



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de la teoría de las restricciones para incrementar la
productividad de una empresa textil, Ate 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Castro Nuñez, Luis Angel (orcid.org/0000-0003-2126-864X)

Quiroga Alejo, Shaaron Valeria (orcid.org/0000-0002-7572-3233)

ASESOR:

Mg. Ramos Halada, Freddy Armando ([orcid.org/ 0000-0002-3619-5140](https://orcid.org/0000-0002-3619-5140))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Esta investigación va dirigida, en primera, a Dios, de la misma forma a nuestros progenitores ya que han sido una pieza indispensable para mantener la fuerza de luchar por nuestras metas, además de ser el motor que con su incondicional apoyo nos han acompañado en este largo camino de la sabiduría.

AGRADECIMIENTO

Este mensaje es un agradecimiento sincero a varias personas y entidades que han sido fundamentales en el proceso de elaboración de una tesis. Se agradece a Dios por su sabiduría y fortaleza, al docente Freddy Armando Ramos Harada por su dedicación y sabiduría, y a los padres y parejas por su amor y apoyo incondicional. También se expresa un sentido pésame y gratitud a las familias y seres queridos de aquellos que han partido. Finalmente, se agradece a los compañeros de estudio por su colaboración y amistad, reconociendo que este trabajo es el resultado de un esfuerzo conjunto y del apoyo recibido por parte de todos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA TEXTIL, ATE 2023

", cuyos autores son QUIROGA ALEJO SHAARON VALERIA, CASTRO NUÑEZ LUIS ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO DNI: 07823251 ORCID: 0000-0002-3619-5140	Firmado electrónicamente por: FRAMOSH el 01-12- 2023 11:45:16

Código documento Trilce: TRI - 0675891



Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CASTRO NUÑEZ LUIS ANGEL, QUIROGA ALEJO SHAARON VALERIA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA TEXTIL, ATE 2023

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
QUIROGA ALEJO SHAARON VALERIA DNI: 70465987 ORCID: 0000-0002-7572-3233	Firmado electrónicamente por: SQUIROGA el 06-12- 2023 01:09:16
CASTRO NUÑEZ LUIS ANGEL DNI: 70880044 ORCID: 0000-0003-2126-864X	Firmado electrónicamente por: LCASTRONU el 08-01- 2024 16:26:31

Código documento Trilce: INV - 1419354

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor.....	iv
Declaratoria de Originalidad del Autor	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. Introducción.....	9
II. Marco teórico	12
III. Metodología.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV. Resultados.....	24
V. Discusión	54
VI. Conclusiones.....	56
VII. Recomendaciones.....	58
Referencias	59
Anexos	65

Índice de tablas

Tabla N°1: Resumen de problemas de restricciones en producción en la empresa textil.....	25
Tabla N°2: Identificación de las restricciones en el proceso de producción en la empresa textil.....	26
Tabla N°3: Aplicación de la explotación de la restricción de demora de procesos.....	27
Tabla N°4: Cronograma de la rotación del personal en las áreas de producción.....	29
Tabla N° 5: Cuadro comparativo de Pretest-Postest de la rotación de Inventario.....	36
Tabla N° 6: Cuadro comparativo de Pretest-Postest del incumplimiento de pedidos.....	38
Tabla N° 7: Cuadro comparativo de Pretest-Postest del tiempo Promedio.....	40
Tabla N° 8: Cuadro comparativo de Pretest-Postest de la Productividad.....	42
Tabla N° 9: Cuadro comparativo de Pretest-Postest de la eficiencia.....	44
Tabla N° 10: Cuadro comparativo de Pretest-Postest de la eficacia.....	46
Tabla N° 11: Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK de la Productividad..	48
Tabla N° 12: Prueba NPar del indicador de Productividad.....	49
Tabla N° 13: Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK del indicador de Eficiencia.....	50
Tabla N° 14: Prueba NPar del indicador de Eficiencia.....	54
Tabla N° 15: Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK del indicador de Eficacia.....	54
Tabla N° 16: Prueba NPar del indicador de eficacia.....	54

Índice de figuras

Figura N° 1: Plantilla del registro de materia prima.....	28
Figura N° 2: Cronograma para el mantenimiento e inspección de las máquinas.....	30
Figura N° 3 de la implementación del SAP en la rotación de inventario.....	32
Figura N° 4: De la tabla de Implementación del cronograma de capacitaciones al personal de las estaciones de producción.....	34
Figura N° 5: Realización de las capacitaciones al personal de las áreas de producción.....	34
Figura N°6: Observación de las Máquinas antiguas en el área de confección.....	35
Figura N° 7: Implementación de las Máquinas nuevas en el área de confección.....	35
Gráfico N° 1: Evolución de la Rotación de servicio con la implementación del TOC.....	37
Gráfico N° 2: Evolución del incumplimiento de pedido con la implementación del TOC.....	39
Gráfico N° 3: Evolución del Tiempo promedio con la implementación del TOC.....	41
Gráfico N° 4: Evolución de la productividad con la implementación del TOC...43	
Gráfico N° 5: Evolución de la eficiencia con la implementación del TOC.....	45
Gráfico N° 6: Evolución de la eficacia con la implementación del TOC.....	46

RESUMEN

En el presente estudio de investigación analiza las implementaciones de la teoría de restricciones en la mejora de la productividad de los procesos de una empresa textil. En la actualidad se sabe que las restricciones o cuellos de botella generan una deficiencia en la productividad. Por esta razón, nuestro estudio de investigación tiene como objetivo primordial determinar como la implementación de la teoría de las restricciones incrementa la productividad de una empresa textil, Ate 2023. La investigación fue un tipo de investigación aplicada y de un diseño experimental pre experimental. Teniendo como variable independiente la teoría de restricción y la variable dependiente a la productividad. Durante el proceso de este estudio se han utilizado una muestra total de 20 días de producción de polos. Por otro lado, el estudio se desarrolló con la técnica de observación como método principal de recopilación de datos y el instrumento central de esta investigación fue la ficha de registro, se ha desarrollado cuidadosamente para recopilar datos específicos que representen las variables dependiente e independiente. Y es así que, a partir de una exhaustiva investigación y análisis de los datos recopilados, del estudio realizado se determinó que la productividad actual de la empresa textil de acuerdo a los 20 días de investigación, donde se desarrolló la implementación de teoría de restricciones se tuvo como resultado que la productividad llegó a ser de 94.54%, con lo que se aceptó la hipótesis general concluyendo que a partir de la implementación del TOC existe un incremento en la productividad de 35.52%.

Palabras clave: teoría de restricción, productividad, proceso productivo, cuellos de botella, producción

ABSTRACT

In the present research study, the implementations of the theory of constraints in improving the productivity of the processes of a textile company are analyzed. It is currently known that restrictions or bottlenecks generate a deficiency in productivity. For this reason, our research study has as its primary objective to determine how the implementation of the theory of constraints increases the productivity of a textile company, Ate 2023. The research was a type of applied research and a preexperimental experimental design. Having the constraint theory as independent variable and productivity as the dependent variable. During the process of this study, a total sample of 20 days of pole production has been used. On the other hand, the study was developed with the observation technique as the main data collection method and the central instrument of this research was the registration form, it has been carefully developed to collect specific data that represent the dependent and independent variables. And so, based on an exhaustive investigation and analysis of the data collected, the study carried out determined that the current productivity of the textile company according to the 20 days of research, where the implementation of the theory of constraints was developed, was The result was that productivity reached 94.54%, with which the general hypothesis was accepted, concluding that from the implementation of the TOC there is an increase in productivity of 35.52%.

Keywords: constraint theory, productivity, production process, bottlenecks, production

I. INTRODUCCIÓN

La industria textil comprende 7,2 millones que pertenecen a las compañías en todo el mundo, aproximadamente el 90 % entre las compañías incluidas, se encuentran tantos negocios de pequeña y mediana escala que estas empresas constituyen una parte significativa, superando el 50% del PIB global. Estas empresas crean se generan aproximadamente 65 millones de empleos generados tanto de manera directa como indirecta. del 69 por industria textil se concentra en Lima-Perú, de la cual se estima que el 71% se dedica a la industria de la confección, la cual está relacionada, además, se suman también diferentes sectores, desde el turismo, hasta la agricultura, además la producción de equipos y maquinaria utilizados en la industria. textil y petroquímica., tecnología, hardware informático, industria gráfica, cartón y papel, sector del plástico, energía y logística: movimiento y entrega de productos (Aguilar y Ortiz, 2022).

Esta industria es muy significativa para la producción nacional, no sólo por su importancia para el desarrollo económico sino también por su impacto social y generalizado en el empleo. Las microempresas textiles son la principal fuente de generación de nuevos empleos, contribuyendo a evitar el éxodo de ecuatorianos, lo que determina la importancia de este tema. Además, a su vez, fomenta la competitividad nacional y el desarrollo económico, a su vez también fortalece el sector empresarial, señalan Peña, Castañeda y Bernal (2022), por lo que las fábricas textiles o microempresas son de gran importancia para el desarrollo. economía.

Vale resaltar que se realizó este presente estudio para indagar más sobre el tema y se justifica de la siguiente manera:

La justificación desde un punto de vista social radica en la capacidad de identificar restricciones o factores limitantes que afectan la productividad en el sector textil. Ante este desafío central, la aplicación de la teoría propuesta se presenta como un medio para mejorar y aumentar la productividad, así como para fortalecer la competitividad en el mercado. El enfoque teórico sugerido busca abordar problemas fundamentales en el sector, lo que podría tener impactos positivos en términos de eficiencia, calidad y posición competitiva, beneficiando no

solo a las empresas sino también a la comunidad en general. De igual manera está justificado en lo económico, ya que a partir del estudio se obtendrán beneficios económicos con los resultados que se alcanzarán. Es decir, la implementación de dicha teoría permitirá a la empresa textilera aumentar su productividad con la disminución de las restricciones y así producir en menos tiempo y sobre todo alcanzar sus metas centrales. La justificación práctica de este estudio se fundamenta en la aplicabilidad concreta en el entorno y contexto específico. El análisis servirá como un modelo de gestión de producción de una empresa textil en especial en el área de costura, con el fin de mejorar el proceso que conlleva la elaboración de polos básicos mediante la implementación de la propuesta sugerida. Este enfoque práctico tiene la capacidad de generar un aumento significativo en la productividad, lo que se traducirá en beneficios tangibles para la empresa, como una mayor eficiencia y rendimiento en la producción de prendas.

Debido a la creciente demanda en este campo, los problemas en la etapa de producción están en constante incremento. De igual manera, la mayoría de las empresas con sede en Perú. Los enfoques convencionales han experimentado alteraciones significativas debido a los cambios significativos y drásticos producidos por la pandemia del Covid-19. La intensificación de los desafíos vinculados con la mejora del rendimiento y el incremento de la eficiencia, ha llevado a una disminución de la competitividad y el desarrollo empresarial en este sector, Puesto que así señala el Instituto de Estadística e Informática (INEI) (2018). Entre las dificultades destacadas se encuentran la falta de orden, la gestión ineficiente de los materiales, la planificación deficiente del diseño y la disposición inadecuada del lugar de trabajo, todos estos aspectos representan obstáculos para las compañías textiles. Estos problemas conllevan a una utilización innecesaria del espacio físico, tráfico y envíos excesivos, baja eficiencia y retrasos en los pedidos debido a productos defectuosos, señalan también Peña, Castañeda y Bernal (2022).

Es por ello que, debido al crecimiento de talleres de confección en la industria textil, se ha podido observar problemas en los procesos de producción como el ejemplo mencionado anteriormente, correspondientemente a la falta de organización, mala distribución de los espacios, pedidos retrasados, entre otros problemas más, es por estos motivos que en este trabajo se evaluará realizar diagnóstico que permitirá identificar la situación actual en la que se encuentra el

sistema de producción de talleres de confección, con el propósito de comprender el funcionamiento habitual de esta área y evaluar el rendimiento de cada una de las máquinas que la componen. Esto implica determinar su grado de disponibilidad e identificar las fallas más frecuentes que afectan su operatividad.

Es importante enfatizar que el mal funcionamiento en la máquina disminuye la velocidad y limitan el volumen de producción, afectando la calidad del producto, peores aspectos relacionados con el servicio al cliente, a menos que el punto de partida se dirige a incidentes y daños, agregue un costo indirecto; Entre los anteriores, la importancia del diagnóstico.

Este trabajo de investigación es importante ya que contribuirá en el mejor entendimiento de la teoría de restricciones a pequeña escala para que se pueda tomar como ejemplo y adaptarlo en la rama que se necesite, también contribuirá con un mejor manejo y direccionamiento de la empresa logrando incrementar de manera favorable y consecutiva sistemáticamente dentro de esta, obteniendo así mayores ganancias de tiempo y dinero, favoreciendo a la empresa y por ende un mejor espacio para sus trabajadores.

De esta forma, el desafío planteado por la investigación actual se centrará en ¿De qué manera la implementación de la teoría de las restricciones incrementará la productividad de una empresa textil, Ate 2023?

