



**Universidad Técnica
Latinoamericana**

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE TITULACION PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

TEMA:

**“PROPUESTAS DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DEMING CON
ENFOQUE KAIZEN, PARA MEJORAS LA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA
OPERATIVA EN VARSITY PRO LTDA. DE C.V.”**

AUTORES:

Karen Jesica Figueroa de Castillo

Susana Gabriela Rivas Guardado

SANTA TECLA, 14 DE MARZO DE 2025



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

ING. ROSENDO MAURICIO SERMEÑO PALACIOS
RECTOR

ING. FRANCISCO ALFREDO CARRILLO LARREYNAGA
VICE-RECTOR

ING. ROOSELVET ADOLFO OSORIO
SECRETARIO GENERAL

LIC. CARLOS ALBERTO COCA MUÑOS
FISCAL.

ING. MAURICIO ANTONIO AGUIRRE ORELLANA
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.

ING. JOSE MAURICIO MEJIA ALAS
DIRECTOR DE ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTA TECLA, 14 DE MARZO DE 2025



ASESOR

Ing. José Mauricio Mejía Alas

JURADO EVALUADOR

Ing. Leonel Antonio Arévalo Valladares

Ing. Manuel Fernando Castillo Hernández

Ing. Jaime Omar Escamilla Domínguez

SANTA TECLA, 14 DE MARZO DE 2025

Dedicatoria

Agradezco profundamente a Dios, por darme la sabiduría y la fuerza para continuar, incluso en los momentos más difíciles. Él ha sido el protagonista de todo este esfuerzo. A mis hijos, Paolo y Santiago Castillo, quienes han sido mi mayor inspiración, este logro también es para ustedes.

También este trabajo está dedicado con todo mi cariño y gratitud a mi familia, mi hermano Alexander Figueroa, y mi tía Rosario Figueroa, gracias por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba.

A mis compañeros y amigos, más especiales, quienes han estado a mi lado, impulsándome, recordándome lo que soy capaz de lograr y motivándome a seguir adelante, gracias por cada palabra, cada gesto y cada muestra de apoyo y a todas aquellas personas que, de una u otra forma, han sido parte de este camino, gracias por haber dejado huella en este proceso.

Karen Jessica Figueroa de Castillo

Dedicatoria

La perseverancia y la constancia son las mejores virtudes que me han acompañado en mi camino.

Todo el esfuerzo realizado durante el cumplimiento de mi primera meta como profesional se la dedico a Dios, quien me dio la vida para luchar por mis sueños, guiarme por el buen camino y ayudarme a sobrellevar cada problema, y por darme las fuerzas necesarias para continuar, por brindarme salud y mucha paciencia, lo que me ha permitido ver los resultados de mi esfuerzo.

Expreso gratitud, amor y cariño a mis padres, Rudecinda Guardado y Adolfo Rivas, de quienes como hija me siento muy orgullosa, por su gran apoyo, amor, consejos y comprensión a lo largo de este tiempo. Ya que ellos han sido un pilar fundamental en mi camino.

A mis amigos por siempre estar apoyando y dándome consejos para no rendirme y por siempre sacar una sonrisa en mis peores días y sacando lo mejor de mi cada día.

Susana Gabriela Rivas Guardado

INTRODUCCIÓN	1
I. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN	4
1.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	5
1.2.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	6
1.2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.2.3 GENERAL.....	6
1.2.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.3.1 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	8
1.4.1 ALCANCES	8
1.4.2 LIMITACIONES	8
II. FUNDAMENTO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	9
2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
2.1.1 <i>Deming y la Mejora Continua</i>	10
2.1.2 <i>Ciclo de Deming o el Ciclo PHVA</i>	10
2.1.3 <i>Uso del Ciclo Deming</i>	12
2.1.4 <i>Ventajas y Desventajas del Ciclo Deming en las Empresas</i>	13
2.1.5 <i>Ventajas y Desventajas del Ciclo Deming en las Empresas</i>	13
2.1.6 <i>Los 14 puntos de Deming</i>	14
2.1.7 <i>Las Cuatro Dimensiones del Conocimiento Profundo del Dr. Deming</i>	15
2.1.8 <i>Matriz de las Cuatro Dimensiones y los Catorce Principios del Dr. Deming</i>	16
2.1.9 <i>Kaizen Filosofía de Mejora Continua</i>	17

2.1.10	<i>Deming y Kaizen Metodología Unidas Para una Mejor Efectividad</i>	17
2.1.11	<i>La Competitividad y la Mejora Continua</i>	17
2.1.12	<i>La Competitividad Empresarial</i>	18
2.1.13	<i>Competitividad Empresarial y su Relación con la Gestión de Calidad</i>	19
2.1.14	<i>La Competitividad y la Relación con los Clientes</i>	20
2.1.15	<i>Marco Teórico Conceptual</i>	21
III.	CARACTERIZACIÓN EMPRESARIAL	23
3.1	BREVE RESEÑA DE LA EMPRESA	24
3.1.1	<i>Giro de la Empresa</i>	24
3.1.2	<i>Planificación Estratégico de Varsity Pro LTDA. de C.V.</i>	25
3.1.3	<i>Principales Servicios que Ofrece la Empresa</i>	28
3.1.4	<i>Principales Clientes Externos de la Empresa</i>	29
3.1.5	<i>Carta Estructura Organizativa</i>	30
3.1.6	<i>Identificación de los Recursos</i>	31
3.1.7	<i>Cálculo de la eficiencia del proceso productivo</i>	38
3.1.8	<i>Demanda y Oferta</i>	47
3.1.9	<i>Mapa de procesos Varsity Pro LTDA. de C.V.</i>	50
3.1.10	<i>Cadena de Suministro</i>	51
3.1.11	<i>Cursograma Analítico del Proceso Varsity Pro LTDA. de C.V.</i>	52
3.1.12	<i>Diagrama de Bloque del Proceso Productivo</i>	54
3.1.13	<i>Bosquejo de la empresa- área de estudio</i>	55
3.1.14	<i>Identificación de desperdicios</i>	57
3.2	RECOGIDA DE DATOS	58
3.2.1	MURA	59
3.2.2	MURI Y MUDA	60
3.2.3	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DEL ESTUDIO DE CAMPO	63

3.3	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO	69
3.3.1.	<i>Análisis de las Causas</i>	69
3.3.2.	<i>Control de las Incidencias en el Proceso Productivo</i>	69
3.3.3.	<i>Tormentas de Ideas</i>	77
3.3.4.	<i>FODA</i>	78

IV. PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DEMING CON ENFOQUE KAIZEN, PARA MEJORAR EN LA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA OPERATIVA..... 80

4.4	INTRODUCCIÓN	81
4.5	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	86
4.5.1	DESCRIPCIÓN DE LAS 4 FASES	86
4.5.2	1º FASE: PLANIFICAR	86
4.5.3	2º FASE: HACER	89
4.5.4	METODOLOGÍA 5`S.....	89
4.5.5	TABLA DE CONTROL.....	96
4.5.6	VERIFICACIÓN METODOLOGÍA 5´S	98
4.5.7	AUDITORÍA DE LAS 5´S.....	101
4.5.8	METODOLOGÍA POKA YOKE	107
4.5.9	VERIFICACIÓN DE METODOLOGÍA POKA - YOKE	110
4.5.10	IMPLEMENTACIÓN DE CAPACITACIONES E INDUCCIÓN DE MÉTODOS DE TRABAJO	114
4.5.11	VERIFICACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS CAPACITACIONES E INDUCCIÓN DE MÉTODOS DE TRABAJO.....	117
4.5.12	APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMOS	120
4.5.13	ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	122
4.5.14	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS SIETE ETAPAS	123
4.5.15	VERIFICACIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	131
4.5.16	SISTEMATIZACIÓN MANTENIMIENTOS AUTÓNOMOS.....	133
4.5.17	4º FASE: ACTUAR	134

4.5.18	VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA 5'S	134
4.5.19	VALIDACIÓN DE USO DE POKA - YOKE	134
4.5.20	VALIDACIÓN DE PLAN DE CAPACITACIÓN	135
4.5.21	VALIDACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	136
4.5.22	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN	136
4.5.23	CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	136
4.5.24	IMPACTO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN EN LOS EMPLEADOS.....	137
4.5.25	EVALUACIÓN ECONÓMICA.	138
4.5.26	COSTO BENEFICIO	139
CONCLUSIONES.....		143
RECOMENDACIONES		144
5	GLOSARIO DE TÉRMINOS	146
6	BIBLIOGRAFÍA.....	148
7	ANEXOS	150

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Principales prendas para porristas.</i>	28
Tabla 2 <i>Recursos humanos</i>	31
Tabla 3 <i>Maquinaria líneas SHELL 1-2-3</i>	32
Tabla 4 <i>Equipos de uso común</i>	34
Tabla 5 - <i>Listado de proveedores.</i>	35
Tabla 6 - <i>Cálculo de eficiencia línea SHELL 1-2-3.</i>	38
Tabla 7 <i>Productividad SHELL 1.</i>	39
Tabla 8 <i>Productividad SHELL 2.</i>	41
Tabla 9 <i>Productividad SHELL 3.</i>	43
Tabla 10 <i>Eficiencia de líneas SHELL 1-2-3.</i>	45
Tabla 11 <i>Demanda y oferta.</i>	47
Tabla 12 <i>Porcentaje de demanda periodo de abril - agosto 2024</i>	47
Tabla 13 <i>Comparativa de demanda 2023-2024</i>	48
Tabla 14 <i>Tiempos en proceso línea Shell</i>	53
Tabla 15 <i>Descripción de Elementos del bosquejo</i>	57
Tabla 16 <i>Muda y Muri</i>	60
Tabla 17 <i>Defectos Frecuentes</i>	62
Tabla 18 <i>Resultados de encuesta cerrada.</i>	64
Tabla 19 - <i>Frecuencia de incidencias.</i>	69
Tabla 20 - <i>Análisis de incidencias líneas SHELL 1-2-3</i>	70
Tabla 21 <i>Control de auditorías.</i>	96
Tabla 22 <i>Plan de implementación de 5'S</i>	97

Tabla 23 Estructura de todo el plan de acción que corresponde con 5'S.	100
Tabla 24 - Tabla de control de auditoria 1 S Clasificación	102
Tabla 25 - Tabla de control 2 S Orden.....	103
Tabla 26 - Tabla de control 3 S Limpieza	104
Tabla 27 - Tabla de control 4 S Estandarización.....	105
Tabla 28 - Tabla de control 5 S Disciplina	106
Tabla 29 - Fases para metodología Poka-Yoke	109
Tabla 30 - Auditoria control de Poka – Yoke.....	113
Tabla 31 Programa de capacitación de personal anual.	119
Tabla 32 Propuesta para la ejecución de mantenimientos autónomos.....	130
Tabla 33 Ficha de control de mantenimiento autónomo.....	132
Tabla 34 - Detección de anomalías en los mantenimientos autónomos.	133
Tabla 35 - Presupuesto para la implementación de las diferentes herramientas.	138
Tabla 37 Análisis 5 porque accesorios equivocados.....	150
Tabla 38 Análisis 5 porque cambio de estilo.	151
Tabla 39 Análisis 5 porque falta de material.	152
Tabla 40 Análisis de 5 porque falla de máquina.....	153

Lista de figuras

Figura 1 <i>Delimitación Espacial</i>	7
Figura 2 <i>Relación de las cuatro dimensiones y los catorce principios Deming.</i>	16
Figura 3 <i>Organización principal.</i>	30
Figura 4 <i>Organigrama de estudio</i>	31
Figura 5 <i>Tendencia de eficiencia de líneas Shell 1-2-3</i>	46
Figura 6 <i>Mapa de procesos</i>	50
Figura 7 <i>Cadena de suministros.</i>	51
Figura 8 <i>Cursograma analítico.</i>	52
Figura 9 <i>Diagrama de bloques del proceso productivo.</i>	54
Figura 10 <i>Bosquejo del área de estudio.</i>	56
Figura 11 <i>Identificación de desperdicios.</i>	58
Figura 12 <i>Análisis de desperdicios MURA</i>	59
Figura 13 <i>Análisis de encuesta cerrada</i>	65
Figura 14 <i>Visita en planta líneas Shell</i>	67
Figura 15 <i>Visita en planta líneas Shell</i>	68
Figura 16 <i>Análisis de incidencias en línea SHELL 1-2-3.</i>	71
Figura 17 <i>Diagrama de causa y efecto accesorios equivocados.</i>	73
Figura 18 <i>Diagrama de causa y efecto cambio de estilo.</i>	74
Figura 19 <i>Diagrama causa y efecto falta de materiales.</i>	75
Figura 20 <i>Diagrama causa y efecto falla de máquina.</i>	76
Figura 21 <i>Lluvia de ideas.</i>	77
Figura 22 <i>Análisis FODA.</i>	79

Figura 23	<i>Ciclo PDCA en el método Kaizen Varsity Pro LTDA. de C.V.</i>	82
Figura 24	<i>Ciclo PDCA propuesta para Varsity Pro LTDA. de C.V.</i>	84
Figura 25	<i>Diferencia entre PHVA Y KAIZEN.</i>	85
Figura 26	<i>Matriz N° 1 de Factores Principales</i>	88
Figura 27	<i>Metodología de las 5'S</i>	89
Figura 28	<i>Tarjeta verde identifica elementos necesarios.</i>	91
Figura 29	<i>Tarjeta amarilla determina los elementos que no son tan necesarios.</i>	91
Figura 30	<i>Tarjeta roja identificación elementos que no son necesarios.</i>	92
Figura 35	<i>Tablero de control auditorias 5'S</i>	99
Figura 31	<i>Sistema Poka- Yoke</i>	108
Figura 36	<i>Catálogo de colores código y etiqueta.</i>	110
Figura 37	<i>Propuesta de etiqueta para identificación de materiales.</i>	112
Figura 32	<i>Contenido del ciclo de la capacitación e inducción.</i>	115
Figura 38	<i>Indicadores Para Control de Desempeño de Capacitación</i>	118
Figura 33	<i>Recomendaciones para la aplicación de mantenimiento autónomos.</i>	121
Figura 34	<i>Los siete pasos del Mantenimiento Autónomo.</i>	122

Introducción

En el ámbito de la gestión de la calidad y la mejora continua la metodología de Deming y Kaizen ha emergido como pilares fundamentales que han transformado la forma en que las organizaciones abordan la eficiencia y la calidad en sus procesos. Deming y su famoso ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), que promueve un proceso sistemático para la mejora continua, enfatiza en la importancia de la formación y compromiso de todos los niveles de la organización, argumentando que la calidad no es solo responsabilidad del departamento de calidad, sino también de los empleados. Se basa en la idea de que la mejora de calidad conduce a una mayor productividad y satisfacción del cliente impactando positivamente la rentabilidad de la empresa.

Por otro lado, Kaizen es un término japonés que significa mejora continua, se centra en la implementación de pequeñas mejoras incrementales en los procesos de trabajo. La presente investigación está enfocada en implementar una solución para una mayor productividad en la empresa, utilizando métodos de mejora como el ciclo PDCA, 5'S, Poka-Yoke, y mantenimiento autónomo, debido a que los métodos utilizados no son muy favorables a la hora de producir. En el primer capítulo se encuentra la explicación del planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, alcances y limitaciones que se obtuvieron durante la investigación.

En el segundo capítulo de esta investigación se encuentra fundamentos teóricos y metodología de la investigación, también se encuentra el marco teórico que tiene como principal función dar a conocer conceptos básicos acerca de la metodología de Deming y Kaizen, y las mejoras que se pueden aplicar en el área de trabajo.

En el tercer capítulo de esta investigación se encuentra una breve reseña de los antecedentes de la empresa, así como también se encuentran las metodologías, y es donde se plantean los métodos más apropiados para la recolección de toda la información que aporte a la investigación, para posteriormente realizar todo el análisis correspondiente y así brindar una propuesta confiable y que cumpla con los objetivos propuestos.

En el cuarto capítulo se presentan los datos más importantes de la investigación realizada, ya que en ella se presenta la propuesta, se explica el proceso a realizar en las líneas de Shell 1-2-3, los datos son presentados llevando una secuencia cronológica con la intención de llegar a una respuesta para la pregunta de investigación planteada al inicio de este proyecto.

Para finalizar también se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Generalidades de la Investigación

1.1 Planteamiento Del Problema

1.1.1 Descripción del Trabajo de Graduación

Propuesta de aplicación de la metodología Deming con enfoque Kaizen, para mejorar la productividad y eficiencia operativa en Varsity Pro LTDA de C.V.

1.1.2 Planteamiento del Problema

Actualmente, es común observar las nuevas tendencias metodológicas que las empresas cuyo giro es la fabricación de prendas de vestir. Es así, que este tipo de empresas, por la complejidad de sus operaciones y cambio constante en la tecnología, buscan la forma idónea en la que puedan controlar sus procesos y verificar el desarrollo de sus operaciones, para así poder determinar mejoras o falencias, ya que una de las formas de poder medir el desempeño de cada uno de los procesos es mediante controles cíclicos que aseguren la eficacia y eficiencia de las actividades de una empresa (Manay et al, 2019). Es por ello por lo que, muchas empresas que no ajustan sus procesos a verificaciones y una mejora continua, corren el riesgo de tener deficiencias en sus niveles de producción, falencias en el flujo de sus procesos y errores en la toma de decisiones, repercutiendo en sus niveles de productividad (González et al, 2022).

Sin embargo, hay metodologías con resultados positivos y sin necesidad de inversiones exorbitantes para su implementación. Una de ellas es la metodología Kaizen, filosofía aplicada exitosamente por los japoneses en la década de 1980 y que da mención a la mejora continua. Así como también el Ciclo Deming, es una herramienta de control para la ejecución de operaciones secuenciales, y contribuir con la mejora de la producción, esta herramienta es utilizada mayormente en procesos productivos de empresas por su fácil aplicación y esto permite incrementar la calidad en los productos y la competitividad en el mercado.

Varsity Pro LTDA de C.V. enfrenta desafíos significativos en términos de productividad y eficiencia operativa. A pesar de contar con un equipo capacitado y recursos adecuados, la empresa ha experimentado una disminución en la eficiencia de sus procesos y un aumento en los costos operativos. Estos problemas se han traducido en una menor competitividad en el mercado y una insatisfacción creciente entre los clientes.

La falta de un procedimiento apropiado/ adecuado ha impedido que Varsity Pro LTDA de C.V. optimice sus operaciones y alcance su máximo potencial. Por lo tanto, es crucial investigar un procedimiento/proceso que mejore la productividad y eficiencia operativa.

1.2 Formulación de la Problemática

Varsity Pro LTDA de C.V. se dedica a la industria de confección de vestuario para Cheerleader personalizados con una trayectoria de 15 años, es así como le ha permitido desarrollar una cartera de clientes fieles e importantes internacionalmente, sin embargo, teniendo esta trayectoria, actualmente enfrenta desafíos en uno de sus procesos más importantes que es la producción, donde durante meses continuos se ve afectado con la productividad y eficiencia operativa, en cuanto a los tiempos de procesos, calidad de producto y servicios, donde se ha evidenciado perdidas por los tiempos de demora de alistamiento de material básico, falla en logística interna que actuales suelen ser lentos, redundantes y a veces ineficientes, es por lo antes descrito que se tiene un resultando final de estos; desperdicio de tiempo, recursos y energía, falta de estándares claros y procedimientos bien definidos, lo que conlleva en ocasiones a la inconsistencia en la calidad del trabajo y dificultades para medir el desempeño.

Lo cual se optó por enfocarse en el estudio analítico del área de producción con el objetivo de identificar las causas raíz, evaluar su impacto y desarrollar soluciones efectivas.

1.2.1 Enunciado del Problema

¿En qué medida la aplicación de la metodología de Deming y Kaizen mejorara la productividad y eficiencia operativa en Varsity Pro LTDA de C.V.?

1.2.2 Objetivos de la Investigación

1.2.3 General

Diseñar una propuesta de aplicación de la metodología de Deming con enfoque Kaizen, para mejorar la productividad y eficiencia operativa en Varsity Pro LTDA de C.V.

1.2.4 Objetivos Específicos

- **OE1:** Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de la empresa.
- **OE2:** Realizar el análisis y diagnóstico del problema usando herramientas de ingeniería industrial.
- **OE3:** Aplicar la filosofía Deming y fundamentos Kaizen, para un mejor rendimiento de la productividad y eficiencia de la empresa en estudio.
- **OE4:** Diseñar y desarrollar propuesta de solución.

1.3 Justificación de la Investigación

La presente investigación se enfoca en el estudio de la problemática de las líneas de producción en costura, en las diversas deficiencias del área de confección de vestuario para Cheerleader personalizados, que son distribuidos en Colegios y Universidades de Estados Unidos, dentro de la empresa Varsity Pro LTDA de C.V., actualmente afectada por la eficiencia y la productividad en la producción, en operaciones erróneas (por finalizaciones de contrato y reconstrucciones de nuevo personal sin experiencia), cambio de actividades, personal nuevo, aumentó de tareas y asignación a personal.

Este trabajo permitirá mostrar una propuesta de la aplicación de la metodología Deming que se centrará en la mejora continua de los procesos y productos. Kaizen, por otro lado, se enfocará en la mejora continua a través de pequeños cambios incrementales.

Esto puede proporcionar una serie de beneficios significativos, incluyendo una mejora en la productividad, eficiencia operativa y calidad, así como el desarrollo de una cultura organizacional orientada a la mejora continua.

1.3.1 Delimitación de la investigación

a) Delimitación espacial

La aplicación de la metodología de Deming se desarrolló en la empresa Varsity Pro LTDA de C.V. Se encuentra ubicada sobre el KM. 36 carretera a Santa Ana, zona franca American Park. Esto se realiza de manera interna en el área de producción de la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V.

Figura 1 Delimitación Espacial



Nota: Ubicación geográfica Fuente: Tomada de (Google,maps, 2024)

b) Delimitación temporal.

La investigación se considera llevar a cabo durante un tiempo de 10 meses, a partir de febrero 2024 y diciembre 2024. Este intervalo de tiempo permitirá analizar los datos correspondientes.

1.4 Alcances y Limitaciones**1.4.1 Alcances**

El presente estudio de investigación se llevará a cabo en la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V., dentro del área de producción confección y costura desde la planeación hasta el producto terminado, ubicada sobre el Km. 36 carretera a Santa Ana, zona franca American Park, calle Canadá Block H, específicamente en la planta de producción de costura.

1.4.2 Limitaciones

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se prevé algunas limitaciones que podrían enfrentarse durante su desarrollo para aplicar la metodología de Deming con enfoque Kaizen en Varsity Pro LTDA de C.V. La cual la limitante por políticas de la empresa, la información contenida se encuentra afectada por coeficientes destinados a proteger la confidencialidad de la información, sobre el estado financiero de la empresa.

Fundamento Teórico y Metodología de Investigación

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 Deming y la Mejora Continua

EL aporte del ciclo Deming como una condición real del modelo Deming como herramienta de la gestión de calidad es ideal para estos escenarios ya que responde a la nueva demanda de los consumidores: mejor calidad, tiempo de contestación y precio. Gracias a sus características como herramienta de gestión para el mejoramiento continuo, solución de problemas y enfoque en el cliente.

Mejora Continua: Los principios teóricos y estudios de la mejora continua, permiten aplicar diferentes metodologías para optimizar de forma cuantitativa y sistemática el desarrollo y resultados de los procesos, para obtener mayor eficacia, eficiencia y efectividad. Por lo tanto, el concepto de mejora continua implica subir gradualmente, no ir a pasos agigantados, manteniendo el statu quo, pero que con el tiempo pueden generar mejoras y ahorros significativos para la empresa y sus colaboradores, además de generar satisfacción a sus clientes.

Todo proceso genera valor y desperdicio, con la mejora continua lo que se desea es disminuir o eliminar la cantidad de desecho originado por maquinaria, materiales, mano de obra, entre otros. Lo cual es un factor importante para realizar un proceso con mayor calidad. En tal razón, la mejora continua es una estrategia empresarial utilizada para elevar el desempeño de los procesos y consecuentemente la satisfacción de los usuarios, y como tal está constituida por una serie de programas de acción y uso de recursos.

2.1.2 Ciclo de Deming o el Ciclo PHVA

Ciclo de Deming o el ciclo PDCA es una metodología de gestión que tiene como objetivo la mejora constante de los procesos. Para adaptarse a los cambios del mercado, aumentar la eficacia, acelerar la productividad y satisfacer las necesidades de los clientes es necesario tener un método.

Conocido por los directivos desde hace aproximadamente un siglo, el ciclo PDCA sigue siendo ampliamente utilizado y puede contribuir en gran medida a la optimización de los procesos.

¿Cuáles son los pasos del ciclo PDCA? El ciclo PDCA incluye los siguientes pasos secuenciales, que deben realizarse sin saltarse ninguna fase:

Planear: El primer paso cuando se quiere optimizar un proceso o mejorar una entrega o un producto es planificar. Es necesario que los objetivos estratégicos de la empresa, así como las expectativas del cliente, estén alineados para cumplir los siguientes pasos: Inicialmente, es necesario hacer un diagnóstico para identificar los problemas existentes, definir las prioridades de lo que hay que mejorar o incluso detectar nuevas oportunidades. Una vez estipulado el objetivo, hay que desglosarlo en metas posibles y tangibles. Aquí es importante reunir datos e información para determinar el alcance del trabajo. Con el equipo reunido, es el momento de poner la planificación por escrito: crear un plan de acción con las actividades que hay que realizar para que se cumplan los objetivos, fijar plazos y un calendario de ejecución y designar a los responsables.

También se deben definir indicadores clave de rendimiento (KPIs), que son las métricas que se analizarán en los siguientes pasos.

Hacer: La fase de Hacer es donde las ideas de la fase de planificación se llevan a la práctica. En esta fase, el plan toma forma y se ejecuta. La importancia de esta etapa radica en la implementación cuidadosa y controlada de las soluciones planteadas, probando su efectividad en un entorno real. Es importante que las acciones se lleven a cabo de acuerdo con lo planificado. La organización debe asegurarse de que los procedimientos definidos se sigan correctamente. Es fundamental recoger datos e información durante la ejecución para poder analizarlos posteriormente y hacer ajustes si es necesario.

Verificar: Ahora analiza los resultados. Aquí es importante contar con parámetros objetivos y cuantitativos para poder verificar realmente la mejora del proceso y el nivel de calidad y compararlos con los ciclos anteriores. Es en esta fase en la que podrás identificar problemas o fallas en el proceso, que podrán ajustarse posteriormente.

Actuar: La letra "A" del acrónimo PDCA también puede significar adjust ("ajustar") y consiste en las acciones que deben implementarse para corregir las fallas detectadas en el paso anterior. En este momento es posible apuntar soluciones a los problemas y luego rehacer la planificación considerando los nuevos resultados. En esta fase se dan dos situaciones: Si se consigue el resultado esperado, puede servir de referencia para otros procesos y sectores de la empresa u otras unidades, por ejemplo. Si el resultado no está a la altura de las expectativas, hay que analizarlo para encontrar nuevas soluciones. Es importante decir que el mercado es muy dinámico, se crean innovaciones tecnológicas todo el tiempo y es muy difícil que un patrón que funcionaba bien se consolide como definitivo. Aunque la estrategia haya funcionado bien, es probable que haya algo que mejorar, entrando de nuevo en el ciclo PDCA.

2.1.3 Uso del Ciclo Deming

Siendo el ciclo de Deming un sistema que busca la optimización constante de las actividades empresariales a través de cuatro etapas, una vez que se llega a la última etapa, la empresa debe volver a comenzar, promoviendo así una autoevaluación continua que le permita identificar oportunidades de mejora en cada proceso dentro de la empresa y cada vez que se presente un proyecto específico se debe realizar con técnicas participativas del personal logrando un trabajo en equipo. Por ejemplo:

- Equipos de logística.
- Equipos para el análisis y solución de problemas.

- Equipo de diseño.
- Equipos de mantenimiento.
- Equipos de seguridad.

2.1.4 Ventajas y Desventajas del Ciclo Deming en las Empresas

El círculo de Deming es un método iterativo de gestión, cuyo fin es obtener la mejora continua de un producto, proceso o servicio en la empresa, para lo cual primero se debe tener claro es la toma de conciencia, tanto de la gerencia como de los empleados, en adoptar la mentalidad de un mejoramiento continuo. A continuación, las ventajas y desventajas del ciclo PHVA.

2.1.5 Ventajas y Desventajas del Ciclo Deming en las Empresas

- **Ventajas**

1. La configuración es sencilla y requiere poca orientación.
2. Reducción de producción defectuosa (reducción de costos)
3. Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad.
4. Permite eliminar procesos repetitivos.

- **Desventajas**

1. Una definición poco específica puede llevar a un uso incorrecto del método.
2. Los cambios deben planificarse para periodos de tiempos largos.
3. No permite una resolución rápida de problemas que requieran de mucha urgencia.

En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el mejoramiento continuo se hace un proceso muy largo hay que hacer inversiones muy importantes. (Allayca, 2022).

2.1.6 Los 14 puntos de Deming

El Dr. Deming con sus 14 puntos como método es utilizado para alcanzar la calidad y la productividad de manera eficaz, siendo estos puntos un conjunto para la planificación a largo plazo poniendo en compromiso de modificar su forma de pensar y actuar.

- Principio 1: Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio.
- Principio 2: Adoptar la nueva filosofía.
- Principio 3: Dejar de depender de la inspección masiva.
- Principio 4: Terminar otorgando contratos basados en el precio.
- Principio 5: Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio.
- Principio 6: Instituir la capacitación en el trabajo.
- Principio 7: Instituir el liderazgo.
- Principio 8: Eliminar el miedo.
- Principio 9: Romper las barreras entre departamentos.
- Principio 10: Eliminar el slogan y las metas numéricas.
- Principio 11: Eliminar las barreras que impidan al personal sentir orgullo en su trabajo.
- Principio 12: Fomentar la educación y el autodesarrollo para todos los empleados.
- Principio 13: Tomar medidas para lograr la transformación.
- Principio 14: Crear una estructura de gestión para impulsar la transformación.

2.1.7 Las Cuatro Dimensiones del Conocimiento Profundo del Dr. Deming

Las cuatro dimensiones del conocimiento profundo codificado por el Dr. Deming donde muestra cómo funcionan las organizaciones en su sistema de conocimiento profundo:

1. Conocimiento de los sistemas.
2. Conocimiento de la variación.
3. Teoría del conocimiento.
4. Conocimiento de la psicología humana.

a) Teoría del conocimiento

Según (DEMING, 1989), en esta teoría es tomado como elemento principal a la parte administrativa para poder dirigir a la empresa con ética, responsabilidad y sostenibilidad para que los trabajadores cumplan con sus actividades diarias. La formación académica de los empleados debe ser constante ya que así permite la actualización de los conocimientos, esta debe ser indispensable porque permite el desarrollo adecuado dentro del proceso productivo.

b) Psicología del ser humano

Según (EVANS, 2008) menciona que el conocimiento de la psicología incluye el conocimiento de que las personas son diferentes el uno del otro y el conocimiento de cómo utilizar estas diferencias para optimizar sus capacidades. El temor no motiva a las personas; en vez de ello, evita que el sistema alcance todo su potencial; si las personas no disfrutan de su trabajo, no serán productivas ni se enfocarán en los principios de la calidad. La psicología ayuda a nutrir y conservar estos atributos positivos innatos de las personas; de lo contrario, se tendrá que recurrir a recompensas y castigos que no ofrecen valores a largo plazo.

Según (DEMING, 1989) menciona que la principal fuente de motivación es intrínseca al individuo y que el énfasis en la motivación extrínseca tiene un efecto destructivo.

Las personas nacen con la motivación intrínseca (autoestima, dignidad, cooperación, curiosidad, alegría en el aprendizaje). (Allayca, 2022)

2.1.8 Matriz de las Cuatro Dimensiones y los Catorce Principios del Dr. Deming

Para dar un análisis de las cuatro dimensiones y los catorce principios de Deming se presenta el siguiente análisis para identificar la relación de cada uno de ellos.

Figura 2 - Relación de las cuatro dimensiones y los catorce principios Deming.

RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DEL SISTEMA	TEORIA DE LA VARIACION	TEORIA DEL CONOCIMIENTO	PSICOLOGIA DEL SER HUMANO
• Punto 2 Adoptar la filosofía • Punto 14 Actuar para lograr la transformación siendo constantes • Punto 1 Crear constancia	• Punto 3 Dejar de depender de una inspección masiva • Punto 4 Acabar con la práctica de hacer negocios basándose en el precio • Punto 5 Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio	• Punto 6 Ser constantes con las capacitaciones continuas de rutina • Punto 13 Tomar medidas para lograr la transformación	• Punto 7 Implementar y adoptar el liderazgo • Punto 8 Eliminar y atacar el miedo • Punto 9 Romper las barreras entre los departamentos y colaboradores • Punto 10 Eliminar slogan y metas numéricas • Punto 12 Fomentar el autodesarrollo para todos los empleados

Nota: Relación de las cuatro dimensiones y los catorce principios de Deming.

Fuente: Elaboración propia

2.1.9 Kaizen Filosofía de Mejora Continua

La palabra Kaizen proviene de dos términos japoneses: Kai, que significa “mejora”, y zen, que significa “bueno” o “bienestar”. La combinación de estas palabras crea el concepto de mejora continua. Kaizen se refiere al proceso de mejora continua en todos los aspectos de un negocio, desde las prioridades estratégicas hasta las operaciones diarias. El principio de mejora continua se basa en la idea de que, si realizamos pequeñas mejoras de forma continua a lo largo del tiempo, estas pueden conducir a cambios importantes a largo plazo.

El objetivo del método Kaizen es mejorar continuamente los procesos para eliminar cualquier desperdicio. En este contexto, el desperdicio se refiere al uso ineficiente del tiempo o a la redundancia en los procesos. Un ejemplo muy conocido del modelo de mejora continua es el modelo de producción de Toyota, que se centra en fabricar solo lo que se necesita, cuando se necesita y en la cantidad necesaria.

2.1.10 Deming y Kaizen Metodología Unidas Para una Mejor Efectividad

El método de mejora continua Kaizen consiste en una serie de acciones de gestión corporativa que tienen como fin impulsar la mejora continua de procesos específicos propios de cada área de la organización. Esta filosofía funciona con más efectividad cuando se complementa con modelos como el ciclo de Deming o el ciclo PHVA. El Kaizen se realiza en conjunto con el Ciclo de Deming o ciclo PHVA que establece 4 pasos para la implementación de la mejora continua (Planificar- Hacer- Verificar- Actuar). Según estas técnicas, para la implementación de cualquier mejora, se deben: establecer metas claras y realistas.

2.1.11 La Competitividad y la Mejora Continua

Un sistema de gestión integrado es una herramienta que le permite a las organizaciones

mejorar los procesos, estandarizarlos, reducir errores, visualizar y rediseñar la estructura, planificar de forma estratégica y alcanzar la calidad a través de la mejora continua. Según W. Edwards Deming “cualquier mejora sustancial debe venir de una acción en el sistema, la responsabilidad de la gerencia. Desear, implorar y mendigar a los trabajadores que lo hagan mejor es totalmente inútil.”

Esto hace referencia a que es fundamental efectuar evaluaciones y adaptaciones a los procesos a lo largo del tiempo. Ajustar el sistema de gestión a las necesidades de la empresa, permite de forma eficientes, obtener resultados significativos cuando logramos madurez, la empresa podrá ser más productiva, porque se optimizará el tiempo, los recursos y, sin lugar a duda, habrá mayor satisfacción por parte de los clientes.

La mejora continua debe ser la filosofía en la que se enmarcan los principios y la esencia de una organización, pues al adoptar la cultura, se involucran y se comprometen todos con la tarea, de ahí su importancia. Por otra parte, Deming anuncia, que la mejora es un ciclo constante, pues los productos y los servicios pueden mejorar y así avanzar hacia una mayor calidad y productividad. (Bermudez, 2021).

2.1.12 La Competitividad Empresarial

Una empresa es competitiva si es capaz de formular y aplicar estrategias que la lleven a una posición de mercado sostenida o ampliada en el segmento de la industria donde opera. Las estrategias, las capacidades y el desempeño de una empresa deben ser coherentes con los patrones de competencia prevalecidos en la actividad realizada, es decir, se define sobre la base de las empresas, es posible considerar, por extensión que un sector es competitivo si una proporción alta de valor de producción se origina de empresas que son y deben presentar cuatro elementos:

Ventajas en materia de costos: La competencia basada en el costo predomina en productos básicos que son no diferenciados, por lo tanto, las empresas son competitivas si tienen el costo unitario más bajo y el mayor volumen de producto, y a la vez controlan el acceso a insumos y a sistemas logísticos eficientes lo que permite reducir costos de los insumos y de distribución.

Diferenciación de producto: Importante en el sector de bienes durables, las empresas concentran sus capacidades en las funciones de diseño y comercialización. La movilización y supervisión de proveedores, es una fuente fundamental de ventajas competitivas.

Capacidad de respuesta: Es una prioridad en el sector de actividad tradicional. Las empresas apuntan a nichos de mercado para llegar a consumidores específicos, estratificados según el ingreso, la educación u otros criterios. Las exigencias de calificación empresarial son menos estrictas que en otros grupos industriales, pero la habilidad de gestión y supervisión son vitales para obtener buenos resultados.

Las empresas difusoras de progreso técnico: Funcionan en segmentos de mercado específico. Deben contar con capacidades tecnológicas sólidas y tener acceso a laboratorios científicos y tecnológicos actualizados. (Castillo, 2019).

2.1.13 Competitividad Empresarial y su Relación con la Gestión de Calidad

La competitividad siendo una de las acciones principales de las empresas ya que permite en cualquier situación de mercado, un medio para obtener rentabilidad frente a los competidores. Acompañándose de la calidad forman un factor más importante ya que sin la calidad no existe la diferencia de los procesos, ya que los consumidores buscan nuevas opciones que les provoque más satisfacción sobre los servicios recibidos o productos consumidos. (Ingeniería de calidad, 2023) .

Al estandarizar el ciclo Deming en las empresas genera un vínculo competitividad-calidad esto conlleva a la obtención de ingresos que es el objetivo primordial de una organización para su sostenibilidad y por resultante la capacidad competitiva de la empresa. Debido a ello podemos expresar que la gestión de calidad es un empuje estratégico que suministra a las organizaciones una visión competitiva en los mercados con capacidad para influir en su supervivencia y en los resultados empresariales. (Castillo, 2019).

2.1.14 La Competitividad y la Relación con los Clientes

La mejor forma de lograr una ventaja competitiva es crear relaciones con los clientes por medio de la calidad de los servicios o productos los cuales destaquen en sus expectativas y emocionalmente sea positiva su experiencia para que se fidelice con la marca y sea un canal de publicidad con otros usuarios. Actualmente la satisfacción de los clientes es uno de los objetivos primordiales de las empresas frente a el mercado tan competitivo puesto que las compañías reproducen los productos a mayor rapidez y a menor costo ante este escenario las empresas trabajan integrando todas sus áreas en función de satisfacer las expectativas de los consumidores, determinan que quieren y sus necesidades.

Karl Albrecht, propone una escala jerárquica de cuatro expectativas que un cliente espera recibir de un producto o servicio:

- Básicos: elementos necesarios que definen el producto o servicio.
- Esperado: elementos que pretende un cliente que tenga el producto o servicio.
- Deseado: atributos que el cliente no espera pero que conoce y desea de producto o servicio.

El PHVA como herramienta de la gestión de calidad se involucra con los clientes desde el proceso de planificación del diseño- calidad del diseño. Se realiza el círculo involucrando todos y cada uno de los procesos y subprocesos necesarios en el diseño y como efecto se va a conseguir un producto que satisface las expectativas de los clientes y de todas las partes implicadas. (Castillo, 2019) . El PHVA como herramienta de la gestión de calidad se involucra con los clientes desde el proceso de planificación del diseño- calidad del diseño. Se realiza el círculo involucrando todos y cada uno de los procesos y subprocesos necesarios en el diseño y como efecto se va a conseguir un producto que satisface las expectativas de los clientes y de todas las partes implicadas. (Castillo, 2019) .

2.1.15 Marco Teórico Conceptual

Eficacia: Se trata del nivel de cumplimiento de los objetivos perseguidos mediante planes de acción, sin considerar los medios que se emplean para el logro de las metas como se da con la definición de eficiencia, un vocablo que se confunde frecuentemente con eficacia. Desde la perspectiva axiológica, el valor jerárquico de eficacia es menor al de eficiencia.

Eficiencia: Se trata de la relación existente entre los recursos que se emplea en determinados proyectos y el resultado obtenido con el mismo. Ante todo, se refiere a conseguir una misma meta empleando la menor cantidad de recursos o cuando se logran más objetivos con la misma cantidad de recursos.

Producción: Proceso a través del que se generan los bienes y servicios económicos. Es la actividad más importante de cualquier estructura económica que está organizada para que se produzcan, distribuyan y consuman los bienes y servicios.

Productividad: La productividad laboral representa el volumen total de producción (medido en términos de PIB) producido por unidad de trabajo (medido en número de personas empleadas u horas trabajadas) durante un período de referencia temporal determinado.

Proceso de producción: En una empresa, se denomina proceso de producción al conjunto de diversos procesos a los cuales es sometida la materia prima para transformarla, con el fin de elaborar un producto destinado a la venta.

Plan de Mejora: Un plan de mejora es como el conjunto de acciones programadas para conseguir un incremento en la calidad y el rendimiento de los resultados de una organización.

Mejora continua: Se refiere a que siempre se está en un proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidades de mejorar.

Productividad en el área de procesos: Para este estudio la productividad se define como los resultados de una labor de producción y la manera en que se logró la producción, es decir que tiene relación con las metas de la organización y el clima laboral, para lo cual deben considerarse todos los recursos usados para lograr las metas y el resultado. (Allayca, 2022)

Caracterización Empresarial

3.1 Breve Reseña de la Empresa

Actualmente Varsity Pro LTDA. de C.V. cuenta con 24 líneas de fabricación de ropa deportiva, lo que permite, se tenga una diversidad de diseños, y mantener el compromiso con la calidad y la innovación, en la siguiente investigación se ha tomada en consideración solamente tres líneas de producción que son nombradas por líneas Shell.

Varsity Pro LTDA. de C.V., es una empresa dedicada a la Industria de la Confección, inició sus operaciones en El Salvador en enero de 2008. dedicándose a la producción de ropa deportiva tales como: ciclismo, natación remo, etc., las cuales una vez confeccionadas son exportadas principalmente a los Estados Unidos. Nuestro Gerente de Planta es quien maneja el funcionamiento total de todas las áreas con las que cuenta hasta ahora nuestra empresa, estando bajo su cargo la gerencia de producción, calidad, finanzas, ingeniería, planeación, diseño, recursos humanos, etc.

3.1.1 Giro de la Empresa

Varsity Pro LTDA. de C.V. Se centra en la fabricación y comercialización de ropa deportiva y de moda.

3.1.2 Planificación Estratégico de Varsity Pro LTDA. de C.V.

Visión: Busca consolidarse como una empresa altamente competitiva, siempre en busca del reconocimiento de sus clientes a través de la fabricación de prendas de vestir de la más alta calidad, creando compromiso constante en el personal de entrega a tiempo, satisfacción total del cliente y calidad de vida en el trabajo.

Misión: Confeccionar prendas de vestir de excelente calidad, asegurando la disponibilidad y el servicio, manteniendo costos competitivos a través del aprovechamiento de nuestros recursos. Nos basamos en principios de ética, generando relaciones duraderas y de confianza con nuestros clientes, proveedores y empleados.

a) Valores Empresarial

- Servicio
- Pasión
- Integridad
- Respeto
- Innovación
- Transparencia

b) Políticas Administrativas

Cumplimiento con Leyes y Reglamentos del Centro de Trabajo: La Empresa cumple con todas Las Leyes y Reglamentos en el Centro de Trabajo.

Prohibición del Trabajo Forzado: Se prohíbe el trabajo forzado, todo el personal que labora en la empresa lo hace voluntariamente.

Prohibición del Trabajo de Menores: Se prohíbe el trabajo de menores de edad, todo el personal que labora en la empresa es mayor de 18 años.

Prohibición del Acoso o Abuso: Se prohíbe el acoso o abuso de jefe a subalterno y entre compañeros de trabajo. En esta empresa se guarda la debida consideración a los trabajadores absteniéndose de maltratarlos de obra o palabra.

Compensación y Prestaciones: Pagar a todo el personal el salario mínimo legal y los descuentos que se efectúan únicamente son los de Ley.

Vacación y Aguinaldo: Son pagados en base a la Ley, a partir del 70% de eficiencia ganará bonificación.

Jornada de Trabajo: El total de horas a laborar en una semana son 44, las horas extras máximas a laborar en una semana son 16, no se permite trabajar más de 60 horas durante una semana. Las horas extras se hacen únicamente cuando existen necesidades urgentes, son eventuales y voluntarias.

Prohibición de Discriminación: No se hace discriminación, distinción, exclusión o preferencia basada en motivos de raza, color, sexo, religión, opinión política, ser miembro de asociación sindical, origen social, discapacidad, etc. No se hace la prueba de embarazo al personal de nuevo ingreso como requisito para darles trabajo, así mismo no se despide a mujeres embarazadas por ningún motivo, de igual forma no se hace la prueba de VIH a ningún aspirante u empleado.

Salud y Seguridad: Velar por la Salud y Seguridad de todos los empleados. Cumpliendo con las normas de salubridad establecidas por el Ministerio de Salud. Verificar que los proveedores cumplan con dichas normas. Capacitar constantemente a nuestro personal para crear una cultura de seguridad dentro de la empresa y la comunidad.

Libertad de Asociación: Permitir a sus empleados el derecho de asociarse libremente para defender sus intereses económicos y sociales comunes.

Ambiente: Cumplir con las Leyes del Medio Ambiente y colaborar en preservación y mantenimiento.

Seguridad: Establecer normas de seguridad para combatir el contrabando, verificar la solvencia de los empleados del área de seguridad y embarque de la empresa. El área de embarque se mantendrá como área restringida. (CTPAC).

3.1.3 Principales Servicios que Ofrece la Empresa

La empresa Varsity Pro LTDA. de C.V., se dedica a la fabricación de prendas de vestir, para porristas. Tales como:

Tabla 1

Principales prendas para porristas.

Shell	Sublimado	Jacket
		
Skirt	Motionflex Top	Pants
		

Nota: Principales prendas para los clientes. Fuente: Elaboración propia.

3.1.4 Principales Clientes Externos de la Empresa

Varsity Pro LTDA. de C.V., trabaja con clientes directos, con Centros Educativos y Universidades de Estados Unidos, para porristas, entre ellos están:

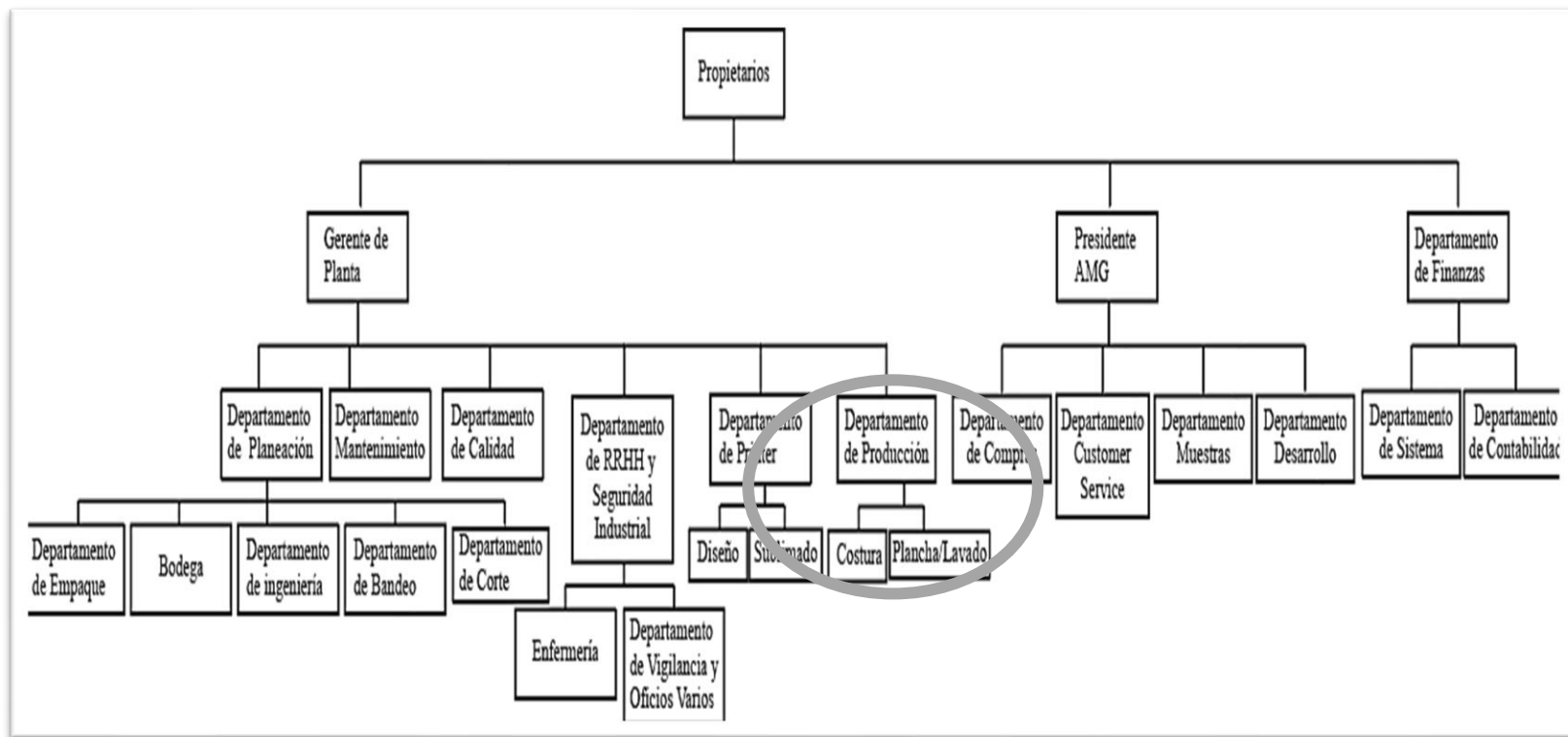
- Granbury High School
- B L Gray JH School
- Waxahachie High School
- Tascosa High School
- Washington High School
- Savannah Preparatory High School
- Mccluer High School
- Prince Avenue Christian School
- First Baptist Church School
- Cinco Ranch High School
- Los Altos High School
- Cushing Middle School
- Lopez High School
- RHS Cheer
- Eiland Middle School
- Maria Sayavong
- Canyon Springs High School
- Shadow Hills High School
- Mehlville High School
- Lehing Senior High School

3.1.5 Carta Estructura Organizativa

A. Organigrama principal de la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V.

Figura 3

Organización principal.

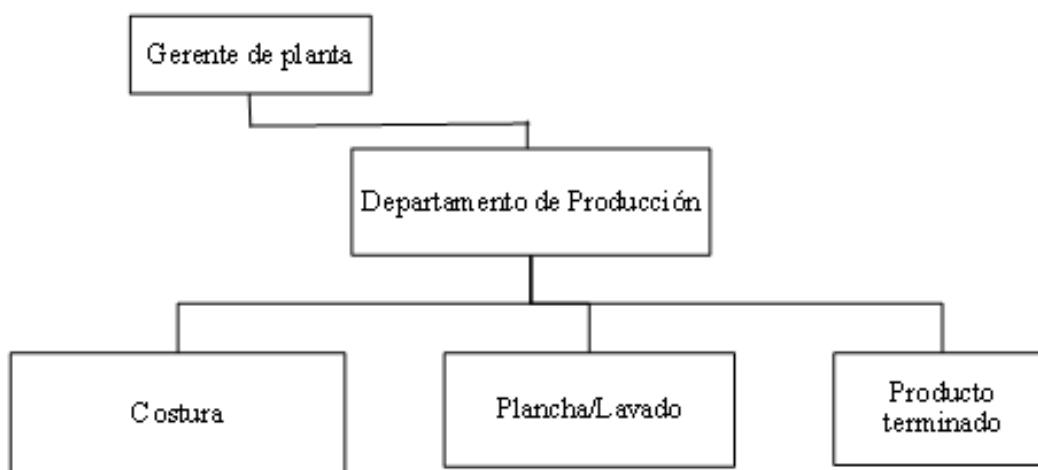


Nota: Organigrama principal de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

B. Organigrama del área de enfoque del estudio.

Figura 4

Organigrama de estudio



Nota: Organigrama del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

3.1.6 Identificación de los Recursos

A. Recursos humanos

La identificación de recursos humanos en Varsity Pro LTDA. de C.V. es un proceso sistemático y detallado que permite evaluar y catalogar las habilidades, competencias y roles de cada miembro del equipo.

Tabla 2

Recursos humanos

Cargo	Numero de personas
Gerente de producción	1
Subgerente de producción	1
Supervisores	3
Operarios	42
Total	47

Nota: Total de personas en las líneas Shell 1-2-3. Fuente: Elaboración propia.

B. Maquinaria

La maquinaria textil, es uno de los factores sumamente importante para la elaboración de las prendas de vestir, cada una de ellas emplea una función específica en la línea de producción para la creación de las diferentes prendas. Por lo tanto, contar con la maquinaria que se muestra en tabla 3, con un total de 75 máquinas que son utilizadas para los diferentes diseños y tipos de tela polyester y Powerfit, es fundamental para las líneas de Shell 1, 2 y 3.

Manejando para la tela polyester plana, ruedo invisible y atraque, para la tela Powerfit cadeneta, Cover y atraque.

Tabla 3

Maquinaria líneas SHELL 1-2-3

MAQUINA	CANTIDAD	TIPO	MARCA	MODELO	IMAGEN
Ruedo invisible	3	Convencional	U. S	7182	
Cadeneta	36	Electrónica	HIGHLEAD	GK 0058-AD	
Plana	30	Electrónica	Jack	A7	

Cover	3	Cilíndrica	Yamato	VC1700-156M-8F/UT/A34 FC	
Atraque	3	Electrónica	Jack	JKT1900BS K-D	

Nota: Maquinaria utilizada para elaborar las prendas. Fuente: Elaboración propia.

C. Equipo

Los operarios utilizan una variedad de equipos para llevar a cabo sus tareas de manera eficiente. Algunos de los equipos más comunes y utilizados en el área de costura por operario son:

Tabla 4*Equipos de uso común.*

Nombre	CANTIDAD	Descripción	Imagen
Corta hilos	14	Con él se puede descoser, abrir ojales, sacar esquinas, abrir y girar costuras, además de deshacer dobladillos.	
Cinta de medir	14	Usada para dar la medida exacta a las prendas	
Des cosedor	14	Con él se puede descoser, abrir ojales, sacar esquinas, abrir y girar costuras, además de deshacer dobladillos.	
Tijera	3	Sirven, principalmente, para cortar a la perfección todo tipo de tejidos.	
Tiza	7	Es una de las herramientas de marcado, puede usarse para transferir marcas a casi cualquier tela y es igual de fácil de quitar.	
Plumón mágico	7	Se utiliza en las telas claras, ya sea para sacar el centro de la prenda o para colocar la leyenda	
Pinzas	4	Utilizada para enhebrar la aguja de las maquinas rana o para el enhebrado de las maquinas	

Nota: Equipos de uso común en las líneas. Fuente: Elaboración propia.

D. Proveedores

Los proveedores son esenciales para el funcionamiento de la empresa, ya que suministran los bienes, servicios o recursos necesarios para las operaciones en la siguiente tabla se muestran los diferentes proveedores con los que se cuentan para la elaboración de prendas en las líneas de producción.

Tabla 5 - Listado de proveedores.

Company Name	Country
FRANZ BARTA	AUSTRIA
WILLY HERMANN – SUPERFINE GMBH & CO KG	AUSTRIA
BRIGHT FULL LIMITED	BELICE
B & S EMBLEM	CANADÁ
GROUP DC	CANADÁ
JML CANADÁ	CANADÁ
KEN DOR	CANADÁ
MOUNTAIN EQUIPMENT CO	CANADÁ
SUGOI PERFORMANCE APPAREL	CANADÁ
SUNNE WAY ENTERPRISES INC.	CANADÁ
TRICOTS LIESSE	CANADÁ
VICTOR WOOLLEN LTD	CANADÁ
GOLDEN JOINT	CHINA
GIANT HOPE PRINTING CO., LTD	CHINA
KEE ZIPPER CORPORATION LIMITED	CHINA
LIFA PATCHES COMPANY	CHINA
SHENZHEN JOBON GLOBAL INDUSTRIAL CO. LTD	CHINA
SHAOXIN SHIN WON	CHINA
TALENT CREATION	CHINA
TOP EAGLE	CHINA
WILSON GARMENT ACCESORIES INTERATIONAL LIMITED	CHINA
DONG GUAN YONG CHENG EXERCISE APPLIANCE (WEBBING) LIMITED	CHINA
YIBEI NEI YI	CHINA
GREEN TEXTILE (WUJIANG) CO., LTD	CHINA
JML TRADING	CHINA
VILA	COLOMBIA
A & E DE EL SALVADOR	EL SALVADOR

AFA INTERNACIONAL	EL SALVADOR
ANCORA	EL SALVADOR
ASHEBORO ELASTICS	EL SALVADOR
IMPORTADORA Y EXPORTADORA BOLAÑOS VILLALOBOS, S.A DE C.V.	EL SALVADOR
CAISA	EL SALVADOR
CARTONESA SA DE CV	EL SALVADOR
CENTRO DEL ENCAJE	EL SALVADOR
COATS EL SALVADOR	EL SALVADOR
CONVERPLAST	EL SALVADOR
COPLASA	EL SALVADOR
COMERCIAL DE PLÁSTICOS	EL SALVADOR
CAJAS Y BOLSAS	EL SALVADOR
D'EMPAQUE S.A.DE C.V.	EL SALVADOR
ETIQUETAS, BARRAS Y CINTAS SA	EL SALVADOR
ETIQUETAS GRAFICAS DE CENTRO AMÉRICA, S.A DE C.V.	EL SALVADOR
ETIMISA SA DE CV	EL SALVADOR
FINOS TEXTILES DE EL SALVADOR	EL SALVADOR
FREUDENBERG EL SALVADOR / IDEA	EL SALVADOR
FREUND S.A. DE C.V.	EL SALVADOR
INTERTRADE, S.A DE C. V.	EL SALVADOR
HMM INTERNATIONAL, SA DE CV	EL SALVADOR
HEIDY PATRICIA RIVERA CHÁVEZ	EL SALVADOR
IDEA PUBLICIDAD Y DISEÑO ESTRATÉGICO	EL SALVADOR
IMPRESOS MÚLTIPLES	EL SALVADOR
INDUSTRIAS MERLET SA DE CV	EL SALVADOR
IMPRESORA EL SISTEMA	EL SALVADOR
ININATEX	EL SALVADOR
INNOPLASTIC	EL SALVADOR
IUSA	EL SALVADOR
INDUSTRIAS JOVIDA S.A. DE C.V.	EL SALVADOR
ALMACÉN LA COSTURA	EL SALVADOR
NEGOCIOS DIVERSOS & CIA, S.A DE C. V	EL SALVADOR
NEMTEX SA. DE C.V.	EL SALVADOR
OFFICE DEPOT OD EL SALVADOR LIMITADA DE CV	EL SALVADOR
PELETERÍA MITCHELL	EL SALVADOR
PARTES EL SALVADOR S.A. DE C.V.	EL SALVADOR
PETTENATI CENTRO AMÉRICA	EL SALVADOR
PRINT TAPES - CINTAS IMPRESAS	EL SALVADOR
PRINTCRAFT COMPANY	EL SALVADOR
PRISMA GROUP	EL SALVADOR
RCS INVERSIONES S.A. DE C.V.	EL SALVADOR

R-PAC (RAZÓN SOCIAL R&M SA DE CV)	EL SALVADOR
SEO JIN INTERNATIONAL, S.A. DE C. V	EL SALVADOR
SML KALPAK	EL SALVADOR
TERMOENCOGIBLES	EL SALVADOR
TEXTUFIL S.A DE C.V.	EL SALVADOR
TIPOGRAFIA COMERCIAL	EL SALVADOR
TUBELITE CENTROAMÉRICA, S.A.	EL SALVADOR
UNION PLASTIC & PACK	EL SALVADOR
ALMACENES VIDRI, SA DE CV	EL SALVADOR
INDUSTRIAS GRAFICAS VIMTAZA S.A. DE C.V.	EL SALVADOR
YKK EL SALVADOR	EL SALVADOR
PELETERÍA CHITO	EL SALVADOR
FERSA S.A. DE C.V.	EL SALVADOR
PRONYL S.A. DE C.V.	EL SALVADOR
INVERSIONES TEXTILES MAS, S.A. DE C.V.	EL SALVADOR
PAYEN SA	FRANCIA
BOTONES DEL VALLE	GUATEMALA
DGTECH	GUATEMALA
ELTITEX GROUP	GUATEMALA
ESTEX, S.A.	GUATEMALA
GAMATEX TEXTIL SA	GUATEMALA
GLOBAL TEXTILES S.A.	GUATEMALA
HILOS Y TELAS S.A.	GUATEMALA
PRINT DEPOT	GUATEMALA
QST INDUSTRIES, INC	GUATEMALA
RRDONELLEY DE GUATEMALA S.A.	GUATEMALA
INDUSTRIA SUPERIOR DE BOTONES	GUATEMALA
TEJIDOS CORPORATIVOS S.A.	GUATEMALA
ZIMATEX	GUATEMALA
TENNANT, S.A. / CORPORACIÓN LIZTEX	GUATEMALA
TEXTILES POLINYLON S. A	GUATEMALA
MAMO	HK
WWDREAM	HK
COATS HONDURAS S. A	HONDURAS
FINOS TEXTILES DE CENTROAMÉRICA S.A,	HONDURAS
PRIDE PERFORMANCE FABRICS S.A DE C. V	HONDURAS
S & S DE HONDURAS	HONDURAS
RBIS HONDURAS	HONDURAS.

Nota: Distintos proveedores de la empresa. Fuente: Elaboración propia

3.1.7 Cálculo de la eficiencia del proceso productivo

La cantidad de piezas que deben de realizar para cumplir con el 70% es según operarios y tiempo de ejecución por prenda que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 6 - Cálculo de eficiencia línea SHELL 1-2-3.

SHELL 1		SHELL 2		SHELL 3	
PROM SAM	24.83 min	PROM SAM	25.12 min	PROM SAM	29.15 min
OPERARIOS	14	OPERARIOS	14	OPERARIOS	14
MIN	600	MIN	600	MIN	600
MIN	8400	MIN	8400	MIN	8400
338	100%	334	100%	288	100%
237	70%	234	70%	202	70%

Nota: Calculo de eficiencia al 70% en las líneas Shell 1-2-3 Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las horas trabajadas, así se calcula la eficiencia. Para este caso se calculará con base a 10 horas trabajadas por turno. Por lo cual, los minutos totales de las 10 horas trabajas por el número de operarios, dará el total de los minutos disponibles por operario, luego estos minutos disponibles se dividirán entre en Sam promedio de las prendas. Lo que dará como resultado la eficiencia al 100%.

- Minutos 600
- Operarios 14
- Sam promedio 29.15 minutos
- $600 \text{ min} \times 14 \text{ operarios} = 8,400 \text{ min}$
- $8,400 \text{ min} \div 29.15\text{min} = 288.16 \text{ prendas (100\%)}$
- $288.16 \times 70 = 20,171$
- $20,171 \div 100 = 201.71 \text{ prendas}$

Productividad de la empresa.

Para mayor detalle, se muestra el resumen de los resultados de eficiencia general de las líneas de Shell 1, 2, y 3 para el periodo de abril, mayo, junio del año 2024:

Tabla 7
Productividad SHELL 1.

