	264.09	0.15	303.71
Sopleteado	L1	91	101	96	288	96.00	100	96.00	0.15	110.40
Preparación del plástico	M1	40	51	44	135	45.00	100	45.00	0.15	51.75
Colocación del plástico	N1	93.83	90	97.6	281.4	93.81	100	93.81	0.15	107.88
M. final	O1	1636.8	1631	1642.7	4910	1636.81	100	1636.81	0.15	1882.33
Verificación del bordado	P1	51	52	50	153	51.00	100	51.00	0.15	58.65
Retiro del plástico	Q1	52.03	50.2	54	156.2	52.08	100	52.08	0.15	59.89
Retiro del bordado	R1	140.75	140	141.5	422.3	140.75	100	140.75	0.15	161.86
Transporte hasta estante	S1	3.7	3	3.8	10.5	3.50	100	3.50	0.15	4.03
Preparación pelón/ojos y nariz	A2	32.3	24.1	36.6	93	31.00	100	31.00	0.15	35.65
Colocación del pelón	B2	101.3	93.1	105.6	300	100.00	100	100.00	0.15	115.00
Verificación de cortes	C2	43.3	35.1	47.6	126	42.00	100	42.00	0.15	48.30
Pegado de cortes sobre el pelón	D2	343.3	335.1	347.6	1026	342.00	100	342.00	0.15	393.30
Preparación de parches	E2	99.3	91.1	103.6	294	98.00	100	98.00	0.15	112.70
Colocación de parches	F2	81.3	73.1	85.6	240	80.00	100	80.00	0.15	92.00
M. en parches	G2	84.3	76.1	88.6	249	83.00	100	83.00	0.15	95.45
Corte exceso de tela	H2	276.3	268.1	280.6	825	275.00	100	275.00	0.15	316.25
Sopleteado	I2	83.3	75.1	87.6	246	82.00	100	82.00	0.15	94.30
Preparación del plástico	J2	41.3	33.1	45.6	120	40.00	100	40.00	0.15	46.00
Colocación del plástico	K2	92.3	84.1	96.6	273	91.00	100	91.00	0.15	104.65
M. final	L2	1639.1	1630.9	1643.4	4913	1637.80	100	1637.80	0.15	1883.47
Verificación del bordado	M2	61.3	53.1	65.6	180	60.00	100	60.00	0.15	69.00
Retiro del plástico	N2	56.3	48.1	60.6	165	55.00	100	55.00	0.15	63.25
Retiro del bordado	O2	136.3	128.1	140.6	405	135.00	100	135.00	0.15	155.25
Transporte hasta estante	P2	3.15	3.25	3.05	9.45	3.15	100	3.15	0.15	3.62
Preparación pelón/ojos y nariz	A3	35.3	27.1	39.6	102	34.00	100	34.00	0.15	39.10
Colocación del pelón	B3	106.3	98.1	110.6	315	105.00	100	105.00	0.15	120.75
Verificación de cortes	C3	35.867	28.067	41.067	105	35.00	100	35.00	0.15	40.25
Pegado de cortes sobre el pelón	D3	340.87	333.07	346.07	1020	340.00	100	340.00	0.15	391.00
Preparación de parches	E3	95.867	88.067	101.07	285	95.00	100	95.00	0.15	109.25
Colocación de parches	F3	85.867	78.067	91.067	255	85.00	100	85.00	0.15	97.75
M. en parches	G3	85.867	78.067	91.067	255	85.00	100	85.00	0.15	97.75
Corte exceso de tela	H3	280.87	273.07	286.07	840	280.00	100	280.00	0.15	322.00
Sopleteado	I3	83.867	76.067	89.067	249	83.00	100	83.00	0.15	95.45
Preparación del plástico	J3	45.867	38.067	51.067	135	45.00	100	45.00	0.15	51.75
Colocación del plástico	K3	95.867	88.067	101.07	285	95.00	100	95.00	0.15	109.25
M. final	L3	1639.9	1632.1	1645.1	4917	1639.00	100	1639.00	0.15	1884.85
Verificación del bordado	M3	64.867	57.067	70.067	192	64.00	100	64.00	0.15	73.60
Retiro del plástico	N3	51.867	44.067	57.067	153	51.00	100	51.00	0.15	58.65
Retiro del bordado	O3	139.87	132.07	145.07	417	139.00	100	139.00	0.15	159.85
Transporte hasta estante	P3	3.2	3.1	3	9.3	3.10	100	3.10	0.15	3.57