Planteándose como objetivo general determinar como la implementación de la teoría de las restricciones incrementa. la productividad de una empresa textil, Ate 2023 y como objetivos específicos. determinar como la implementación de la teoría de las restricciones incrementa. la optimización de recursos de una empresa. textil, Ate 2023. y como objetivo específico. dos tenemos que determinar. como la implementación de La teoría de las restricciones incrementa el cumplimiento de metas en una empresa textil, Ate 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Nivel internacional

Con la finalidad de sustentar el presente estudio de investigación se hallaron investigación y estudios previos, con respecto a los antecedentes internacionales, se tiene a:

Márquez y Rodríguez (2022) en su estudio de investigación se centran en la utilización de la teoría de las restricciones para incrementar la eficiencia en el grupo pequeñas empresas en moda (MYPES) dedicadas a la confección, como requisito para obtener el título profesional. Tuvo como objetivo central Crear un plan para enhancer la eficiencia del grupo de Pequeñas empresas en moda (MYPES). en el sector de la moda (SMODA) mediante la implementación y aplicación de la teoría de restricciones. La metodología que emplearon fue el diagnóstico riguroso para observar las restricciones en el proceso operativo. Utilizaron una muestra global de 40 empresas y 14 organizadores, en las cuales observaron la existencia de atrasos del 80% de unidades producidas por el clúster en el proceso productivo. Es así, que se consideró necesario diseñar las actividades en concordancia a las teorías de restricción que permitirán el aprovechamiento y maximización de las restricciones. De la misma manera frente a ello determinaron aprovechar más los recursos disponibles para aumentar la velocidad de producción. Es así que los investigadores planearon la normalización de las acciones realizadas en la industria productiva teniendo en cuenta estas restricciones para conseguir la optimización-

Sousa, Machado, Moreira, Leopoldino y Mota (2021) realizaron una investigación titulada "La teoría de restricciones aplicada a la administración de la fabricación de una industria de panadería" en la Universidad Federal de Ceará. Donde su objetivo principal de estudio ha sido identificar las ventajas al utilizar la teoría de las restricciones en la gestión productiva de la industria del pan artesanal. Para lograr este objetivo, llevaron a cabo una investigación cualitativa, utilizando la indagación no participativa como método de recopilación de información, junto con el empleo de fuentes documentales y entrevistas como métodos de investigación. En su observación determinaron las restricciones de disposición física en los transformadores y la ineficiencia de las máquinas y mano de obra. Teniendo en cuenta ello se realizó el realineamiento de máquinas, reprogramando el reinicio de los procesos y generando así más tiempo de operación para los empleados todo esto con el fin de mejorar el flujo de producción de manera eficiente. Finalmente

determinaron que la mejora de la productividad se consigue a través de los cinco procedimientos en la teoría de restricciones ya que permite desarrollar un mapeo del proceso de producción y con ello reconocer los cuellos de botella que restringen el proceso y así poder maximizarlos.

Espín, Toalombo, Moyolema y Altamirano (2022), en su investigación titulada "Mejora de los procedimientos de trabajo en una compañía de metalurgia y mecánica a través de la aplicación de la teoría de restricciones" en la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador, tuvieron como objetivo principal mejorar la eficiencia operativa en una empresa de metalurgia y mecánica mediante la aplicación de la teoría propuesta en su título. En este estudio, seleccionaron siete maquinarias que procesan la madera como conjunto de su muestra para optimizar los procesos en una empresa metalmeccánica con demanda constante. La metodología aplicada incluyó la identificación de restricciones en la parte de producción, especialmente en la zona de torneado y corte, un estudio detallado de cada restricción para mejorar los procesos de fabricación de las máquinas seleccionadas y, finalmente, la ejecución de los cinco pasos de la teoría antes propuesta. Obteniendo la explotación y maximización de las restricciones, estableciendo una producción óptima de 19 sierras, 10 canteadoras y 12 cepilladoras.

Por otro lado, Jefe y Naci (2023) en su investigación "Combinar la Teoría de las Restricciones con un Sistema de Costes por Actividades basado en el tiempo para mejorar los procesos de producción en una pequeña y mediana empresa (PYME).", se usó la metodología del estudio de caso y los datos obtenidos se recolectó de la observación directa de los procedimientos y las entrevistas con los involucrados del área. Tiene como objetivo central desarrollar soluciones adecuadas para el proceso de mejora de cinco etapas de TOC para mejorar la capacidad limitaciones y así guiar las decisiones de gestión del área. A partir de ello es que se examina la integración del sistema de cálculo de costes por actividad en relación al tiempo junto con la teoría de restricciones. Esta integración ha permitido saber cuáles son los cuellos de botella mediante pruebas de capacidad de producción en una empresa manufacturera. Se obtuvo como resultado que el proceso de producción se desglosó en diez centros de recursos, identificando

limitaciones de capacidad en dos de ellos. Se estableció que el pedido recibido en el período de estudio no podía cumplir con la producción, teniendo una productividad irregular. Ante esto se propusieron soluciones basadas en las cinco fases de la teoría de restricciones que buscan mitigar las limitaciones de capacidad., una de estas soluciones fue la combinación de productos a partir de una programación lineal.

Palma, Solorzano y Jinete (2019) en su artículo “La implementación de la teoría de restricciones en los procesos de gestión y control dentro de las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) en la región del Caribe colombiano.” que tuvo como objetivo detectar las limitaciones tanto físicas como políticas presentes en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS). Se empleó una metodología de recolección de datos basada en encuestas de tipo escala realizadas a una muestra de 149 IPS en Barranquilla. Los resultados confirmaron que las limitaciones físicas se presentaban en la infraestructura el 13% de empleados, el 32% de obreros y un 42% de la materia prima y las restricciones políticas en las deficiencias de colaboración y relación interpersonal, así como el manejo de medición de efectividad. Es así que se tuvo como conclusión que a partir de la teoría de restricciones se identificó cuáles eran las limitantes en la empresa y a partir de la aplicación de la TOC se consideró en cuanto a las restricciones física establecer un sistema de calidad que este conforme a la norma ISO 9001 y para las restricciones políticas desarrollar una serie de actividades que motiven al área laboral, el trabajo en equipo y monitorear el mejoramiento.

Nivel nacional

Con respecto a nivel nacional, Quispe (2020) en su tesis “Utilización de la teoría de limitaciones para aumentar la eficiencia En Curtiduría Orión S.A.C., 2019 “ en la universidad César Vallejo, se propusieron como objetivo central el principal objetivo es implementar Utilizando la teoría de limitaciones con el propósito de elevar la eficiencia en la productividad con el fin de conseguir su objetivo se optó por un tipo de investigación aplicada y con una población estudio de las principales fases o pasos en el proceso de curtido, que suman un total de 15. Como instrumentos se utilizó la observación, el cuestionario y documento de registro específico del área de producción. La metodología se realizó inicialmente con un estudio de tiempo y con ello se halló una restricción del proceso de operación de

secado de ambiente y túnel de secado se determinó que Después de aplicar ciertos métodos, la productividad aumentó a 52%, 33%, 20% y 11% en cada etapa, respectivamente. de la teoría de restricciones que se desarrolló a través de Software Promodel indicaron que la implementación del túnel de secado la productividad eficiente sería de 2 a 11 lotes por mes. Entonces a partir de su estudio confirman que para elevar el índice de productividad se tubo que implementar el TOC.

De la misma manera, Escalante (2021) en su artículo “Un enfoque de equilibrio en la distribución de tareas para aumentar la eficiencia en una compañía dedicada al procesamiento de vidrio templado y mejorar su productividad”, agarró su principal propósito es determinar si existe una conexión entre la introducción de este sistema de equilibrio en la distribución de tareas y la mejora o aumento de la productividad. Este estudio desarrolló un modelo de balance a partir de la ejecución de los 5 pasos de dicha teoría. Una vez lograda la identificación de la restricción del proceso de producción del vidrio se planteó la aplicación del lean facturing para la identificación y luego proceder a eliminar los residuos o desperdicios y herramientas de mejora continua, es decir se complementaron el paso dos de esta teoría y el lean facturing. Teniendo como resultado que el modelo de balance de línea teniendo en cuenta ambas herramientas determinaron la mejora de la productividad esta determinación se observó gracias a la elaboración del cuadro de estructura de los costos del antes y después de la aplicación del ejemplo calculando el valor de ROI para confirmar el aumento de la productividad y la mejora gradualmente de la eficiencia en la zona de producción del vidrio templado.

Por otro lado, tenemos a; Angulo y Salirrosas (2019) en su tesis titulada “Aplicación de la Teoría de Restricciones para Incrementar la productividad en la empresa de Calzados Kevin’s, 2018”, Pertenece a la categoría de diseño preexperimental. Este estudio se desarrolló con una población de producción de forma diaria en docenas en un rango de días como plazo de prueba. Se empleó un instrumento para recopilar la información fueron los diagramas del proceso y los estudios del tiempo con la finalidad de identificar la productividad acorde a la eficiencia. El análisis reveló que la posición actual de eficiencia en la empresa de calzado es del 46%. No obstante, tras la implementación del TOC a cada trabajador, se identificaron tres limitaciones. Se propusieron soluciones específicas para

maximizar estas restricciones, siendo la primera la reducción del tiempo en las operaciones debido a la contratación del personal nuevo. Además, se aplicaron conceptos de las 5's y se estableció un cronograma de capacitaciones para mejorar los costos y fomentar el compromiso de los empleados con la organización. La aplicación de esta metodología condujo a la deducción que los cinco pasos del TOC generaron un aumento positivo en la productividad. Esto se evidenció al pasar de un nivel inicial del 46% de productividad, a un posterior 53%, en el área de operaciones de calzado.

Por otra parte, Ramos (2019) en su tesis titulada “Aplicación de la Teoría de Restricciones en el Proceso para Incrementar la Productividad en la Empresa Modipsa S.A.C.” de la universidad Tecnológica del Perú, tiene como objetivo central aplicar el TOC en los procesos de Pre-Producción con la finalidad de incrementar la productividad en la empresa de tejido. Esto se logró a partir de una metodología, con un análisis del diagnóstico realizado a la compañía desde el 2016 hasta el 2018 donde se identificó una productividad de 15.38% ante ello con la teoría de restricciones se identificaron que la restricción principal se encontraba en la gestión es decir no se existía un sistema integral que vaya acorde con la demanda y haciendo que se aumente la pérdida de ventas y se generaban sobre costo es por ello que a través de la maximización de la TOC tuvieron como resultado el alza en la producción debido a la eficiencia supuesto que con la implementación de la TOC fue de 12 OP's diarias a y antes de su aplicación era de 6 OP's, incrementando la productividad hasta en un 30%.

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño y Tipo de investigación

El presente estudio es un tipo de investigación aplicada. Según Arias (2021) la teoría aplicada parte del tipo básico dado que a partir de la teoría es que se resolverán problemas prácticos que se desarrollan en una empresa. Además, que a partir del estudio entre la teoría y la realidad se propondrá una solución planteada en los objetivos del estudio. Entonces los conocimientos teóricos basados en la investigación se aplican o se implementan en las situaciones de problemas prácticos. A partir de este tipo de investigación se logrará tener un alcance explicativo.

Con respecto al diseño de investigación será un diseño experimental pre experimental. Para Carhuancho, Nolazco y Monteverde (2019) En el diseño preexperimental, se realiza una manipulación controlada de la variable independiente. Y se producen cuando se comparan un grupo de sujetos donde se aplicarán un estudio o tratamiento con otro grupo al que no se le aplicó la teoría o el tratamiento. En otras palabras, se realiza una medición antes de la aplicación del tratamiento para resolver una situación natural y una medición en donde se aplicó el tratamiento. Es así que de esta comparación se pueden aplicar un estudio de un pretest, y un postest.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: La Teoría de Restricciones

Definición Conceptual de la teoría de restricciones:

El TOC, propone una serie de principios y herramientas para administrar eficazmente el flujo de trabajo en un sistema. Se centra en lograr identificar, y así mejorar las limitaciones que afectan el rendimiento general de un sistema complejo. Busca mejorar el desempeño abordando de manera efectiva las restricciones identificadas, optimizando así el funcionamiento del sistema y mejorando sus resultados finales. (Zambrano y Soto, 2021, p. 402-403) **Definición Operacional de la teoría de restricciones:**

El TOC es una Filosofía. metodológica y sistemática que se centra en reconocer y eliminar limitaciones que afectan el rendimiento de un sistema. Su objetivo principal es maximizar la eficiencia y la productividad, poniendo especial

atención en las áreas críticas que restringen el logro de metas. (Bombón y Jordan, 2019, p.56)

Dimensiones:

Dimensión 1:

Identificación de restricciones en la producción:

Es el proceso de identificar y comprender los elementos o factores que limitan la capacidad del sistema de producción textil para alcanzar sus objetivos y metas. Estas restricciones pueden manifestarse en diversas áreas, como la capacidad de las máquinas, la disponibilidad de materias primas, la eficiencia de los procesos y otros aspectos críticos.

Dimensión 2:

Priorización de Restricciones y mejora con la comparación al tiempo estándar:

Hace referencia a identificar y clasificar las restricciones más críticas del sistema de producción, centrándose en aquellas que tienen un gran impacto en el rendimiento global y eficiencia en el proceso textil. Además, este enfoque implica la comparación de tiempos estándar de producción con los tiempos reales, con el objetivo de identificar discrepancias y áreas de mejora.

Indicadores:

Dimensión 1:

- Rotación de inventario
- Porcentaje de incumplimiento de pedido **Indicadores. de la**

Dimensión 2:

- Tiempo estándar

Escala. de Medición:

Razón

Variable Dependiente: Productividad (Cuantitativa)

Definición Conceptual:

La productividad se describe como la relación entre los recursos empleados y la producción total, para lograr ese nivel de producción. Se enfoca en la eficiencia y efectividad con la que se utilizan los recursos en las operaciones de producción textil. Esta métrica se evalúa mediante la proporción entre la cantidad y calidad de los productos textiles generados y los recursos utilizados, incluyendo maquinaria, mano de obra, tiempo y materiales (Méndez y Magaña, 2022, p. 19).