SHELL 1					SALIDA			PROMEDIO SEMANAL EF%
MES	FECHA	#OP	TOTAL, MIN	MIN DISP	PIEZAS	TOTAL, SAM	EF%	
ABRIL	15-abr	14	540	7560	40	541,1	7,16%	9,11%
	16-abr	13	540	7020	42	987,1	14,06%	
	17-abr	14	540	7560	39	909,39	12,03%	
	18-abr	14	540	7560	16	383,62	5,07%	
	19-abr	14	480	6720	25	487,01	7,25%	
	22-abr	14	540	7560	53	1243,36	16,45%	13,48%
	23-abr	14	540	7560	59	1339,57	17,72%	
	24-abr	14	540	7560	42	1010,34	13,36%	
	25-abr	14	540	7560	47	1048,1	13,86%	
	26-abr	14	480	6720	37	826,1	12,29%	
	27-abr	14	540	7560	26	542,02	7,17%	
	29-abr	12	600	7200	75	1839,49	25,55%	20,79%

	30-abr	12	660	7920	50	1270,01	16,04%	
MAYO	02-may	11	660	7260	64	1541,06	21,23%	24,05%
	03-may	11	660	7260	94	2302,92	31,72%	
	04-may	9	540	4860	35	933,8	19,21%	
	06-may	11	660	7260	93	2392,07	32,95%	21,79%
	07-may	14	660	9240	83	1920,07	20,78%	
	08-may	14	660	9240	91	2105,76	22,79%	
	09-may	14	660	9240	47	1138,14	12,32%	
	11-may	11	540	5940	42	1194,43	20,11%	
	13-may	13	600	7800	107	2784,49	35,70%	22,01%
	14-may	14	600	8400	38	918,49	10,93%	
	15-may	14	600	8400	93	1885,99	22,45%	
	16-may	14	600	8400	31	770,7	9,18%	
	17-may	14	600	8400	60	1915,55	22,80%	
	18-may	12	540	6480	75	2006,66	30,97%	
	20-may	14	660	9240	85	1981,03	21,44%	23,88%
	21-may	14	660	9240	101	2422,15	26,21%	
	22-may	14	660	9240	103	2605,27	28,20%	
	23-may	14	660	9240	80	1953,47	21,14%	
	24-may	14	660	9240	20	772,9	8,36%	
	25-may	11	600	6600	100	2501,18	37,90%	
	27-may	14	660	9240	113	2840,8	30,74%	26,50%
	28-may	14	660	9240	74	2436,1	26,36%	
	29-may	13	660	8580	93	2475,39	28,85%	
	30-may	14	660	9240	81	1954,12	21,15%	
	31-may	13	660	8580	71	2177,2	25,38%	
JUNIO	01-jun	8	540	4320	115	2459,46	56,93%	38,90%
	03-jun	13	660	8580	112	2439,42	28,43%	
	04-jun	13	660	8580	129	3122,76	36,40%	
	05-jun	13	660	8580	125	3144,5	36,65%	
	06-jun	12	660	7920	110	3036,3	38,34%	
	07-jun	13	600	7800	88	2439,03	31,27%	
	08-jun	12	660	7920	115	3506,03	44,27%	
	10-jun	12	660	7920	85	2347,1	29,64%	21,82%
	11-jun	11	660	7260	113	2792,1	38,46%	
	12-jun	13	600	7800	76	2167,1	27,78%	
	13-jun	13	540	7020	33	927,1	13,21%	

	14-jun	13	600	7800	0	0	0,00%	21,96%
	17-jun	13	600	7800	0	0	0,00%	
	18-jun	13	600	7800	0	0	0,00%	
	19-jun	12	600	7200	71	1615,1	22,43%	
	20-jun	13	600	7800	146	3569,1	45,76%	
	21-jun	12	480	5760	46	1166,12	20,25%	
	22-jun	9	540	4860	81	2104,2	43,30%	
	24-jun	12	660	7920	142	3489,1	44,05%	40,67%
	25-jun	11	660	7260	98	2552,1	35,15%	
	26-jun	12	660	7920	161	4171,8	52,67%	
	27-jun	12	660	7920		0	0,00%	
	28-jun	13	600	7800	157	4100,8	52,57%	
	29-jun	11	600	6600	135	3929,63	59,54%	

Nota: Productividad trimestral línea Shell 1. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Productividad SHELL 2.

SHELL 2					SALIDA			PROMEDIO SEMANAL EF%
MES	FECHA	#OP	TOTAL, MIN	MIN DISP	PIEZAS	TOTAL, SAM	EF%	
ABRIL	15-abr	13	540	7020	47	0	0,00%	17,02%
	16-abr	13	540	7020	67	999,62	14,24%	
	17-abr	13	540	7020	61	1583,9	22,56%	
	18-abr	13	540	7020	60	1609,1	22,92%	
	19-abr	13	480	6240	25	1584	25,38%	
	22-abr	13	540	7020	0	1749,99	24,93%	34,86%
	23-abr	14	540	7560	40	2560,95	33,88%	
	24-abr	14	540	7560	61	2380,87	31,49%	
	25-abr	13	540	7020	63	3221,65	45,89%	
	26-abr	13	480	6240	78	2757,65	44,19%	
	27-abr	13	540	7020	63	2020,1	28,78%	
	29-abr	13	600	7800	96	2557,1	32,78%	30,75%
	30-abr	14	660	9240	90	2653,77	28,72%	

MAYO	02-may	13	660	8580	119	2875,77	33,52%	32,01%
	03-may	13	660	8580	91	2594,47	30,24%	
	04-may	13	540	7020	100	2265,47	32,27%	
	06-may	13	660	8580	119	1880,31	21,92%	31,56%
	07-may	13	660	8580	122	2657,1	30,97%	
	08-may	13	660	8580	121	3318,1	38,67%	
	09-may	13	660	8580	120	2419,99	28,21%	
	11-may	13	540	7020	71	2669,1	38,02%	42,20%
	13-may	13	600	7800	59	2033,1	26,07%	
	14-may	13	600	7800	64	3519,1	45,12%	
	15-may	13	600	7800	106	3160,32	40,52%	
	16-may	11	600	6600	79	2645,9	40,09%	
	17-may	13	600	7800	98	4155,1	53,27%	
	18-may	14	540	7560	95	3639,1	48,14%	40,06%
	20-may	14	660	9240	123	2234,81	24,19%	
	21-may	13	660	8580	98	4268,11	49,74%	
	22-may	14	660	9240	81	3931,9	42,55%	
	23-may	13	660	8580	109	3111,1	36,26%	
	24-may	13	660	8580	96	3666,36	42,73%	
	25-may	13	600	7800	65	3501,36	44,89%	
	27-may	14	660	9240	133	2891,37	31,29%	38,21%
	28-may	14	660	9240	131	3429,9	37,12%	
	29-may	13	660	8580	94	4000,46	46,63%	
	30-may	12	660	7920	91	3550,46	44,83%	
	31-may	13	660	8580	107	2675,37	31,18%	
JUNIO	01-jun	13	540	7020	124	3281,46	46,74%	24,33%
	03-jun	13	660	8580	109	2575,37	30,02%	
	04-jun	13	660	8580	175	2040,37	23,78%	
	05-jun	13	660	8580	159	2605,37	30,37%	
	06-jun	12	660	7920	130	1663,05	21,00%	
	07-jun	13	600	7800	128	1436,05	18,41%	
	08-jun	13	660	8580	119	0	0,00%	8,77%
	10-jun	13	600	7800	117	0	0,00%	
	11-jun	13	600	7800	128	0	0,00%	
	12-jun	13	540	7020	49	0	0,00%	
	13-jun	13	540	7020	50	665,1	9,47%	
	14-jun	13	600	7800	0	2680,6	34,37%	
	17-jun	13	600	7800	0	0	0,00%	34,96%

	18-jun	13	600	7800	0	2572,51	32,98%	
	19-jun	11	600	6600	27	2519,93	38,18%	
	20-jun	10	600	6000	83	2484,6	41,41%	
	21-jun	11	480	5280	19	2804,1	53,11%	
	22-jun	12	540	6480	0	2857,6	44,10%	
	24-jun	11	660	7260	108	0	0,00%	19,17%
	25-jun	11	660	7260	102	2551,89	35,15%	
	26-jun	10	660	6600	103	3171,1	48,05%	
	27-jun	10	660	6600	104	0	0,00%	
	28-jun	10	660	6600	104	2099,89	31,82%	
	29-jun	10	540	5400	0	0	0,00%	

Nota: Productividad trimestral línea Shell 2. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Productividad SHELL 3.

SHELL 3					SALIDA			PROMEDIO SEMANAL EF%
MES	FECHA	#OP	TOTAL, MIN	MIN DISP	PIEZAS	TOTAL, SAM	EF%	
ABRIL	15-abr	13	600	7800	77	2179,01	27,94%	18,50%
	16-abr	13	660	8580	57	899,77	10,49%	
	17-abr	13	660	8580	61	1583,5	18,46%	
	18-abr	13	660	8580	60	1608,98	18,75%	
	19-abr	13	540	7020	35	1183,5	16,86%	
	22-abr	13	660	8580	0	1750,1	20,40%	29,44%
	23-abr	14	660	9240	40	2561,34	27,72%	
	24-abr	14	660	9240	61	2380,97	25,77%	
	25-abr	13	660	8580	63	3221,65	37,55%	
	26-abr	13	540	7020	78	2757,49	39,28%	
	27-abr	13	600	7800	63	2020,58	25,90%	
	29-abr	17	600	10200	25	596,95	5,85%	13,46%
	30-abr	14	600	8400	63	1769,62	21,07%	
MAYO	02-may	14	600	8400	68	1678,9	19,99%	20,53%
	03-may	14	600	8400	61	1503	17,89%	

	04-may	14	540	7560	79	1792,1	23,71%	21,03%
	06-may	13	660	8580	37	1164,99	13,58%	
	07-may	14	660	9240	63	2191,45	23,72%	
	08-may	14	660	9240	79	2203,87	23,85%	
	09-may	13	660	8580	65	2056,65	23,97%	
	11-may	14	660	9240	60	1850,74	20,03%	
	13-may	14	600	8400	9	258,1	3,07%	16,39%
	14-may	14	660	9240	42	1600,12	17,32%	
	15-may	14	660	9240	43	1415,77	15,32%	
	16-may	14	660	9240	14	461,38	4,99%	
	17-may	14	660	9240	76	2374,47	25,70%	
	18-may	12	660	7920	100	2531,7	31,97%	
	20-may	12	540	6480	63	1819,31	28,08%	29,08%
	21-may	14	660	9240	115	3528,67	38,19%	
	22-may	14	660	9240	105	3221,76	34,87%	
	23-may	14	660	9240	74	2276,23	24,63%	
	24-may	14	660	9240	61	2085,58	22,57%	
	25-may	13	600	7800	75	2041	26,17%	
	27-may	13	660	8580	127	4063,36	47,36%	38,15%
	28-may	14	660	9240	135	4081,32	44,17%	
	29-may	14	660	9240	121	4131,28	44,71%	
	30-may	14	600	8400	23	790,32	9,41%	
	31-may	13	540	7020	103	3166,88	45,11%	
JUNIO	01-jun	13	600	7800	91	2911,81	37,33%	42,49%
	03-jun	14	540	7560	110	3306,11	43,73%	
	04-jun	14	600	8400	120	3436,69	40,91%	
	05-jun	13	600	7800	88	2868,61	36,78%	
	06-jun	12	600	7200	136	3289,36	45,69%	
	07-jun	12	660	7920	57	1677,13	21,18%	
	08-jun	11	480	5280	170	3792,37	71,83%	23,60%
	10-jun	13	540	7020	95	2613,63	37,23%	
	11-jun	14	660	9240	141	3555,46	38,48%	
	12-jun	12	660	7920	94	2619,5	33,07%	
	13-jun	13	660	8580	26	790,14	9,21%	
	14-jun	13	660	8580	0	0	0,00%	
	17-jun	13	600	7800	0	0	0,00%	20,12%
	18-jun	13	600	7800	0	0	0,00%	
	19-jun	12	600	7200	40	1251,05	17,38%	

	20-jun	13	600	7800	168	3783,72	48,51%	
	21-jun	13	480	6240	51	1474,05	23,62%	
	22-jun	12	540	6480	124	2020,73	31,18%	
	24-jun	12	660	7920	139	3962,05	50,03%	
	25-jun	12	660	7920	149	3875,53	48,93%	
	26-jun	12	660	7920	54	1477,31	18,65%	
	27-jun	12	660	7920	142	4623,6	58,38%	
	28-jun	12	660	7920	131	2938,26	37,10%	
	29-jun	10	540	5400	146	2026,51	37,53%	
								41,77%

Nota: Productividad trimestral línea Shell 3. Fuente: Elaboración propia.

Consolidando la situación actual, tomando los datos de los datos mostrados anteriormente de la eficiencia en las líneas de Shell 1, 2 y 3 en un periodo de tres meses, abril, mayo y junio se obtuvo el siguiente resumen.

Tabla 10

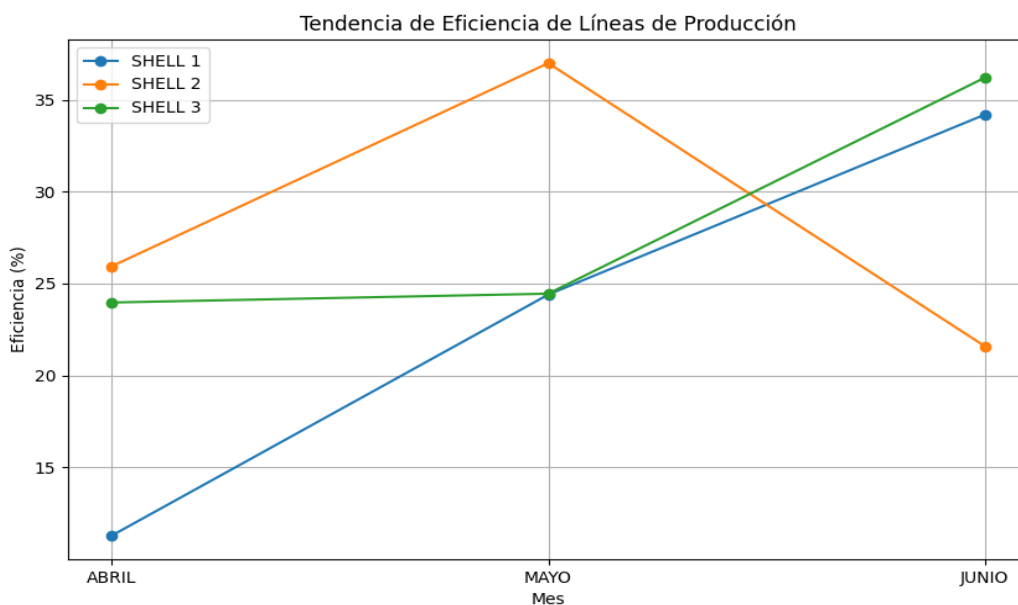
Eficiencia de líneas SHELL 1-2-3.

SHELL 1		SHELL 2		SHELL 3	
ABRIL	14,46%	ABRIL	27,54%	ABRIL	20,46%
MAYO	23,64%	MAYO	36,81%	MAYO	25,04%
JUNIO	30,84%	JUNIO	21,81%	JUNIO	31,99%

Nota: eficiencia de líneas Shell 1-2-3. Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Tendencia de eficiencia de líneas Shell 1-2-3



Nota: Gráfico de eficiencia líneas Shell 1-2-3. Fuente: Elaboración propia.

En el presente grafico muestra la eficiencia de las tres líneas de producción (SHELL 1, SHELL 2 y SHELL 3) durante los meses de abril, mayo y junio. Lo que permite observar cómo ha variado la eficiencia en cada línea a lo largo del tiempo. Shell 1 y Shell 3 Muestran mejoras significativas a lo largo del periodo especialmente en el mes de junio, Shell 2 mostro una disminución en la eficiencia en junio después de haber alcanzado su punto máximo en mayo. La tendencia general sugiere que las líneas de producción tienen diferentes variaciones.

3.1.8 Demanda y Oferta.

La oferta y la demanda de la empresa son fundamentales para entender cómo se comporta el mercado y planificar la producción y ventas de manera eficiente.

Porcentaje de Demanda de abril - agosto en el año 2023 de la empresa Varsity pro LTDA de C.V. Donde el total de la demanda es del 76.31%

Tabla 11

Demanda y oferta.

Cientes Actuales	% de demanda (abril-agosto 2023)
Varsity Stock	17,36%
Varsity	28,36%
SafariLand	1,21%
JL/La Forma	4,70%
Athlos	0,92%
Adidas	23,76%

Nota: Porcentaje de Demanda de cada marca en el año 2023 . Fuente: Elaboracion propia.

Porcentaje de demanda de abril – agosto del 2024

Tabla 12

Porcentaje de demanda periodo de abril - agosto 2024

Cientes Actuales	% de demanda (abril-agosto 2024)
Varsity Stock	17,36%
Varsity	49,71%
SafariLand	4,45%
JL/La Forma	3,92%
Athlos	0,39%
Adidas	38,37%

Nota: Porcentaje de Demanda de cada marca en el año 2024. Fuente: Elaboracion propia.

A continuación, podemos observar que Varsity, Adidas y SafariLand aumentaron su porcentaje de demanda en el año 2024 del 39.20%, Varsity Stock se mantuvo con el 17.36%, JL/La Forma y Athlos disminuyeron en la demanda el 1.31%.

Tabla 13

Comparativa de demanda 2023-2024

Marcas Actuales	% de demanda (abril-agosto 2024)	Aumentaron en 2024
Varsity	49,71%	21,35%
Adidas	38,37%	14,61%
SafariLand	4,45%	3,24%
Total, demanda (pcs)	92,53%	39,20%

Marcas Actuales	% de demanda (abril-agosto 2024)	Se mantuvo
Varsity Stock	17,36%	0,00%

Marcas Actuales	% de demanda (abril-agosto 2024)	Disminuyeron en 2024
JL/La Forma	3,92%	0,78%
Athlos	0,39%	0,53%
Total, demanda (pcs)	4,31%	1,31%

Nota: Demanda del año 2024, aumento y disminución Fuente: Elaboración propia

a) Incremento en la participación de la demanda

Los clientes que han incrementado su participación en la demanda entre 2023 y 2024 son Varsity, SafariLan y Adidas.

Varsity aumento el 21.35% mientras que Adidas aumento un 14.61% y por ultimo tenemos a SafariLand con un aumento de 3.24.

b) Disminución en la participación de la demanda

Los clientes que han disminuido su participación en la demanda en el periodo 2023 y 2024 son: JL/La Forma con un 0.78% y Athlos con un 0.53%.

c) Clientes con mayor participación de demanda en ambos períodos

En 2023 Varsity lideró con el 28.36% y en el 2024 nuevamente Varsity tomó la delantera con el 49.71%. Dado que del 2023 al 2024 aumento el 21.35%

d) Variación total del porcentaje de demanda

La variación total del porcentaje de demanda entre ambos años es del 39.20%.

e) Porcentaje de incremento total de la demanda por cliente

El porcentaje del incremento total de la demanda que corresponde a cada cliente es el siguiente:

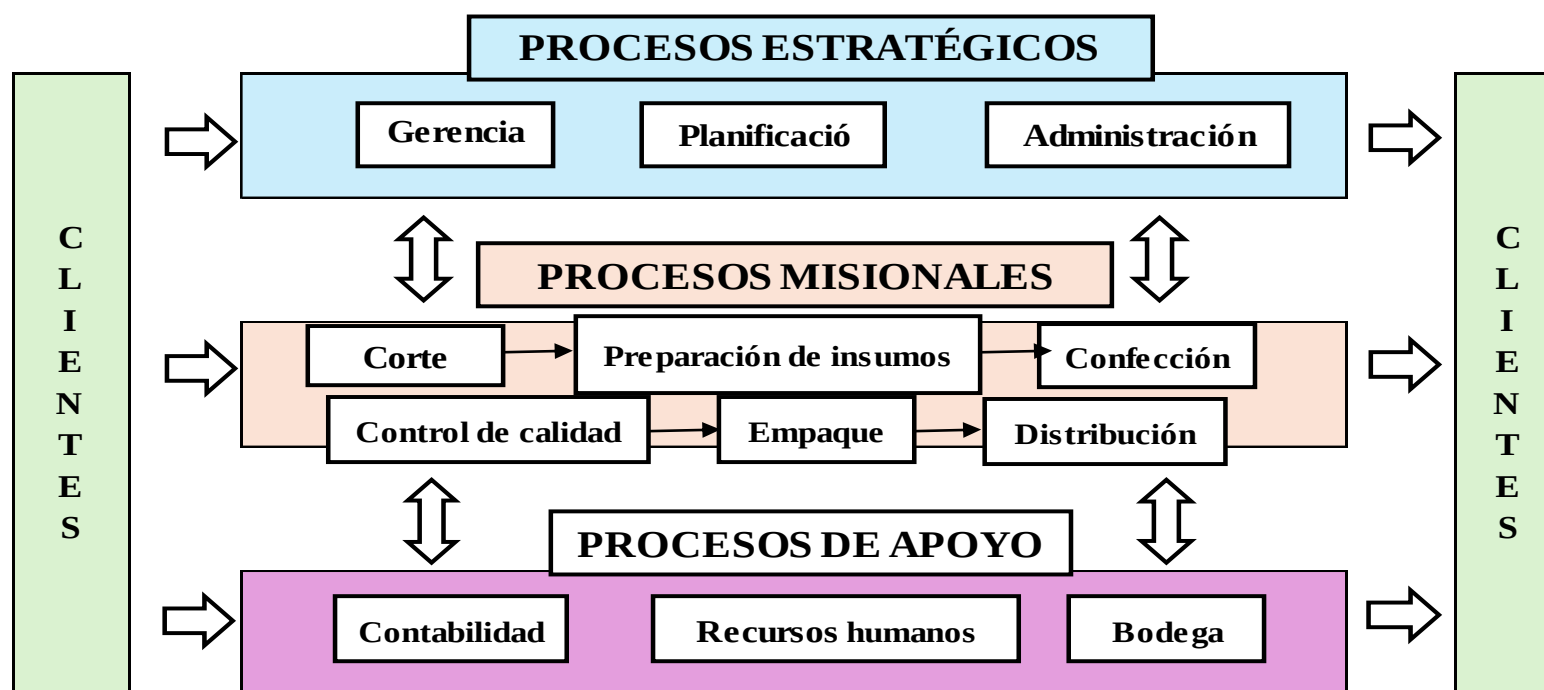
- Varsity Stock se mantuvo con el 17.36
- Varsity aumento el 21.35%
- SafariLand aumento el 3.24
- Adidas aumento el 14.61%
- Miestras que JL/La Forma disminuyó el 0.78% y Athlos disminuyó el 0.53%.

Varsity y Adidas son los principales contribuyentes al incremento total de la demanda, lo que subraya su creciente influencia en el mercado.

3.1.9 Mapa de procesos Varsity Pro LTDA. de C.V.

El mapa de procesos es una herramienta esencial para la gestión y optimización de los flujos de trabajo en cualquier organización. En Varsity Pro LTDA. de C.V., el mapa de procesos permite visualizar y comprender las interrelaciones entre las diferentes actividades y departamentos, facilitando la identificación de áreas de mejora y la implementación de estrategias para aumentar la eficiencia y la calidad de los productos.

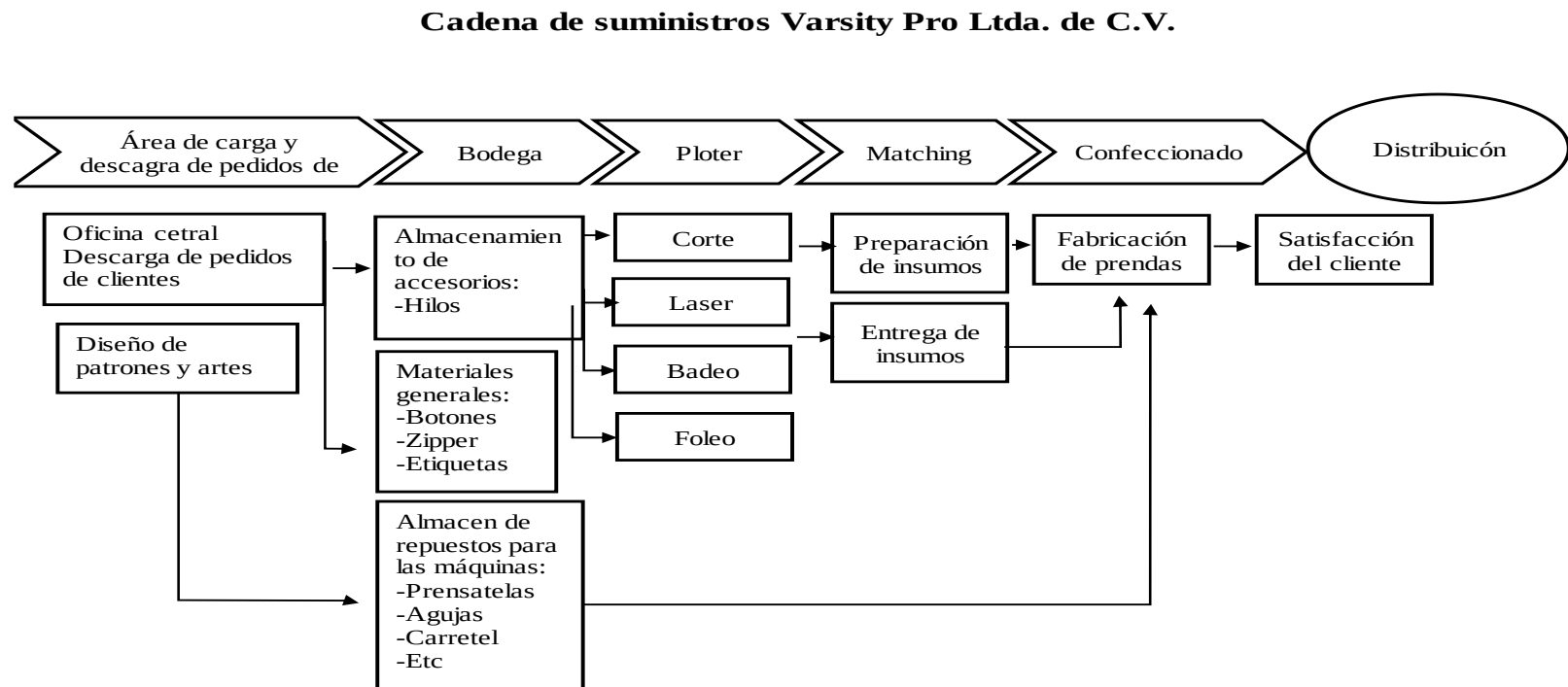
Figura 6 - Mapa de procesos



3.1.10 Cadena de Suministro

La cadena de suministro incluye todos los pasos necesarios para que un producto pase de ser materia prima a un producto final. Su principal objetivo es satisfacer las necesidades del cliente final de la mejor manera posible, lo cual incluye entrega a tiempo, manejo eficiente de inventarios y adaptación a cambios.

Figura 7 - Cadena de suministros.

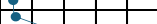
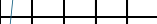
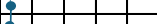
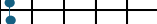
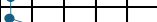
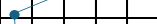
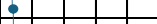
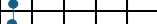


Nota: Cadena de suministros de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

3.1.11 Cursograma Analítico del Proceso Varsity Pro LTDA. de C.V.

Se ha llevado a cabo un análisis sobre el proceso desde la recepción de MP hasta línea de producción SHELL 1-2-3. utilizando el cursograma analítico para evaluar cada etapa del proceso productivo en la industria textil. Esta herramienta ha permitido visualizar el flujo de trabajo de manera clara y precisa, facilitando la identificación de cuellos de botella actividades que están afectando la eficiencia del proceso.

Figura 8 - Cursograma analítico

Cursograma analítico					 VARPRO	
Diagrama Núm.: 1		Hoja Núm. 1		Resumen		
Objetivo: Evaluar las actividades correspondientes en la elaboración de diseño WS2301FA en línea SHELL Actividad: Estudio de elaboración de prenda Método: Actual Lugar: Línea de producción SHELL Varsity Pro Operario (s): 14		Actividad		Actual	Propuesta	Economía
			Operación	20		
			Transporte	2		
			Demora	9		
			Inspección	1		
			Almacenamiento	1		
		Distancia (m)		359		
Tiempo (min-hombre)		558				
Compuesto por: Susana Rivas Verificado por: Karen Figueroa		Costo:				
		Mano de obra				
		Material				
		Total				
Descripción		Cantidad	Tiempo (Minutos)	Distancia (metros)		Observaciones
Recepción de materia prima		9	30	50		
Traslado a bodega de materia prima		1	5	30		Traslado en monta caraga
Almacenamiento de materia prima		1	15	15		Traslado en monta caraga
Corte de piezas		4	60	20		Traslado en monta caraga
Foleo		4	20	5		Carretilla
Preparación de materiales para la orden		9	30	200		
Recepción de pedido programado en bodega		9	15	5		Carretilla
Asignación de la línea de producción		1	10	1		Carretilla
Entrega en línea de producción		9	5	5		Carretilla
Recepción en línea de producción		9	10	1		
Confeccionado inicial						
Unir la parte de arriba y abajo del frente		1	3			
Unir la parte de arriba y abajo del tracero		1	3			
Doblar 3/8 y hacer decorado de 5/16 al frente hacia afuera		5	15			
Hacer pinzas		2	7			
Planchado		1	15	5		
Confeccionado intermedio						
Pegar Braid		6	60			
Raneado y Union de Hombros		2	10			
Pegado de Viñeta		1	2			
Doblar 3/8 y hacer decorado de 5/16 al tracero hacia adentro		3	10			
Planchado		1	15	5		
Leyenda o estampado		1	30	5		
Zig zag de Leyenda o estampado		1	60	4		
Confeccionado final						
Raneado de Costados		4	2	3		
Unir costados frente y tracero		2	10			
Atraque		2	1			
Ruedo		1	10			
Taquesos		5	15			
Logo bordado		1	10	5		
Lavado de prenda		1	20			
Plancha final		1	20			
Inspeccion de calidad		1	20			
Empacado		1	15			
Traslado a ubicación de transporte		1	5			
Total			558	359		

Nota: Cursograma analítico de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14*Tiempos en proceso línea Shell*

ESTACION	PROCESO	TIEMPO PRODUCTIVO HRS	TIEMPO IMPRODUCTIVO HRS	TOTAL	%
LINEA SHELL	Operacion	4.72		4.72	50.72
	Transporte		0.17	0.17	1.79
	Demora		3.83	3.83	41.22
	Inspeccion	0.33		0.33	3.58
	Almacenamiento	0.25		0.25	2.69
TOTAL		5.3	4	9.3	100%
EFICIENCIA LINEA DE PRODUCCION SHELL					56.99%

Nota: Tabla de análisis de operación en cursograma analítico. Fuente elaboración propia.