Figura 91: Estudio de tiempos del bordado


Área	Bordado	Estudio No.	4							
Operación	Bordado	Hoja No.	1							
Producto	Credito mediano	Observado por	Paola Lalaleo							
Material	Microfibra	Unidades	segundos							
15 unidades por pasada, en total 60 unidades										
Elemento		Ciclos			Resumen					
		1	2	3	T	P	V	TN	S	TS
Preparación pelón/ojos y nariz	A4	45.867	38.067	51.067	135	45.00	100	45.00	0.15	51.75
Colocación del pelón	B4	100.87	93.067	106.07	300	100.00	100	100.00	0.15	115.00
Verificación de cortes	C4	32.267	21.067	39.667	93	31.00	100	31.00	0.15	35.65
Pegado de cortes sobre el pelón	D4	331.27	320.07	338.67	990	330.00	100	330.00	0.15	379.50
Preparación de parches	E4	91.267	80.067	98.667	270	90.00	100	90.00	0.15	103.50
Colocación de parches	F4	95.267	84.067	102.67	282	94.00	100	94.00	0.15	108.10
M. parches	G4	83.267	72.067	90.667	246	82.00	100	82.00	0.15	94.30
Corte exceso de tela	H4	296.27	285.07	303.67	885	295.00	100	295.00	0.15	339.25
Sopleteado	I4	90.267	79.067	97.667	267	89.00	100	89.00	0.15	102.35
Preparación del plástico	J4	41.533	31.033	50.433	123	41.00	100	41.00	0.15	47.15
Colocación del plástico	K4	99.533	89.033	108.43	297	99.00	100	99.00	0.15	113.85
M. final	L4	1635.5	1625	1644.4	4905	1635.00	100	1635.00	0.15	1880.25
Verificación del bordado	M4	58.533	48.033	67.433	174	58.00	100	58.00	0.15	66.70
Retiro del plástico	N4	59.533	49.033	68.433	177	59.00	100	59.00	0.15	67.85
Retiro del bordado	O4	145.53	135.03	154.43	435	145.00	100	145.00	0.15	166.75
Transporte hasta estante	P4	13.433	2.9333	22.333	38.7	12.90	100	12.90	0.15	14.84
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL										15014.86

Figura 91: Estudio de tiempos del bordado (Continuación)

Costura

El número de ciclos para el bordado es de 3 y se toma a partir de la primera observación que es de 46371 s (772.85 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100% pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se presentan en el resumen de suplementos.

Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para la costura dando como resultado 50800.6 s, el tiempo esta tomado para un operador, sin embargo, al contar con 2 operarios el tiempo estándar es de 30400.3 s.


Área	Costura	Estudio No.	5							
Operación	Costura	Hoja No.	1							
Producto	Credito mediano	Observado por	Paola Lalaleo							
Material	Microfibra	Unidades	segundos							
Cantidad: 60 unidades										
Elemento		Ciclos			Resumen					
		1	2	3	T	P	V	TN	S	TS
Transporte hasta costura	A	19	18	20	57	19.00	100	19	0.12	21.28
Costura de patas	B	4700	4400	4500	13600	4533.33	100	4533.33	0.12	5077.333
Costura de rabo	C	1260	1160	1200	3620	1206.67	100	1206.67	0.12	1351.467
Costura de orejas	D	7020	6900	7000	20920	6973.33	100	6973.33	0.12	7810.133
Union espalda	E	3900	3600	3750	11250	3750.00	100	3750	0.12	4200
Relleno patas	F	2760	2660	2700	8120	2706.67	100	2706.67	0.12	3031.467
Pegado de detalles	G	7080	6900	6980	20960	6986.67	100	6986.67	0.12	7825.067
Pegado de orejas	H	1140	1040	1100	3280	1093.33	100	1093.33	0.12	1224.533
Pegado de trompa	I	6000	5900	5960	17860	5953.33	100	5953.33	0.12	6667.733
Colocación de forros	J	3240	3190	3200	9630	3210.00	100	3210	0.12	3595.2
Pegado de patas delanteras	K	2400	2200	2300	6900	2300.00	100	2300	0.12	2576
Pegado de la cabeza al cuerpo	L	5760	5460	5560	16780	5593.33	100	5593.33	0.12	6264.533
Virado del producto	M	1080	980	1000	3060	1020.00	100	1020	0.12	1142.4
Transporte hasta relleno	N	12	11	13	36	12.00	100	12	0.12	13.44
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL										50800.59
T=Tiempo total P=Promedio V=Valoración TN=Tiempo normal S=Suplemento TS= Tiempo estándar										