Definición Operacional de la productividad:

La productividad se caracteriza por el nivel de eficiencia medible con el que se emplean los recursos en un proceso. Implica la relación entre la producción o los logros obtenidos y los medios o recursos utilizados para alcanzar dicho resultado. A medida que la producción o los resultados superan a los recursos empleados, se experimenta un aumento en la productividad. (Gordillo, Sánchez, Terrones y Cruz, 2020, p. 5)

Dimensiones:

Dimensión 1: Optimización de recursos

Fomenta búsqueda y aplicación de estrategias para utilizar eficientemente los diversos recursos disponibles en el proceso de producción textil. Hace referencia a mejorar la eficiencia en el uso de cada uno de estos elementos, de manera que se maximice la producción de productos textiles de alta calidad con la menor cantidad de recursos posible. Esto puede implicar la identificación y eliminación de cuellos de botella en la cadena de producción, la implementación de tecnologías más eficientes, la capacitación y motivación del personal para mejorar la eficiencia laboral, y la gestión efectiva de inventarios para minimizar desperdicios y tiempos muertos.

Dimensión 2: Cumplimiento de metas

Implica la planificación y ejecución de estrategias que permitan alcanzar los objetivos establecidos para mejorar la competitividad y el rendimiento general en la industria textil. Implica alcanzar objetivos y resultados planificados de manera efectiva y eficiente dentro del proceso de producción textil. Estas metas pueden abordar diversos aspectos, como la cantidad de productos textiles fabricados, la calidad de los productos, la eficiencia en los procesos, la gestión de inventarios y

otros indicadores clave de rendimiento.

Indicadores:

Dimensión 1:

(tiempo real / tiempo estándar)

Dimensión 2:

Indicador 1: Porcentaje. de capacidad de la maquinaria. utilizada en la producción de polos

Indicador 2: Porcentaje de utilización de la mano. de obra en la producción de polos.

Escala de Medición: Razón

3.3. Población

La población es la totalidad de elementos que comprende el estudio. Esta se integra al conjunto de sujetos u objetos con características similares que se requiere investigar en un determinado espacio y tiempo (Arias, 2018, p. 41). En el presente estudio la población de estudio está conformada por todos los procesos productivos de una empresa textilera que son los siguientes; corte, costura, y acabado de polos básicos.

Muestra

Sucasarie (2022), nos dice que no es posible. estudiar todos los elementos. de la población esto se debe a las limitaciones que pueden existir en el control de diferentes factores como el tiempo y otros recursos. Es por ello que se opta por realizar el estudio solo con una parte de la población en otras palabras se utiliza una muestra (p.16). Por tanto, este estudio resulta conveniente para las 22 actividades que se desarrollan en los procesos productivos ya que estas serán observadas para analizar su comportamiento y a partir de cada actividad identificar nuestro objetivo de la teoría de restricciones.

Muestreo

Es un conjunto de métodos que se utilizará para lograr obtener una muestra contable. de una población infinita (dato inexacto de la cantidad de sujeto de la población) o finita (se conoce la cantidad de sujetos que integran la población). También se dice que es el paso entre la población y la muestra dado que si en caso de que la población sea grande o demasiado grande se debe aplicar este instrumento para también hallar una muestra representativa (Otzen y Manterola, 2017, p.25).

Ahora bien, nuestro estudio utilizará un **muestreo no probabilístico**. Esto según Sampieri y Mendoza (2018) se utiliza cuando se pretende seleccionar a una población considerando sus características y a partir de un juicio crítico del investigador, sin depender o llevar a cabo la probabilidad. Por esta razón, es que el presente estudio con respecto a la muestra para se consideró el criterio de muestreo no probabilístico.

Si bien existen formas del muestreo estadístico es así que se está considerando la técnica de selección de la muestra a partir de un **muestreo por cuotas**. Arias (2021) nos dice que se utiliza cuando se seleccionan elementos con características en común dentro de un segmento. Es así que se utilizó este tipo de muestreo para determinar y seleccionar a la línea de producción de corte, costura y acabado de polos básicos el cual comprende procesos de mayor rigurosidad, criticidad y mayor tiempo de entrega a diferencia de otras áreas.

Unidad de análisis

Se empleó como medio de obtención de la información las actividades de producción de costura, ya que a partir de la observación limitada en esta línea de corte, costura y acabado es que se observa la presencia de restricciones y ante ello crear soluciones a partir de la teoría de restricción.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó para la recolección. de datos fue la **observación no participante**. Según Carhuacho, Nolazco, Sicheri y Guerrero (2019) La observación no participante. implica que el investigador no interactúa con el sujeto

de estudio. Además, el investigador observa el fenómeno en su entorno natural sin participar activamente, manteniéndose alejado de la población de estudio para permitir que continúe con sus actividades normales.

Por tanto, en el presente estudio para realizar un análisis del proceso productivo se consideró idóneo desarrollar una observación directa del proceso, además de emplear un diagrama de análisis del proceso. Es así que como instrumento de investigación se recurre a la ficha de observación, ya que a partir de la observación directa se tomarán anotaciones de todo lo observado en cada actividad realizada en el proceso productivo.

3.5. Procedimientos

En el presente estudio se realizaron los siguientes procedimientos:

En primer lugar, se analizó el flujo del proceso de fabricación de polos básicos utilizando un diagrama de análisis del proceso, mediante la aplicación de herramientas de recolección de datos. Posteriormente, mediante el uso de fichas de observación, se identifican los recursos materiales empleados en el proceso de producción, así como los informes en los procesos de costura, con el fin de determinar la meta de producción.

Posteriormente, mediante la observación directa y el uso de fichas de observación, se examinarán las actividades que se desarrollan en el área de costura, determinando así la productividad diaria que se evaluará durante un periodo de 26 días. Al finalizar este periodo, se analizarán los tiempos de producción asociados a cada actividad en el área de costura en relación con la meta de productividad establecida. Este proceso permitirá identificar posibles restricciones en el flujo de trabajo. En caso de que se identifiquen restricciones en el área de costura, se aplicarán los cinco pasos de la metodología de la teoría correspondiente con el objetivo de eliminar las restricciones detectadas.

Ahora bien, los datos serán recolectados a partir de la observación directa en cada momento de las actividades de la producción. Para el desarrollo de los análisis de datos se realizó por medios de diferentes instrumentos con el fin de conseguir una base de datos del programa Excel el cual se encontrará sometido al SPSS. También para el registro de los datos observados se harán uso de otros

medios electrónicos como el software el MS-Visio para desarrollar los diagramas correspondientes al flujo del sistema operativo del área de costura. Todos los resultados nos permitirán abordar las conclusiones del proyecto e incluso las recomendaciones que se puedan implementar en la empresa de estudio.

3.6. Método de análisis de datos

Jiménez (2020) nos indica que se desarrollan precediendo a la interpretación de los datos, además se trata de determinar inferencias en la relación existente entre las variables de estudio. También, es aquel proceso mediante el cual se conseguirá llegar a la esencia de la problemática de estudio, en otras palabras, lograr su entendimiento, comprender el problema logrando más que solo una narración sino determinar con claridad esa relación entre las variables y el problema.

Es por ello que en el presente estudio se utilizará el método más idóneo para poder analizar los datos que han sido recopilados con la finalidad de asegurar datos que sean confiables para nuestro tema. Por esta razón, los programas que se usaron para analizar los datos obtenidos fueron Excel y luego el SPSS, ya que al ser una investigación el enfoque. cuantitativo. se realizó la base de datos de acuerdo a las variables de la implementación del TOC para incrementar la productividad de una empresa textil

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo, y en consecuencia, se han aplicado criterios éticos para el tratamiento y procesamiento responsable de la información recopilada a través de nuestros instrumentos de recolección de datos. En primer lugar, se ha priorizado el respeto a la participación o retiro voluntario de las personas que forman parte de la investigación. En segundo lugar, se han observado los derechos de autor mediante el uso de las normas APA. Por último, como medida de precaución ética, la investigación ha sido sometida en varias ocasiones al software Turnitin, con el propósito de prevenir el plagio y asegurar un bajo porcentaje de similitud, garantizando así la originalidad de nuestro estudio.

IV. RESULTADOS:

4.1. Descripción y explicación de las mejoras del desarrollo del proyecto

Se ha planteado el desarrollo del proyecto para la mejora de la productividad textil, el cual tiene como objetivo central implementar el TOC en la línea de procesos productivos. Para una mejor comprensión y alcance de las variables de estudios. Se desarrollará el análisis descriptivo de la variable Independiente: Teoría de restricción. **Para la Dimensión 1:**

Primer paso del TOC: Identificación de restricciones

El primer paso del TOC tiene como objetivo identificar los problemas o restricciones que afecten la producción o el sistema productivo y a partir de ello reconocer la mayor restricción de todo el sistema. El presente estudio se respaldó a partir de los datos obtenidos y recolectados, como resultados se obtuvo lo siguiente;

Tabla Nº 1: Resumen de problemas de restricciones en producción en la empresa textil

Actividades del proceso de producción	Lista de problemas	Frecuencia	%	ABC
Confecciones de mangas y cerrado de polos	Demora en los procesos de confección	11	18.64	A
En el corte, costura y acabado de los polos	Desorganización en el área de producción	10	16.94	B
Graduación de la máquina para la confección del polo	Ineficiencia del personal en el área de Producción	15	22.72	B
En el corte de las piezas, remalle del polo y también en la costura de recta en el despunte	Paradas de las maquinarias de producción	18	27.27	A
Utilización de las máquinas para el corte de tela y la confección de las partes de los polos	No se cuenta con un plan de mantenimiento maquinaria	5	7.57	C
	TOTAL	59	100%	

En la tabla anterior se aplicó el método del ABC para poder clasificar las restricciones que han sido identificadas dando como resultado que existen dos principales problemas que producen mayores restricciones en el área de producción, estas son; primero las paradas de las maquinarias con un 27.27%, y en segunda la falta de capacitación 22.72 %

Tabla Nº 2: Identificación de las restricciones en el proceso de producción en la empresa textil

Actividad	Lista de problemas
Traslados innecesarios de los trabajadores durante la confección de los polos	Demora en los procesos de confección
Gestión de inventario	Ineficiencia del personal en el área de producción
Utilización de maquinarias (Graduación de la máquina para la confección del polo)	
Corte de Tela	Paradas de las maquinarias de producción
Unión de partes	

A partir del cuadro identificamos las restricciones maquinarias y restricciones de mano de obras siendo estas las que se someterán a los siguientes pasos de la teoría de restricción.

SEGUNDO PASO DEL TOC: Explotación de restricciones

Primera restricción: Retrasos en los procesos (Cuello de botella)

Del primer paso del TOC se observó que las demoras en los procesos de producción se producen principalmente en la confección o unión de las piezas de los polos. Ahora bien, para iniciar con la explotación de esta restricción, primero fue necesario conocer detalladamente el problema. Para ello se elaboró, un cuadro de consecuencias y a partir de ella se planteó una solución para explotar la restricción identificada.

Tabla Nº 3: Aplicación de la explotación de la restricción de demora de procesos

OBSERVACIÓN EN EL PROCESO DE COSTURA						
RESTRICCIÓN CRÍTICA	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	EXPLOTAR LA RESTRICCIÓN
Demora en los procesos de producción	Transportes innecesarios	Incumplimiento de material	Falta de Stock de los materiales necesarios para la confección de polos	Falta de inspección en el área de costura	Traslados de los trabajadores a otras estaciones por los materiales de confección	Evitar que se quede sin materiales para procesar , a partir de lo siguiente : Asignar a dos operario de almacén para que realice el seguimiento constante del inventario de la materia prima

Teniendo en cuenta ello para explotar la restricción de demora en los procesos de unión de mangas y cuello, se evitará que el area de confeccion se quede sin materiales, esto se logrará con la asignación de dos operario para que desarrolle el el registro de inventario inicial de materias primas y el número de inventario final al terminar la jornada laboral, en hojas de cálculo y a partir de esta toma de datos tomar decisiones, es decir en caso de existir un nivel mínimo de inventario se realizará el abastecimiento de materia prima en el momento adecuado en el que se requieran. Este sistema de inventario permitirá el seguimiento de los proyectos ayudando a la empresa de confección a gestionar los recursos y el tiempo que se necesitarán para cumplir la meta planteada.