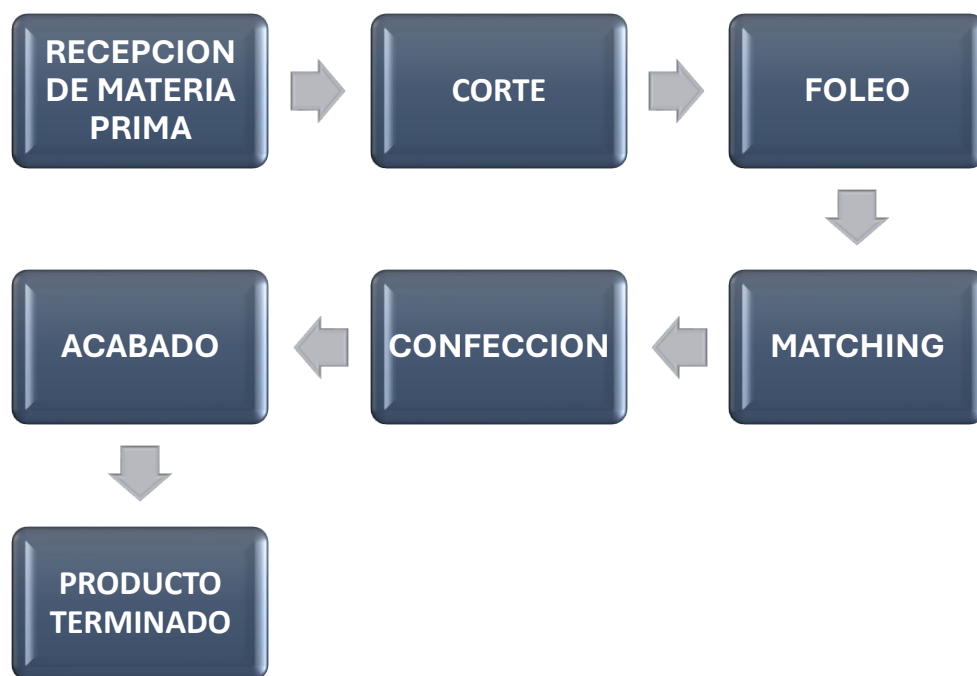
En el siguiente resumen representado en el cuadro de los datos en el cursograma analítico del proceso, se pueden observar los tiempos productivos y los tiempos improductivos en la elaboración de prenda en línea Shell de Varsity Pro Ltda. de C.V., el tiempo productivo se refiere a las actividades que agregan valor en la elaboración de la prenda representando la operación un 50.72%, inspección con un 3.58%, reflejando también los tiempos improductivos con un 43.01% para la elaboración de prenda en línea Shell, mostrando que hay tiempos de demora con un 41.22% afectando la eficiencia en la elaboración esto indica que se debe buscar oportunidades de mejora para eliminar actividades adicionales reduciendo los tiempos de demora.

3.1.12 Diagrama de Bloque del Proceso Productivo

El diagrama de bloques es una herramienta visual que representa de manera simplificada y clara el flujo de un proceso productivo. En Varsity Pro LTDA. de C.V., el diagrama de bloques del proceso productivo permite identificar y comprender las etapas clave de la fabricación de ropa, desde la recepción de materias primas hasta la entrega del producto final. Este enfoque facilita la identificación de áreas de mejora y la optimización de los recursos.

Figura 9

Diagrama de bloques del proceso productivo.



Nota: Imagen representa diagrama de bloques de proceso productivo en líneas Shell 1-2-3.

Fuente: Elaboración propia.

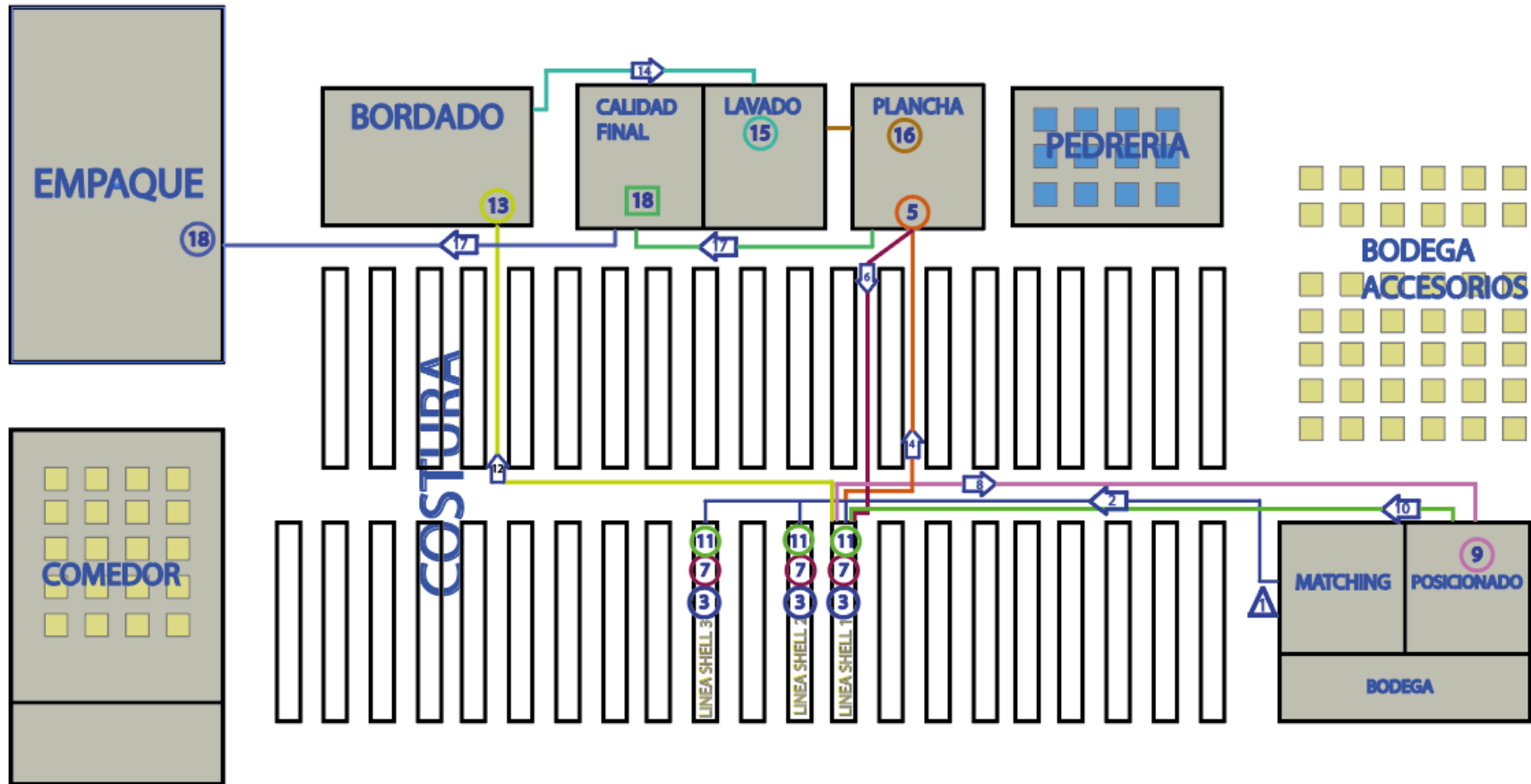
El siguiente diagrama de bloques representa las diferentes etapas críticas como la calidad y eficiencia del producto final, iniciando con la recepción de materias primas, donde se realiza la verificación de calidad y cantidad de materiales, posterior pasar al corte segmentando las materias primas según las especificaciones del diseño, en la etapa de foleo se preparan las piezas cortadas facilitando su manejo en la siguiente etapa, pasando a el acabado aplicando tratamientos específicos mejorando la apariencia, en el confeccionado se ensamblan las piezas requiriendo precisión y alta calidad asegurando la calidad del producto, las últimas dos etapas garantizan la calidad.

La producción en Varsity Pro Ltda. de C. V. es un flujo integrado de operaciones técnicas, donde cada etapa, desde la recepción de materias primas hasta el producto terminado, es vital para mantener la calidad y uniformidad. El control de calidad en cada fase es esencial para satisfacer las exigencias del mercado y las expectativas del cliente.

3.1.13 Bosquejo de la empresa- área de estudio

Disposición de la maquinaria y los equipos que la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V., tiene organizado en sus instalaciones donde se observa el camino que realiza un material desde que entra en planta hasta que sale transformado.

Figura 10 - Bosquejo del área de estudio.



Nota: Bosquejo del área de estudio y diagrama de recorrido.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se detalla cada punto:

Tabla 15

Descripción de Elementos del bosquejo

ALMACEN	TRANSPORTE	OPERACIÓN	INSPECCIÓN
			
1	9	10	1

Nota: Descripción de elementos dentro del bosquejo. Fuente: Elaboración Propia.

El diseño del bosquejo del área de estudio en líneas Shell de Varsity Pro Ltda. de C.V. se visualiza con el objetivo de mejorar la productividad. Sin embargo, se han identificado diferentes debilidades en la operatividad actual que impiden alcanzar la productividad adecuada. Entre las principales debilidades se encuentran la disposición de las órdenes a elaborar en las líneas generando tiempos de desplazamiento largos y cuellos de botella en el proceso de producción. Además, la falta de un flujo de trabajo bien definido contribuye a la desorganización y a la pérdida de tiempo valioso. La ergonomía y la seguridad de los trabajadores también presentan áreas de mejora, lo que puede afectar negativamente su rendimiento y bienestar.

3.1.14 Identificación de desperdicios

Mediante la filosofía de las 3M de Mura, Muda y Muri, permite visualizar a partir de un análisis la situación actual a la ineficiencia en el proceso productivo y como los tiempos muertos y los altos números de desperdicios se presentes dentro de la línea Shell 1-2-3. A partir del siguiente diagrama en cada paso de la filosofía 3M lo cual comprende MURI que se puede traducir como requerimiento, MURA, su significado, puede utilizar la palabra inconsistencia y finalmente MUDA es desperdicio.

Figura 11

Identificación de desperdicios.



Nota: La siguiente imagen muestra la descripción de los problemas de producción clasificados en tres categorías:

MURA, MURI y MUDA. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Recogida de Datos

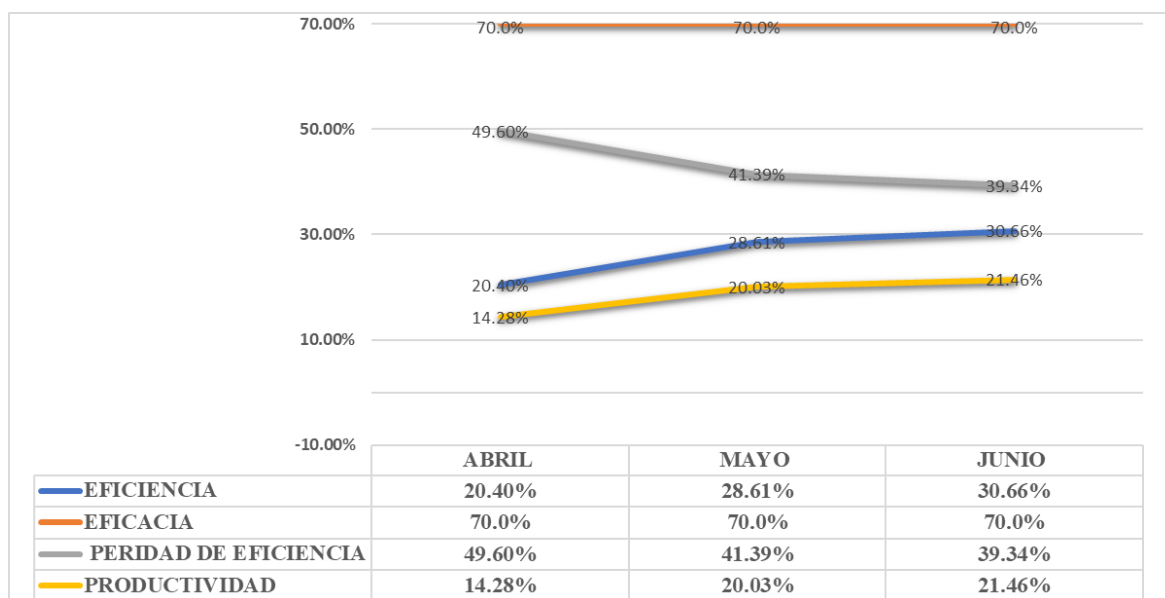
La realización de recogida de datos en el diagrama de las 3M (Muda, Mura, Muri), considerado mediante los datos cualitativos, que permite identificar los puntos que generan las ineficiencias, tiempos de espera y la variación en la carga de trabajo.

3.2.1 Mura

La presencia de Mura en el proceso de producción surgen diferentes obstáculos significativos para alcanzar la eficiencia operativa deseada. La variabilidad en el flujo de trabajo para la producción no solo ha generado inconsistencias, también ha provocado desperdicios en ciertos periodos y subutilización de recursos. Para abordar este tipo de problema, implementar la estandarización de procesos ayudara a reducir las diferentes variaciones en la producción, a continuación, se muestra en el siguiente análisis de datos referenciando la eficiencia durante un periodo de 3 meses, porcentaje de cumplimiento promedio de 26.56%, porcentajes de ineficiencias 43.44% y el porcentaje a cumplir de un 70%. Los diferentes desperdicios impactan en los procesos actuales, lo cual mediante las oportunidades mejoras se busca de alguna manera hacer la propuesta para poder abordar los diferentes factores que se encuentran en MURA.

Figura 12

Análisis de desperdicios MURA



Nota: Grafico de tendencia sobre los desperdicios MURA Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Muri y Muda

Muri y muda es esencial para mejorar la eficiencia y la calidad en los procesos productivos. Implementar estrategias para equilibrar la carga de trabajo y eliminar actividades que no agregan valor puede llevar a una operación más eficiente y efectiva. Los datos recopilados demuestran como se cuenta con los diferentes desperdicios de muda y Muri.

Tabla 16

Muda y Muri

MES	UNIDADES TOTALES	TIEMPO DISPONIBLE (MIN)	TIEMPO PRODUCIDO (MIN)	TIEMPOS MUERTOS (MIN)	EFICIENCIA	% TIEMPOS MUERTOS	DEFECTOS	%DE DEFECTOS	ENTRENAMIENT OS	% TIMPO DE ENTRENA MIENTOS
Abril	1985	352800	48355	304445	13,7%	86,3%	1227	61,81%	0	0,00%
Mayo	6164	567000	150155	416845	26,5%	73,5%	925	15,01%	50	0,03%
Junio	3334	544320	81216	463104	14,9%	85,1%	1207	36,20%	77	0,09%
Promedio total	3828	488040	93242	394798	18,4%	81,6%	1120	37,7%	42	0,04%

Nota: Tabla de datos mensuales de producción y eficiencia para los meses de abril, mayo y junio. Fuente: Elaboración propia

Lo que se observa en la tabla de datos Muri y Muda es lo siguiente:

a) Horas Trabajadas vs. Horas Producidas

Existe una variabilidad significativa en los minutos trabajados y los minutos producidos. Por ejemplo, en mayo, los minutos trabajados son las más altas (150,155), mientras que en abril son considerablemente más bajas (48,355). Esto puede indicar una sobrecarga de trabajo (Muri) en ciertos meses.

b) Tiempos Muertos

Los tiempos muertos varían entre 86.3% y 85.1%. Abril presenta el porcentaje más alto de tiempos muertos (86.3%), lo que sugiere una ineficiencia significativa en ese mes. La media de tiempos muertos es del 81.6%, lo cual es un indicador de muda (desperdicio) en el proceso.

c) Defectos

El porcentaje de defectos también varía, siendo más alto en Abril (61.81%) y más bajo en Mayo (15.01%). La media de defectos es del 37.79%, lo que indica una necesidad de mejorar la calidad del producto para reducir los desperdicios. Así también es representada en la siguiente tabla los defectos y la frecuencia de cada mes.

Tabla 17

Defectos Frecuentes

AUDITORIA DE DEFECTOS LINEAS SHELL 1-2-3

MES	Piezas de la orden	Defectos #	Medida	Costura								Posicionado				Bordado		Braid						Apariencia				
				Puntada por pulgada	Tensión	Color de hilo malo	Costura abierta	Ancho de costura	Viñetas malas	Mala Construcción	Posicionado	Deletreo	Color de hilo malo	Talla Mala	Posicionado	Color Malo	Braid malo	Medida Mala	Color de hilo malo	Miters	Posicionado	Costura	Mal planchado	Sucio	Insertos	Other		
ABRIL	1985	1227	100	77	90	118	28	51	60	56	50	35	79	15	18	100	50	50	78	10	20	100	14	10	10	8		
MAYO	6164	925	56	75	85	123	16	27	30	23	18	56	119	17	12	15	20	21	128	12	18	35	2	2	12	3		
JUNIO	3334	1207	23	65	34	115	60	45	30	23	78	46	152	65	13	148	23	67	56	35	54	12	15	12	34	2		
TOTAL		3359	179	217	209	356	104	123	120	102	146	137	350	97	43	263	93	138	262	57	92	147	31	24	56	13		

Nota: Registro de defectos en líneas Shell 1-2-3 durante periodo de estudio. Fuente: Elaboración propia.

El análisis mediante la siguiente tabla representa los defectos más comunes en general son relacionados con el color de hilo malo, tanto en bordado como en costura, y problemas de medida y tensión. Estos resultados indican áreas clave donde se deben enfocar los esfuerzos de mejora, utilizando herramientas como 5S, mantenimiento autónomo, Poka Yoke y capacitaciones.

d) Entrenamientos

Los entrenamientos son mínimos, con un promedio del 0.20%. Esto sugiere que la falta de capacitación podría estar contribuyendo a los altos niveles de defectos y tiempos muertos. Mediante los comentarios para el análisis de los datos representados en la tabla 14 se considerable abordar cada punto mencionado. Optimizando las horas de trabajo, ajustado ese tiempo se evitará las sobrecargas en los meses a futuro, así como también equilibrar la carga de trabajo a los empleados.

- Reducción de Tiempos Muertos implementando estrategias para reducir los tiempos muertos, como mejorar la planificación y la gestión del tiempo.
- Mejora de la Calidad aumentar los esfuerzos en la capacitación y formación de los empleados para reducir el porcentaje de defectos. Así también capacitación continúa incrementando el tiempo dedicado a entrenamientos para mejorar las habilidades de los empleados y reducir los errores y tiempos muertos.

La recolección de datos es el método por el cual se logró recopilar y medir información del área en estudio, a fin de obtener un panorama completo, responder preguntas importantes, evaluar sus resultados y anticipar futuras tendencias.

3.2.3 Resultados de la Investigación del Estudio de Campo

En esta fase se involucró la revisión de los procesos y procedimientos actuales, en el campo de estudio líneas SHELL 1-2-3- de Varsity Pro LTDA de C.V., identificando áreas de mejora y se realizó consultas con los empleados la cual se realizó a través de la observación estructurada y la aplicación de instrumentos como encuesta cerrada, entrevistas y la observación ocular de la situación actual.

Mediante la siguiente tabla son representados los resultados obtenidos en la encuesta cerrada aplicada al área de estudio.

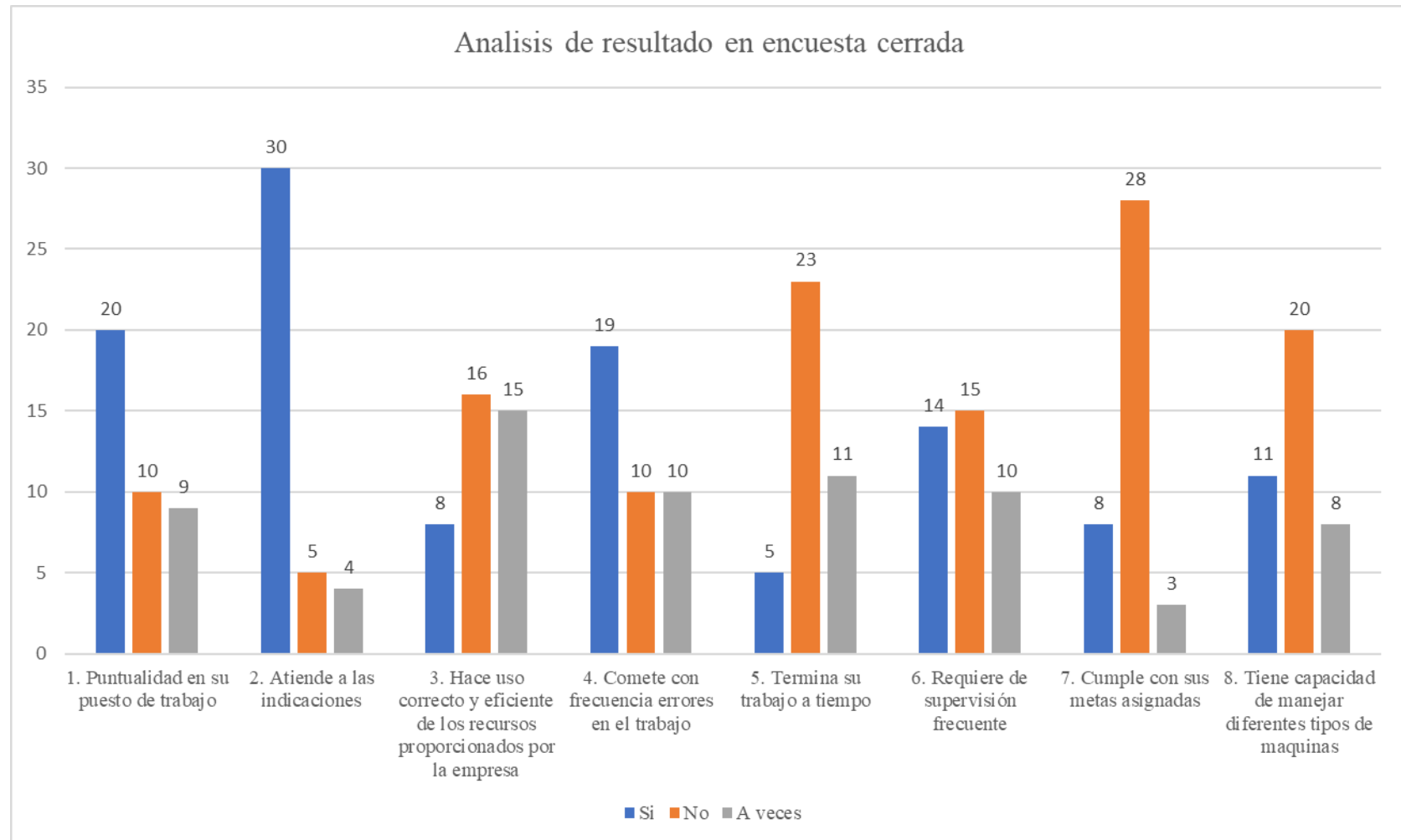
Tabla 18

Resultados de encuesta cerrada.

TABLA DE RESULTADOS			
PREGUNTAS	SI	NO	A VECES
1. ¿Comete con frecuencia errores en el trabajo?	24	10	8
2. ¿Cumple con sus metas asignadas?	14	23	5
3. ¿Requiere de supervisión frecuente?	14	15	13
4. ¿Termina su trabajo a tiempo?	8	23	11
5. ¿Conoce el concepto Kaizen (Mejora continua)?	2	40	0
6. ¿Has participado en alguna iniciativa de Kaizen en tu lugar de trabajo?	0	42	0
	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo
7. ¿Crees que la combinación de Deming y Kaizen puede mejorar significativamente la calidad y eficiencia en una organización?	26	12	4
	Indicadores de desempeño	Encuesta de satisfacción	Ninguna
8. ¿Qué herramientas o técnicas utilizas para medir el éxito de las implementaciones de Deming y Kaizen?	0	1	41

Nota: Resultados de encuesta cerrada, aplicada en área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos en la encuesta fueron dirigidos a los 42 operarios, ya que se quería obtener información acerca de, si conocían los términos de Deming y Kaizen, sobre la mejora continua, y dados los resultados, se observó que la mayoría no sabían acerca de los términos, mencionados anteriormente.

Figura 13*Análisis de encuesta cerrada*

Nota. Gráfico de encuesta cerrada, aplicada en área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

a) Conclusión resultados de la encuesta

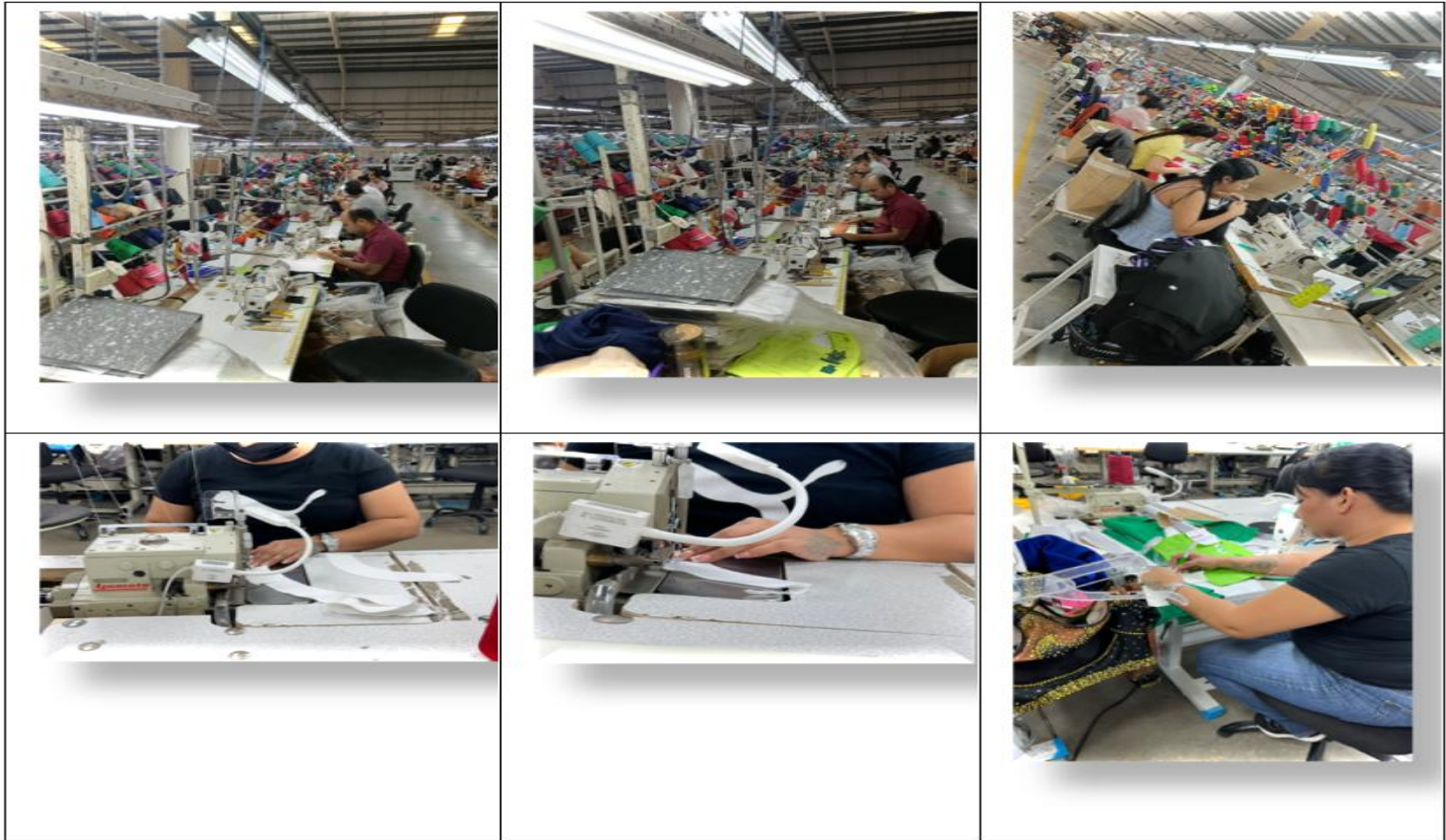
Los resultados de la encuesta cerrada, representados en la tabla 16, proporcionaron datos valiosos que permitieron identificar las principales áreas de preocupación y las oportunidades para optimizar procesos. Por ejemplo, se observó que un número significativo de empleados comete errores con frecuencia y que muchos no cumplen con sus metas asignadas, lo que indica la necesidad de la mejora, la capacitación y supervisión. Además, fortalecer la autonomía y la confianza en el personal.

b) Visita a la planta de producción

El día 12 de mayo de 2024 a las 10:30 am, se visitó la planta de producción de Varsity Pro LTDA de C.V., con el objetivo de conocer los procesos de producción y obtener información sobre su producto y las practicas operativas. La visita comenzó con una presentación sobre la historia y los valores de la empresa, luego fuimos guiados a través de las diferentes áreas de producción, donde pudimos ver el proceso de costura y acabado de prendas. En el área de costura, las piezas cortadas se ensamblan para formar las prendas. El equipo de costura trabaja con máquinas de coser industriales. Durante la visita, se observó que los empleados no contaban con suficiente experiencia en el producto, ya que, en todo momento requerían ayuda del supervisor, se puede observar la baja eficiencia y la mala calidad de sus procesos de producción.

Figura 14

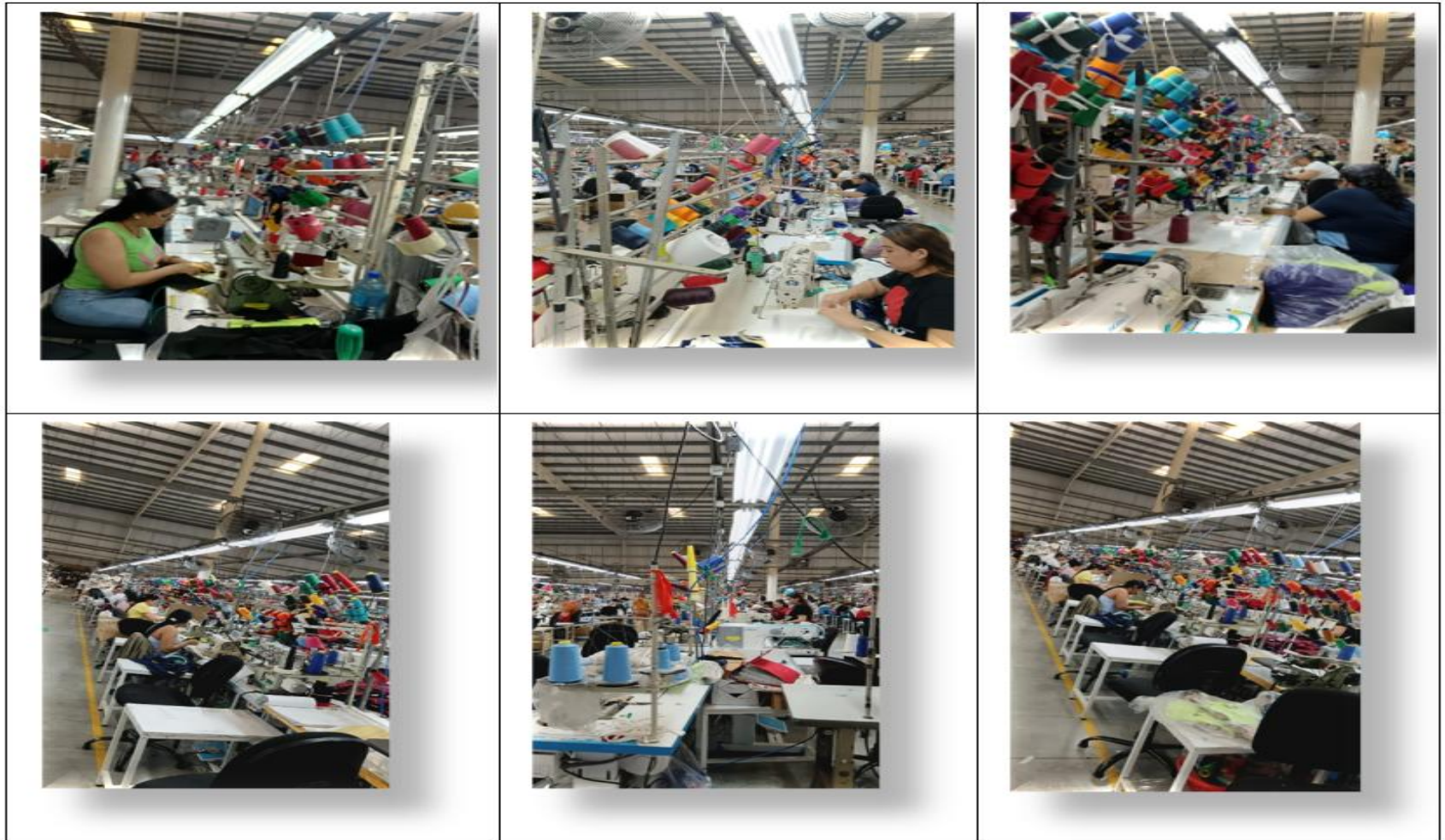
Visita en planta líneas Shell



Nota: Imágenes de visita en sitio de líneas Shell 1-2-3 en Varsity Pro LTDA. de C.V. Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Visita en planta líneas Shell



Nota. Imágenes de visita en sitio de líneas Shell 1-2-3 en Varsity Pro LTDA. de C.V. Fuente: Elaboración propia.