Figura 92: Estudio de tiempos de costura

Relleno

El número de ciclos para el relleno es de 3 y se toma a partir de la primera observación que es de 2552 s (42.53 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100% pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se presenta en la tabla de resumen de los suplementos. Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para el relleno dando como resultado 3017.26 s.


Área	Terminado	Estudio No.	6							
Operación	Relleno	Hoja No.	1							
Producto	Credito mediano	Observado por	Paola Lalaleo							
Material	Microfibra	Unidades	segundos							
Cantidad: 60 unidades										
Elemento		Ciclos			Resumen					
		1	2	3	T	P	V	TN	S	TS
Conteo de peluches	A	251	250	260	761	253.67	100	253.667	0.18	299.3267
Relleno de trompas	B	995	980	1020	2995	998.33	100	998.333	0.18	1178.033
Relleno de cuerpos	C	1050	1010	1080	3140	1046.67	100	1046.67	0.18	1235.067
Verificación	D	225	220	240	685	228.33	100	228.333	0.18	269.4333
Transporte al almacenamiento	E	31	29	30	90	30.00	100	30	0.18	35.4
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL										3017.26
T=Tiempo total P=Promedio V=Valoración TN=Tiempo normal S=Suplemento TS= Tiempo estándar										

Figura 93: Estudio de tiempos de relleno

Remate

El número de ciclos para el remate es de 3 y se toma a partir de la primera observación que es de 8396 s (139.93 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100% pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se revisa en el resumen de suplementos.

Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para el remate dando como resultado 9812.01 s.


Área	Terminado	Estudio No.	7							
Operación	Remate	Hoja No.	1							
Producto	Credito mediano	Observado por	Paola Lalaleo							
Material	Microfibra	Unidades	segundos							
Cantidad: 60 unidades										
Elemento		Ciclos			Resumen					
		1	2	3	T	P	V	TN	S	TS
Transporte	A	108	109	108	325	108.33	100	108.333	0.17	126.75
Preparación del material	B	405	402	400	1207	402.33	100	402.333	0.17	470.73
Remate del cuerpo	C	3890	3878	3885	11653	3884.33	100	3884.33	0.17	4544.67
Remate de la trompa	D	2685	2690	2700	8075	2691.67	100	2691.67	0.17	3149.25
Pulido	E	1200.0	1190	1185	3575	1191.67	100	1191.67	0.17	1394.25
Transporte al almacenamiento	F	108	109	107	324	108.00	100	108	0.17	126.36
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL										9812.01
T=Tiempo total P=Promedio V=Valoración TN=Tiempo normal S=Suplemento TS= Tiempo estándar										

Figura 94: Estudio de tiempo del remate

Empaque

El número de ciclos para el empaque es de 3 y se toma a partir de la primera observación que es de 3173 s (52.88 min), mediante la observación realizada en campo se evalúa al trabajador con un factor de desempeño de 100% pues cuenta con la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia adecuadas. En cuanto a los suplementos adjudicados al trabajador se revisa el resumen de suplementos.

Mediante los datos mencionados se calcula el tiempo estándar para la costura dando como resultado 3621.4 s.

Área	Terminado	Estudio No.	8							
Operación	Empaque	Hoja No.	1							
Producto	Credito mediano	Observado por	Paola Lalaleo							
Material	Microfibra	Unidades	segundos							
Cantidad: 60 unidades										
Elemento	Ciclos			Resumen						
	1	2	3	T	P	V	TN	S	TS	
Transporte	A	30	28	32	90	30.00	100	30	0.14	34.2
Etiquetado	B	476	480	497	1453	484.33	100	484.333	0.14	552.14
Verificación del producto	C	269	265	264	798	266.00	100	266	0.14	303.24
Sopleteado	D	1044	1046	1042	3132	1044.00	100	1044	0.14	1190.16
Enfundado	E	1059	1061	1060	3180	1060.00	100	1060	0.14	1208.4
Sellado	F	265	262	260	787	262.33	100	262.333	0.14	299.06
Transporte al almacenamiento	G	30	31	29	90	30.00	100	30	0.14	34.2
TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL										3621.4
T=Tiempo total P=Promedio V=Valoración TN=Tiempo normal S=Suplemento TS= Tiempo estándar										