Figura 1: Plantilla del registro de materia prima

INVENTARIO DE PRODUCTOS						SALIDAS					ENTRADAS					
CÓDIGO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS INICIALES	ENTRADAS	SALIDAS	STOCK	Nº FACTURA	FECHA	CÓDIGO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Nº FACTURA	FECHA	CÓDIGO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
AN001	Algodón	3000	2401	1576	825	13876	10/10/2023	AN001	Algodón	2184		10/19/2023	AN001	Algodón		
AN002	Fibras sintéticas de poliéster	3000	2029	1923	106	13877	10/11/2023	AN002	Fibras sintéticas de poliéster	2700		10/20/2023	AN002	Fibras sintéticas de poliéster		
AN003	Fibras sintéticas de nailon	3000	2146	1562	584	13878	10/12/2023	AN003	Fibras sintéticas de nailon	2469	30	13878	10/21/2023	AN003	Fibras sintéticas de nailon	2500
AN003.2	Fibras sintéticas de rayón	3000	2223	1720	503	13878	10/13/2023	AN003.2	Fibras sintéticas de rayón	2116		13878	10/22/2023	AN003.2	Fibras sintéticas de rayón	1500
AN003.3	Hilos y estambres	3000	2025	1950	75	13878	10/14/2023	AN003.3	Hilos y estambres	2652		13878	10/23/2023	AN003.3	Hilos y estambres	1500
AN004	Telas	3000	2292	1745	547	13878	10/15/2023	AN004	Telas	2810		13878	10/24/2023	AN004	Telas	1500
PU001	Cremalleras y botones	3000	2939	1850	1089	13878	10/16/2023	PU001	Cremalleras y botones	2694		13878	10/25/2023	PU001	Cremalleras y botones	1500
PU002	Forros textiles	3000	2271	1588	683	13878	10/17/2023	PU002	Forros textiles	2372		13878	10/26/2023	PU002	Forros textiles	1500
PU003	Etiquetas y empaques	3000	2637	1651	986	13878	10/18/2023	PU003	Etiquetas y empaques	2028		13878	10/27/2023	PU003	Etiquetas y empaques	1500
PU004	Entretelas y refuerzos textiles	3000	2284	1707	577	13878	10/19/2023	PU004	Entretelas y refuerzos textiles	2986		13878	10/28/2023	PU004	Entretelas y refuerzos textiles	1500
PE001	Hilos de costura	3000	2341	1643	698	13878	10/20/2023	PE001	Hilos de costura	2300		13878	10/29/2023	PE001	Hilos de costura	1500
PE002	Elasticos y cintas elásticas	3000	2618	1535	1083	13878	10/21/2023	PE002	Elasticos y cintas elásticas	2153		13878	10/30/2023	PE002	Elasticos y cintas elásticas	1500
PE003	Fibras naturales especiales	3000	2469	1733	736	13878	10/22/2023	PE003	Fibras naturales especiales	2043		13878	10/31/2023	PE003	Fibras naturales especiales	1500
PE004	Fornituras metálicas	3000	2138	1882	256	13878	10/23/2023	PE004	Fornituras metálicas	2957		13878	11/1/2023	PE004	Fornituras metálicas	1500
AN005	Papel para patronos y moldes	3000	2487	1734	753	13878	10/24/2023	AN005	Papel para patronos y moldes	2929		13878	11/2/2023	AN005	Papel para patronos y moldes	1500
AN006	Acollchados y rellenos textiles	3000	2407	1592	815	13878	10/25/2023	AN006	Acollchados y rellenos textiles	2824		13878	11/3/2023	AN006	Acollchados y rellenos textiles	1500
AN007	Maquinaria textil	3000	2769	1550	1219	13878	10/26/2023	AN007	Maquinaria textil	2273		13878	11/4/2023	AN007	Maquinaria textil	1500
AN008	Tijeras y cuchillas para corte de tela	3000	2082	1571	511	13878	10/27/2023	AN008	Tijeras y cuchillas para corte de tela	2891		13878	11/5/2023	AN008	Tijeras y cuchillas para corte de tela	1500
AN005	Bordados y apliques textiles	3000	2544	1630	914	13878	10/28/2023	AN005	Bordados y apliques textiles	2794		13878	11/6/2023	AN005	Bordados y apliques textiles	1500
PU005	Máquinas de coser y accesorios relacionados	3000	2393	1541	852	13878	10/29/2023	PU005	Máquinas de coser y accesorios relacionados	2891		13878	11/7/2023	PU005	Máquinas de coser y accesorios relacionados	1500

Segunda restricción: Ineficiencia del personal en el área de producción

A partir de la observación se ha identificado que el segundo problema más fuerte que produce la restricción es el bajo rendimiento del personal. El conocimiento, manejo y habilidad que tenga el personal o colaborador de una empresa será indispensable para que la producción sea eficiente y eficaz, además de que esto aporta al desarrollo de la empresa y la organización. Es por ello que se planteó realizar la rotación de trabajadores de forma semanal para así colocar a los colaboradores más eficientes en los procesos con mayor complejidad y estos se mantengan por más tiempo en la estación de confección mientras que lo

colaboradores menos eficientes se mantengan por más tiempo procesos menos complejos.

Tabla Nº 4: Cronograma de la rotación del personal en las áreas de producción

SEMANA DE ROTACIÓN	OPERARIOS DE LA PRODUCCIÓN
Semana 1 - 4 al 8 de Septiembre 2023	Operarios del área de corte
Semana 2 - 11 al 15 de Septiembre 2023	Operarios del área de confección
Semana 3 - 18 al 22 de Septiembre 2023	Operarios del área de acabado
Semana 4 - 25 al 29 de Septiembre 2023	Operarios del área de corte
Semana 5- 2 al 6 de Octubre de 2023	Operarios del área de confección
Semana 6 - 9 al 13 de Octubre de 2023	Operarios del área de acabado

Figura Nº 1 : Rotación del personal



Tercera restricción: Paradas de las maquinarias de producción

A partir de la observación se ha identificado que el segundo problema más fuerte que produce la restricción son las paradas constantes de las maquinarias de la producción. La eficiencia y buen funcionamiento de las máquinas resulta indispensable para evitar demoras y retrasos en la producción de polos. Es por ello que para esta restricción se planteó la propuesta de realizar un plan de mantenimiento e inspección maquinaria, para medir el control y el avance de las paradas maquinarias se consideró en primer se ha medido la cantidad de paradas

de las maquinarias y asimismo cuál ha sido si mejora con la implementación de los cronogramas

Figura Nº 2: Cronograma para el mantenimiento e inspección de las máquinas

EQUIPO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	FRECUENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE
MAQUINA RECTA	CAMBIO DE ACEITE	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X		X		X		X		X	
	CALIBRACION DE PIEZAS	1 VEZ/CADA TRIMESTRE	X				X		X			X		X
	CENTRADO DE AGUJA	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X			X		X			X	
	CENTRADO DE GÁRFIO	1 VEZ/CADA 6 MESES	X						X					X
	MANTENIMIENTO GENERAL	1 VEZ/CADA 6 MESES		X					X		X			X
	INSPECCION	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MAQUINA PLANA	CAMBIO DE ACEITE	1 VEZ/CADA 2 MESES	X	X		X		X		X		X		X
	CALIBRACION DE PIEZAS	1 VEZ/CADA TRIMESTRE	X			X		X		X		X		X
	CENTRADO DE AGUJA	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X		X		X		X		X	
	CENTRADO DE GÁRFIO	1 VEZ/CADA 6 MESES	X						X		X			X
	MANTENIMIENTO GENERAL	1 VEZ/CADA 6 MESES		X					X		X			X
	INSPECCION	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MAQUINA RECUBRIDORA	CAMBIO DE ACEITE	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X		X		X		X		X	
	CALIBRACION DE PIEZAS	1 VEZ/CADA TRIMESTRE	X	X			X		X			X		X
	CENTRADO DE AGUJA	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X		X		X		X		X	
	CENTRADO DE GÁRFIO	1 VEZ/CADA 6 MESES	X						X		X			X
	MANTENIMIENTO GENERAL	1 VEZ/CADA 6 MESES		X					X		X			X
	INSPECCION	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MAQUINA REMALLADORA CON PUNTADA DE SEGURIDAD	CAMBIO DE ACEITE	1 VEZ/CADA 2 MESES	X	X		X		X		X		X		X
	CALIBRACION DE PIEZAS	1 VEZ/CADA TRIMESTRE	X			X		X		X		X		X
	CENTRADO DE AGUJA	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X		X		X		X		X	
	CENTRADO DE GÁRFIO	1 VEZ/CADA 6 MESES	X						X		X			X
	MANTENIMIENTO GENERAL	1 VEZ/CADA 6 MESES		X					X		X			X
	INSPECCION	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MAQUINA REMALLADORA MELLICERA	CAMBIO DE ACEITE	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X		X		X		X		X	
	CALIBRACION DE PIEZAS	1 VEZ/CADA TRIMESTRE	X	X			X		X			X		X
	CENTRADO DE AGUJA	1 VEZ/CADA 2 MESES	X		X		X		X		X		X	
	CENTRADO DE GÁRFIO	1 VEZ/CADA 6 MESES	X						X		X			X
	MANTENIMIENTO GENERAL	1 VEZ/CADA 6 MESES		X					X		X			X
	INSPECCION	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CORTADORA	ACEITAR	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CALIBRACION DE PIEZAS	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	CAMBIO DE CUCHILLA	1 VEZ/MENSUALMENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	MANTENIMIENTO GENERAL	1 VEZ/ANUALMENTE							X					
	INSPECCION	1 VEZ/CADA 6 MESES		X					X					
	CAMBIO DE CABLE	1 VEZ/CADA 6 MESES	X						X					
PLANCHAS TRANSFER	REVISION DE RESISTENCIA	1 VEZ/CADA 6 MESES	X						X					
	CAMBIO DE ACCESORIOS	1 VEZ/CADA 6 MESES		X					X					
	MANTENIMIENTO GENERAL	1 VEZ/ANUALMENTE						X						
	INSPECCION	1 VEZ/CADA 6 MESES			X					X				

TERCER PASO TOC: Subordinar la Restricción

En el tercer paso de la Teoría de las Restricciones (TOC), Goldratt, nos dice que la idea central es hacer que los elementos que no son parte de las restricciones trabajen para ayudar a la restricción y eliminarla. Se trata de que todos en el proceso productivo se enfoquen en fortalecer y apoyar a la restricción para que deje de limitar el rendimiento del proceso. En otras palabras "trabajar para la restricción". Esta idea toma fuerza a partir del siguiente paso, el cual es elevar la restricción, esto nos ayudó a mejorar su capacidad y eficiencia para beneficiar a todo el sistema.

Primera restricción: Retrasos en los procesos

Para subordinar la primera restricción, y evitar las traslaciones innecesarias de los operarios, estos tendrán que someterse al sistema de alerta que se implemente con el registro de los inventarios inicial y final. Es decir, cuando en los procesos de producción se escasean los recursos de materia prima, solo el encargado de área va a acudir al almacén para solicitar el abastecimiento y así

continuar con la producción de polos esto evitará que existan tiempos muertos de la producción consiguiendo disminuir la demora de la producción de polos.

Segunda restricción: Ineficiencia del personal en el área de confección

El personal del área de confección tiene un retraso promedio de 10 minutos por tanto para poder subordinar esta restricción se limitará al área de corte y acabado para que realice sus procesos con un retraso de 10 minutos produciendo 11 polos por hora

Tercera restricción: Paradas de las maquinarias de producción

Con respecto a las paradas de las dos maquinarias de producción será necesario ajustar la programación de la producción para dar prioridad a las tareas que afectan directamente a la maquinaria restringida. Esto quiere decir que la programación permitirá minimizar el impacto de las interrupciones y maximizar la capacidad productiva de las máquinas restrictivas. Para conseguirlo se tendrá que identificar de manera clara la estación y actividad de confección es de donde subyacen las restricciones de las máquinas de coser. Una vez se tenga en claro ello , las actividades donde más afecta a la maquinaria restringida tendrán que recibir un trato especial-

CUARTO PASO DEL TOC: Elevar la Restricción

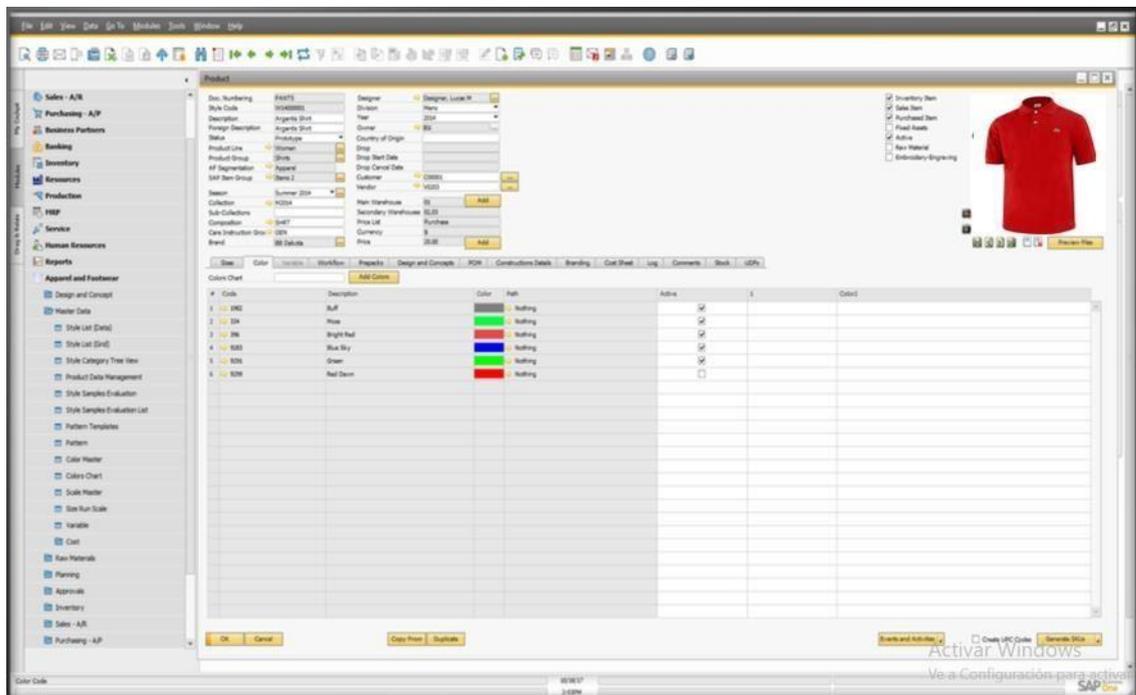
Luego de las propuestas de soluciones que se mencionaron con anterioridad, estas se plasmaron en en este punto. Estos son los siguientes puntos los cuales se han resumido en las propuestas para las restricciones identificadas:

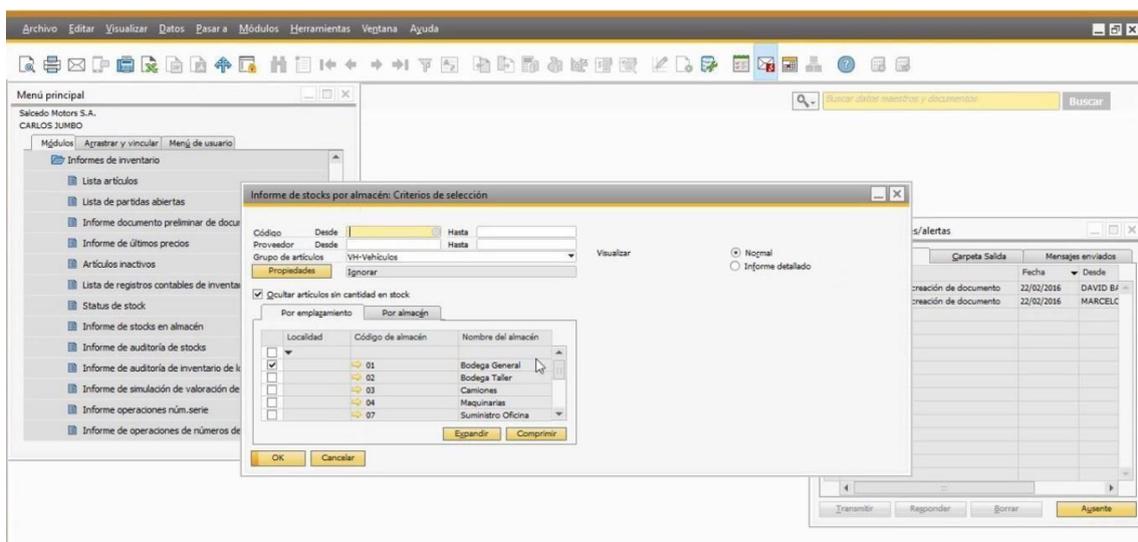
Primera restricción: Retrasos en los procesos

- a. **Implementación de SAP Business One para los tiempos muertos:** Para elevar la restricción de demoras en los procesos de unión de mangas y cuello, y evitar los tiempos muertos en el transporte innecesario de los operarios. Será indispensable que se utilice el sistema de gestión de inventario SAP, ya que este sistema proporciona un registro detallado de las transacciones de inventario. Además, SAP tiene un módulo para la gestión de materiales, esto es el SAP MM, el cual es el módulo principal para la gestión de materiales e inventario, el cual permite registrar, actualizar y gestionar la información relacionada con los materiales, como materias primas, productos y productos terminados.