3.3 Análisis y diagnóstico

3.3.1. Análisis de las Causas

Para determinar el impacto de la baja eficiencia y productividad en el área de estudio de líneas SHELL 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V., se lleva a cabo un análisis en las incidencias registradas, que son los factores que llevan de desatar diferentes escenarios, que interrumpen el flujo normal de los procesos.

Para una mayor comprensión de los problemas y sus causas al respecto al proyecto de investigación, mediante las herramientas Pareto, diagrama de Ishikawa y análisis de los 5 porque, permitió identificar los temas y argumentos centrales y a establecer quienes y cuáles son los actores de cada etapa.

3.3.2. Control de las Incidencias en el Proceso Productivo

En el ámbito de la producción de Varsity Pro LTDA. de C.V., en las líneas de producción SHELL 1-2-3, las incidencias son eventos imprevistos que interrumpen el flujo normal del trabajo y afectan la calidad del producto final. Estas incidencias pueden surgir en diversas etapas del proceso productivo.

Tabla 19 - Frecuencia de incidencias.

N°	INSIDENCIAS SHELL 1-2-3	FRECUENCIA DE INSIDENCIA PERIODO DE ABRIL-JUNIO
1	Accesorios equivocados en línea de proceso	155
2	Cambios de estilos	125
3	Falta de material	85
4	Falla de maquinas	85
5	Contaminacion de materiales	78
6	Mal corte de pieza	55

Nota: Incidencias registradas de línea Shell 1-2-3 durante periodo de investigación. Fuente: Elaboración propia.

a) Diagrama de Pareto:

Aplicando la metodología de Pareto, para el análisis de los defectos que tienen impacto en el área de estudio, líneas SHELL 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V., considerando los datos recopilados durante el periodo de investigación en la siguiente tabla.

Tabla 20 - *Análisis de incidencias líneas SHELL 1-2-3.*

N°	INSIDENCIAS	FRECUENCIA DE INSIDENCIA	% FRECUENCIA DE INSIDENCIA	ACUMULADO	% ACUMULADO
1	Accesorios equivocados en línea de proceso	155	27%	155	27%
2	Cambios de estilos	125	21%	280	48%
3	Falta de material	85	15%	365	63%
4	Falla de maquinas	85	15%	450	77%
5	Contaminacion de materiales	78	13%	528	91%
6	Mal corte de pieza	55	9%	583	100%
TOTAL		583	100%		

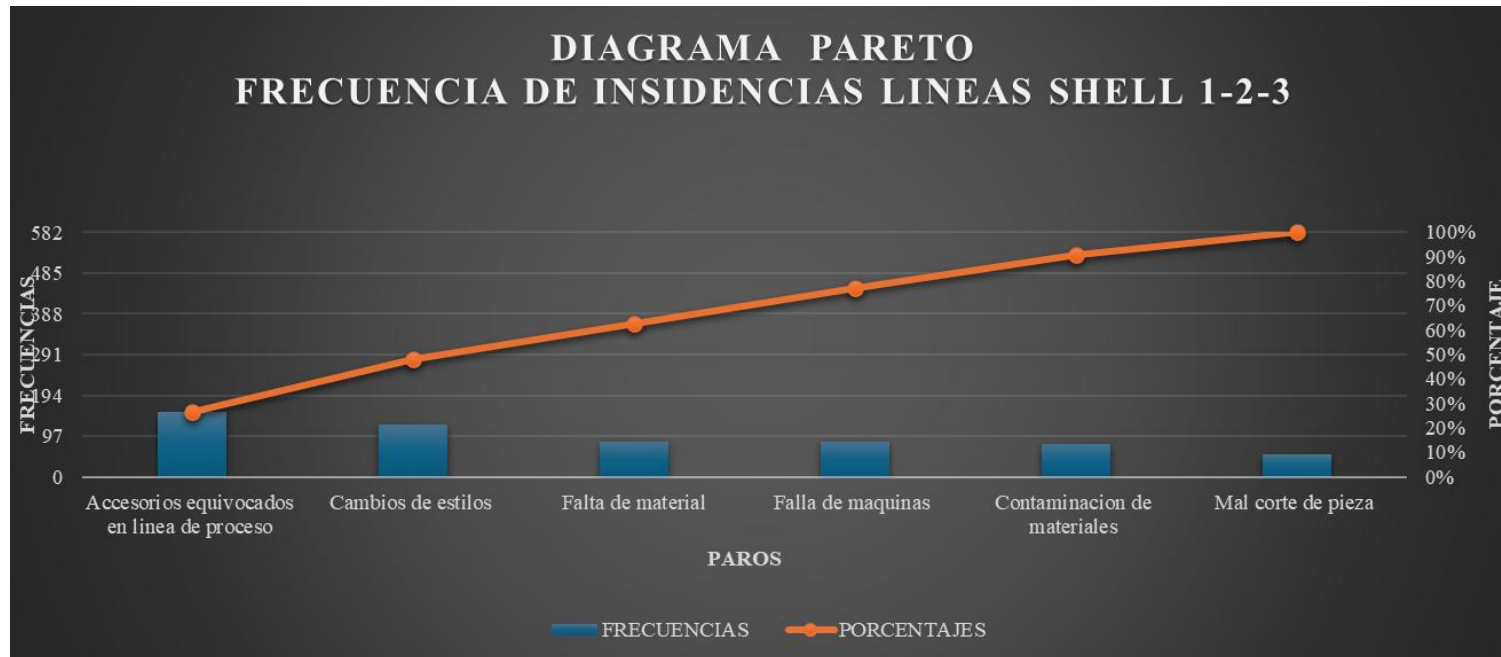
Nota. En tabla se muestra las diferentes incidencias en línea Shell 1-2-3.

Fuente: Elaboración propia.

Con los valores, se realiza un gráfico de Pareto para detectar las incidencias que tienen alta repercusión.

Figura 16

Análisis de incidencias en línea SHELL 1-2-3.



Nota: En el grafico de frecuencia de incidencia se observa los problemas principales del 80%. Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Los resultados obtenidos, mediante la aplicación del método Pareto se identificaron los problemas principales que están causando el 80% de la problemática en la eficiencia de la línea de producción es importante poner atención debida a estos, para controlar y mejorar. Mediante acciones estratégicas

b) Principales Puntos Para Mejorar o Búsqueda de Solución

A partir de la identificación de incidencias y del impacto que genera en el proceso, se necesita determinar las causas que generan dicho problema, tales como:

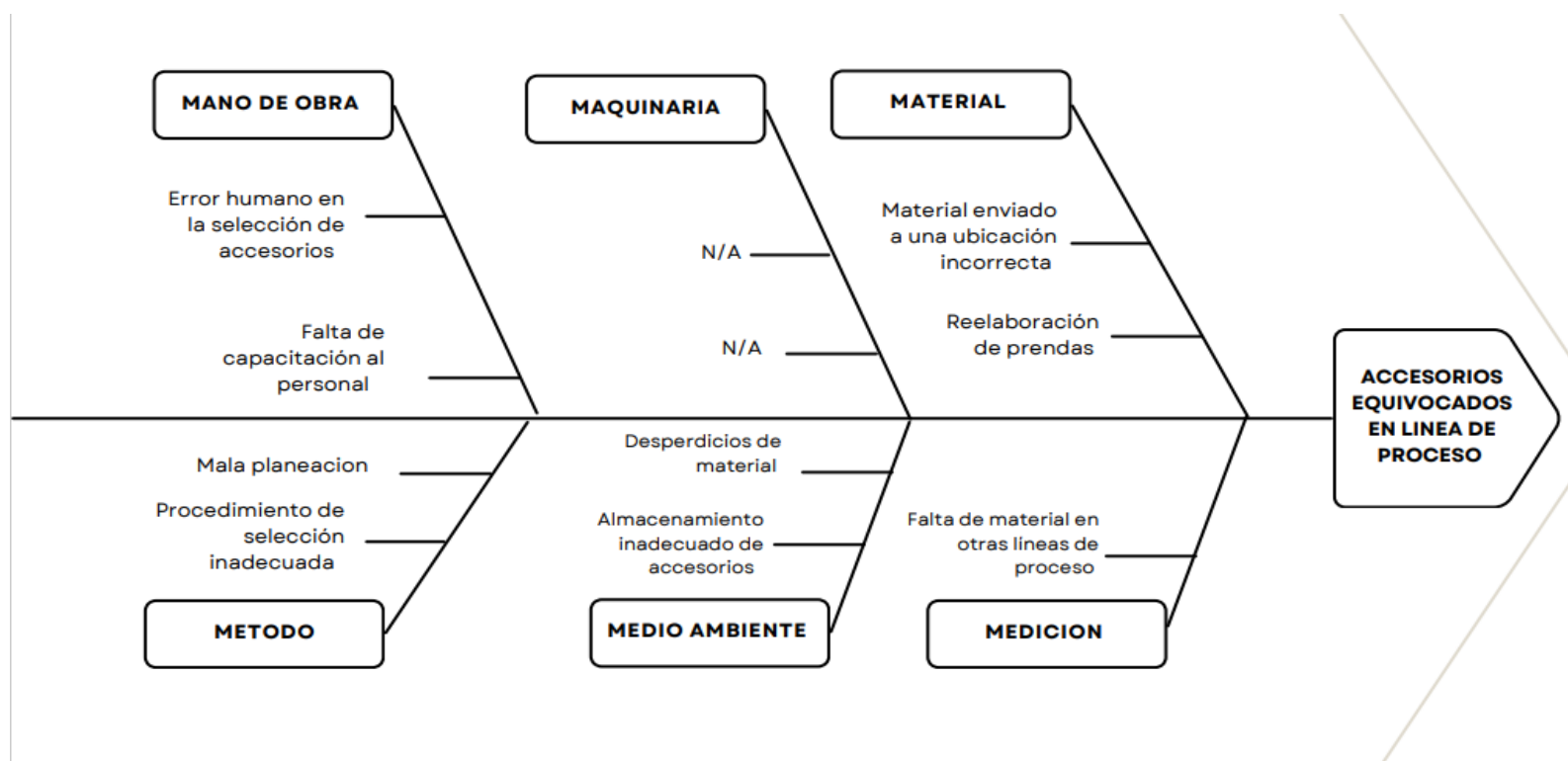
- Accesorios equivocados en la línea de producción.
- Cambio de estilos
- Falta de material
- Falla de maquinas

Con el propósito de interiorizar en cada una de las situaciones relevantes encontradas, causantes de la reducción en la eficiencia en la línea de producción. Se considera importante determinar las posibles causas que las puede estar provocando. Por lo tanto, se desarrolla el método de Ishikawa acompañado del método 5 ¿por qué? para cada uno de los aspectos. Lo que permitirá identificar los temas y argumentos centrales, y a establecer quiénes y cuáles son los actores en cada etapa.

1. Incidencia 1. Accesorios Equivocados en Línea de Proceso

El área de estudio cuenta con estantería obstaculizado por el desorden, lo que dificulta la localización de sus órdenes de trabajo, además las actividades inadecuadas o innecesarias se producen por la ausencia de una preparación correcta, mediante el siguiente diagrama de Ishikawa identificaremos los diferentes factores encontrando una casusa raíz.

Figura 17 - Diagrama de causa y efecto accesorios equivocados.



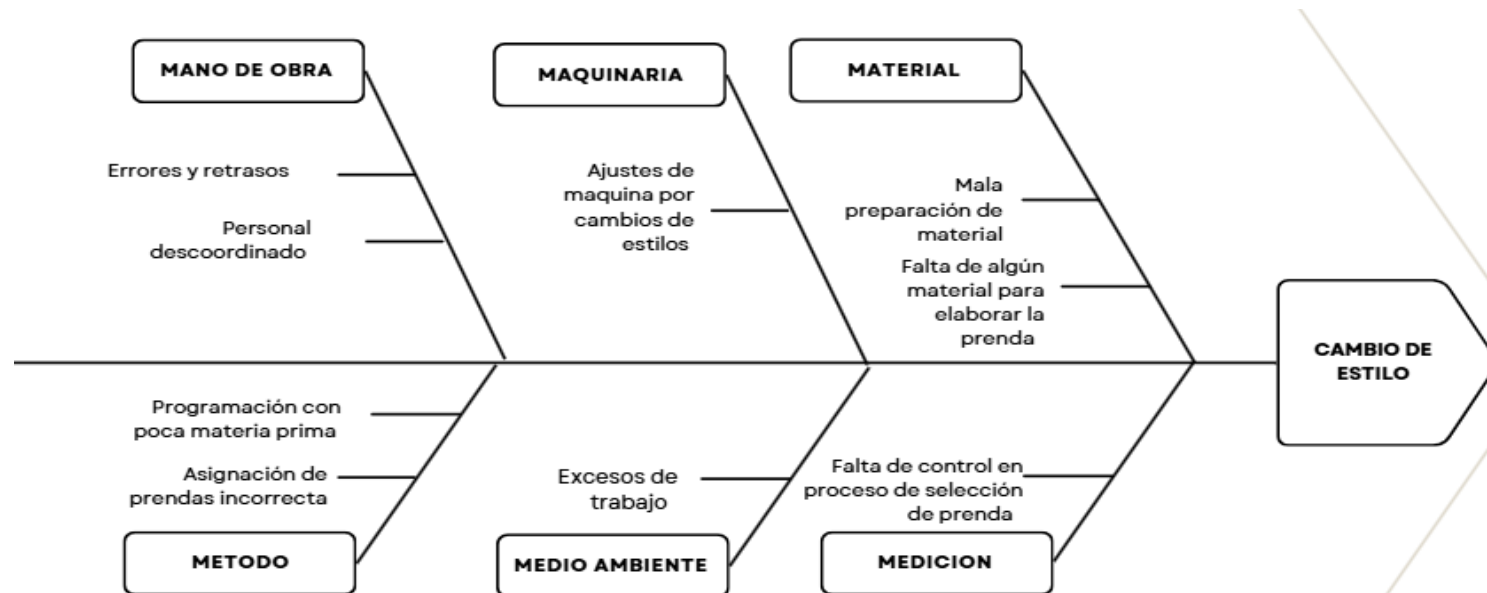
Nota: Esta figura presenta un diagrama de espina de pescado (Ishikawa) utilizado para identificar y categorizar las posibles causas de errores en la selección de accesorios en la línea de proceso. Fuente: Elaboración propia.

Conclusión del análisis Ishikawa: Se analizaron las causas subyacentes de la utilización incorrecta de accesorios, tales como errores en la identificación de componentes, fallos en la comunicación y la falta de capacitación del personal. Las soluciones implementadas incluyeron la mejora en los sistemas de etiquetado y la capacitación continua del personal.

2. Incidencia 2. Cambio de Estilo

La anormalidad en los cambios de estilo se debe a la falta de coordinación y comunicación de cada cambio de estilo; es decir, los trabajadores se ven confundidos por la abundancia de cambios y la poca organización que no les permite desarrollar sus capacidades, mediante el siguiente diagrama de Ishikawa identificaremos los diferentes factores encontrando una casusa raíz.

Figura 18 - Diagrama de causa y efecto cambio de estilo.



Nota:

Para la imagen del diagrama de espina de pescado (Ishikawa) que identifica las posibles causas del "Cambio de Estilo," Fuente: Elaboración propia.

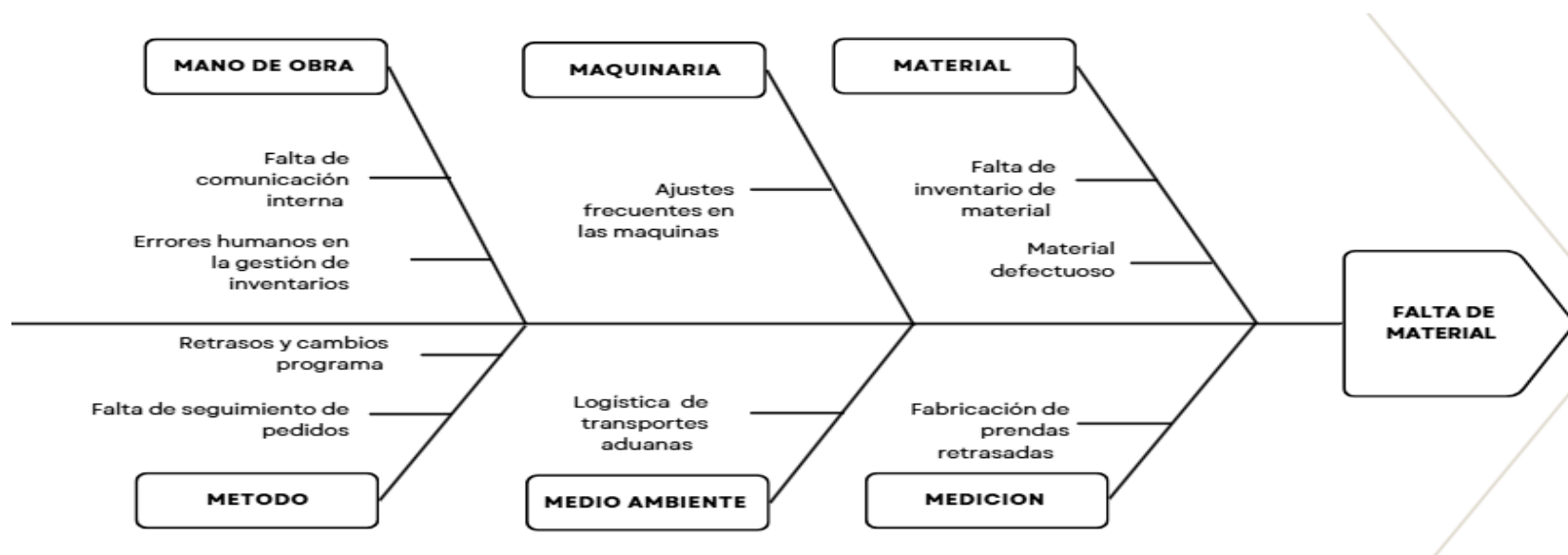
Conclusión del análisis Ishikawa- por cambios de estilo

Los frecuentes cambios de estilos en la producción pueden generar interrupciones y retrasos. Se identificaron causas como la falta de planificación adecuada y la insuficiente coordinación entre los departamentos de diseño y producción.

3. Incidencia 3. Falta de Material

Las razones que ha provocado este factor de la falta de material en las líneas SHELL 1-2-3, mediante el siguiente diagrama de Ishikawa identificaremos los diferentes factores encontrando una casusa raíz.

Figura 19 - Diagrama causa y efecto falta de materiales.



Nota: Para la imagen del diagrama de espina de pescado (Ishikawa) que identifica las causas de la "Falta de Material," Fuente: Elaboración propia.

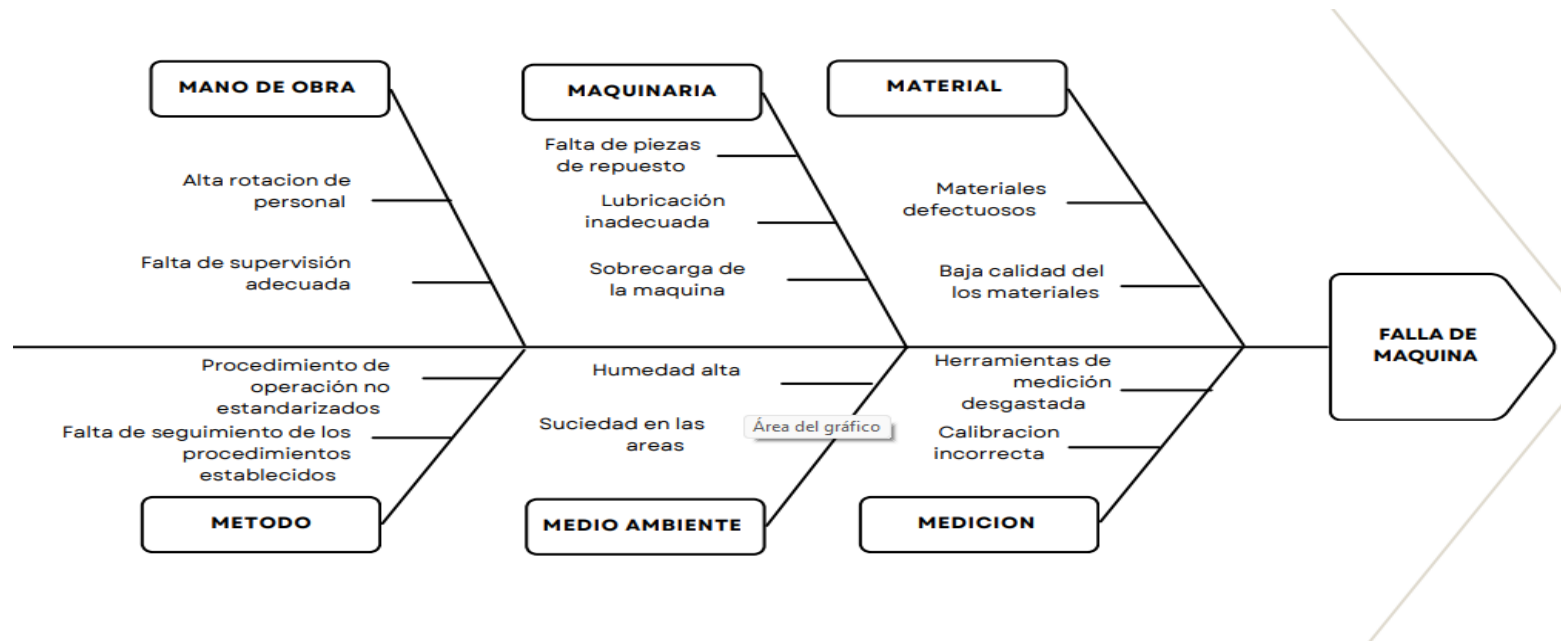
Conclusión del análisis Ishikawa- 5 ¿Por qué? por falta de materiales

La falta de materiales necesarios para la producción es otro problema crítico que frecuenta el proceso de líneas Shell. Analizando los diferentes factores que afectan la ineficiencia en el flujo de entregas de materiales se recomienda estandarizar el método de entrega de materiales, establecer las herramientas de orden, selección, limpieza como las 5 ´S que permitirá mantener un método adecuado y evitar los tiempos de espera frecuentes por falta de materiales.

Incidencia 4. Falla de maquina

Se distinguieron las razones que han provocado que las máquinas fallen durante el proceso, mediante el siguiente diagrama de Ishikawa identificaremos los diferentes factores encontrando una casusa raíz.

Figura 20 - Diagrama *causa y efecto* falla de máquina.



Nota: Esta figura presenta un diagrama de espina de pescado (Ishikawa) utilizado para identificar y categorizar las posibles causas de fallas en las máquinas.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión del análisis Ishikawa- 5 ¿Por qué? falla de maquina

El siguiente análisis enfocado en la falla de maquina demuestra que los problemas deben ser abordados de manera efectiva, esto ocurre porque no existe un soporte preventivo, es decir, no hay una inspección intermitente de los equipos, así también no cuentan con plan de mantenimientos preventivos y la capacitación continua del todo el personal involucrado.

3.3.3. Tormentas de Ideas

El objetivo de fomentar una lluvia de ideas es con el enfoque de identificar soluciones innovadoras para optimizar los procesos productivos, mejorar la calidad del proceso productivo y fortalecer competitividad de la empresa.

Figura 21 - Lluvia de ideas



Nota: Esta figura presenta un diagrama de lluvia de ideas utilizado para identificar y categorizar diferentes aspectos de la mejora de procesos y gestión.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: El esquema de lluvia de ideas muestra el panorama de las oportunidades de mejora que pueden existir y ser consideradas en la propuesta, para la realización de este esquema de lluvia de ideas se contó con la participación de diversos recursos claves, que aportaron de su conocimiento y experiencias para enriquecer el proceso de mejora continua con la propuesta en el marco de la investigación.

3.3.4. FODA

Este análisis FODA permite a Varsity Pro LTDA. de C.V. identificar los puntos fuertes y áreas de mejora tanto de la empresa en general como de las líneas de producción Shell 1, 2 y 3, permitirá identificar las áreas estratégicas en las que la empresa puede donde puede mejorar y las oportunidades que puede aprovechar para consolidar su posición en el mercado así como también las oportunidades de mejora en el área de estudio que son líneas Shell 1,2, y 3 A través de este estudio, se busca proporcionar recomendaciones prácticas y fundamentadas que contribuyan al crecimiento y desarrollo.

Factores Internos	
Fortaleza	Debilidades
Amplia experiencia y especialización en el área de costura.	Dependencia excesiva de proveedores externos para materias primas, lo que incrementa vulnerabilidades.
Reconocimiento en el sector textil por su trayectoria y calidad.	Alta rotación de personal en las líneas de producción, afectando la continuidad.
Altos niveles de competitividad y eficiencia operativa.	Incidencias recurrentes que reducen productividad: cambios de estilos, desabastecimiento de materiales o fallas en maquinaria.
Equipo humano capacitado y comprometido con la calidad.	Limitada capacidad de innovación en diseños y procesos.
Flexibilidad para adaptarse a pedidos personalizados.	Estructura de costos elevados en comparación con competidores.

Figura 22 - Análisis FODA

Fortaleza internos	
Oportunidades	Amenazas
Expansión a mercados internacionales con demanda creciente.	Aparición de nuevos competidores en el segmento textil deportivo.
Adopción de tecnologías avanzadas para optimizar procesos.	Cambios rápidos en las preferencias y tendencias de los consumidores.
Alianzas estratégicas con marcas deportivas para ampliar cartera de clientes.	Presión regulatoria por impacto ambiental y exigencia de prácticas sostenibles.
Creciente demanda de productos eco-amigables y materiales reciclados.	Fluctuaciones en los precios de materias primas a nivel global.
Programas gubernamentales de apoyo a la industria textil.	Crisis económicas que reducen el poder adquisitivo del mercado objetivo.

Nota: Esta figura presenta un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) dentro de las líneas Shell 1-2-3, y la empresa en general dividido en factores internos y externos. Fuente Elaboración propia.

En Conclusión sobre el análisis FODA realizado revela una serie de factores internos y externos que influyen en el desempeño y las oportunidades de mejora para la empresa y las líneas de producción de estudio contando con una base sólida de fortalezas y oportunidades que pueden ser aprovechadas para superar las debilidades y amenazas identificadas.

Este análisis se llevó a cabo junto con mi compañera de trabajo, quien posee un profundo conocimiento del área de estudio y una vasta experiencia. Este análisis se realizó con el objetivo de identificar los factores internos y externos que afectan el desempeño del proceso y de esta manera, desarrollar estrategias efectivas para la propuesta desarrollada en la investigación.

**Propuesta de aplicación de la
metodología de Deming con
enfoque Kaizen, para mejorar
en la productividad y
eficiencia operativa**

4.4 Introducción

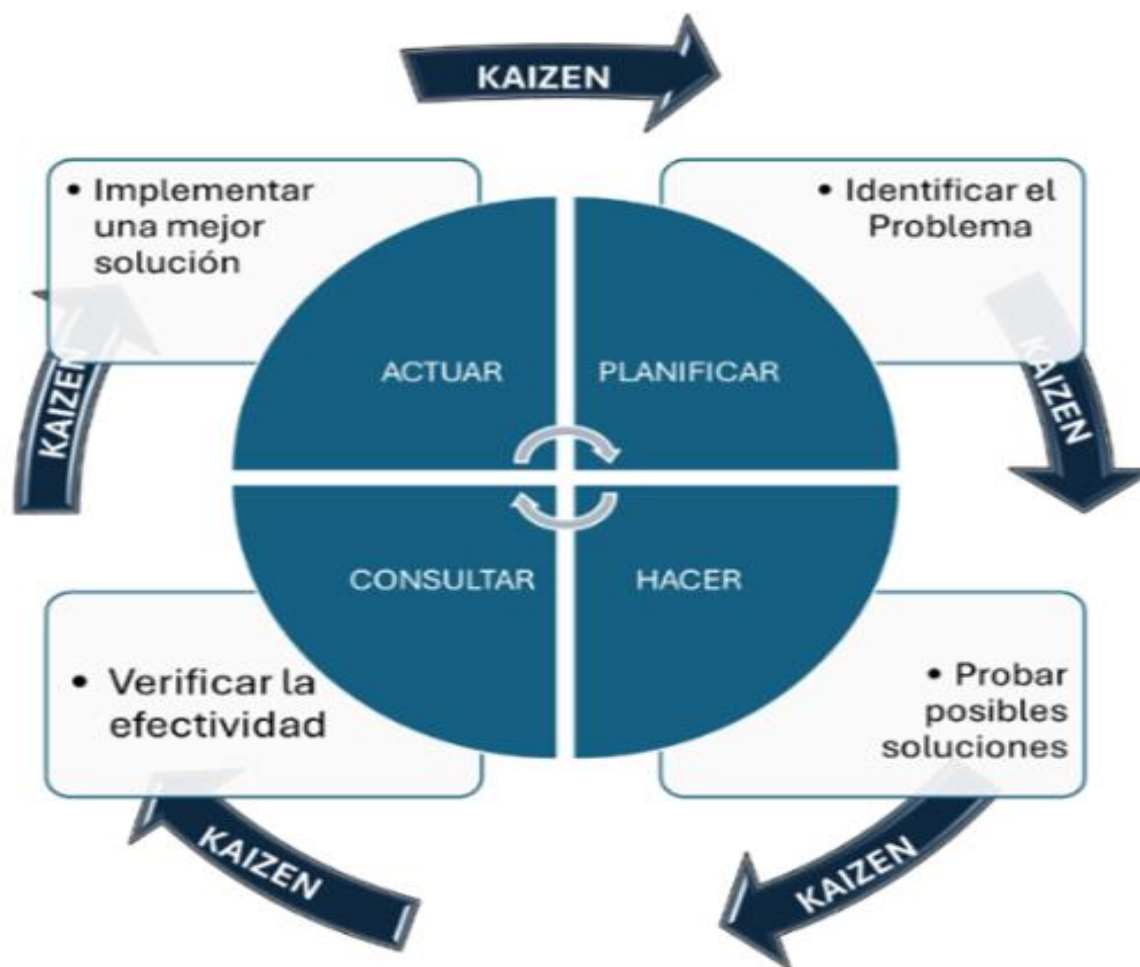
Se identificaron diferentes factores en las líneas de producción de Shell 1-2-3 en Varsity Pro LTDA. de C.V., por medio de Pareto, diagrama de Ishikawa y los 5 porque, se logra identificar las posibles causas y de esta manera proponer soluciones utilizando herramientas de ingeniería, principalmente el Ciclo de Deming vinculado con Kaizen para mantener la mejora continua, integrando metodologías claves como 5S, Poka-Yoke, mantenimiento autónomo y programas de capacitación asegurando un entorno de trabajo más eficiente y seguro.

El Ciclo Deming, conocido por sus fases de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, se complementará con la filosofía Kaizen, que promueve mejoras incrementales y constantes. Muchas empresas buscan métodos efectivos que no solo les permitan reducir costos y optimizar procesos, sino también crear una cultura de innovación y excelencia operativa. En este contexto, Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) y Kaizen persiguen un mismo fin, siendo esta la mejora continua. Por lo que, en el presente documento se conocerá como EL CICLO -PDCA- EN EL MÉTODO KAIZEN.

Para tener una visión general de la propuesta de mejora. El esquema que se presenta a continuación sistematiza la idea que la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V., debe adoptar, para entrar en el proceso de mejora de la productividad en las líneas de estudio Shell 1-2-3.

Figura 23

Ciclo PDCA en el método Kaizen Varsity Pro LTDA. de C.V.



Nota: La siguiente imagen representa el diagrama del ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Consultar, Actuar) con el concepto de mejora continua "Kaizen"

Fuente: Elaboración propia.

Mediante la aplicación conjunta del ciclo PDCA (conocido como círculo Deming) y Kaizen, esta sinergia se busca no solo optimizar la eficiencia y efectividad de las operaciones, sino también fomentar una cultura orientada a la excelencia y la innovación continua en Varsity Pro LTDA. de C.V., a continuación, se detalla las fases de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, y cómo la filosofía Kaizen se integra en cada una de ellas.