Figura 95: Estudio de tiempos de empaque

Anexo 4: Cálculo de capacidad de producción

Medición de tela

El tiempo estándar para la medición de tela es de 1689.9 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción para la medición de tela.

$$Cp = \frac{1}{T_s} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = \frac{1}{1689.9 \text{ s/lote}} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = 2.13 \frac{\text{lote}}{h} = 17.04 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Cortadora móvil

El tiempo estándar para el corte mediante la cortadora móvil es de 7338.48 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción:

$$Cp = \frac{1}{Ts} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = \frac{1}{7338.48} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = 0.48 \frac{\text{lote}}{h} = 3.92 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Troqueladora

El tiempo estándar para el corte mediante la troqueladora es de 796.01 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción:

$$Cp = \frac{1}{Ts} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = \frac{1}{796.01} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = 4.52 \frac{\text{lote}}{h} = 36.18 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Bordado

El tiempo estándar para el bordado es de 15014.06 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción:

$$Cp = \frac{1}{Ts} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = \frac{1}{15014.06} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = 0.24 \frac{\text{lote}}{\text{h}} = 1.91 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Costura

El tiempo estándar para la costura es de 25400.3 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción:

$$Cp = \frac{1}{Ts} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}$$

$$Cp = \frac{1}{25400.3} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}$$

$$Cp = 0.14 \frac{\text{lote}}{\text{h}} = 1.13 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Relleno

El tiempo estándar para el relleno es de 3017.26 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción:

$$Cp = \frac{1}{Ts} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}$$

$$Cp = \frac{1}{3017.26} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}$$

$$Cp = 1.19 \frac{\text{lote}}{\text{h}} = 9.54 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Remate

El tiempo estándar para el remate es de 9812.01 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción:

$$Cp = \frac{1}{Ts} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}$$

$$Cp = \frac{1}{9812.01} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = 0.37 \frac{\text{lote}}{h} = 2.94 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Empaque

El tiempo estándar para el empaque es de 3621.4 segundos, con este dato se procede a calcular la capacidad de producción:

$$Cp = \frac{1}{T_s} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = \frac{1}{3621.4} \times 3600 \frac{s}{h}$$

$$Cp = 0.99 \frac{\text{lote}}{h} = 7.95 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

Capacidad de producción del proceso

Tabla 101: Cálculo de la capacidad de producción actual

Jornadas	Ts		Medición de tela	Cortadora móvil	Troquelado	Bordado	Costura	Relleno	Remate	Empaque
	1	0.469	h/lote							
2.038		h/lote								
0.221		h/lote								
4.171		h/lote								
1.101		h/lote								
2	5.955	h/lote								
	0.838	h/lote								
	1.207	h/lote								
0.19	1.519	h/lote								
	1.006	h/lote								

Tiempo de producción del proceso para todo el lote

$$\text{Tiempo de ciclo} = 7.05$$

$$\text{T. del Proceso} = (0.469 + 2.038 + 0.221 + 4.171 + 7.056 + 0.838 + 2.726 + 1.006) \text{ h/lote}$$

$$\text{Tiempo del proceso para el primer lote} = 18.524 \text{ h/lote}$$

Tiempo de producción del proceso para la primera unidad

$$\text{Tiempo del Proceso} = (0.469 + 2.038 + 0.221 + 4.171 + 7.056 + 0.838 + 2.726 + 0.017)$$

$$\text{Tiempo del Proceso para la primera unidad} = 17.536 \text{ h}$$

Capacidad del proceso para una semana

$$C_p = \frac{1}{T_s}$$

$$C_p = \frac{18.52 \text{ h}}{18.52 \text{ h/u}} + \frac{40 \text{ h} - 18.52 \text{ h}}{7.05 \text{ h/u}}$$

$$C_p = 4.04 \text{ lote/semana}$$

$$C_p = 242.80 \text{ u/semana}$$

Anexo 5: Metodología 5S

Etapa 1: Aplicación de Seiri o Clasificación

En el caso de la elaboración de notificaciones de desechos se utilizan las tarjetas rojas colocadas en los objetos que se requieren clasificar, a continuación, se presentan las tarjetas rojas con su respectiva evidencia fotográfica.