- Con respecto al registro de Materiales, SAP nos permite registrar todos los materiales relevantes en el sistema, incluyendo información detallada como descripciones, unidades de medida, proveedores y datos de ubicación en almacenes.
- También se realizó una evaluación constante del stock disponible en tiempo real.
- Con SAP se obtuvieron los informes para analizar la situación del inventario en cualquier momento.
- Además, que en SAP se configuró para enviar alertas y recordatorios automáticos cuando los niveles de inventario alcanzan ciertos umbrales

Figura N°3 de la implementación del SAP en la rotación de inventario:





Segunda restricción: Ineficiencia del personal en el área de producción

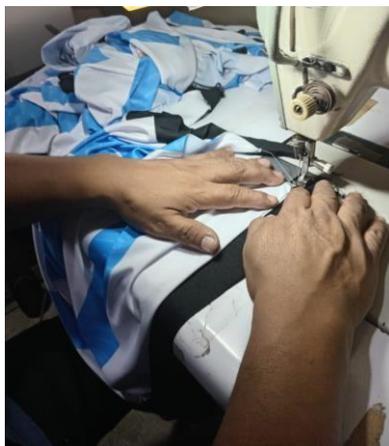
b. Plan de capacitaciones al personal; esto con la finalidad de que la formación de operarios sea continua y así los nuevos operarios o los operarios con poca eficiencia con las maquinarias, desarrollen de la manera más óptima su trabajo. Inicialmente se consideró como restricción la ineficiencia en el área personal y para elevar la restricción se planteó realizar un plan de cronograma de capacitaciones donde los colaboradores con mayor experiencia puedan desarrollar capacitaciones a colaboradores recién incorporados. La capacitación a los trabajadores tendrá la finalidad de fortalecer las actividades que están entrelazadas con las estaciones de producción en una empresa textil, logrando así, que los colaboradores adquieran mejores competencias en las áreas en las que se están desarrollando laboralmente.

Esto para que aborden temas relacionados con la utilización adecuada de las maquinarias que se encuentran en las áreas de corte y costura y resto de temas que realizan los trabajadores. Este cronograma tiene como objetivo capacitar a los colaboradores brindando una mejor orientación referente a sus áreas de trabajo y así poder mejorar su productividad, prepararlos para incrementar su rendimiento eficaz y eficientemente en las áreas donde laboran.

Figura Nº 4: De la tabla de Implementación del cronograma de capacitaciones al personal de las estaciones de producción

TALLER	ACTIVIDADES	AGOSTO		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE	UNIDAD/PERSONA
		S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	
TRAZADO Y CORTE	CORRECTO USO DE LA CORTADORA GRANDE, CORTADORA CIRCULAR Y TUERAS												
	CORRECTO TENDIDO DE LA TELA PARA DISMINUIR LA MERMA CON UNA BUENA MEDICION DEL TRAZADO PREVIO AL TENDIDO												
	MEJOR OPTIMIZACION DEL ESPACIO DE LA TELA CON UN BUEN TRAZADO DEL MOLDE PARA MINORAR LA MERMA DE TELA												
CONFECCIÓN	ORIENTACIÓN SOBRE EL USO DE DIFERENTES TIPOS DE AGUJA DEPENDIENDO LA MÁQUINA Y LA TELA; ENBRADO DEL HILO DEPENDIENDO A LA MAQUINARIA												
	ORIENTACIÓN SOBRE EL USO DE ACCESORIOS FUNDAMENTALES DE LAS MAQUINAS (HILOS, CARRETE LES, PIENSAS, PIQUETERA, ETC.)												
	CORRECTA SERIE DE CONFECCIÓN DE LAS PRENDAS EXPLICANDO PIEZA POR PIEZA												
	SU SANACIÓN DE FALLAS EN LA COSTURA												
ACABADO	CORRECTA HABILITACIÓN Y REVISADO DE LA PRENDA PARA EL TRABAJO EN CADENA DE LA CONFECCIÓN DE ESTAS												
	CORRECTA FORMA DE DESCOSER LA PRENDA AL ENCONTRAR FALLA PARA SU POSTERIOR SUBSANACIÓN												
	CORRECTA LIMPIEZA Y REVISIÓN DE LA PRENDA FINAL												
EMBALAJE	CORRECTO EMPAQUETADO DE LA PRENDA												
	CONTEO Y VERIFICACION DE LA PRENDA SEGUN EL PEDIDO DEL CLIENTE												
CONTROL DE CALIDAD	CORRECTA REVISIÓN DESDE EL PRIMER PROCESO EN CADENA HASTA EL FINAL, PARA EVITAR DEVOLUCIONES DE PRENDAS												
	REVISIÓN DE LAS PRENDAS Y EMBALADO DE ACUERDO AL PEDIDO												

Figura Nº 5: Realización de las capacitaciones al personal de las áreas de producción



Tercera restricción: Paradas de las maquinarias de producción

- c. Restablecimiento de la maquinaria;** Teniendo en cuenta la restricción y estas al ser tan graves fue indispensable y urgente discriminar las maquinas con más paradas de las cuales se discriminaron 2 máquinas de coser en la estación de confección. Si bien en la elevación de la restricción en el cuarto paso nos indica que las restricciones que aún se tienen que corregir se considerará agregar máquinas nuevas y sustituirlas por unos iguales de la misma restricción. Con el proposito que los procesos de producción no sean lentos y tengan retrasos constantes.

Figura Nº 6: Observación de las Máquinas antiguas en el área de confección



Figura Nº 7: Implementación de las Máquinas nuevas en el área de confección



4.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Para una mejor comprensión y alcance de las variables de estudios. Se desarrollará el análisis descriptivo de la **variable Independiente: Teoría de restricción:**

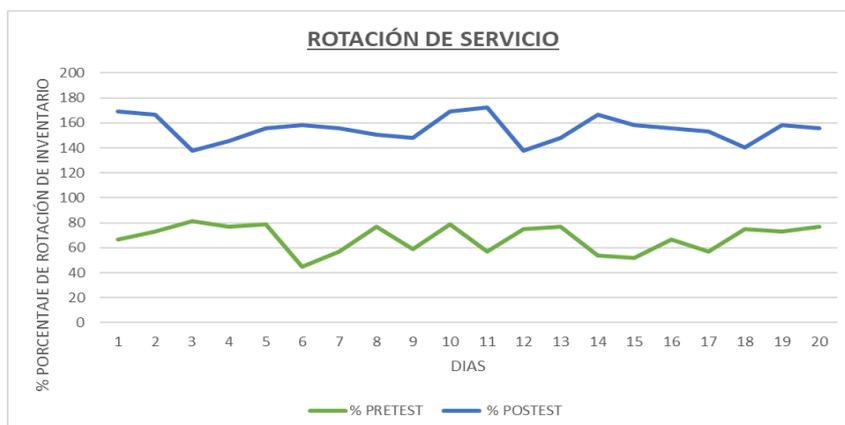
Dimensión Identificación de restricciones en el proceso Indicador N°1:

Rotación de Inventario

Tabla N° 5: Cuadro comparativo de Pretest-Postest de la rotación de Inventario:

DIMENSIÓN: IDENTIFICACIÓN DE RESTRICCIONES		
INDICADOR: ROTACIÓN DE INVENTARIO		
AGOSTO - SETIEMBRE		
DÍAS	ROTACIÓN DE INVENTARIO % PRETEST	ROTACIÓN DE INVENTARIO % POSTEST
1	66.67%	169.23%
2	72.73%	166.41%
3	81.25%	138.03%
4	76.92%	145.32%
5	79.07%	155.56%
6	44.9%	158.21%
7	57.14%	155.56%
8	76.92%	150.36%
9	58.99%	147.83%
10	79.07%	169.23%
11	57.14%	172.09%
12	74.81%	138.03%
13	76.92%	147.83%
14	53.52%	166.41%
15	51.75%	158.21%
16	66.67%	155.56%
17	57.14%	152.94%
18	74.81%	140.43%
19	72.73%	158.21%
20	76.92%	155.56%
PROMEDIO	67.8%	155.05%

Gráfico N° 1: Evolución de la Rotación de servicio con la implementación del TOC



A partir del cuadro número 5 presentado anteriormente, se observa un aumento en los índices de rotación de inventario de acuerdo a las mediciones técnicas realizadas se observa el incremento en un 87.24%. **Estadístico descriptivo de la variable independiente donde el indicador es rotación de servicio**

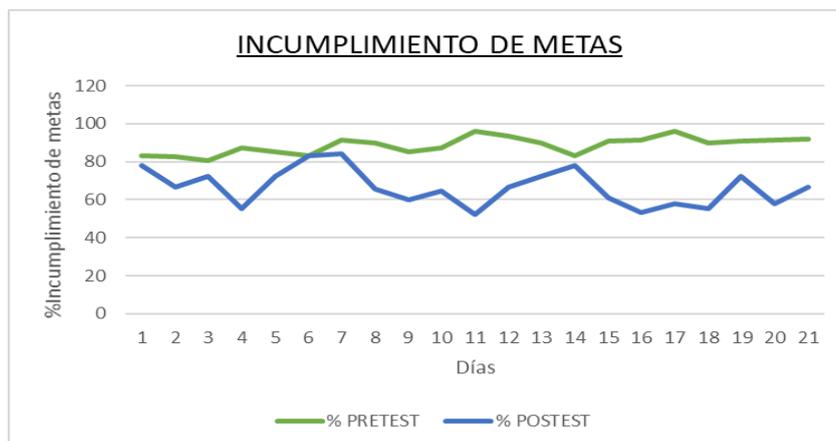
Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
rotación_de_inventario_antes	Media	67,8035	2,47169	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	62,6302	
		Límite superior	72,9768	
	Media recortada al 5%	68,3289		
	Mediana	72,7300		
	Varianza	122,185		
	Desviación estándar	11,05375		
	Mínimo	44,90		
	Máximo	81,25		
	Rango	36,35		
	Rango Inter cuartil	19,78		
	Asimetría	-,612	,512	
	Curtosis	-,991	,992	
rotación_de_inventario_después	Media	155,0505	2,29421	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	150,2487	
		Límite superior	159,8523	
	Media recortada al 5%	155,0494		
	Mediana	155,5600		
	Varianza	105,268		
	Desviación estándar	10,26000		
	Mínimo	138,03		
	Máximo	172,09		
	Rango	34,06		
	Rango Inter cuartil	16,53		
	Asimetría	-,059	,512	
	Curtosis	-,754	,992	

Indicador N° 2: Incumplimiento de pedidos

Tabla N° 6: Cuadro comparativo de Pretest- Postest del incumplimiento de pedidos:

DIMENSIÓN: IDENTIFICACIÓN DE RESTRICCIONES		
INDICADOR: INCUMPLIMIENTO DE PEDIDOS		
AGOSTO -SETIEMBRE		
DÍAS	% PRETEST	% POSTEST
1	83.33%	77.78%
2	82.5%	66.67%
3	80.83%	72.22%
4	87.5%	55.56%
5	85%	72.22%
6	83.33%	83.33%
7	91.67%	84.44%
8	90%	65.56%
9	85%	60%
10	87.5%	64.44%
11	95.83%	52.22%
12	93.33%	66.67%
13	90%	72.22%
14	83.33%	77.78%
15	90.83%	61.11%
16	91.67%	53.33%
17	95.83%	57.78%
18	90%	55.56%
19	90.83%	72.22%
20	91.67%	57.78%
PROMEDIO	92.08%	66.44%

Gráfico N° 2: Evolución del incumplimiento de pedido con la implementación del TOC



Según el cuadro comparativo número 6 presentado anteriormente, se destaca una mejora en la tasa de incumplimiento de pedidos, esto ya que de acuerdo a las mediciones técnicas realizadas se observa la disminución de un 25.64%.