- Plan: La primera etapa de cualquier proyecto consiste en la planificación y establecimiento de metas claras, utilizando herramientas Kaizen para analizar y priorizar problemas.
- Do: La segunda etapa consiste en hacer un plan de acción que debe ser ejecutado con un orden de prioridades para que se puedan alcanzar los objetivos, promoviendo la participación de los empleados en la ejecución de cambios.
- Check: El tercer paso es uno más complicado, puesto que consiste en analizar en mayor o menor medida cómo se han cumplido los objetivos, identificar inconvenientes y corregir los errores, asegurando que las mejoras se cumplan.
- Act: El cuarto y último paso implica la corrección de los errores y analizar una vez más los resultados, para crear un nuevo plan de acción que sea más eficiente en el futuro.

En las líneas Shell 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V., la herramienta PDCA, será vinculante al proceso de mejora continua y que será aplicado a través de los cuatro pasos, que se ejecutan de forma cíclica con el objetivo de acelerar y mejorar la calidad de los productos o procesos.

Figura 24 - Ciclo PDCA propuesta para Varsity Pro LTDA. de C.V.



Nota: La siguiente imagen representa cada una de las fases en que consiste el ciclo Deming Fuente: (HubSpot, 2021)

Kaizen, un término japonés que significa "cambio para mejor", ha evolucionado desde su concepción en la posguerra en Japón para convertirse en una filosofía de gestión adoptada mundialmente. No se trata simplemente de realizar ajustes o mejoras cuando surgen problemas, sino de una búsqueda constante de perfección.

Kaizen es una manera poderosa de hacer mejoras en todos los niveles de la organización, y hoy en día la practican las corporaciones líderes de todo el mundo. Su principal utilidad radica en una aplicación gradual y ordenada, que implica el trabajo conjunto de todas las personas en la empresa para hacer cambios sin grandes inversiones de capital. (SOCCONINI, 2019)

En Varsity Pro LTDA. de C.V., la búsqueda no ocurrirá de manera puntual o esporádica, sino a través de pequeñas y constantes mejoras que involucren a todos los niveles de la organización, desde la dirección hasta los operarios en la planta de producción. Kaizen establecerá la mentalidad y filosofía para la mejora continua, el Ciclo PDCA proporcionará la herramienta práctica para implementar estas mejoras. Por lo que, es importante el tener claro las diferencias entre estas, ya que se complementan entre sí.

Figura 25 - Diferencia *entre PHVA Y KAIZEN*.

Tradicional (PHVA)	Japonés (Kaizen)
▪ Mejora por proyecto. ▪ Enfocado en los resultados. ▪ Objetivos bien delimitados. ▪ Participación por áreas. ▪ Implantación inmediata.	▪ Esfuerzo Diario. ▪ Enfocado en los procesos. ▪ Resultados desconocidos. ▪ Toda la empresa participa. ▪ Implantación compleja.

Nota. Cuadro comparativo que destaca las diferencias clave entre el Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) y la filosofía Kaizen. Fuente elaboración propia.

4.5 Desarrollo de la Propuesta

La presente propuesta de mejora está enfocada a la implementación del ciclo Deming con enfoque de Kaizen. Para mejorar la productividad en la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V.; Este enfoque integrará metodologías clave como las 5S, Poka-Yoke, mantenimiento autónomo y planes de capacitación para lo cual, se necesita la predisposición de todos los trabajadores que forman parte de la planilla del área de producción de la referida empresa, para así poder realizar las correcciones necesarias y estas se mantengan durante un buen tiempo. El requisito clave es el “compromiso”, sin él, el CICLO -PDCA- EN EL MÉTODO KAIZEN no pueda aplicarse a Varsity Pro LTDA. de C.V. al cumplir con el requisito permitirá alcanzar un alto nivel de eficiencia y calidad en sus procesos operativos. Así también fomentará una cultura de mejora continua y responsabilidad compartida.

4.5.1 Descripción de las 4 Fases

La industria textil enfrenta desafíos constantes en eficiencia, calidad y competitividad, es así como para optimizar los procesos, una metodología efectiva es la aplicación del ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), también conocido como "Círculo de Deming", que promueve la mejora continua. A continuación, se describe cómo adaptar las 4 fases de Deming en la empresa Varsity productora de textiles.

4.5.2 1º Fase: Planificar

La primera fase del ciclo de Deming busca analizar y determina las mejores acciones para resolver los inconvenientes que se presentan en las líneas Shell 1-2-3 de la empresa Varsity Pro, por consiguiente, lo primero que se debe realizar es un análisis de la magnitud de los inconvenientes que se presentan, así como saber cuándo ocurren, en qué procesos ocurren y cuáles son las deficiencias; para comprender cómo influye en la productividad.

a) Puntos de Mejora Identificados que Influyen en la Baja Productividad en las líneas Shell 1-2-3 de la Empresa Varsity Pro LTDA. de C.V.

Los problemas encontrados en las líneas de producción Shell 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V., ocasionan la baja productividad y eficiencia operativa de dicha empresa. Las diferentes incidencias se ven reflejadas en la matriz N°1 Planificación. Siendo el eslabón principal de la propuesta de mejora, para la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V.

b) Detalle de los Factores Identificados

Para corregir los diferentes tipos de inconvenientes identificados en el capítulo anterior, se planifica lo siguiente:

- **Medio Ambiente:** Falta de orden con las herramientas y materiales: Se planifica la aplicación de la metodología 5`S para tener un medio laboral mejor organizado.
- **Material:** Mala preparación de materiales y cambios de estilos: Se planifica la aplicación de una herramienta lean manufacturing Poka-Yoke para tener oportunidad de mejora en la identificación y minimizar el riesgo de error.
- **Mano de obra:** Falta de capacitación y diferentes errores: Se planifica levantar un plan de capacitación e inducción para mejorar los métodos y curvas de aprendizaje.
- **Medición:** Calibraciones incorrectas y fallas de máquinas: Se planifica aplicar control de mantenimientos autónomos.
- **Método:** Mal alistamiento de materiales: Se planifica aplicar poka-yoke.

Figura 26 - Matriz N° 1 de Factores Principales



Nota. Factores que afectan el entorno de trabajo y las propuestas de mejora utilizando herramientas de ingeniería. Fuente: Elaboración propia.

4.5.3 2º Fase: Hacer

La fase de Hacer implicará la implementación de soluciones piloto y pequeñas mejoras, aplicando las 5'S para mantener un espacio de trabajo ordenado y productivo, y utilizando Poka-Yoke para prevenir errores. Además, se realizará mantenimiento autónomo por parte de los empleados, se desarrollarán todas las mejoras de acuerdo con las acciones mencionadas.

4.5.4 Metodología 5`S

Las 5`S tienen como fin lograr un mayor orden, eficiencia, y disciplina en el lugar de trabajo la metodología de las 5`S, proviene de los términos japonés de los cinco elementos básicos del sistema: Seiri (selección), Seiton (organizar), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina).

Actualmente, la herramienta es utilizada cada día en un mayor número de empresas que tienen a bien el implementar ya sea total o parcialmente cada una de sus etapas, con el objetivo de lograr mejores niveles de orden y limpieza dentro de las instalaciones, lo que genera un mejor ambiente laboral y una mejor organización tanto del espacio, como de los recursos.

Figura 27 - Metodología de las 5`S

Nota: Diagrama circular que representa el método de las 5S, una metodología japonesa para la gestión y organización del lugar de trabajo. Fuente elaboración propia.



1. Seiri (Clasificar)

La empresa Varsity Pro LTDA. de C.V., deberá de organizar y eliminar los artículos innecesarios. Seiri tiene mucho que ver con el principio “Justo a tiempo” – por lo que se deberá de dejar “Justo lo que se necesita en la cantidad que se necesitará, solo cuando lo necesiten”.

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción. para determinar lo realmente necesario se propone uso de diseño de tarjeta verde, así también para definir aquellos elementos necesarios que puedan ser reubicados o colocados en el lugar de mejor uso, utilizaremos etiqueta amarilla, mientras que los innecesarios con el diseño de tarjeta roja ayudara a identificar si contamos con insumos o herramientas que no son útiles en el lugar de trabajo. En la primera S será necesario un trabajo a fondo en el área, para solamente dejar lo que si sirve.

La utilización de etiquetas será una estrategia que permite identificar artículos innecesarios en cualquier área de trabajo, se deberá de evaluar su uso para poder utilizarlos apropiadamente. Se propone cuestionarse las siguientes tres preguntas para cualquier artículo en el área de trabajo:

- ¿Este artículo es realmente necesario?
- Si es necesario, ¿lo necesito en esta cantidad?
- Si es necesario, ¿lo necesito ahora?

Por medio de esta señalización de colores se pretende que la selección de productos para los empleados sea más fácil y se agilice el trabajo, adicionalmente, se busca eliminar cualquier tipo de subjetividad al momento de eliminar los objetos. Luego de realizar cada una de las preguntas, se procede a marcar los elementos necesarios, no tan necesarios e innecesarios, esto por medio de una tarjeta verde, amarilla, y roja.

Figura 28 - Tarjeta verde identifica elementos necesarios.

Tarjeta Verde - Clasificacion			N° Folio	
Fecha:		Linea:		
Nombre del objeto:	Cantidad:		Unidad medida:	
No se utiliza		Dañado		
No se necesita		Contaminante		
Uso desconocido		Duplicado		
No sirve/Descompuesto		Otros:(Especificar)		
Defectuoso				
Accion				
Observacion:				

Nota: Tarjeta verde se propone para poder identificar aquellos elementos que son específicamente necesarios.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 29 - Tarjeta amarilla determina los elementos que no son tan necesarios.

Tarjeta amarilla-Clasificacion			N° Folio	
Fecha:		Linea:		
Nombre del objeto:	Cantidad:		Unidad medida:	
No se utiliza		Dañado		
No se necesita		Contaminante		
Uso desconocido		Duplicado		
No sirve/Descompuesto		Otros:(Especificar)		
Defectuoso				
Accion				
Observacion:				

Nota: La tarjeta amarilla, determinará los elementos que no son tan necesarios pero que en cierta forma son de utilidad para los operarios. Fuente: Elaboración propia.

Figura 30 - Tarjeta roja identificación elementos que no son necesarios.

Tarjeta Roja - Clasificación		N° Folio	
Fecha:		Linea:	
Nombre del objeto:	Cantidad:	Unidad medida:	
No se utiliza		Dañado	
No se necesita		Contaminante	
Uso desconocido		Duplicado	
No sirve/Descompuesto		Otros:(Especificar)	
Defectuoso			
Accion			
Observacion:			

Nota: Tarjeta roja identifica todos aquellos elementos que no son necesarios

. Fuente: Elaboración propia.

2. Seiton (Organizar)

Seiton significa que Varsity Pro LTDA. de C.V., establece el orden de los artículos necesarios, para que sean fáciles de encontrar y usar para cualquiera. Seiton se puede resumir en una frase: un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Al implementarse Seiton, Varsity Pro LTDA. de C.V., deberá de cuidar estos tres pasos:

- Paso 1: Determina artículos necesarios.
- Paso 2: Determina lugares apropiados.
- Paso 3: Identifica la cantidad correcta de cada artículo.

Varsity Pro LTDA. de C.V., podrá ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio. Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y ubicación de materiales, equipo, instrumentos y elementos críticos. Permite la ubicación de materiales, herramientas y documentos de forma rápida, mejora la imagen del área de trabajo.

3. Seiso (Limpiar/Brillar)

Seiso significa que Varsity Pro LTDA. de C.V., mantendrá el área de trabajo limpia en y en buenas condiciones para una buena salud y seguridad del trabajador. Varsity Pro LTDA. de C.V., para implementar la tercera S lo hará en 5 pasos:

Paso 1: Determinar qué se va a limpiar.

Paso 2: Dividir el área de trabajo en “áreas de limpieza” y asignar personas que estén a cargo de cada una de ellas.

Paso 3: Determinar qué método de limpieza se utilizará: qué, dónde, quién, cuándo y cómo.

Paso 4: Organizar las herramientas de limpieza y los artículos necesarios, almacenarlas en lugares que sean fáciles de acceder, usar, regresar y tomar.

Paso 5: El último paso es incorporar una limpieza de inspección sistemática.

Se deberá en la medida de lo posible el incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

4. Seiketsu (Estandarizar)

Seiketsu no se refiere a una actividad, sino más bien a un estado o condición. Seiketsu consiste en la elaboración de rigurosos procedimientos con el objetivo de mantener y lograr mantener las primeras tres S. De hecho, es un estado que existe únicamente cuando Seiri, Seiton y Seiso se mantienen. Cuando Varsity Pro LTDA. de C.V., implemente Seiketsu, deberá de asegurarse de seguir estos tres pasos:

- Decide quién es la persona a cargo de mantener las condiciones necesarias con relación a las primeras tres S.
- Evita retrasos con relación a la integración del mantenimiento diario.
- Revisa el nivel de mantenimiento.

Seiketsu tiene también que ver con el concepto de las 5'S Visuales: todos en Varsity Pro LTDA. de C.V., deben de ser capaz de distinguir entre una condición normal y anormal de manera inmediata. Cuando el mismo problema ocurre de manera repetitiva, se necesita implementar el siguiente nivel: prevención y análisis de la causa raíz:

- ¿Por qué se siguen acumulando artículos innecesarios? (Organización Preventiva)
- ¿Por qué ciertas herramientas y artículos no son repuestos a su lugar? (Orden Preventivo)
- ¿Por qué los suelos se ensucian una y otra vez? (Limpieza Preventiva)

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. Se trata de estabilizar el funcionamiento

de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución.

5. Shitsuke (Mantener)

Shitsuke (mantener y disciplinar). Varsity Pro LTDA. de C.V., deberá de crear el hábito de mantener correctamente los procedimientos. Puede valerse del uso de posters, slogans, boletines y visitar todos los departamentos o incluso otras compañías para obtener ideas.

Varsity Pro LTDA. de C.V., para mantener 5s se deberá de considerar lo siguiente:

- Capacitar a los empleados.
- Crea un equipo de implementación.
- Asigna tiempo y desarrolla un programa para la implementación.
- Asigna recursos para su implementación.
- Reconoce y busca el soporte de directores/gerentes para su implementación.
- Estimula la creatividad de los colaboradores, escucha sus ideas y asigna recursos para desarrollar esas ideas.
- Crea recompensas por el esfuerzo, tanto tangibles, como intangibles.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras 5's que se explicaron anteriormente. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

4.5.5 Tabla de Control

Para Varsity Pro LTDA. de C.V., el tablero de control será una herramienta gerencial que tiene por objetivo principal presentar el estado actual de uno o varios elementos de la medición (indicadores, planes, estrategias, iniciativas), bien sea a nivel global o por cada una de sus áreas o procesos.

Tabla 21

Control de auditorías.

Nombre de verificador :	
Area o línea a verificar:	

EVALUADO CON:	A	0 NO	2 SI
	B	MAYOR O IGUAL A 5	2 - 4 MENOR O IGUAL A 1

PERIODO DE AUDITORIA

5`S		DISTINGUIR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO	1	2	3	4
-----	--	---	---	---	---	---

DEFINICION DE "S"

CRITERIOS A EVALUAR

PUNTOS A VERIFICAR

Nota. Formato de control para auditorias 5`S para toma de decisiones correctivas Fuente: Elaboración propia

Tabla 22

Plan de implementación de 5'S



PLAN DE IMPLEMENTACION 5'S

VERSION 1
VIGENCIA 2024-2025
SHELL 1-2-3

ITEM	TEMAS	PARTICIPANTES	SEGUIMIENTO	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
				S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Definir objetivo e indicadores del alcance de la metodología 5's	Gerencia general/ Equipo de la empresa e implementadores																	
2	Establecimiento de reuniones periodicas para el compromiso con la alta direccion	Gerencia general e implementadores																	
3	Conformacion del comité de 5'S	Gerencia general/ Equipo de la empresa e implementadores																	
4	Determinacion de presupuesto de implementacion	Gerencia general e implementadores																	
5	Realizar programas de capacitaciones	Gerencia general e implementadores																	
6	Selección de area piloto	Gerencia general e implementadores																	
7	Distribucion de materiales	Los implementadores																	
8	Auditoria de situacion inicial	Los implementadores																	
9	Implementacion de las primeras 3'S	Los implementadores																	
10	Evaluaciones periodicas de las 5'S	Los implementadores																	
11	Implementacion de las 2 utimas 5'S	Los implementadores																	
12	Reunion de resultados finales	Gerencia general e implementadores																	

Nota. Cronograma de plan de implementación e involucrados en la aplicación de 5's Fuente: Elaboración propia

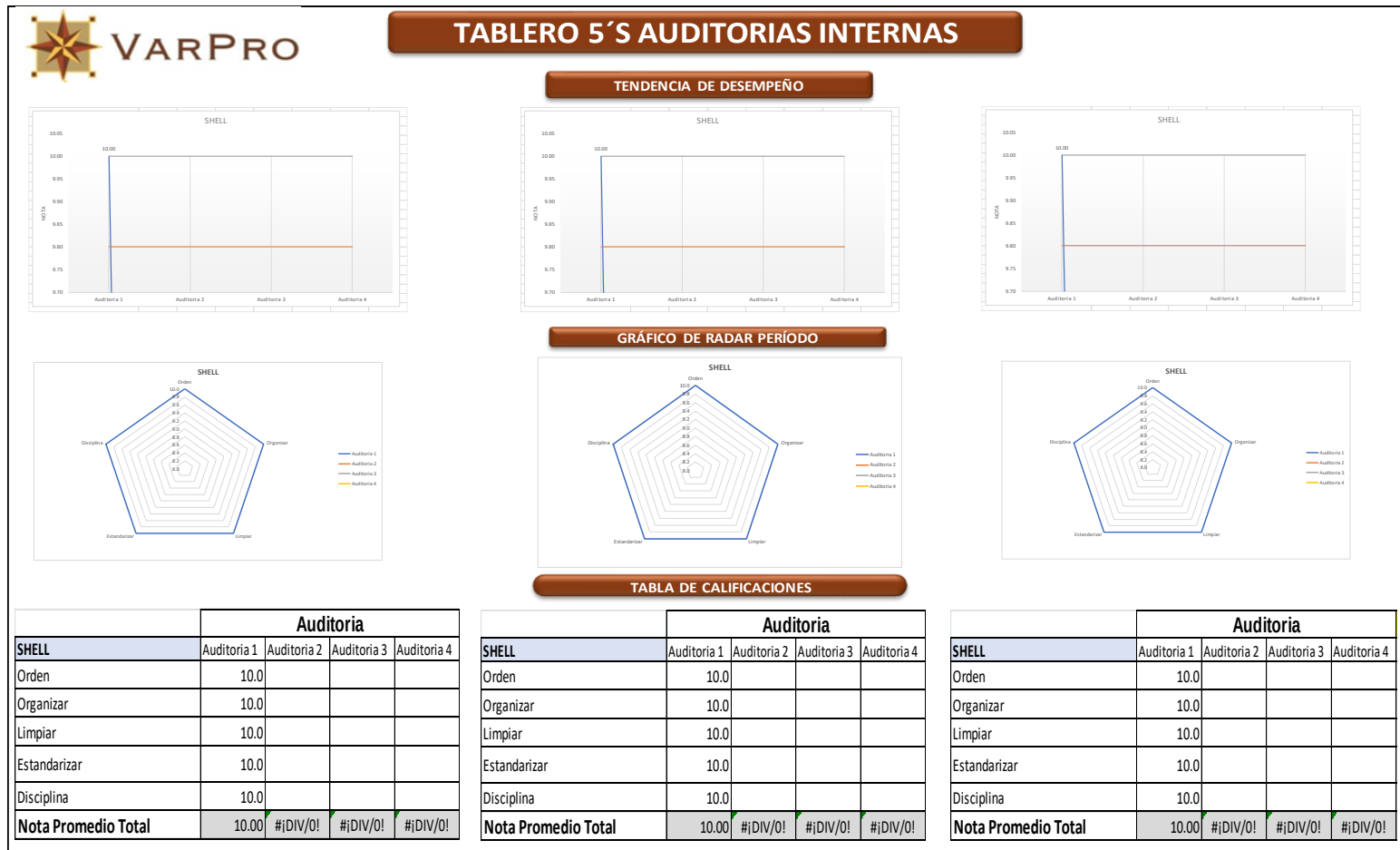
4.5.6 Verificación Metodología 5'S

Se debe de realizar las evaluaciones de continuidad del proyecto de implementación de las 5S en la organización, asegurando su éxito a largo plazo.

- a) **Evaluaciones periódicas de las 5S:** Se debe llevar a cabo una revisión mensual de las tres primeras etapas de las 5S para medir su impacto positivo y fomentar la motivación entre los colaboradores. Esta evaluación periódica busca cuantificar los resultados obtenidos y promover el cumplimiento de normas laborales para garantizar la eficacia en las operaciones. Mediante el uso del tablero de auditorías internas, se pueden visualizar las actividades, responsables, recursos y beneficios.
- b) **Persistencia en las revisiones:** Se debe de destacar la importancia de mantener revisiones constantes para monitorear y planificar el desempeño general, aplicando el ciclo PHVA a cada herramienta utilizada en el proyecto.
- c) **Ventajas de la evaluación periódica:** La evaluación periódica permitirá determinar y verificar los niveles de las 5S, comparar su evolución con las metas establecidas y actuar como una herramienta para el avance constante y la solidez de su ejecución. Asimismo, garantiza la consistencia de las 5S en toda la organización.
- d) Es fundamental para asegurar el seguimiento y control efectivo de la participación en las sesiones de formación, permitirá registrar de manera precisa la asistencia de los empleados, facilitando la identificación de patrones de participación y áreas de mejora.

Figura 31

Tablero de control auditorías 5'S



Nota: Este tablero muestra la tendencia de desempeño, gráficos de radar por periodo y una tabla de calificaciones que se lograra mediante las auditorías internas. Fuente Elaboración propia.

Se recomienda el apoyo de folletos y cuadros para fomentar la aplicación de las 5'S entre los empleados, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 23

Estructura de todo el plan de acción que corresponde con 5'S.



ESTRUCTURA DE PLAN DE ACCION CORRESPONDIENTE 5'S

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS	RESPONSABLE
Identificar y eliminar elementos innecesarios en el área de trabajo.	Realizar un inventario de todos los elementos en el área de trabajo	Tarjeta Roja, Amarilla	Equipo de trabajo
Organizar los elementos necesarios de manera lógica y accesible	Etiquetar y asignar lugares específicos para cada objeto	Tableros y códigos de color	Equipo de trabajo
Crear procedimientos y estándares para mantener la clasificación el orden y la limpieza	Capacitar al personal para estos procedimientos	Equipo asignado	Equipo de trabajo
Implementar rutinas diarias de limpieza	Asignar responsabilidades específicas para mantener el área limpia	Equipo asignado	Equipo de trabajo
Fomentar la disciplina y el compromiso con las prácticas 5S	Realizar auditorías regulares y proporcionar retroalimentación	Equipo asignado	Equipo de trabajo

Nota: La tabla muestra la estructura de todo el plan de acción que corresponde con 5S (sus objetivos, actividad, los recursos necesarios y los responsables).

Fuente elaboración propia.

4.5.7 Auditoría de las 5'S

La auditoría de las 5'S es una herramienta fundamental para evaluar el nivel de conocimiento y aplicación de la metodología en el área de producción de las líneas SHELL 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V. antes de su implementación. Esta evaluación se realiza mediante una tabla de auditoría de control, la cual permite medir el cumplimiento de cada una de las fases (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) y establecer criterios de evaluación claros para identificar áreas de oportunidad.

Importancia de las Tablas de Control en la Auditoría 5'S

Las tablas de control son esenciales porque:

1. Estandarizan la evaluación: Permiten calificar de manera objetiva el nivel de implementación de cada "S" mediante una escala de valoración predefinida (ejemplo: 0-No aplica, 1-Malo, 2-Regular, 3-Bueno, 4-Excelente).
2. Identifican debilidades específicas: Al desglosar cada principio en indicadores medibles, se detectan fácilmente las áreas con menor desempeño, como falta de orden (Seiton) o inconsistencia en la limpieza (Seiso).
3. Facilitan la comparación pre y post implementación: Al aplicar la misma auditoría antes y después de las mejoras, se puede cuantificar el progreso y validar la eficacia de las acciones correctivas.
4. Promueven la mejora continua: Al documentar los resultados, se establece una base para futuras auditorías y planes de acción.

A continuación se presenta las tablas de control enfocadas a la s5S, para ser utilizadas en el proceso de auditoría para la empresa.

Tabla 24 - Tabla de control de auditoria 1 S Clasificación

Nombre de verificador:	
Area o línea a verificar:	

EVALUADO CON:

A	0	2	
	NO	SI	
B	MAYOR O IGUAL A 5	2 - 4	MENOR O IGUAL A 1

PERIODO DE AUDITORIA

5`S	DISTINGUIR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO		1	2	3	4
CLASIFICACION						
Ordenar y descartar lo que no se usa en área de trabajo	•Materiales y partes	•El área de trabajo esta libre de materiales y partes que no se utilizan				
	•Maquinaria y equipo	•El área de trabajo esta libre de maquinaria que no se utilizan				
	•Herramientas	•El área de trabajo esta libre de herramientas que no se utilizan				
	•Documentos	•El área de trabajo esta libre de documentación que no se utiliza				
	•Flujo correcto	•Se pierde tiempo en localizar elementos o materiales obsoletos o innecesarios				
	•Mesas de trabajo, máquinas	•El área de trabajo esta libre de estantes, sillas que no se utilizan				
	•Mano de obra	•El área de trabajo esta libre de articulos personales				
	•Método	•Se tiene implentado un sistema para identificar y disponer elementos				

Nota: La siguiente tabla representa la evaluación de 1´S clasificación con los diferentes aspectos del entorno de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25 - Tabla de control 2 S Orden

Nombre de verificador :	
Area o línea a verificar:	

EVALUADO CON:	A	0	2
		NO	SI
	B	MAYOR O IGUAL A 5	2 - 4
			MENOR O IGUAL A 1

		PERIODO DE AUDITORIA			
5'S	DISTINGUIR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO	1	2	3	4
ORDEN					
Usar identificaciones líneas signos para identificar las condiciones normales de las anormales	•Materiales y partes	•Los materiales y partes tienen definida ubicación y pasillo libres			
	•Maquinaria y equipo	•Las máquinas y equipos tienen definida su ubicación visual			
	•Herramientas	•Las herramientas tienen definidas su ubicación visualmente y accesible			
	•Documentos	•La información y tableros tienen definida su ubicación visualmente			
	•Flujo correcto	•Sitios de trabajo se encuentran ordenados, teniendo en cuenta la frecuencia del uso de los elementos utilizados			
	•Contenedores y otros	•Basureros y otros tienen definida su ubicación			
	•Mano de obra				
	•Método				

Nota: La siguiente tabla representa la evaluación de 2'S orden con los diferentes aspectos del entorno de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26 - Tabla de control 3 S Limpieza

Nombre de verificador :	
Area o línea a verificar:	

EVALUADO CON:

A	0 NO	2 SI	
B	MAYOR O IGUAL A 5	2 - 4	MENOR O IGUAL A 1

PERIODO DE AUDITORIA

5`S	DISTINGUIR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO		1	2	3	4
LIMPIEZA						
Método de inspección para buscar defectos ocultos	•Edificio	•Los edificios y pisos se encuentran limpios de polvo de forma diaria y rutinaria				
	•Maquinaria y equipo	•Las maquinas y equipos se encuentran limpios de polvo e impurezas, aceite,etc				
	•Materiales y partes					
	•Mano de obra	•Los materiales y partes se encuentran limpios de polvo e impureza de forma diaria y rutinaria				
	•Información y tableros					
	•Estantes y otros	•Los operarios se encuentran limpios y aseados				
	•Método	•Los edificios y pisos se encuentran limpios de polvo				

Nota: La siguiente tabla representa la evaluación de 3´S limpieza con los diferentes aspectos del entorno de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27 - Tabla de control 4 S Estandarización

Nombre de verificador :	
Area o línea a verificar:	

EVALUADO CON:

A	0	2	
	NO	SI	
B	MAYOR O IGUAL A 5	2 - 4	MENOR O IGUAL A 1

PERIODO DE AUDITORIA

5'S	DISTINGUIR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO		1	2	3	4
ESTANDARIZAR						
Estandarizar las reglas para implementar la cultura de las 5 S	•Seguimiento 3'S	•Existen y se aplican procedimientos claros para continuamente mantener las 3'S				
	•Explicación de 5'S	•Existen instrucciones y procedimientos visiblemente				
	•Mantenimiento	•Los estándares como identificacione				
	•Método	s están legible s y en buen estado rutinariamente				
	•Método	•Existen planes de limpieza visualizados y				
	•Método	demostrados en check list				
	•Entrenamiento	•Existe y se aplica estándares procedimientos estándar de sugerencia para mejorar 5'S continuamente				
		•Existe una auditoria estándar la cual cuente con un responsable y fechas de aplicación				

Nota: La siguiente tabla representa la evaluación de 4'S estandarización con los diferentes aspectos del entorno de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28 - Tabla de control 5 S Disciplina

Nombre de verificador :	
Area o línea a verificar:	

EVALUADO CON:

A	0	2	
	NO	SI	
B	MAYOR O IGUAL A 5	2 - 4	MENOR O IGUAL A 1

PERIODO DE AUDITORIA

5'S	DISTINGUIR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO		1	2	3	4
DISCIPLINA						
Se elaboran planes de sostenimiento para garantizar la diciplina de las 5'S	•Entrenamiento	•La formación relativa a 5'S ha sido realizada y documentada para todos los turnos				
	•Tablero 5'S	•Existen tableros de 5'S actualizado y regularmente revisado				
	•Involucramiento	•En las auditorias participan coordinadores o supervisores de cada área				
	•Método	•Las auditorias son llevadas a cabo periódicamente, los resultados visibles y difundidos a todo el personal involucrado				
	•Método	•Existe un sistema para la recopilación de las desviaciones 5'S, es aplicado y actualizado				
	•Método	•Las medidas a realizar, definida tras la última auditoria, son llevadas a cabo a tiempo y visible				

Nota: La siguiente tabla representa la evaluación de 5'S disciplina con los diferentes aspectos del entorno de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

4.5.8 Metodología Poka Yoke

Poka Yoke es una técnica de calidad desarrollada por Shigeo Shingo, un ingeniero industrial japonés, que se utiliza para prevenir errores humanos en los procesos de producción. El término "Poka Yoke" significa "a prueba de errores" o "a prueba de equivocaciones". Esta metodología se basa en la implementación de mecanismos que eviten que los errores ocurran o que los detecten y corrijan de inmediato si ocurren.

Los principios fundamentales de Poka Yoke incluyen:

Prevención de Errores: Diseñar procesos y sistemas que hagan imposible cometer errores.

Detección Inmediata: Implementar mecanismos que detecten errores en el momento en que ocurren, permitiendo una corrección rápida.

Simplicidad y Eficiencia: Utilizar soluciones simples y efectivas que no requieran una intervención compleja o costosa.

a) Cuando se utiliza el poka-yoke

- La aplicación del Poka-Yoke se recomienda en las siguientes situaciones:
- Cuando existen procesos que continuamente están generando defectos o son inseguros y pueden causar daños o accidentes a los operadores.
- Cuando en los análisis del modo y efecto de fallos existen errores muy graves que pueden provocar accidentes o defectos en requerimientos clave del cliente.
- Cuando existen controles de proceso que no tienen un buen nivel de detectabilidad de defectos.

- Cuando la ocurrencia de los defectos, errores o accidentes obliga al establecimiento de mecanismos a prueba de errores.
- Cuando el cliente solicita que se implementen mecanismos Poka Yoke para producir sus productos. (SOCCONINI, 2019)

Además, con la implementación del Poka Yoke se pretende asegurar la calidad en los diversos puestos de trabajo, con la finalidad de que los operadores puedan tener un mayor y mejor conocimiento sobre las funciones y operaciones. Dicha situación permitirá minimizar o eliminar la posibilidad de que surjan errores que ocasionen productos defectuosos. (Salcedo Alvarado, 2023)

Figura 32 - Sistema Poka- Yoke



Nota: Diagrama explicativo sobre el sistema Poka-Yoke, una metodología utilizada para prevenir errores en los procesos de producción Fuente: Elaboración propia.

b) Procedimiento para implementar Poka-Yoke

Ante la implementación de Poka Yoke se debe considerar una metodología de implantación, para ello se propone incluir las siguientes fases representadas en la tabla.