Tabla 102: Anexo de tarjetas rojas

Tarjetas rojas para la clasificación	
	<p style="text-align: center;">Tarjeta Roja No 2</p> <p>Evaluador _____ Paola Lalaleo</p> <p>Área _____ Corte</p> <p>Fecha de notificación _____ 12/4/2022</p> <p>Fecha de acción _____ 12/4/2022</p> <p>Nombre del objeto _____ Cortes de peluches</p> <p>Cantidad _____ 12 fundas</p> <p>Categoría</p> <p>Materia Prima <input type="checkbox"/> Útiles y plantillas <input type="checkbox"/></p> <p>Productos en proceso <input checked="" type="checkbox"/> Mobiliaria <input type="checkbox"/></p> <p>Productos terminados <input type="checkbox"/> Productos químicos <input type="checkbox"/></p> <p>Maquinaria <input type="checkbox"/> Equipos de seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas <input type="checkbox"/> Otros:..... <input type="checkbox"/></p> <p>Estado</p> <p>Material sobrante <input checked="" type="checkbox"/> Obsoleto <input type="checkbox"/></p> <p>Defectuoso <input type="checkbox"/> Reduce el espacio <input type="checkbox"/></p> <p>Contaminante <input type="checkbox"/> Otros:..... <input type="checkbox"/></p> <p>Acción</p> <p>Desechar <input type="checkbox"/> Mover a otra área <input type="checkbox"/></p> <p>Vender <input type="checkbox"/> Ordenar <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Arreglar <input type="checkbox"/> Otros:..... <input type="checkbox"/></p>
	<p style="text-align: center;">Tarjeta Roja No 3</p> <p>Evaluador _____ Paola Lalaleo</p> <p>Área _____ Corte</p> <p>Fecha de notificación _____ 12/4/2022</p> <p>Fecha de acción _____ 12/4/2022</p> <p>Nombre del objeto _____ Rollos de tela</p> <p>Cantidad _____ 11</p> <p>Categoría</p> <p>Materia Prima <input checked="" type="checkbox"/> Útiles y plantillas <input type="checkbox"/></p> <p>Productos en proceso <input type="checkbox"/> Mobiliaria <input type="checkbox"/></p> <p>Productos terminados <input type="checkbox"/> Productos químicos <input type="checkbox"/></p> <p>Maquinaria <input type="checkbox"/> Equipos de seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas <input type="checkbox"/> Otros:..... <input type="checkbox"/></p> <p>Estado</p> <p>Material sobrante <input type="checkbox"/> Obsoleto <input type="checkbox"/></p> <p>Defectuoso <input type="checkbox"/> Reduce el espacio <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Contaminante <input type="checkbox"/> Otros:..... <input type="checkbox"/></p> <p>Acción</p> <p>Desechar <input type="checkbox"/> Mover a otra área <input type="checkbox"/></p> <p>Vender <input type="checkbox"/> Ordenar <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Arreglar <input type="checkbox"/> Otros:..... <input type="checkbox"/></p>



Tarjeta Roja No 4

Evaluador	Paola Lalaleo	
Área	Costura	
Fecha de notificación	12/4/2022	
Fecha de acción	12/4/2022	
Nombre del objeto	Canasta	
Cantidad	1	

Categoría

Materia Prima	<input type="checkbox"/>	Útiles y plantillas	<input checked="" type="checkbox"/>
Productos en proceso	<input type="checkbox"/>	Mobiliaria	<input type="checkbox"/>
Productos terminados	<input type="checkbox"/>	Productos químicos	<input type="checkbox"/>
Maquinaria	<input type="checkbox"/>	Equipos de seguridad	<input type="checkbox"/>
Herramientas	<input type="checkbox"/>	Otros:.....	<input type="checkbox"/>

Estado

Material sobrante	<input type="checkbox"/>	Obsoleto	<input type="checkbox"/>
Defectuoso	<input type="checkbox"/>	Reduce el espacio	<input checked="" type="checkbox"/>
Contaminante	<input type="checkbox"/>	Otros.....	<input type="checkbox"/>