Estadístico descriptivo de la variable dependiente donde el indicador es el cumplimiento de pedido

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Incumplimiento_de_pedido_antes	Media		88,4990	1,00007
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86,4058	
		Límite superior	90,5922	
	Media recortada al 5%		88,5178	
	Mediana		90,0000	
	Varianza		20,003	
	Desviación estándar		4,47247	
	Mínimo		80,83	
	Máximo		95,83	
	Rango		15,00	
	Rango Inter cuartil		7,92	
	Asimetría		-,090	,512
	Curtosis		-1,030	,992
Incumplimiento_de_pedido_después	Media		66,4445	2,19789
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	61,8443	
		Límite superior	71,0447	
	Media recortada al 5%		66,2350	
	Mediana		66,1150	
	Varianza		96,615	
	Desviación estándar		9,82928	
	Mínimo		52,22	
	Máximo		84,44	
	Rango		32,22	
	Rango Inter cuartil		14,44	
	Asimetría		,301	,512
	Curtosis		-,938	,992

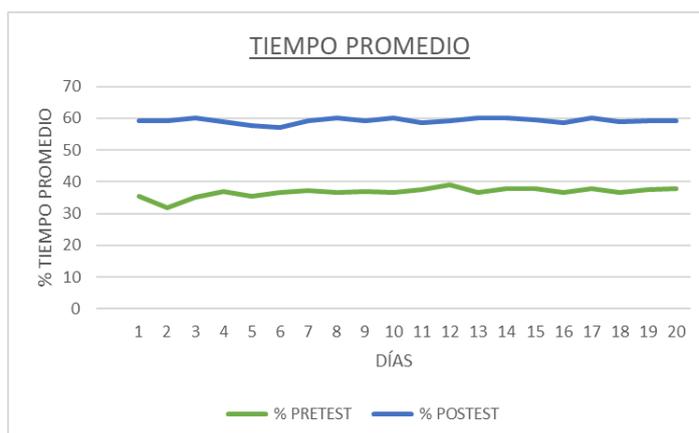
Dimensión Priorización de Restricciones y mejora con la comparación al tiempo estándar

Indicador 1: Tiempo Promedio

Tabla N° 7: Cuadro comparativo de Pretest - Postest del tiempo Promedio:

DIMENSIÓN: PRIORIZACIÓN DE RESTRICCIONES		
INDICADOR: TIEMPO PROMEDIO		
AGOSTO -SETIEMBRE		
DÍAS	TIEMPO PROMEDIO % PRETEST	TIEMPO PROMEDIO % POSTEST
1	35.33%	59.22%
2	31.90%	59.33%
3	35.00%	60.22%
4	36.79%	58.89%
5	35.33%	57.78%
6	36.57%	57.22%
7	37.14%	59.22%
8	36.57%	60.00%
9	36.93%	59.22%
10	36.57%	60.00%
11	37.43%	58.67%
12	38.93%	59.22%
13	36.57%	60.00%
14	37.86%	60.00%
15	37.86%	59.56%
16	36.57%	58.56%
17	37.86%	60.00%
18	36.57%	58.78%
19	37.50%	59.22%
20	37.86%	59.22%
Promedio	36.66 %	59.22

Gráfico N° 3: Evolución del Tiempo promedio con la implementación del TOC



A partir del cuadro comparativo número 7 presentado anteriormente, se nota un aumento en el tiempo promedio, ya que las mediciones técnicas indican un incremento del 22.56%.

Estadístico descriptivo de la variable dependiente donde el indicador es el tiempo promedio

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Tiempo promedio _antes	Media		36,6570	,33059
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	35,9651	
		Límite superior	37,3489	
	Media recortada al 5%		36,7950	
	Mediana		36,6800	
	Varianza		2,186	
	Desviación estándar		1,47846	
	Mínimo		31,90	
	Máximo		38,93	
	Rango		7,03	
	Rango Inter cuartil		1,20	
	Asimetría		-1,755	,512
Curtosis		4,955	,992	
Tiempo promedio _después	Media		59,2155	,17232
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	58,8548	
		Límite superior	59,5762	
	Media recortada al 5%		59,2706	
	Mediana		59,2200	
	Varianza		,594	
	Desviación estándar		,77064	
	Mínimo		57,22	
	Máximo		60,22	
	Rango		3,00	
	Rango Inter cuartil		1,19	
	Asimetría		-1,022	,512
Curtosis		1,243	,992	

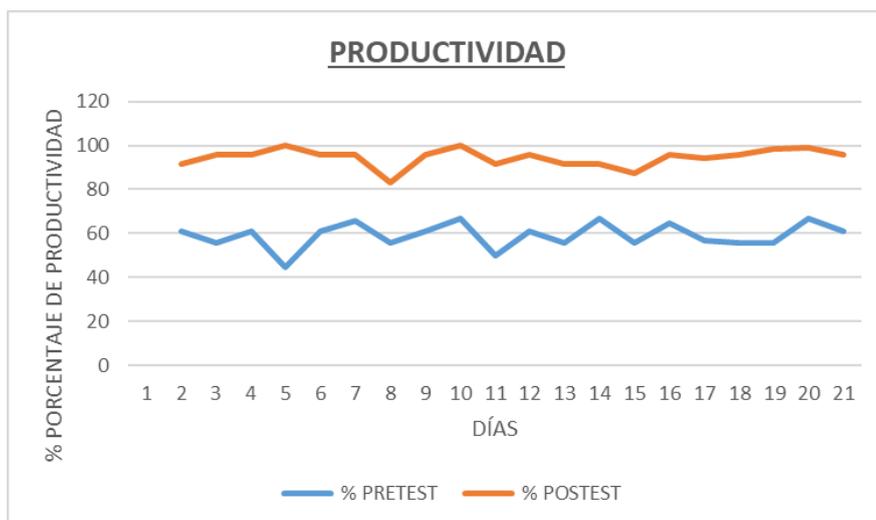
También, para una mejor comprensión y alcance de las variables de estudios. Se desarrollará el análisis descriptivo de la **variable Dependiente: Productividad:**

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Tabla N° 8: Cuadro comparativo de Pretest-Postest de la Productividad:

DIMENSIÓN: PRODUCTIVIDAD		
AGOSTO -SETIEMBRE		
DÍAS	% PRETEST	% POSTEST
1	61.11%	91.67%
2	55.56%	95.83%
3	61.11%	95.83%
4	44.44%	100.00%
5	61.11%	95.83%
6	65.56%	95.83%
7	55.56%	83.33%
8	61.11%	95.83%
9	66.67%	100.00%
10	50%	91.67%
11	61.11%	95.83%
12	55.56%	91.67%
13	66.67%	91.67%
14	55.56%	87.50%
15	64.44%	95.83%
16	56.67%	94.17%
17	55.56%	95.83%
18	55.56%	98.33%
19	66.67%	99.17%
20	61.11%	95.83%
Promedio	59.06%	94.58%

Gráfico N° 4: Evolución de la productividad con la implementación del TOC



Según el cuadro comparativo número 8 presentado anteriormente, se destaca un aumento en la productividad, ya que las mediciones técnicas indican un incremento del 35.5%.

Estadístico descriptivo de la variable dependiente donde el indicador es la productividad

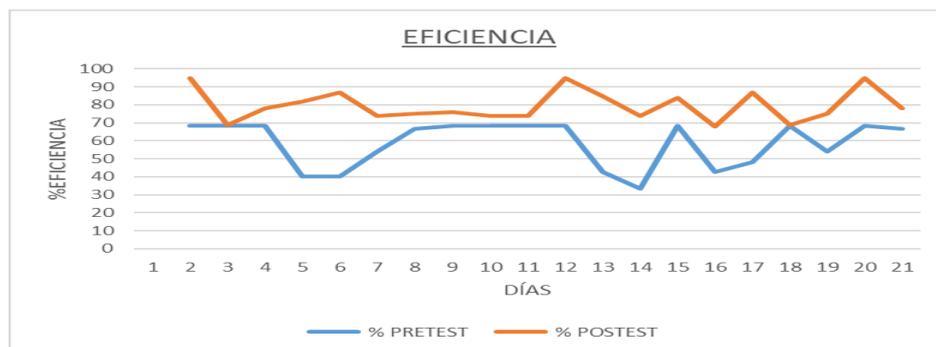
Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
PRODUCTIVIDAD _ANTES	Media	59,0570	1,30302	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	56,3298	
		Límite superior	61,7842	
	Media recortada al 5%	59,4461		
	Mediana	61,1100		
	Varianza	33,957		
	Desviación estándar	5,82728		
	Mínimo	44,44		
	Máximo	66,67		
	Rango	22,23		
	Rango intercuartil	8,05		
	Asimetría	-,688	,512	
	Curtosis	,603	,992	
PRODUCTIVIDAD _DESPUES	Media	94,5825	,91576	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,6658	
		Límite superior	96,4992	
	Media recortada al 5%	94,9067		
	Mediana	95,8300		
	Varianza	16,772		
	Desviación estándar	4,09541		
	Mínimo	83,33		
	Máximo	100,00		
	Rango	16,67		
	Rango intercuartil	4,16		
	Asimetría	-1,187	,512	
	Curtosis	1,910	,992	

DIMENSIÓN 1: Optimización de recursos INDICADOR 1: Eficiencia

Tabla N° 9: Cuadro comparativo de Pretest-Postest de la eficiencia:

DIMENSIÓN: OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS		
INDICADOR: EFICIENCIA		
AGOSTO -SETIEMBRE		
DÍAS	% PRETEST	% POSTEST
1	68,42%	95%
2	68,42%	69%
3	68,42%	78%
4	40,35%	82%
5	40,35%	87%
6	53,85%	74%
7	66,67%	75%
8	68,42%	76%
9	68,42%	74%
10	68,42%	74%
11	68,42%	95%
12	42,86%	85%
13	33,33%	74%
14	68,42%	84%
15	42,86%	68%
16	48,15%	87%
17	68,42%	69%
18	53,85%	75%
19	68,42%	95%
20	66,67%	78%
Promedio	58.66%	79.7%

Gráfico N° 5: Evolución de la eficiencia con la implementación del TOC



Del cuadro comparativo N°9 arriba mostrado, resulta evidente el cambio de la eficiencia en el antes y después de la implementación del TOC, esto ya que de acuerdo a las mediciones técnicas realizadas se observa el aumento de un 21.24%.

Estadístico descriptivo de la variable dependiente donde el indicador es Eficiencia

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Eficiencia_antes	Media		58,6570	2,83262
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	52,7282	
		Límite superior	64,5858	
	Media recortada al 5%		59,5217	
	Mediana		67,5450	
	Varianza		160,475	
	Desviación estándar		12,66788	
	Mínimo		33,33	
	Máximo		68,42	
	Rango		35,09	
	Rango intercuartil		24,24	
	Asimetría		-,790	,512
	Curtosis		-1,090	,992
Eficiencia_despues	Media		79,7000	1,93323
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	75,6537	
		Límite superior	83,7463	
	Media recortada al 5%		79,5000	
	Mediana		77,0000	
	Varianza		74,747	
	Desviación estándar		8,64566	
	Mínimo		68,00	
	Máximo		95,00	
	Rango		27,00	
	Rango intercuartil		12,50	
	Asimetría		,607	,512
	Curtosis		-,674	,992

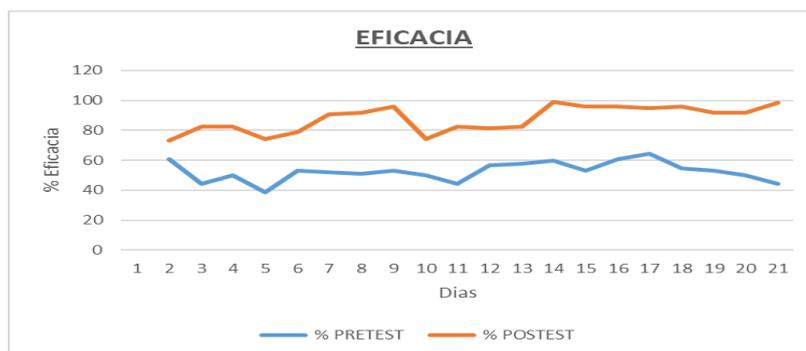
DIMENSIÓN 2: CUMPLIMIENTO DE METAS

INDICADOR: Eficacia

Tabla N° 10: Cuadro comparativo de Pretest- Postest de la eficacia:

DIMENSIÓN: CUMPLIMIENTO DE METAS		
INDICADOR: EFICACIA		
AGOSTO -SETIEMBRE		
DÍAS	% PRETEST	% POSTEST
1	61.11%	73.33%
2	44.44%	82.5%
3	50%	82.5%
4	38.89%	74.17%
5	53.33%	79.17%
6	52.22%	90.83%
7	51.11%	91.67%
8	53.33%	95.83%
9	50%	74.17%
10	44.44%	82.5%
11	56.67%	81.67%
12	57.78%	82.5%
13	60%	99.17%
14	53.33%	95.83%
15	61.11%	95.83%
16	64.44%	95%
17	54.44%	95.83%
18	53.33%	91.67%
19	50%	91.67%
20	44.44%	98.33%
Promedio	52.72%	87.71%

Gráfico N° 6: Evolución de la eficacia con la implementación del TOC



Del cuadro comparativo N°.10 anteriormente mostrado, se logra evidenciar el aumento de la eficacia, esto ya que de acuerdo a las mediciones técnicas realizadas se observa el aumento de un **34.99%**

Estadístico descriptivo de la variable dependiente donde el indicador es Eficacia

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
EFICACIA_ ANTES	Media	52,7205	1,44984	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	49,6859	
		Límite superior	55,7551	
	Media recortada al 5%	52,8378		
	Mediana	53,3300		
	Varianza	42,041		
	Desviación estándar	6,48389		
	Mínimo	38,89		
	Máximo	64,44		
	Rango	25,55		
	Rango intercuartil	7,50		
	Asimetría	-,223	,512	
	Curtosis	-,132	,992	
EFICACIA_ DESPUES	Media	87,7085	1,92574	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	83,6779	
		Límite superior	91,7391	
	Media recortada al 5%	87,8706		
	Mediana	91,2500		
	Varianza	74,169		
	Desviación estándar	8,61215		
	Mínimo	73,33		
	Máximo	99,17		
	Rango	25,84		
	Rango intercuartil	13,95		
	Asimetría	-,356	,512	
	Curtosis	-1,299	,992	

4.3. Análisis inferencial

4.3.1. Análisis de la hipótesis general

PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Para evaluar esta hipótesis general, es crucial verificar inicialmente si los números obtenidos de las series de productividad, tanto anteriormente como después, siguen un comportamiento paramétrico. Debido a que ambas series contienen valores menores o iguales a 30, se llevará a cabo un examen de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para determinar el comportamiento de la variable independiente, productividad, es necesario tener en cuenta la regla de decisión:

Si $\text{sig} \leq 0.05$, comportamiento no paramétrico Si $\text{sig} > 0.05$, comportamiento paramétrico

TABLA DE VALIDACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS DATOS

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN		
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO		
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO		
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO		
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO		

Correspondiente a la variable Dependiente de la productividad corresponden al siguiente procesamiento de datos:

Tabla N° 11: Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK de la Productividad

Pruebas de Normalidad			
Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	0.907	20	0.057
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	0.869	20	0.011

a. Corrección de significación de Liliefors

Interpretación: Al examinar la Tabla N° 11, se observa que los niveles de significancia para la PRODUCTIVIDAD, tanto antes como después, son menores a 0.05, respectivamente. De acuerdo con la regla de decisión establecida, esto indica que ambas series exhiben comportamientos no paramétricos. Dado que el objetivo es determinar si la productividad ha disminuido, se procederá al análisis de contrastación de la hipótesis general utilizando el estadígrafo de Wilcoxon.