Tabla 29 - Fases para metodología Poka-Yoke

FASES	DESCRIPCION
Identificación del proceso	Selección de procesos críticos
Análisis de causas	Identificación de causas raíz de errores
Diseño de soluciones	Creación de diseños Poka-Yoke
Prueba de soluciones	Implementación piloto y evaluación
Implementación completa	Despliegue en toda la organización
Monitoreo y mejora continua	Seguimiento y ajustes

Nota: Consideraciones para la aplicación de metodología Poka-Yoke. Fuente: Elaboración propia.

c) Roles y responsabilidades

- Líder del proyecto: Coordinación General
- Ingenieros: Análisis de causa y diseño de soluciones

4.5.9 Verificación de Metodología Poka - Yoke

Implementar un sistema de Poka - Yoke que asegure la correcta identificación de hilos en las líneas de producción, que permita minimizar errores los defectos en colores de hilo malo permitiendo mejorar la calidad del producto final.

Estandarización de Colores y Etiquetas:

- Asignar un color específico a cada tipo de hilo utilizado en la producción.
- Utilizar etiquetas de colores y códigos visuales en las bobinas de hilo y en las áreas de almacenamiento.
- Implementar un sistema de etiquetado claro y consistente que sea fácil de entender para todos los empleados.
- Por medio de catalogo con su viñeta y código en específico

Figura 33 - Catálogo de colores código y etiqueta.

Nota: La siguiente imagen muestra una referencia de como deberían de ser identificados los hilos en el proceso de las líneas Shell 1-2-3 para evitar los defectos por color de hilo Fuente: página web, imagen de referencia.



Capacitación del Personal:

- Realizar sesiones de capacitación para todos los empleados sobre la importancia de la correcta identificación de hilos.
- Instruir al personal sobre cómo interpretar las etiquetas de colores y los códigos visuales.
- Fomentar la cultura de la calidad y la atención al detalle en todas las etapas del proceso de producción.

Beneficios Esperados:

- Reducción significativa de errores en la identificación de hilos.
- Mejora en la calidad del producto final.
- Incremento en la eficiencia y productividad de la línea de producción.
- Mayor satisfacción del cliente debido a la consistencia y calidad del producto.

Esta herramienta también ayudara con la identificación de contenedores que llegan a las líneas de producción, lo que permitirá identificar de forma ligera el contenedor a operar identificándose con la siguiente, etiqueta logrando un orden en la entrega evitando que existan retrasos por falta de materiales y demoras en el proceso.

- Seguridad y control en la calidad
- Facilitación de la gestión de inventarios

Figura 34 - Propuesta de etiqueta para identificación de materiales.



Nota: Propuesta de diseño de etiqueta con un código QR y varios campos relacionados con la OP para preparación de materiales. Fuente: Elaboración propia.

Puntos importantes que se lograran con la identificación de los materiales:

1. Mejora de la trazabilidad
2. Reducción de errores (incidencia por falta de material)
3. Aumento de eficiencia operativa (Evitará perder el tiempo en la búsqueda de los materiales).

Tabla 30 - Auditoria control de Poka – Yoke

Tabla de Auditoría



Area de Auditoría	Criterio de Evaluación	Cumple (Sí/No)	Observaciones	Acciones Correctivas
Identificación de Hilos	Uso correcto de etiquetas de colores		-	-
Procedimientos de Verificación	Verificación catalogo de colores,codificacion e identificacion			
Capacitación del Personal	Personal capacitado en Poka-Yoke			
Monitoreo Continuo	Monitoreo regular del sistema			
Retroalimentación del Personal	Recopilación de retroalimentación			

Nota: Esta figura presenta una tabla de auditoría utilizada para evaluar la implementación y efectividad del método Poka-Yoke en el proceso de producción.

Fuente Elaboración propia.

4.5.10 implementación de Capacitaciones e Inducción de Métodos de Trabajo

En esta parte Varsity Pro LTDA. de C.V., deberá de capacitar y concientizar a los trabajadores sobre la metodología que se va a utilizar, bríndales la seguridad y los beneficios para su labor dentro de los procesos. Así también, los entrenamientos de los métodos de trabajo. Este es un proceso importante porque el colaborador debe estar comprometido y asimilar con una buena actitud este nuevo concepto. Acá se busca desarrollar este plan de capacitación en los distintos procesos que son en el área de producción con el propósito de cultivar un personal altamente competente y hábil en su aplicación, garantizando de ese modo que el desarrollo de actividades diarias sea más eficiente y eficaz.

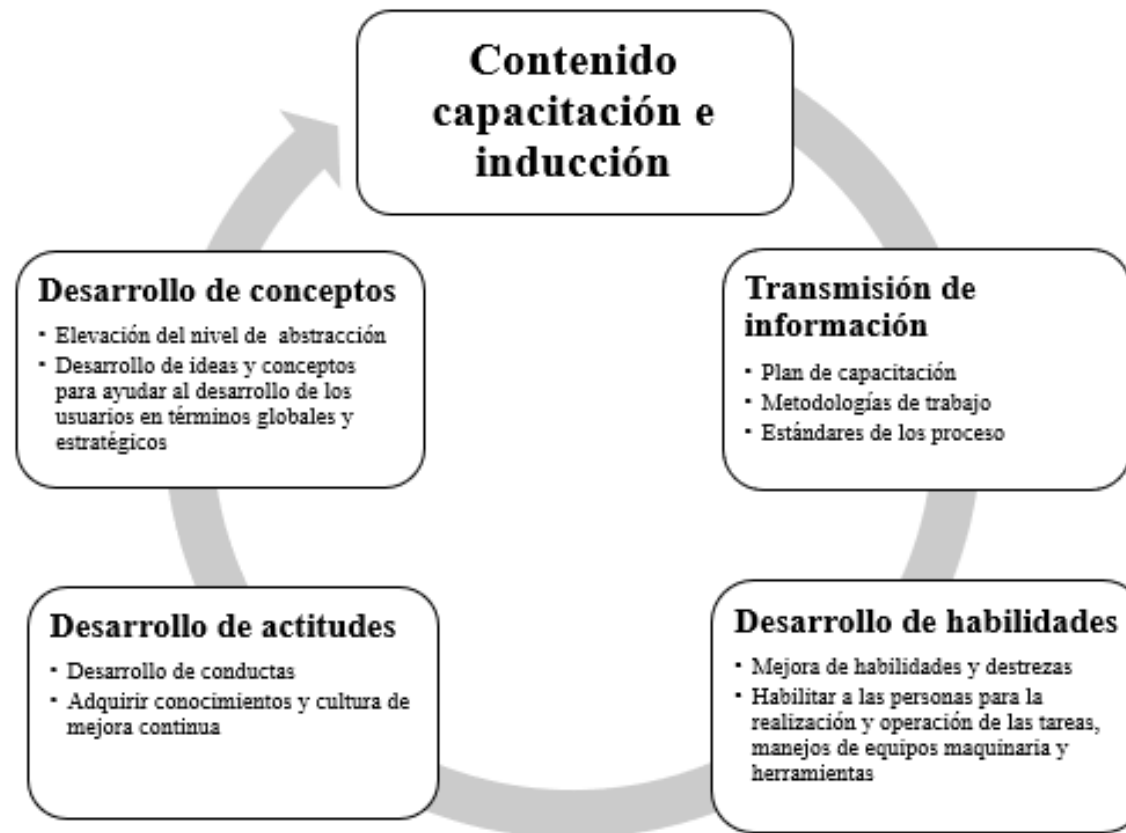
a) Objetivo de la capacitación

- Preparar a las personas para la realización inmediata de diversas tareas del puesto.
- Brindar oportunidades para el desarrollo personal continuo y no sólo en sus puestos actuales, sino también para otras funciones más complejas y elevadas.
- Cambiar la actitud de las personas, sea para crear un clima más satisfactorio entre ellas o para aumentarles la motivación y volverlas más receptivas con la mejora continua.

b) Contenido del Ciclo de la capacitación e inducción

Figura 35

Contenido del ciclo de la capacitación e inducción.



Nota. Este diagrama ilustra los componentes clave necesarios para la formación integral de los empleados. Fuente: Elaboración propia.

c) Planeación de la capacitación

El programa de capacitación requiere de un plan que se propone incluya los puntos siguientes puntos:

1. Atender una necesidad específica para cada ocasión.
2. Definición clara del objetivo de la capacitación.
3. División del trabajo que se desarrollará en módulos, cursos o programas.
4. Determinación del contenido de la capacitación.
5. Selección de los métodos de capacitación y la tecnología disponible.
6. Definición de los recursos necesarios para implementar la capacitación, como tipo de capacitador o instructor, recursos audiovisuales, máquinas equipos o herramientas necesarias, materiales, manuales, entre otros.
7. Definición de la población meta, es decir, las personas que serán capacitadas:
 - Número de personas.
 - Tiempo disponible.
 - Grado de habilidad, conocimiento y tipo de actitudes.
 - Características personales de conducta.
8. . Lugar donde se efectuará la capacitación: en el puesto, fuera del puesto pero
9. dentro de la empresa y fuera de la empresa.
10. Tiempo o periodicidad de la capacitación, horario u ocasión propicia.

11. Cálculo de la relación costo-beneficio del programa.
12. Control y evaluación de los resultados para revisar los puntos críticos que
13. demandan ajustes y modificaciones al programa a efectos de mejorar su eficacia.

4.5.11 Verificación de la Eficacia de las Capacitaciones e Inducción de Métodos de Trabajo

En esta etapa del proceso de capacitación es la evaluación de los resultados obtenidos. Que han sido generados por medios de toda la implementación, garantizando la eficiencia del programa de capacitación la cual debe de considerar tres aspectos que son importantes.

1. Constatar si la capacitación ha producido las modificaciones deseadas en la conducta de los empleados.
2. Verificar si los resultados de la capacitación tienen relación con la consecución de las metas de la empresa.
3. Cumplimiento de programa de capacitación

Además de estos tres puntos se debe constatar si las técnicas de capacitación son eficaces para alcanzar los objetivos propuestos.

La evaluación de los resultados de la capacitación se puede hacer considerando evaluación al nivel de las tareas y operaciones lo cual debe proporcionar resultados como:

1. Aumento de la productividad.
2. Mejora en la calidad de los productos y servicios.
3. Reducción del flujo de la producción.
4. Mejora en la atención al cliente.
5. Reducción del índice de mantenimiento de maquinaria y equipos.

Desde un punto de vista más amplio, la capacitación parece ser una respuesta lógica a un cuadro de condiciones ambientales cambiantes y a los nuevos requisitos para la supervivencia y el crecimiento de las organizaciones. Los criterios de la eficacia de la capacitación se vuelven significativos cuando son considerados un conjunto con los cambios en el ambiente organizacional y en las demandas sobre la organización.

a) Control de desempeño

El control de desempeño de programas de capacitación es esencial para el control y la gestión efectiva. Los siguientes indicadores apoyaran una visión clara y cuantificables del impacto de la capacitación que ayudaran a la toma de decisiones basadas en datos, garantizando así la mejora continua y la sostenibilidad de los programas de capacitación.

b) Programa de capacitación anual de personal

Las capacitaciones en la empresa están diseñadas estratégicamente para mejorar las líneas SHELL 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V., estandarizando el proceso, dirigida a los operarios de confección y mantenimiento por medio de capacitaciones.

Figura 36 - Indicadores Para Control de Desempeño de Capacitación

Indicador	Descripción	Fórmula		
Participación	Porcentaje de empleados que completan la capacitación	$\frac{\text{Número de participantes}}{\text{Número total de empleados}} \times 100$		
Cumplimiento de capacitación	Porcentaje de empleados que completan todos los módulos	$\frac{\text{Número de participantes con cumplimiento de programa}}{\text{Número total de participantes}} \times 100$		
Mejora en el desempeño	Incremento en las evaluaciones de desempeño post-capacitación	$\frac{\text{Evaluación post-capacitación}}{\text{Evaluación pre-capacitación}} \times 100$		

Nota: Esta figura muestra indicadores claves para medir la efectividad en el desempeño y cumplimiento del plan de capacitación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31

Programa de capacitación de personal anual.

		PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACION				TRIMESTRE				Version 01
ITEM	Temas de capacitacion	Objetivo	Interna o externa	Personal objetivo	Estatus	1°	2°	3°	4°	OBSERVACIONES
1	Introducción a la Mejora Continua	Proporcionar una visión general de la mejora continua y su importancia.	Interna	General	p					
2	Metodología 5S	Enseñar los principios y prácticas de la metodología 5S.	Interna	General	p					
2.1	Seiri (Clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización), Shitsuke (Disciplina)	Eliminar lo innecesario, organizar lo necesario, limpiar y mantener el área de trabajo, estandarizar las prácticas.	Interna	General	p					
3	Poka-Yoke (A prueba de errores)	Capacitar en la implementación de dispositivos y técnicas Poka-Yoke.	Interna	General	p					
3.1	Concepto y principios de Poka-Yoke	Introducción a Poka-Yoke.	Interna	General	p					
3.2	Uso de Poka-Yoke	Uso de la herramienta Poka-Yoke en los procesos	Interna	General	p					
4	Mantenimiento Autónomo	Capacitar a los operarios para realizar el mantenimiento básico de sus equipos.	Interna	General	p					
4.1	Conceptos básicos de mantenimiento autónomo	Introducción al mantenimiento autónomo.	Interna	General	p					
4.2	Inspección y limpieza de equipos	Cómo inspeccionar y limpiar los equipos.	Interna	General	p					
4.3	Lubricación y ajustes básicos	Realizar lubricación y ajustes básicos.	Interna	General	p					
4.4	Identificación y reporte de anomalías	Cómo identificar y reportar anomalías.	Interna	General	p					
4.5	Registro de actividades de mantenimiento	Documentar las actividades de mantenimiento.	Interna	General	p					
5	Capacitación de Personal	Desarrollar habilidades y conocimientos del personal.	Interna	General	p					
5.1	Técnicas de resolución de problemas	Métodos para resolver problemas.	Interna	General	p					
5.2	Trabajo en equipo y comunicación efectiva	Fomentar el trabajo en equipo y la comunicación.	Interna	General	p					
5.3	Herramientas de mejora continua (Kaizen, PDCA)	Uso de herramientas de mejora continua.	Interna	General	p					
5.5	Gestión del cambio y adaptación a nuevas tecnologías	Cómo gestionar el cambio y adaptarse a nuevas tecnologías.	Interna	General	p					
6	Evaluación y Seguimiento	Evaluar el impacto de la capacitación y asegurar la aplicación de los conocimientos adquiridos.	Interna	General	p					
6.1	Evaluaciones periódicas de conocimientos	Realizar evaluaciones periódicas.	Interna	General	p					
6.2	Seguimiento de la implementación de prácticas aprendidas	Monitorear la aplicación de lo aprendido.	Interna	General	p					
6.3	Retroalimentación y mejora continua del plan de capacitación	Proporcionar retroalimentación y mejorar el plan de capacitación.	Interna	General	p					

Nota: Esta tabla presenta el programa anual de capacitación, detallando los temas de capacitación y descripciones. Fuente elaboración propia.

4.5.12 Aplicación de Mantenimiento Autónomos

El Mantenimiento Autónomo es uno de los pilares fundamentales del TPM y tiene como objetivo involucrar a los operarios de producción en la conservación y mantenimiento de los equipos. Esto da como resultado una mayor fiabilidad de los equipos, reducción de fallos, aumento de la vida útil, reducción de los tiempos de inactividad y mejora general del rendimiento operativo.

El mantenimiento autónomo significa que cada trabajador inspecciona y monitorea su equipo de forma independiente. Por lo que, en las líneas Shell 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V., deberá de hacer responsables de tareas simples como la medición de la presión y el voltaje, la regulación de los sensores, la lubricación y la limpieza al personal operador de la máquina. Para lo cual, deberá de programarse la formación técnica para crear las competencias.

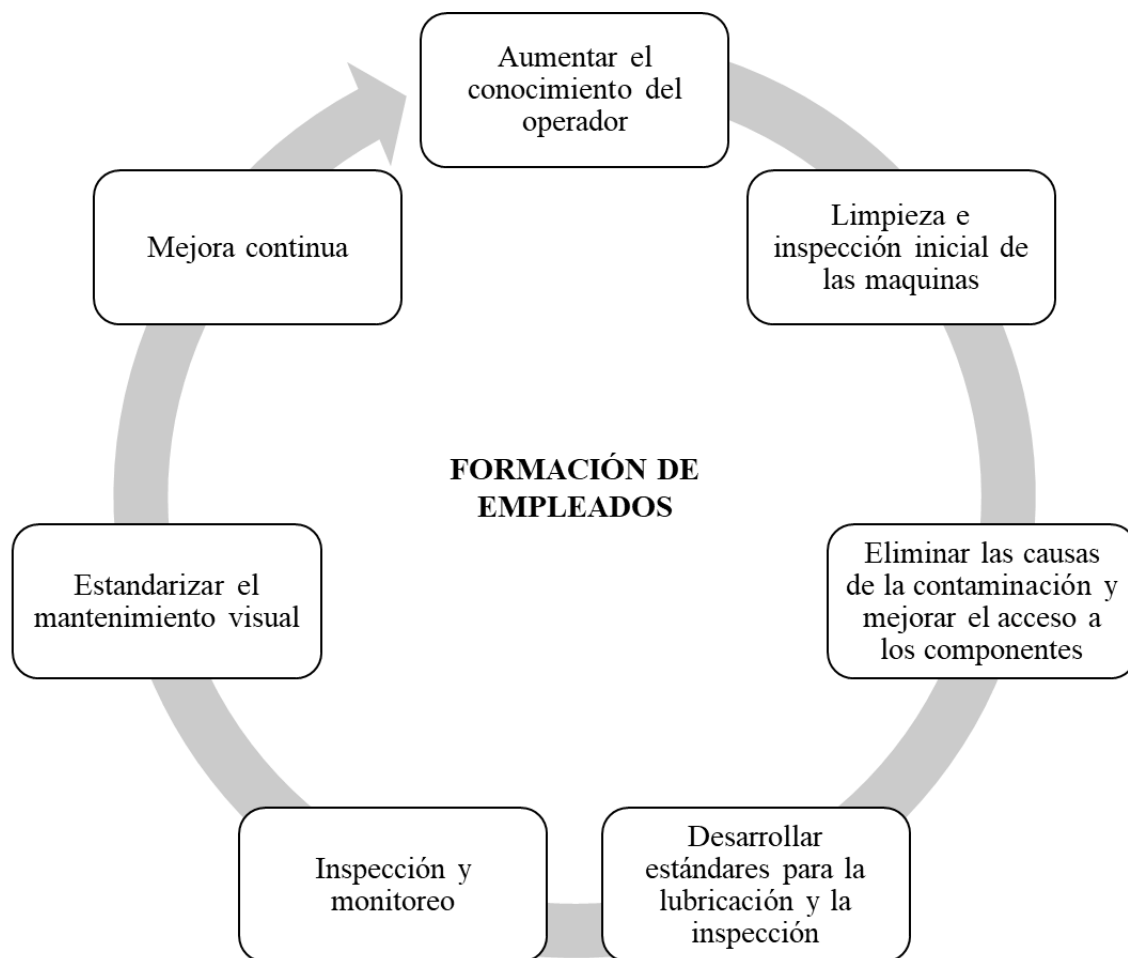
En Varsity Pro LTDA. de C.V., en sus líneas Shell, deberá de tener una campaña que anime a todo el personal a mantener su equipo en las mejores condiciones posibles.

El mantenimiento autónomo implica a Varsity Pro LTDA. de C.V., formar y responsabilizar a los operarios del mantenimiento básico y la inspección de los equipos. Y así desarrollar una cultura de prevención en la que los operarios sean responsables de sus propios equipos. Actividades básicas como limpieza, inspección y lubricación simple son realizadas por los operarios para evitar el deterioro forzado. Estos son los principales beneficios del mantenimiento autónomo que tendrá Varsity Pro LTDA. de C.V. en sus líneas Shell 1-2-3.

- Menos costes con la mano de obra
- Menos paradas y riesgo de accidentes
- Más disponibilidad
- Más seguridad
- Más participación e implicación de todos los empleados.

Varsity Pro LTDA. de C.V., para implementar el Mantenimiento Autónomo deberá de atender las recomendaciones siguientes.

Figura 37 - Recomendaciones para la aplicación de mantenimiento autónomos.



Nota. Este diagrama ilustra seis pasos claves para la aplicación de los mantenimientos autónomos. Fuente elaboración propia.

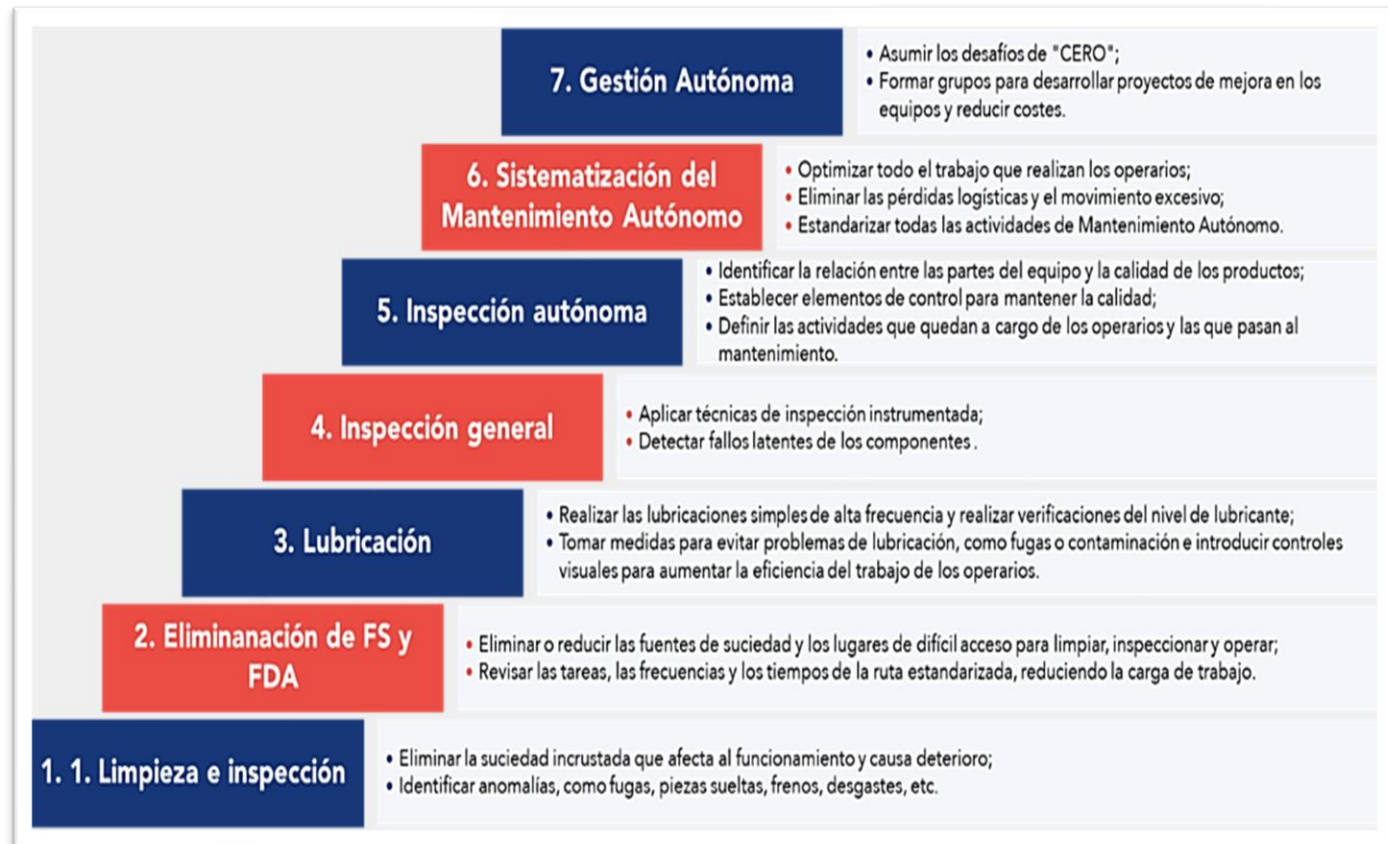
4.5.13 Etapas Para la Implementación del Mantenimiento Autónomo

En Varsity Pro LTDA. de C.V., para implementar el Mantenimiento Autónomo, en las líneas Shell 1-2-3, deberá considerar siete etapas definidas para mejorar la operatividad. Los siete pasos del Mantenimiento Autónomo a considerar por Varsity Pro LTDA. de C.V., son fundamentales para crear una cultura de prevención y responsabilidad compartida en la conservación y mantenimiento de los equipos. Estos pasos guían a los operarios en actividades como limpieza, inspección, lubricación y análisis más avanzados.

Figura 38 - Los siete pasos del Mantenimiento Autónomo.

Nota: Este diagrama incluye los pasos esenciales para implementar un mantenimiento autónomo.

Fuente: kaizen.com



4.5.14 Descripción Técnica de las Siete Etapas

Con base a la formación recibida por los empleados respecto a mantenimiento autónomo. Es importante tomar de base las siete etapas:

1. Limpieza e inspección

El primer paso del Mantenimiento Autónomo implica la limpieza e inspección de los equipos. El objetivo es que los operarios conozcan más y mejor los equipos que están operando y desarrollen el sentimiento de ser los «dueños» de los equipos.

Principales actividades para realizar:

- Eliminar la suciedad incrustada que afecta al funcionamiento y causa deterioro;
- Identificar anomalías, como fugas, piezas sueltas, frenos, desgastes, etc.

Objetivos para los equipos:

- Establecer las condiciones básicas de funcionamiento de los equipos;
- Exponer y tratar las anomalías ocultas;
- Prevenir el deterioro acelerado.

Papel de los líderes:

- Entrenar para reconocer qué son anomalías;
- Explicar la relación entre suciedad y deterioro acelerado;
- Enseñar el significado de inspeccionar mediante la limpieza;
- Mostrar las partes críticas de los equipos (factor importante a considerar por Varsity Pro LTDA. de C.V).

2. Eliminación de fuentes de suciedad (FS) y lugares de difícil acceso (LDA)

En esta etapa, los operarios de Varsity Pro LTDA. de C.V., buscan identificar y eliminar las fuentes de suciedad y las dificultades de acceso que pueden obstaculizar la limpieza e inspección adecuadas de los equipos.

Principales actividades por realizar:

- Eliminar o reducir las fuentes de suciedad y los lugares de difícil acceso para limpiar, inspeccionar y operar (instalación de protecciones, mejora de los sistemas de recogida de residuos y otras acciones para hacer el mantenimiento más eficiente);
- Revisar las tareas, las frecuencias y los tiempos de la ruta estandarizada, reduciendo la carga de trabajo.

Objetivos para los equipos:

- Garantizar las condiciones de limpieza evitando la acumulación de suciedad;
- Mantener el control sobre las fuentes de suciedad, evitando que se propaguen;
- Aumentar la estabilidad, facilitando las inspecciones.

Papel de los líderes:

- Incentivar ideas de innovación;
- Enseñar métodos simples de análisis de problemas;
- Hay que asegurar que el mantenimiento/proyecto responda con prontitud.

3. Lubricación

En este paso, los operarios de Varsity Pro LTDA. de C.V., aprenden a realizar la correcta lubricación de los puntos críticos de los equipos, siguiendo las especificaciones del fabricante. Los empleados deben comprender la importancia de los estándares para mantener las condiciones ideales de los equipos, entender para qué sirven los controles visuales y cómo utilizarlos.

Principales actividades para realizar:

- Realizar las lubricaciones simples de alta frecuencia;
- Realizar verificaciones del nivel de lubricante;
- Tomar medidas para evitar problemas de lubricación, como fugas o contaminación.
- Introducir controles visuales para aumentar la eficiencia del trabajo de los operarios.

Objetivos para los equipos:

- Restablecer las condiciones ideales de los equipos;
- Identificar en los propios equipos los puntos de limpieza, inspección y lubricación, así como los estándares que deben mantenerse.

Papel de los líderes:

- Definir las normas de lubricación y divulgarlas;
- Definir y estandarizar los modelos de controles visuales;
- Entrenar en técnicas de lubricación.

4. Inspección general

En Varsity Pro LTDA. de C.V., los operarios realizan un análisis minucioso de los equipos. Verifican el desgaste, las holguras y otros signos de deterioro. Estas inspecciones ayudan a identificar problemas ocultos y tomar acciones preventivas antes de que se conviertan en fallos graves.

Principales actividades para realizar:

- Aplicar técnicas de inspección instrumentada;
- Detectar fallos latentes de los componentes que afectan sus funciones;
- Hacer uso extensivo de los controles visuales.

Objetivos para los equipos:

- Mejorar la confiabilidad a través de la inspección de los sistemas que componen el equipo.
- Adoptar controles visuales dinámicos como balanzas vibratorias, indicadores de flujo, etc.

Papel de los líderes:

- Preparar la sala de entrenamiento con los kits de materiales para cada sistema, mostrando los componentes de los equipos.

5. Inspección autónoma

En este paso, los operarios están capacitados para realizar inspecciones más específicas en los equipos, utilizando herramientas y técnicas de inspección, como termografía, análisis de vibración, mediciones de presión de ser necesarios, entre otras, para identificar problemas más sutiles y proporcionar información relevante para el mantenimiento. Los operarios deben comprender la relación entre los equipos y las cuestiones de calidad, profundizar y dominar los ajustes, estandarizar

los procesos y realizar la sustitución de herramientas y dispositivos. Varsity Pro LTDA. de C.V., debe evaluar y considerando la mejor forma de aplicar esta fase.

Principales actividades para realizar:

- Identificar la relación entre las partes del equipo y la calidad de los productos.
- Establecer elementos de control para mantener la calidad.
- Definir las actividades que quedan a cargo de los operarios y las que pasan al mantenimiento.

Objetivos para los equipos:

- Mejorar la capacidad de los equipos;
- Adoptar controles para dispositivos y herramientas a través de inspecciones específicas

Papel de los líderes:

- Entrenar en los procedimientos de ajustes;
- Definir criterios claros para la división de responsabilidades entre Operación y Mantenimiento: Parte importante para Varsity Pro LTDA. de C.V.
- Definir procedimientos de reposición para herramientas y dispositivos desgastados.

6. Sistematización del Mantenimiento Autónomo

La sistematización es una etapa importante para la visión de Varsity Pro LTDA. de C.V., y esencial para garantizar que el Mantenimiento Autónomo se implemente de manera consistente y efectiva. Esto implica la creación de normas adecuadas para todas las actividades relacionadas con el Mantenimiento Autónomo.

Principales actividades para realizar:

- Optimizar todo el trabajo que realizan los operarios.
- Eliminar las pérdidas logísticas y el movimiento excesivo.
- Estandarizar gradualmente todas las actividades de Mantenimiento Autónomo.

Objetivos para los equipos:

- Revisar la disposición de los equipos, la distribución de los materiales, dispositivos y herramientas auxiliares en el área de trabajo.
- Marcar/señalizar los lugares y pasillos, organizar los stocks e identificar las posiciones.

Papel de los líderes:

- Elaboración de procedimientos;
- Entrenar en métodos de análisis de pérdidas y proyectos de mejora.

7. Gestión Autónoma

La gestión autónoma es la etapa final de los siete pasos del Mantenimiento Autónomo. En esta fase, los operarios asumen la responsabilidad completa de la gestión del proceso de Mantenimiento Autónomo. Desarrollan planes de acción, establecen metas, monitorizan los indicadores de desempeño y toman decisiones basadas en datos para garantizar la eficacia continua del Mantenimiento Autónomo.

Principales actividades que realizar:

- Asumir los desafíos de CERO
- Tomar iniciativas para reducir costes;
- Formar grupos para desarrollar proyectos de mejora en los equipos.