Acción

Desechar	<input type="checkbox"/>	Mover a otra área	<input type="checkbox"/>
Vender	<input type="checkbox"/>	Ordenar	<input checked="" type="checkbox"/>
Arreglar	<input type="checkbox"/>	Otros.....	<input type="checkbox"/>



Tarjeta Roja No 5

Evaluador	Paola Lalaleo	
Área	Corte	
Fecha de notificación	12/4/2022	
Fecha de acción	12/4/2022	
Nombre del objeto	Desperdicios	
Cantidad	1	

Categoría

Materia Prima	<input type="checkbox"/>	Útiles y plantillas	<input type="checkbox"/>
Productos en proceso	<input type="checkbox"/>	Mobiliaria	<input type="checkbox"/>
Productos terminados	<input type="checkbox"/>	Productos químicos	<input type="checkbox"/>
Maquinaria	<input type="checkbox"/>	Equipos de seguridad	<input type="checkbox"/>
Herramientas	<input type="checkbox"/>	Otros: Desperdicios	<input checked="" type="checkbox"/>

Estado

Material sobrante	<input type="checkbox"/>	Obsoleto	<input checked="" type="checkbox"/>
Defectuoso	<input type="checkbox"/>	Reduce el espacio	<input type="checkbox"/>
Contaminante	<input type="checkbox"/>	Otros.....	<input type="checkbox"/>

Acción

Desechar	<input checked="" type="checkbox"/>	Mover a otra área	<input type="checkbox"/>
Vender	<input type="checkbox"/>	Ordenar	<input type="checkbox"/>
Arreglar	<input type="checkbox"/>	Otros.....	<input type="checkbox"/>

	<p align="center">Tarjeta Roja No 6</p> <p>Evaluador _____ Paola Lalaleo _____</p> <p>Área _____ Corte _____</p> <p>Fecha de notificación _____ 12/4/2022 _____</p> <p>Fecha de acción _____ 12/4/2022 _____</p> <p>Nombre del objeto _____ Cinta métrica _____</p> <p>Cantidad _____ 1 _____</p> <p>Categoría</p> <p>Materia Prima <input type="checkbox"/> Útiles y plantillas <input type="checkbox"/></p> <p>Productos en proceso <input type="checkbox"/> Mobiliaria <input type="checkbox"/></p> <p>Productos terminados <input type="checkbox"/> Productos químicos <input type="checkbox"/></p> <p>Maquinaria <input type="checkbox"/> Equipos de seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas <input checked="" type="checkbox"/> Otros: Retazos <input type="checkbox"/></p> <p>Estado</p> <p>Material sobrante <input type="checkbox"/> Obsoleto <input type="checkbox"/></p> <p>Defectuoso <input type="checkbox"/> Reduce el espacio <input type="checkbox"/></p> <p>Contaminante <input type="checkbox"/> Otros: Bueno <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Acción</p> <p>Desechar <input type="checkbox"/> Mover a otra área <input type="checkbox"/></p> <p>Vender <input type="checkbox"/> Ordenar <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Arreglar <input type="checkbox"/> Otros..... <input type="checkbox"/></p>
--	--



	<p align="center">Tarjeta Roja No 7</p> <p>Evaluador _____ Paola Lalaleo _____</p> <p>Área _____ Corte _____</p> <p>Fecha de notificación _____ 12/4/2022 _____</p> <p>Fecha de acción _____ 12/4/2022 _____</p> <p>Nombre del objeto _____ Máquina cortadora _____</p> <p>Cantidad _____ 1 _____</p> <p>Categoría</p> <p>Materia Prima <input type="checkbox"/> Útiles y plantillas <input type="checkbox"/></p> <p>Productos en proceso <input type="checkbox"/> Mobiliaria <input type="checkbox"/></p> <p>Productos terminados <input type="checkbox"/> Productos químicos <input type="checkbox"/></p> <p>Maquinaria <input checked="" type="checkbox"/> Equipos de seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/></p> <p>Estado</p> <p>Material sobrante <input type="checkbox"/> Obsoleto <input type="checkbox"/></p> <p>Defectuoso <input type="checkbox"/> Reduce el espacio <input type="checkbox"/></p> <p>Contaminante <input type="checkbox"/> Otros: bueno <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Acción</p> <p>Desechar <input type="checkbox"/> Mover a otra área <input type="checkbox"/></p> <p>Vender <input type="checkbox"/> Ordenar <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Arreglar <input type="checkbox"/> Otros..... <input type="checkbox"/></p>
--	--