4.3.1.1. Contrastación de la hipótesis general

H₀: La implementación de la teoría de las restricciones no incrementa la productividad de una empresa textil, Ate 2023

H_a: La implementación de la teoría de las restricciones si incrementa la productividad de una empresa textil, Ate 2023

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{Productividad antes}} < \mu_{\text{Productividad Después}}$$

$$H_a: \mu_{\text{Productividad antes}} \geq \mu_{\text{Productividad Después}}$$

Tabla N.º 12: Prueba N Par del indicador de Productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_ANTES	20	59.0570	5.82728	44.44	66.67
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	20	94.5825	4.09541	83.33	100

Estadísticos de Pruebas ^a	
	RODUCTIVIDAD_DESPUES- PRODUCTIVIDAD_ANTES
Z	-3.927 ^b
Sig. Asintótico(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

La tabla previa evidencia que la media de productividad (59.0570) es inferior a la media de productividad posterior (94.5825). En consecuencia, se descarta la hipótesis nula que sostiene que la aplicación de la teoría de las restricciones no aumentará la productividad de una empresa textil hasta 2023. En su lugar, se respalda la hipótesis de investigación alternativa, $H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$, confirmando que la implementación de la teoría de las restricciones genera un incremento en la productividad de una empresa textil.

4.3.3. Análisis de la hipótesis específica 1:

PRUEBA DE NORMALIDAD: AL INDICADOR ÍNDICE DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS

Con el fin de verificar la hipótesis específica 1, es crucial realizar una evaluación inicial sobre si los datos de las series del ÍNDICE DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS, tanto antes como después, presentan un comportamiento paramétrico. Dado que ambas series contienen valores menores o iguales a 30, se llevará a cabo un análisis de normalidad mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Para determinar el comportamiento del indicador del índice de optimización de recursos de la variable dependiente de la productividad, es esencial tener en cuenta la Regla de decisión:

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN		
SIG> 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO		
SIG> 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO		
SIG> 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO		
SIG> 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO		

Tabla N° 13: Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK del indicador de Eficiencia

Pruebas de Normalidad			
		Shapiro-Wilk	
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_antes	0.749	20	0.000
Eficiencia_despues	0.904	20	0.049

a. Corrección de significación de Lilliefors

Con los datos proporcionados en la tabla N° 13, se observa que la significancia del ÍNDICE DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS, tanto antes como después, es superior a 0.05. Por lo tanto, según la regla de decisión, se concluye que los datos exhiben un comportamiento **no paramétrico**. Dado que el interés recae en determinar si el ÍNDICE DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS ha disminuido, se procederá al análisis de contrastación de la hipótesis específica 1 mediante el estadígrafo de Wilcoxon.

3.3.2 Contrastación de la hipótesis específica 1

H₀: La implementación de la teoría de las restricciones no incrementa la optimización de recursos de una empresa textil, Ate 2023.

H_a: La implementación de la teoría de las restricciones incrementa la optimización de recursos de una empresa textil, Ate 2023.

Tabla N° 14: Prueba NPar del indicador de Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	20	58.6570	12.66788	33.33	68.42
EFICIENCIA_DESPUES	20	79.7000	8.64566	68.00	95.00

Estadísticos de Pruebas ^a	
	Eficiencia Después- Eficiencia_Antes
Z	-3.922 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos	

Con base en los datos recopilados de la tabla N° 14, se evidencia que la media del índice de eficiencia antes (58.6570) es inferior al índice de optimización de recursos después (79.7000). Por lo tanto, se descarta la hipótesis nula que sugiere que la implementación de la teoría de las restricciones no aumenta la optimización de recursos en una empresa textil. En su lugar, se respalda la hipótesis de investigación alternativa, $H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$ confirmando que la implementación de la teoría de las restricciones genera un incremento en la optimización de recursos de una empresa textil hasta 2023.

4.3.2. Análisis de la hipótesis específica 2:

PRUEBA DE NORMALIDAD: DE CUMPLIMIENTO DE METAS

Para examinar la hipótesis específica 2, es fundamental primero analizar si los datos de las series del ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO DE METAS, tanto previos como posteriores, exhiben un comportamiento paramétrico. Después de revisar los resultados, se verificó que ambos conjuntos de datos son iguales o menores a 30. En consecuencia, se llevará a cabo un análisis de normalidad utilizando la prueba estadística de Shapiro-Wilk. Para determinar el comportamiento del indicador de índice de cumplimiento de metas de la variable dependiente de productividad, es necesario tener en cuenta la Regla de decisión:

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN	
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO	
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO	
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO	
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO	

Tabla N° 15: Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK del indicador de Eficacia

Pruebas de Normalidad			
		Shapiro-Wilk	
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_antes	0.969	20	0.732
Eficacia_despues	0.894	20	0.033

a. Corrección de significación de Liliefors

Según la información proporcionada en la Tabla N° 15, se nota que la importancia del cumplimiento de metas, en los periodos previos y posteriores, es superior a 0.05 y menor a 0.05, respectivamente. Según la regla de decisión establecida, se concluye que estos datos exhiben un comportamiento **no paramétrico**. Dado que el objetivo es determinar si el cumplimiento de metas ha disminuido, se llevará a cabo el análisis de contrastación de la hipótesis específica mediante el estadígrafo de Wilcoxon.

4.3.2.1. Contrastación de la hipótesis específica 2

H₀: La implementación de la teoría de las restricciones **no incrementa el cumplimiento de metas** de una empresa textil, Ate 2023.

H_a: La implementación de la teoría de las restricciones **incrementa el cumplimiento de metas** de una empresa textil, Ate 2023.

Tabla N° 16: Prueba N Par del indicador de eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ANTES	20	52.7205	6.48389	38.89	64.44
EFICACIA_DESPUES	20	87.7085	8.61215	73.33	99.17

Estadísticos de Pruebas ^a	
EFICACIA_DESPUES- EFICACIA_ANTES	
Z	-3.921 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

A partir de la información presentada en la tabla N° 16, se destaca que la media de eficacia antes (52.7205) es inferior a la media de eficacia después (87.7085). Por lo tanto, la hipótesis nula, $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ no se cumple. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula que sugiere que la implementación de la teoría de las restricciones no aumenta el cumplimiento de metas en una empresa textil. Se acepta, en su lugar, la hipótesis de investigación alternativa, $H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$ ha demostrado que la implementación de la teoría de las restricciones incrementa el cumplimiento de metas de una empresa textil hasta 2023.

V. DISCUSIÓN

En comparación con los antecedentes analizados y revisados, respaldan y revelan una hipótesis común: la aplicación del TOC incrementa la productividad en una empresa de producción. Específicamente, en la página 45 y la tabla N° 12 de la presente investigación, se registraron medias de productividad antes (59.057) y después (94.58), confirmando la aceptación de la hipótesis de investigación y demostrando que la implementación del TOC logra aumentar la productividad en una empresa textil. Estos resultados se derivaron de la recopilación de datos, donde se tomó una muestra de las actividades que abarcan los procesos de producción durante un periodo de 20 días, evaluando los cambios en la producción de polos en los procesos de corte, costura y acabado. Una vez tomados los datos con cronómetro se realiza la organización de la data para así llevarlas al procesamiento de datos en el SPSS, siendo así que permitió desarrollar un análisis detallado de la estadística de muestras emparejadas o T-Student. Esta prueba de T-Student permitió tener mayor alcance de la media del antes y después de la productividad en los procesos lo cual nos conduce al resultado final y aceptación de la hipótesis de la investigación. Gutiérrez (2020), en su estudio plantea como su población a 4 etapas de producción de cuero, siendo así que desarrolla la comparación de su porcentaje de productividad antes en un 33 % y después a 52% de incremento. En la misma línea, Ramos (2019) propuso como objetivo principal la evaluación de la influencia de la metodología TOC como la opción más eficiente en el proceso de producción con el fin de aumentar la productividad. En su investigación, señala que, frente a deficiencias en la gestión de los procesos de producción, las cuales generan sobrecostos y pérdida de ventas, la aplicación de la teoría de restricciones establece un flujo de gestión que conduce a un aumento de la productividad de hasta un 30%.

De la misma manera, Escalante (2021) Propuso la implementación de un modelo de equilibrio mediante la aplicación de la teoría de restricciones con el objetivo de alcanzar una armonización en la línea de producción 1255 y optimizar variables influyentes en la productividad, tales como el inventario de piezas a procesar y el tiempo promedio. Para alcanzar los objetivos establecidos, utilizaron el mapa de procesos de producción, obteniendo resultados favorables

en un 67.48%. Además, diseñaron un cronograma para el registro de producción, logrando un aumento del 46% en la productividad. Concluyendo también Ángulo (2018) nos dice que la mejora de la eficiencia y eficacia en las actividades de los procesos de producción parten de un correcto procedimiento de los 5 pasos que constituyen la teoría de restricciones.

En relación con los resultados de la contrastación de la hipótesis de optimización de recursos, la prueba T-Test de muestras relacionadas, expresada en la tabla N° 14, revela una media antes (58.6570) y después (79.70). En consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa, demostrando que la implementación del TOC incrementa la optimización de recursos en una empresa textil hasta 2023. La tabla N° 9 refleja un aumento del porcentaje, pasando de un 58.66% a un 79.7%, indicando una mayor optimización de los recursos de producción. Este respaldo fortalece la idea de que la productividad experimenta un incremento con la aplicación posttest del TOC. También, Garcia (2020) nos dice que ante los cuellos de botellas que limitan la optimización de los recursos es importante la redistribución de las actividades entre los operarios del proceso productivo teniendo como resultados maximizar los recursos, y reduciendo la sobrecarga de los operarios para que estos puedan alcanzar mayor eficiencia en cada una de las actividades haciendo por tanto más productiva sus operaciones en los procesos de producción. Además, Espin, Toalombo, Moyolema y Altamirano (2022) plantearon en su investigación el objetivo de optimizar los procesos operativos mediante el TOC. Para lograrlo, llevaron a cabo un estudio de los tiempos de las restricciones en los procesos de producción con el propósito de cuantificar la utilización de cada una de las máquinas y los recursos humanos en los puestos de trabajo. Este enfoque generó un aumento significativo en la productividad. En la validación de su hipótesis, calcularon que la media antes era del 12.91%, mientras que después alcanzó el 45.10%, lo que les permitió confirmar su hipótesis alternativa.

En relación con los resultados obtenidos en la contrastación de la hipótesis del cumplimiento de metas mediante pruebas de datos no paramétricos N-par, se revela que la media antes es de 52.72 y la media después es de 87.708, como se muestra en la tabla N° 16. En consecuencia, se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, demostrando que la

implementación de la teoría de restricciones incrementa el cumplimiento de metas en una empresa textil hasta 2023. Además, en la tabla N° 10 se presenta un análisis de la eficacia de respuesta, con un antes del 52.72% y un después del 87.71%, lo cual indica un incremento en la eficacia, mejorando así la productividad y reduciendo las restricciones en la maquinaria. En este contexto, Barón (2020) plantea como objetivo diagnosticar la situación actual de la empresa para identificar las restricciones que afectan el nivel de productividad. Para lograrlo, utiliza el diagrama de actividades simultáneas, que permite registrar el orden de las actividades de un operario y de la máquina a su cargo en el sector de producción. Con este enfoque, propone el desarrollo de una estrategia de mejora mediante la teoría de restricciones para aumentar el nivel de servicio. Con respecto a la contrastación de la hipótesis presenta una media de antes 63.35% y después a un 88.41 % en su mejora de capacidad maquinaria además que se consiguió reducir los tiempos parados o tiempos muertos logrando un flujo continuo. Con ello, generando un análisis interno de las maquinarias se observó un incremento de la eficacia a un 47, 4% logrando producir de 20 unidades por día a 38 unidades por día. De manera similar, Sulca (2021) propuso la utilización de un modelo basado en la teoría de restricciones con el fin de mejorar la línea de producción, con un enfoque en optimizar los costos de mano de obra y la capacidad de producción de la maquinaria. Para lograr estos objetivos, realizaron un estudio detallado de los tiempos de las operaciones de la maquinaria y llevaron a cabo un análisis exhaustivo de métodos. Como resultado de esta implementación, lograron un control efectivo de las paradas de maquinaria, reduciéndose en un 82%, y experimentaron un aumento significativo en la capacidad de producción, alcanzando hasta un 73%.