Objetivos para los equipos:

- Aumentar el ciclo de vida de los elementos críticos y puntos débiles.
- Automatizar algunas tareas con soluciones simples de bajo costo (lubricación centralizada).
- Instalar sensores para la recopilación de datos.

Papel de los líderes:

- Entrenar en pequeñas intervenciones.

Se debe asegurar que todas las actividades de mantenimiento se realicen de acuerdo con las mejores prácticas, minimizando errores y optimizando el rendimiento de los equipos.

Tabla 32

Propuesta para la ejecución de mantenimientos autónomos.

FASE	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	RECURSOS	BENEFICIO
HACER	EJECUCION	Programa implementación de mantenimiento autónomo.	Equipo de mantenimiento autónomo	1. Aumentar el conocimiento del operario. 2. Estandarizar el mantenimiento autónomo visual. 3. Eliminar la causa de la contaminación y mejorar el acceso a los componentes. 4. Desarrollo de estándares para la lubricación e inspección.
		Seguimiento de mantenimiento autónomo	Equipo formado para mantenimiento autónomo	1. Equipo de seguimiento operarios claves 2. Cultura de mejora continua 3. Documentación de ejecución 1. Limpieza e inspección de la maquina 2. Inspección y muestreo 3. Mejora continua

Nota: Este cuadro presenta las actividades, responsables, recursos y beneficios de la fase de ejecución del mantenimiento autónomo. Las actividades incluyen la implementación del programa de mantenimiento autónomo y el seguimiento Fuente elaboración propia.

4.5.15 Verificación Mantenimiento Autónomo

DESCRIPCION DE LOS BENEFICIOS

A) Aumentar el conocimiento operativo

La capacitación abarca el mantenimiento adecuado básicamente de los equipos y componentes de estos, es importante para el buen funcionamiento, disminuir los problemas de la producción y disminuye los riesgos.

B) Estandarizar el mantenimiento visual mediante

- Inspección diaria para limpieza en puntos donde se genera: Fugas, contaminación, falta de lubricación.
- Lubricación básica periódica de los puntos específicos del equipo, calibración.
- Estandarizar el mantenimiento autónomo
- Reportar cualquier anomalía que con cumpla con las
- condiciones de uso de los equipos

La documentación que complementa el mantenimiento, serán documentación diaria que tienen que ir renovándose constantemente para evitar que existan imprevistos por falta de mantenimiento.

C) Eliminar la causa de la contaminación y mejorar el acceso a los componentes

Identificar y eliminar las fuentes de contaminación que pueden afectar el rendimiento y la vida útil de los equipos esto incluye polvo, suciedad, humedad, residuos de lubricantes.

D) Limpieza e inspección de la maquina

Se asigna a cada trabajador de acuerdo con la maquina a su cargo, llevar registro sobre los imperfectos que ocurren en cada máquina para darle mayor énfasis en el mantenimiento y se pueda reducir el tiempo de mantenimiento correctivo de darse el caso.

E) Seguimiento de Mantenimiento Autónomo o Mejora Continua

Las fichas de inspección diarias serán usadas para poder mantener la eficiencia de las maquinarias, esto generara mejores resultados en la producción.

Tabla 33

Ficha de control de mantenimiento autónomo.

 VARPRO CONTROL DE MANTENIMIENTO AUTONOMO																				FECHA:						
EQUIPO:					UBICACIÓN:					CODIGO:																
CODIGO:					AREA O PROCESO:					VERSION:																
FRECUENCIA					SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					TIEMPO TOTAL	COMENTARIO
ACTIVIDADES					L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		
Limpieza																										
Retira la bobina, el hilo y la aguja																										
Limpiar área del transportador																										
Limpiar superficie exterior de la máquina																										
Limpiar piezas móviles																										
Limpiar rendijas																										
Lubricación																										
Barra de aguja																										
Placas laterales																										
Gancho rotativo																										
Ejes de transmisión																										
Otros																										

Nota: Esta figura presenta una tabla de control de mantenimiento utilizada para registrar y monitorear las actividades de mantenimiento del equipo. Fuente de elaboración propia

4.5.16 Sistematización Mantenimientos Autónomos

Sistematización del Mantenimiento Autónomo: Reconocer los elementos clave y que se desarrollen competencias, monitorear la consistencia y efectividad del mantenimiento, considerar los ajustes y mejoras en los procedimientos de mantenimiento.

La auditoría inicial revelara la situación en que se encuentran los mantenimientos se identificaran varios problemas subyacentes, incluida la falta de capacitación y entrenamiento adecuado del personal en la metodología de mantenimiento autónomo, así como la ausencia de una cultura de mejora continua en la organización una deficiente planificación y gestión de recursos necesarios para llevar a cabo las actividades de mantenimiento. Los datos identificados se pueden mostrar mediante la siguiente tabla.

Tabla 34 - Detección de anomalías en los mantenimientos autónomos.

 VARPRO DETECCION DE ANORMALIDADES					
TIPO DE FALLA	ANORMALIDAD	DETALLE SOBRE LA ANORMALIDAD	PUNTUACION	PUNTAJE INICIAL	OBJETIVO
FALLAS OCULTAS	Suciedad	Polvo, basura , oxido	10		
	Golpes	Hundimiento, deformación, fragmento doblado			
	Desajustes	Vibración, inclinación, desgaste			
	Anomalías	Ruido anormal, calentamiento			
	Inherencias	Etiquetas, cintas			
CONDICIONES BASICAS	Lubricación	Falta de aceite, aceite inadecuado	10		
	Medidor de nivel de aceite	Daños, escapes			
	Desajustes de tornillos y tuercas	Mal apretados			
ACCESO	Limpieza e inspección	Mal posicionamiento, falta de espacio, indicaciones inadecuadas	10		
	Lubricación	Posiciones inadecuadas			
	Ajustes	Difícil acceso para ajuste de tuercas			
FUENTES DE SUCIEDAD	Aceite	Escape y esparcimiento de lubricante	10		
	Residuos	Residuos de corte, merma			
	Mota	Superficie irregular, desgaste			

Nota: Esta tabla presenta formato para la detección de anomalías en el mantenimiento de maquinaria y equipos. Fuente: Elaboración propia

4.5.17 4° Fase: Actuar

Al realizar la implementación del ciclo de mejora continua en Varsity Pro LTDA. de C.V., específicamente en el área de líneas SHELL1-2-3 Consiste en tomar en cuenta los resultados obtenidos en las etapas desarrolladas anteriormente y seguir aplicando mejoras tratando de lograr una estandarización de procesos, para así poder seguir optimizando todos los indicadores y lograr que la productividad de la empresa aumente. Pero, a pesar de haber obtenido un aumento en el resultado de los indicadores después de aplicar las mejoras correspondientes, sigue habiendo ciertos puntos débiles los cuales se deben de reforzar, y para ello se deben de tomar acciones como: Establecer horarios los cuales ayuden a llevar un cierto orden en cuanto a limpieza, especificando a que trabajador le toca hacerse cargo de ello durante el día o la semana.

4.5.18 Validación de la Herramienta 5'S

Para continuar con la implementación de cada una de las etapas que conlleva la herramienta 5'S, la presente propuesta tienen como objetivo evaluar la validación inicial de 5'S en el área de líneas SHELL 1-2-3- de Varsity Pro LTDA. de C.V., que se considera con un resultado inicial bajo ya que no se cuenta con el uso de esta herramienta actualmente. Esto indica que el área requiere de acciones urgente para la implementación y acciones para mejorar la eficiencia y calidad de los procesos. así como para motivar a los trabajadores y mejorar la percepción.

4.5.19 Validación de uso de Poka - Yoke

Un sistema Poka Yoke para la identificación de orden de producción no solo reducirá los errores humanos, sino que también mejorará la eficiencia y la precisión en el manejo de los productos así también, identificar los hilos mediante catálogo, codificación y etiqueta. Resultará en una mayor satisfacción del cliente y una reducción de costos asociados con errores y retrabajos.

4.5.20 Validación de Plan de Capacitación

El éxito de la implantación dependerá de los intereses, la jerarquía y la capacidad de los instructores. Para la continuidad de la validación del plan de capacitación se propone un enfoque integral para la mejora continua del programa de capacitación e inducción de métodos de trabajo. La propuesta se basa en tres pilares fundamentales: la implementación de ciclos de retroalimentación continua, la revisión y actualización de contenidos de capacitación, y el desarrollo de estrategias de sostenibilidad.

Implementación de ciclos de retroalimentación continua: Establecer mecanismos para recoger y actuar sobre la retroalimentación de los participantes, incluyendo encuestas post-capacitación, reuniones de retroalimentación y análisis de datos. Esto permitirá realizar ajustes continuos y mejorar la calidad de los programas.

Revisión y actualización de contenidos de capacitación: Llevar a cabo una evaluación anual de las necesidades de capacitación y actualizar los contenidos para reflejar las últimas tendencias y mejores prácticas del sector. La validación de los contenidos por expertos y la implementación de programas.

Estrategias de sostenibilidad y escalabilidad de la capacitación: Desarrollarán planes para mantener y expandir los programas de capacitación a largo plazo. Esto incluirá la asignación de recursos, el uso de tecnologías innovadoras y el establecimiento de un sistema de monitoreo y evaluación continua.

4.5.21 Validación de Mantenimiento Autónomo

Para abordar las deficiencias se diseñó un plan de acción detallado que incluye la ejecución limpieza de equipos y lugar de trabajo, así como una reestructuración de los procesos de mantenimiento. Se debe de dar seguimiento con reuniones con la alta dirección para presentar y obtener su compromiso con el plan de mejora propuesto.

4.5.22 Descripción de la Metodología de Validación

La propuesta en la implementación puede ser aplicada mediante una prueba piloto que puede contribuir al objetivo permitiendo una evaluación objetiva y rigurosa de los procesos en la línea en Varsity Pro LTDA. de C.V., específicamente en las líneas SHEEL 1-2-3, logrando así identificar las oportunidades de mejora. Se considera que es importante cualquier prueba piloto del cual la realización de un modelo de validación de prueba piloto es una medida importante para asegurar la eficacia y eficiencia de los procesos en la empresa, cumplir con las normas y regulaciones del sector textil.

4.5.23 Consideraciones Para la Implementación

La implementación de la propuesta en las líneas SHELL 1-2-3 de Varsity Pro LTDA. de C.V. ha sido estructurada estratégicamente para optimizar áreas clave mediante la aplicación de metodologías como 5S, Poka-Yoke, mantenimiento autónomo y capacitación continua, dirigidas a operarios de producción, confección y mantenimiento. Para garantizar el éxito, es fundamental el compromiso de la alta dirección, no solo en términos de apoyo financiero, sino también mediante un liderazgo activo que motive al personal y fomente una cultura de mejora continua.

Además, se busca promover un ambiente laboral colaborativo, donde la comunicación abierta y la participación de los trabajadores en la resolución de problemas sean pilares fundamentales. Los operarios deberán asumir una actitud proactiva y responsable en la adopción de las mejoras, asegurando así la sostenibilidad de los cambios.

Con la implementación de estas herramientas, se proyecta un incremento significativo en la eficiencia operativa, pasando del 26.56% actual a un 70.0%, lo que representa una mejora del 43.44%. Este avance no solo optimizará los procesos, sino que también contribuirá a la reducción de mermas, tiempos muertos y costos operativos, consolidando un sistema de producción más competitivo y eficaz.

4.5.24 Impacto de la propuesta de Implementación en los Empleados

La implementación de herramientas como las 5S, mantenimientos autónomos, capacitación e inducción al personal, el uso del poka-yoke puede afectar a la organización de varias maneras. Por un lado, estos cambios pueden mejorar significativamente la productividad, eficiencia y calidad del trabajo. Sin embargo, también pueden generar resistencia al cambio entre los empleados, especialmente si están acostumbrados a métodos de trabajo tradicionales. Para gestionar esta resistencia, es importante comunicar claramente los beneficios de los cambios y cómo estos mejorarán el entorno de trabajo y los resultados. Involucrar a los empleados en el proceso de implementación, ofreciendo en la capacitación adecuada apoyo continuo que son estrategias clave para facilitar la transición. Además, es importante reconocer y celebrar los éxitos tempranos para mantener la motivación y el compromiso de los empleados, fomentar el trabajo en equipo, promover la colaboración para que los empleados se apoyen mutuamente durante el proceso de cambio.

4.5.25 Evaluación económica.

La propuesta económica de implementación de herramienta de mejora continua en Varsity Pro LTDA de C.V., se centrada en la aplicación de la metodología de Deming con enfoque Kaizen, para mejoras la productividad y eficiencia operativa, por lo tanto, La propuesta económica de implementación de herramienta de mejora continua y el equipo capacitado se plantea que permitirá progresos y la identificación de oportunidades de mejora constante.

Tabla 35 - Presupuesto para la implementación de las diferentes herramientas.

PRESUPUESTO ESTIMADO DE CAPACITACIONES				
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Costos de capacitación	5 Modulos propuestos	5	\$ 400.00	\$ 2,000.00
Material didáctico	Manual y hojas de trabajo por participante	25	\$ 5.00	\$ 125.00
Refrigerios	ffee break simple (café, galletas, fru	25	\$ 8.00	\$ 200.00
			Total general	\$2,325

Nota: La tabla detalla los conceptos, descripciones, y costos estimados para los recursos necesarios para la aplicación en la propuesta.
Fuente elaboración propia de.

4.5.26 Costo Beneficio

Este plan de costo-beneficio tiene como objetivo evaluar la viabilidad y rentabilidad de la implementación de herramientas propuestas en el área de estudio de la empresa Varsity Pro LTDA. de C.V. A través de este análisis, se busca demostrar que el resultando es un impacto positivo en la rentabilidad de la empresa. Finalmente, se calculará la relación costo-beneficio para proporcionar una visión clara de la rentabilidad del proyecto.

Para la generación de los beneficios se ha considerado las siguientes primicias de las cuales se obtiene un parámetro de costos por los beneficios que puede incluir la implementación real de la propuesta presentada en este documento.

Ahorros y Eficiencias Estimadas			
Área de Impacto	Beneficio	Estimación de Ahorro	Fuente
Reducción de tiempos de búsqueda	Menos pérdidas de hilos, telas o accesorios mal organizados.	15% menos tiempo	Ohno, T. (1988). <i>Toyota Production System</i>
Menos defectos en producción	Mejor limpieza y orden reducen contaminación (ej: manchas, hilos enredados).	10% menos rechazos	Imai, M. (2012). <i>Gemba Kaizen</i>
Optimización de espacio	Liberación de áreas para almacenamiento o nuevas máquinas.	20% más espacio útil	Lean Manufacturing in Textiles (A. Kumar, 2020)
Reducción de accidentes	Menos riesgos por tropiezos con objetos en el piso o herramientas mal ubicadas.	25% menos incidentes	Lean Manufacturing in Textiles (A. Kumar, 2020)

Elaboración propia

A partir de los factores antes presentado y según el tipo de empresa a la cual fue investigada se desarrollaron los siguientes valores económico en referencia a beneficios.

Considerando que la empresa tiene ciertos valores anuales para por los siguientes ítems:

Ahorros con 5S estimados

Categoría de Costo	Costo Anual	% Mínimo de Ahorro	Ahorro Estimado
Reprocesos/Defectos	\$50,000	10%	\$5,000
Tiempos Muertos	\$30,000	15%	\$4,500
Accidentes Laborales	\$20,000	25%	\$5,000
Beneficio económico de las 5S			\$14,500

Ahorros con Mantenimiento Autónomo

Categoría de Costo	Costo Anual	% Mínimo de Ahorro	Ahorro Estimado
Mantenimiento Correctivo	\$80,000	20%	\$16,000
Pérdidas por Paradas	\$50,000	30%	\$15,000
Reposición de Equipos	\$30,000	25%	\$7,500
			\$38,500

- **Ahorro Anual con 5S:** \$14,500 USD.
- **Ahorro Anual con TPM:** \$38,500 USD.

Total Conservador: \$53,000 anuales.

$$\text{Relación Costo-Beneficio (B/C)} = \frac{\text{Beneficios Totales A}}{\text{Costos Totales de Implementación}}$$

$$\text{Relación Costo-Beneficio (B/C)} = \frac{\$53,000}{\$2,325}$$

$$\text{Relación Costo-Beneficio (B/C)} = 22.8$$

Según datos presentados por cada \$1 invertido se espera un retorno de \$22.8 anuales, esto en referencia a lo que dicta la formula de costo beneficio que se presenta a continuación:

- **RCB > 1:** Los beneficios superan los costos → El proyecto es rentable.
- **RCB = 1:** Los beneficios igualan los costos → El proyecto es indiferente.
- **RCB < 1:** Los costos superan los beneficios → El proyecto no es rentable.

Resumen de Costo Beneficio

La relación costo-beneficio de **22.8** obtenida para la implementación de **5S, mantenimiento autónomo y otras herramientas** en la empresa **VARSlTY** demuestra que el proyecto es **altamente rentable y estratégico**. Este valor indica que, por cada dólar invertido en capacitación (2,325USD), la empresa recuperará \$22.8 anuales en ahorros, lo que refleja un impacto económico significativo. Tal magnitud de retorno justifica ampliamente la inversión inicial, especialmente en un sector textil donde la reducción de desperdicios y la eficiencia operativa son críticas para mantener la competitividad.

Además, el período de recuperación de apenas 16 días resalta la rapidez con la empresa comenzará a ver resultados tangibles. Esto permite reinvertir los ahorros generados en otras áreas de mejora, creando un ciclo virtuoso de optimización continua. Los beneficios estimados (\$53,000 anuales) son conservadores, basados en los porcentajes mínimos documentados en la industria textil, por lo que, en la práctica, los resultados podrían ser aún mayores si la implementación se realiza con un plan robusto y participación del personal.

En conclusión, este proyecto de investigación no solo cumple con los criterios de viabilidad económica, sino que también se alinea con los objetivos de productividad, calidad y seguridad laboral de VARSlTY. La evidencia teórica y empírica respalda que la adopción de 5S y mantenimiento autónomo generará beneficios sostenibles, convirtiéndose en un caso de éxito replicable en otras áreas de la empresa. Se recomienda iniciar con un piloto controlado para ajustar las estimaciones a las condiciones específicas de la planta y escalar progresivamente las mejoras.

Conclusiones

La implementación de las metodologías 5S, mantenimiento autónomo y otras herramientas en la empresa ha demostrado ser una solución efectiva para abordar las ineficiencias operativas y los fallos en los equipos que generaban tiempos de producción prolongados. Gracias a estas herramientas, se ha logrado una reducción significativa en los tiempos de inactividad y en el ciclo de producción, optimizando así el flujo de trabajo. La aplicación del ciclo Deming (PDCA) y la filosofía Kaizen ha permitido no solo identificar y eliminar actividades que no agregan valor, sino también fomentar una cultura de mejora continua, lo que se traduce en un aumento en la productividad y la calidad de los procesos.

Además, la adopción de técnicas como 5S, Poka-Yoke, capacitación del personal y planes de mantenimiento autónomo ha fortalecido la capacidad de la empresa para gestionar eficientemente los tiempos y recursos. Estas metodologías no solo mejoran los procesos internos, sino que también brindan la flexibilidad necesaria para adaptarse a cambios futuros en la demanda o en los estándares de producción. En consecuencia, la empresa no solo alcanza mayores niveles de eficiencia operativa, sino que también se posiciona de manera más competitiva en el mercado, asegurando un rendimiento sostenible y de calidad a largo plazo.

En resumen, la integración de estas estrategias garantiza una transformación integral en la producción, donde la eliminación de desperdicios, la estandarización de procesos y el compromiso del personal se convierten en pilares fundamentales para el éxito continuo de la organización.

Recomendaciones

La implementación de las metodologías 5S, Mantenimiento Autónomo y otros en la línea de producción de líquidos orales de Laboratorios Vijosa representa una oportunidad estratégica para optimizar los procesos productivos y elevar los estándares de eficiencia. Antes de la aplicación de estas mejoras, la empresa enfrentaba desafíos significativos, como tiempos de producción prolongados, ineficiencias operativas y fallos recurrentes en los equipos. Estos problemas no solo impactaban negativamente en la productividad, sino que también generaban costos adicionales por reprocesos y tiempos de inactividad. Sin embargo, con la adopción de herramientas como 5S, Poka-Yoke y el ciclo Deming (PDCA), se logra establecer un sistema robusto que permite identificar y eliminar actividades que no agregan valor, reduciendo así los tiempos de ciclo y mejorando la calidad del producto final.

Un aspecto clave para el éxito de esta implementación es la capacitación continua del personal y el fomento de una cultura de mejora continua. Mediante programas de formación periódicos y un sistema abierto de sugerencias, los operarios no solo se convierten en agentes activos del cambio, sino que también contribuyen con ideas innovadoras para optimizar los procesos. Este enfoque participativo no solo incrementa la eficiencia, sino que también fortalece el compromiso y la motivación del equipo. Además, es fundamental realizar evaluaciones periódicas a través de encuestas y reuniones de retroalimentación, las cuales permiten monitorear el progreso, identificar áreas de oportunidad y ajustar las estrategias según sea necesario. Evitar la rotación de personal en áreas críticas es otra medida esencial, ya que garantiza la estabilidad operativa y mantiene el conocimiento especializado dentro de la línea de producción.

El mantenimiento preventivo y autónomo de las máquinas es otro pilar fundamental para asegurar la eficiencia a largo plazo. Establecer rutinas diarias de limpieza, inspección y ajuste de los equipos no solo prolonga su vida útil, sino que también minimiza los tiempos de inactividad causados por fallos repentinos. La incorporación de tecnologías como sensores IoT para el monitoreo en tiempo real podría ser un valor agregado, permitiendo una respuesta rápida ante cualquier anomalía. Estas prácticas, combinadas con un trabajo en equipo sólido y liderazgo comprometido, crean un entorno donde la mejora continua se convierte en una norma y no en una excepción.

Finalmente, para medir el éxito de la implementación, es crucial definir indicadores clave de desempeño (KPIs), como el OEE (Overall Equipment Effectiveness), el tiempo de ciclo promedio y la tasa de defectos. Estos indicadores no solo demostrarán el impacto tangible de las mejoras, sino que también servirán como base para futuras optimizaciones. En conclusión, la aplicación de estas metodologías no solo transformará los procesos internos de Laboratorios Vijosa, sino que también posicionará a la empresa como un referente en eficiencia y calidad dentro de la industria farmacéutica. La combinación de herramientas técnicas, capacitación constante y un enfoque en el capital humano asegura que los beneficios sean sostenibles y escalables en el tiempo.

Glosario de términos

- **Ciclo Deming (PDCA):** un ciclo de mejora continua que incluye cuatro fases: Planificar (Plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Act).
- **Kaizen:** Filosofía japonesa de mejora continua que se enfoca en realizar pequeños cambios incrementales para mejorar procesos y productos.
- **Productividad:** Relación entre la cantidad de productos obtenidos y los recursos utilizados para obtenerlos.
- **Eficiencia:** Capacidad de un sistema para producir el máximo resultado con el mínimo de recursos.
- **Muda:** Término japonés que significa desperdicio, utilizado en el contexto de la mejora continua para identificar y eliminar procesos que no agregan valor.
- **Poka-Yoke:** Técnica japonesa de prevención de errores que busca evitar defectos en los procesos de producción.
- **5S:** Metodología japonesa que se enfoca en la organización y limpieza del lugar de trabajo para mejorar la eficiencia y la seguridad.
- **FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas):** Es una herramienta que se utiliza para analizar los aspectos positivos y negativos de una organización, persona o situación.

- **Tormenta de ideas:** También conocida como brainstorming es una técnica para generar ideas creativas y soluciones innovadoras.
- **Mantenimiento autónomo:** Es una estrategia que capacita a los operarios para realizar tareas básicas de mantenimiento en sus equipos. Esto incluye actividades como la limpieza, lubricación y ajustes menores.
- **Controles Cíclicos:** Procesos de verificación periódica que aseguran la eficacia y eficiencia de las actividades de una empresa.
- **Competitividad:** Capacidad de una empresa para mantener y mejorar su posición en el mercado en relación con sus competidores.
- **Mapa de Proceso:** Representación gráfica de los pasos y actividades involucradas en un proceso productivo, utilizada para identificar áreas de mejora.
- **Gestión de Calidad:** Conjunto de actividades y técnicas utilizadas para asegurar que los productos y servicios cumplen con los requisitos de calidad establecidos.
- **Competitividad:** Capacidad de una empresa para mantener y mejorar su posición en el mercado en relación con sus competidores.
- **Errores Humanos:** Fallos o equivocaciones cometidas por personas durante los procesos de producción.
- **TPM (Total Productive Manténganse):** Estrategia de mantenimiento que busca maximizar la eficiencia de los equipos mediante la participación de todos los empleados en actividades de mantenimiento.

Bibliografía

- Allayca, F. (03 de 2022). *repositorio.utc.edu.ec*. Recuperado el 04 de 2024, de repositorio.utc.edu.ec: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9210/1/PI-002101.pdf>
- Bermudez, A. (2021). *Empresarial&Laboral*. Recuperado el 04 de 2024, de Empresarial&Laboral: <https://revistaempresarial.com/empresas/liderazgo/la-mejora-continua/>
- Castillo, L. (11 de 2019). *Universidad Militar Nueva Granada*. Recuperado el 03 de 2024, de Universidad Militar Nueva Granada: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/CastilloPineda%20Lad yEsmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Google,maps. (2024). *Ubicacion Varsity pro LTDA. DE C.V. [Fotografia]*. Obtenido de Google maps: https://www.google.com.sv/maps/place/VARSITY+PRO/@13.8101565,-89.4385213,14.41z/data=!4m6!3m5!1s0x8f62d98d9ad00615:0x86fa5b889d15d807!8m2!3d13.8129505!4d-89.4225331!16s%2Fg%2F11q80nvjrc?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MDkyNS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D
- HubSpot. (06 de 07 de 2021). Obtenido de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/sales/ciclo-de-deming>
- Ingenieria de calidad*. (2023). Recuperado el 03 de 2024, de Ingenieria de calidad: <https://www.ingenieriadecalidad.com/2022/12/relacion-competitividad-y-calidad.html#:~:text=La%20calidad%20es%20uno%20de%20los%20factores%20m%C3%A1s,los%20servicios%20recibidos%20o%20de%20los%20productos%20consumidos.>

Salcedo Alvarado, E. R. (09 de 01 de 2023). *info:eu-repo/semantics/bachelorThesis*. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671312/Salcedo_AE.pdf?sequence=1

SOCCONINI, L. (2019). *LEAN MANUFACTURING Paso a paso*. Barcelona,España: ICG Marge SL.

Liker, J. K. (2005). El modelo Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo. Edición: McGraw-Hill (España), 1ª edición.

Páginas con datos cuantitativos:

Capítulo 9 (p. 178-180): Toyota logra reducciones del 30-50% en tiempos de ciclo mediante Kaizen.

Capítulo 11 (p. 215): Reducción del 20-40% en desperdicios en plantas de producción.

Imai, M. (1998). Kaizen: La clave de la ventaja competitiva japonesa. Edición: CECSA (México), 1ª edición.

Páginas clave:

Capítulo 3 (p. 67-70): Empresas con programas Kaizen reportan mejoras anuales del 10-30% en productividad.

Capítulo 5 (p. 112): Caso de estudio: Aumento del 25% en eficiencia en línea de ensamble.

Anexos

Tabla 36

Análisis 5 porque accesorios equivocados.

Planteamiento del problema	Porque? 1	Porque? 2	Porque? 3	Porque? 4	Porque? 5
Accesorios equivocados en línea de proceso	¿Porque hay accesorios equivocados en las líneas de producción ? Porque no hay una identificación de los materiales para las ordenes a producir cuando llegan a la línea de producción.	¿Porque no hay una identificación de los materiales? Porque no se ha implementado un sistema de identificación visual estandarizado, y no se ha priorizado la capacitación del personal.	¿Porque no se ha implementado un sistema de identificación visual estandarizado? Porque no se ha priorizado la estandarización de método de identificación de ordenes en el almacén y no se ha desarrollado un programa de capacitación continuo.	¿Porque no se ha priorizado la estandarización de proceso de identificación? Por falta de comprensión sobre los beneficios a largo plazo de la estandarización y cómo puede mejorar la eficiencia y la calidad.	La diversidad de los materiales y procesos en las líneas de producción pueden hacer que la estandarización parezca una tarea desalentadora lo que se busca es tener una identificación que ayude a la eficiencia y eficacia de las líneas de producción y evitar todos aquellos accesorios equivocados.

Nota: Esta figura presenta una tabla que utiliza la técnica de los 5 Porqués para analizar la causa raíz del problema de "Accesorios equivocados en líneas de proceso." Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37

Análisis 5 porque cambio de estilo.

Planteamiento del problema	Porque? 1	Porque? 2	Porque? 3	Porque? 4	Porque? 5
Cambios de estilos	¿Porque no existe una revisión adecuada del plan de producción actualizado? Porque no se cuenta con una comunicación efectiva con los cambios a todo el equipo de producción.	¿Porque no se cuenta con una comunicación efectiva? Porque no se ha implementado una política de comunicación interna efectiva.	¿Porque no se ha implementado una política de comunicación efectiva? Porque no se ha reconocido la importancia de una comunicación efectiva interna estructurada y eficiente.	¿Porque no se ha reconocido la importancia de una comunicación efectiva? Porque no existe una conciencia de como una comunicación efectiva puede mejorar la eficiencia y la productividad.	La comunicación efectiva a ocasionado poca eficiencia y productividad lo que se requiere de programas de formación y habilidades de comunicación para todos los niveles de la organización así también implementación de herramientas como mensajerías instantáneas cuando existan cambios de estilos.

Nota: Esta figura presenta una tabla que utiliza la técnica de los 5 Porqués para analizar la causa raíz del problema de "Cambios de Estilo." Fuente:

Elaboración propia.

Tabla 38

Análisis 5 porque falta de material.

Planteamiento del problema	Porque? 1	Porque? 2	Porque? 3	Porque? 4	Porque? 5
Falta de materiales	¿Por qué existen faltas de materiales en las líneas de producción? Porque hay problemas en la distribución interna de los materiales causando demoras durante los procesos de producción	¿Por qué se tienen problemas con la distribución de los materiales? Porque los materiales no están organizados, dificultando localizarlos de manera eficiente	¿Por qué los materiales no se encuentran organizados? Porque el lugar donde se ubican los materiales no tiene una delimitación e identificación correcta	¿Por qué la ubicación de los materiales no tiene una delimitación? Porque el personal no se encuentra capacitado en las mejores prácticas de organización y manejo de materiales	Mediante herramientas o técnicas se busca mejorar la eficiencia reducir desperdicios y aumentar la productividad evitando que en las líneas de producción existan tiempos de espera por falta de material

Nota: Esta figura presenta una tabla que utiliza la técnica de los 5 Porqués para analizar la causa raíz del problema de "Falta de Materiales." Fuente:

Elaboración propia.

Tabla 39

Análisis de 5 porque falla de máquina.

Planteamiento del problema	Porque? 1	Porque? 2	Porque? 3	Porque? 4	Porque? 5
Falla de maquina	¿Por qué existe la falta de mantenimientos en las maquinas ? Porque no existe un plan estructurado de mantenimientos preventivos dejando a un lado las tareas diarias.	¿Por qué no existe un plan estructurado de mantenimientos preventivos? Porque se prioriza la operatividad sobre los mantenimientos lo que permite que las máquinas se mantengan en funcionamiento el mayor tiempo posible postergando los mantenimientos de las maquinas.	¿Por qué se prioriza la operatividad y se postergan los mantenimientos ? Por el cumplimiento de plazo de producción priorizando la operatividad continua de las maquinas para evitar retrasos en las entrega de productos.	¿Por qué existe un cumplimiento de priorización de operatividad ? Por las entregas de los productos con contratos, lo que afecta acelerando los desgastes de componentes critico.	El incumplimiento de los mantenimientos preventivos, acelera el desgaste de las fallas de maquinas durante los procesos de producción lo cual genera desperdicios y demoras que afectan la productividad y eficiencia.

Nota: Esta figura presenta una tabla que utiliza la técnica de los 5 Porqués para analizar la causa raíz del problema de "Falla de Máquina. "Fuente:

Elaboración propia.