	<p align="center">Tarjeta Roja No 8</p> <p>Evaluador _____ Paola Lalaleo _____</p> <p>Área _____ Terminado _____</p> <p>Fecha de notificación _____ 12/4/2022 _____</p> <p>Fecha de acción _____ 12/4/2022 _____</p> <p>Nombre del objeto _____ Funda de retazos _____</p> <p>Cantidad _____ 1 _____</p> <p>Categoría</p> <p>Materia Prima <input type="checkbox"/> Útiles y plantillas <input type="checkbox"/></p> <p>Productos en proceso <input type="checkbox"/> Mobiliaria <input type="checkbox"/></p> <p>Productos terminados <input type="checkbox"/> Productos químicos <input type="checkbox"/></p> <p>Maquinaria <input type="checkbox"/> Equipos de seguridad <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas <input type="checkbox"/> Otros: Retazos <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Estado</p> <p>Material sobrante <input checked="" type="checkbox"/> Obsoleto <input type="checkbox"/></p> <p>Defectuoso <input type="checkbox"/> Reduce el espacio <input type="checkbox"/></p> <p>Contaminante <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/></p> <p>Acción</p> <p>Desechar <input checked="" type="checkbox"/> Mover a otra área <input type="checkbox"/></p> <p>Vender <input type="checkbox"/> Ordenar <input type="checkbox"/></p> <p>Arreglar <input type="checkbox"/> Otros..... <input type="checkbox"/></p>
--	---



Tarjeta Roja No 9

Evaluador Paola Lalaleo

Área Terminado/Relleno

Fecha de notificación 12/4/2022

Fecha de acción 12/4/2022

Nombre del objeto Boquillas

Cantidad 10

Categoría

Materia Prima Útiles y plantillas

Productos en proceso Mobiliaria

Productos terminados Productos químicos

Maquinaria Equipos de seguridad

Herramientas Otros:

Estado

Material sobrante Obsoleto

Defectuoso Reduce el espacio

Contaminante Otros: bueno

Acción

Desechar Mover a otra área

Vender Ordenar

Arreglar Otros:



Tarjeta Roja No 10

Evaluador Paola Lalaleo

Área Terminado

Fecha de notificación 12/4/2022

Fecha de acción 12/4/2022

Nombre del objeto Peluches

Cantidad n

Categoría

Materia Prima Útiles y plantillas

Productos en proceso Mobiliaria

Productos terminados Productos químicos

Maquinaria Equipos de seguridad

Herramientas Otros:

Estado

Material sobrante Obsoleto

Defectuoso Reduce el espacio

Contaminante Otros:

Acción

Desechar Mover a otra área

Vender Ordenar

Arreglar Otros:

Etapa 2: Aplicación de Seiton u Orden

Tabla 103: Anexo del registro de tarjetas rojas

		REGISTRO DE TARJETAS ROJAS				No. Registro 1
No	Área	Objeto	Fecha de colocación	Acción correctiva	Responsable	Fecha de aplicación
01	Terminado	Caja de elementos	12/04/2022	Mover a otra área	Operario de remate	12/04/2022
02	Corte	Cortes de peluches	12/04/2022	Ordenar	Operario de corte	12/04/2022
03	Corte	Rollos de tela	12/04/2022	Ordenar	Operario de corte	12/04/2022
04	Costura	Canasta	12/04/2022	Ordenar	Operario de costura	12/04/2022
05	Corte	Desperdicios	12/04/2022	Desechar	Operario de corte	12/04/2022
06	Corte	Herramienta	12/04/2022	Ordenar	Operario de corte	12/04/2022
07	Corte	Máquina cortadora	12/04/2022	Ordenar	Operario corte	12/04/2022
08	Bordado	Retazos	12/04/2022	Desechar	Operario de bordado	12/04/2022
09	Terminado	Boquillas	12/04/2022	Ordenar	Operario de relleno	12/04/2022
10	Terminado	Peluches	12/04/2022	Ordenar	Operarios de terminado	12/04/2022