De manera análoga, Quijano (2019) destaca que las carencias en el proceso y la capacidad de producción pueden detectarse al realizar un diagnóstico por parte de los operarios y al estudiar los tiempos de ejecución de las máquinas en la fabricación de elementos. Únicamente a partir de esta comprensión detallada se puede llevar a cabo la implementación efectiva del TOC.

VI. CONCLUSIONES

Se puede inferir que la productividad de una empresa textil se ve incrementada mediante la aplicación de la teoría de restricciones, logrando reducir o eliminar los retrasos en los procesos, mejorar la eficiencia del personal en producción y disminuir las paradas de las maquinarias de producción. Esta conclusión se respalda al contrastar la hipótesis, como se evidencia en la Tabla 12 correspondiente a la prueba N Par, donde se confirma que la implementación de la teoría propuesta tiene un impacto positivo en la productividad de una empresa textil hasta el año 2023.

Se puede deducir que la aplicación de la teoría de restricciones conlleva a un incremento en la optimización de los recursos de una empresa textil, logrando mejorar la eficiencia y experimentando un aumento del 21.04% mediante la implementación de métodos específicos, como se evidencia. Esta conclusión se respalda al contrastar la hipótesis, como se muestra en la Tabla N° 13 correspondiente a la prueba NPar, donde se confirma que la implementación de la teoría de restricciones efectivamente contribuye al aumento en la optimización de recursos de una empresa textil hasta el año 2023.

Se concluye que la implementación de la teoría de restricciones efectivamente aumenta el cumplimiento de metas en una empresa textil. Este logro se materializa mediante la mejora de la eficacia, con un aumento del 34.99% gracias a la implementación de métodos específicos, como se puede observar. Esta conclusión se respalda al contrastar la hipótesis, según se detalla en la Tabla N° 14 correspondiente a la prueba NPar. Por lo tanto, se certifica de manera concluyente que la implementación de la teoría de restricciones conduce a un incremento en el cumplimiento de metas de una empresa textil hasta el año 2023.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las pequeñas o medianas empresas del rubro textil que pongan en práctica este estudio de trabajo de forma periódica en diferentes áreas, dado que con la realización de este trabajo se evidencia un incremento importante de la productividad si se aplica la teoría de las restricciones con los pasos que se indican en este trabajo correctamente.

Se recomienda a las pequeñas o medianas empresas del rubro textil que apliquen esta teoría propuesta para aumentar la optimización de recursos como se muestra expuesto en este trabajo con los pasos a seguir, para aumentar la eficiencia en más de un 20% teniendo resultados favorables en la productividad para sus empresas como se evidencia en este trabajo.

Se recomienda a las pequeñas o medianas empresas del este rubro que empleen el TOC para incrementar el cumplimiento de metas como se evidencia en este trabajo si se sigue el orden y los pasos correctamente tal y como se muestra, para lograr los resultados del incremento de la eficacia de más de un 30% siendo esto un resultado favorable que llevará a un incremento en la productividad de la empresa como lo expuesto anteriormente.

REFERENCIAS

- Acuña, L. y Del Castillo, J. (2023). Aplicación de la teoría de restricciones para reducir los costos de los servicios de mantenimiento en SIMA S.A., Chimbote 2023 [tesis de Titulación]. Chimbote, Perú. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/127767/Acu%C3%B1a_CLODel%20Castillo_VJ_A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Adanaqué y Llontop (2013). Diseño de Balance de línea, para aumentar la productividad del recurso humano en la línea de producción de frijol de palo en conserva, en la empresa procesadora Perú S.A.C. Chiclayo 2013 (tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/1623>
- Alba, J. (2019). La aplicación de la herramienta teoría de restricciones (TOC) para mejorar la productividad en el área de impresión-flexográfica en la Empresa Polybags S.R.L., Lima 2019 [tesis de Titulación]. Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43655/AlbaLJY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvarado, V. (2019). Implementación de la teoría de restricciones para optimizar la efectividad de los tiempos de atención en una empresa de servicios, Lima, 2019 [tesis de Titulación]. Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64008/Alvarado_CVHSD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Angulo Carranza, J. y Salirrosas Lizarraga D. (2018) Aplicación de la Teoría de Restricciones para incrementar la productividad en la Empresa de Calzados, 2018. Universidad Cesar Vallejo. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_f53b2ca40dbaad6a79b3d4bff1094628/Details

- Balvin, A. y Bazan, S. (2020). Modelo de teoría de restricciones en el área de producción en la Curtiembre Ecológica del Norte E.I.R.L, 2020 [tesis de Titulación]. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51212/Balvin_YAY-Baz%
c3%a1n_CSRSD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51212/Balvin_YAY-Baz%c3%a1n_CSRSD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Barón, A. (2020). *La Teoría De Restricciones Como Estrategia Para Incrementar El Nivel De Servicio En La Empresa Table Norte S.A.C.* [tesis de Titulación] Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2898/1/TL_BaronChumanaMauricio.pdf
- Cabrera Jora, J. A. (2020). Diseño de un modelo de estandarización y mejora de los procesos productivos en la empresa Natitex Textil. [tesis de Titulación]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/655663/CabreraJ_J.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Carrión, M. (2020). Análisis de la aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC) en la industria como un sistema de mejoramiento continuo [tesis de Titulación]. Universidad Andina Simon Bolívar.
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7269/1/T3153-MBACarrion-Analisis.pdf>
- Castro V. (2012). Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos de conserva de Pimiento Morrón en una empresa del sector Agroindustrial de Lambayeque (Tesis de Pregrado), Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2072/contreras_jm-quispe_pp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Cubas, J. y Tarrillo, K. (2020). Aplicación De La Teoría De Restricciones Para Reducir Los Costos De Producción De La Empresa Ruedamax E.I.R.L. – Chiclayo 2020. [tesis de Titulación]. Universidad Señor de Sipan. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8180/Cubas%20Herrera%2c%20Jessyca%20%26%20Tarrillo%20Castro%2c%20Karen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Escalante Torres, E. (Mayo de 2021). Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado Vol. 24 Núm. 1 p.219-242. <http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v24n1/1810-9993idata-24-01-219.pdf>
- Espín, R., Toalombo, B., Moyolema, A., y Altamirano, A., (2022). Optimización de los procesos operativos mediante la teoría de restricciones en una empresa metalmecánica. *Nova Sinergia*. 5(2). 33-57. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rns/v5n2/2631-2654-rns-5-02-00033.pdf>
- García, M. (2020). Incremento De La Productividad De Una Empresa De Mobiliarios Mediante La Teoría De Restricciones. [tesis de Titulación]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3129/1/TIB_GarciaPerlaM aria.pdf
- Germano Sousa,C. y De Quiroz Manchado, D. y Zabdiele Maoreira,M. y Bezerra Leopoldino, C. y Rebolicas Mota,W. (abril 2021). Beneficios de la teoría de restricciones para la gestión de la producción de una industria de panadería. *Brazilian Business Law Journal*, 1 (23). p.343-373. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=151634947&lang=es&site=ehost-live>
- Guananga Diaz, F. (2017). Aplicación de la teoría de restricciones y su incidencia en los costos de producción en la empresa mivirn de la ciudad de Riobamba, provincia de chimboraz (tesis de posgrado). Escuela superior politécnica de Chimborazo. Ecuador <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1395>

- Guerrero, R. y Rojas, B y Chaglla, A y Salazar, A (noviembre 2022). Optimización de los procesos operativos mediante la teoría de restricciones en una empresa metalmecánica. *Novasinerгия* 5(2), 33-57 <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rns/v5n2/2631-2654-rns-5-02-00033.pdf>
- Gutierrez, J. (2019). Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la curtiduría Orión S.A.C, 2019. [tesis de Titulación]. Universidad Cesar Vallejo. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2961505>
- Hernández N. (2015). Propuesta de mejora de la producción para la empresa tubos y postes Chiclayo s.r.l. aplicando la Teoría de Restricciones (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo. Chiclayo, Perú. <http://purl.org/pe-repo/renati/nivel#tituloProfesional>
- Hernández, H., Solorzano, J., y Jinete, J. (2020). Teoría de restricciones para los procesos de gestión y control en las IPS del Caribe Colombiano [tesis de Titulación]. Universidad Libre Seccional Barranquilla, Colombia, Colombia. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/3624/4605#info>
- Horna, M. (2020). IMPACTO DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES EN LA CALIDAD DEL SERVICIO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES Y LA ECONOMÍA CIRCULAR [tesis de Maestría]. Universidad del Pacífico. Lima, Perú.
- Marquez Portillo, D. y Rodríguez Crespín, D. (2022). Aplicación de la teoría de las restricciones para mejorar la productividad en el cluster de las micros y pequeñas empresas (MYKE) en el sector de la confesión. Universidad del <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/26670/1/APLICACION%20DE%20LA%20TEORIA%20DE%20LAS%20RESTRICCIONES%20PARA%20MEJORAR%20LA%20PRODUCTIVIDAD.pdf>
- Martínez, D. y Quiñones, M. (2015). Propuesta de mejora de los procesos de la empresa postres de la casa. (tesis de Pregrado). Universidad Católica santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo, Lambayeque. <http://purl.org/perepo/renati/nivel#tituloProfesional>

- Morales I. (2006). Propuesta para implementar un sistema de programación de la producción, bajo Teoría de Restricciones en una empresa de artes gráficas (Tesis de Pregrado). Universidad de Antioquia, Colombia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/141/1/PropuestaImplementarSistemaProgramacionProduccion.pdf>
- Peñarola y Osorio (2005). Elaboración de instrumentos de investigación. Recuperado de, <https://goo.gl/En2YRZ>.
- Quijano, M. (2022). *Simulación de la mejora del proceso productivo de polos camiseros para incrementar la capacidad de producción de la empresa de confecciones*. [tesis de Titulación]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5624>
- Ramos Chávez, M.(2019).Propuesta de aplicación de la Teoría de Restricciones al proceso de pre producción para incrementar la productividad en la empresa de tejido de punto Modipsa S.A.C. Universidad Tecnológica del Perú.https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UTPD_aa01104f553215b4c4170e464260ba2d
- Rubina, J y Suarez, B. (2021). Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la empresa Contitread Perú S.A.C., S.M.P., 2020. [tesis de Titulación]. Universidad Cesar Vallejo. chromeextension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://repositorio.uv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/81061/Rubina_SJO-Suarez_RBA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sánchez N. (2014). Propuesta de un plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la Empresa Texti, Chiclayo 2014 (Tesis de Pregrado). Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/1587>
- Viera (2012). Cómo administrar la Teoría de Restricciones. Camara de Medellin. Recuperado de, <https://goo.gl/ffg1Vs>

ANEXOS

Anexo 1

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: Quiroz Calle, José Salomon
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle un saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Luis Angel Castro Nuñez y Shaaron Valeria Quiroga Alejo, estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2023, requiero validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

Para comenzar, el título de mi proyecto de investigación es:

Implementación de la teoría de las restricciones para incrementar la productividad de una empresa textil, Ate 2023

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



**DNI: 70880044
70465987**
(Luis Angel Castro Nuñez
Alejo)



DNI:
(Shaaron Valeria Quiroga)

ANEXO 2

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES

Según Zambrano y Soto (2021) La Teoría de las Restricciones, propone una serie de principios y herramientas para administrar eficazmente el flujo de trabajo en un sistema. Se centra en identificar y superar las limitaciones que afectan el rendimiento general de un sistema complejo. Busca mejorar el desempeño abordando de manera efectiva las restricciones identificadas, optimizando así el funcionamiento del sistema y mejorando sus resultados finales.

DIMENSIONES DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES:

- 1) **Identificación de restricciones en la producción:** Es el proceso de identificar y comprender los elementos o factores que limitan la capacidad del sistema de producción textil para alcanzar sus objetivos y metas. Estas restricciones pueden manifestarse en diversas áreas, como la capacidad de las máquinas, los cuellos de botella en el flujo de producción, la disponibilidad de materias primas, la eficiencia de los procesos y otros aspectos críticos.

Indicadores:

Indicador 1: Rotación de inventario

Indicador 2: Porcentaje de incumplimiento de pedido

- 2) **Priorización de Restricciones y mejora con la comparación al tiempo estándar:** Hace referencia a identificar y clasificar las restricciones más críticas del sistema de producción, centrándose en aquellas que tienen un impacto significativo en el rendimiento global y eficiencia en el proceso textil. Además, este enfoque implica la comparación de los tiempos estándar de producción con los tiempos reales, con el objetivo de identificar discrepancias y áreas de mejora.

Indicador: Tiempo promedio

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: LA

PRODUCTIVIDAD:

La productividad se define como la proporción entre el volumen total de producción y los recursos empleados para alcanzar dicho nivel de producción. Se refiere a la eficiencia y eficacia con la que se utilizan los recursos para llevar a cabo las operaciones de producción textil. Esta se mide mediante la relación entre la cantidad y calidad de los productos textiles producidos y los recursos utilizados, como la maquinaria, la mano de obra, el tiempo y los materiales. (Méndez y Magaña , 2022, p. 192-1939).

DIMENSIONES DE LOS CUELLOS DE BOTELLAS:

1) Optimización de recursos: Fomenta búsqueda y aplicación de estrategias para utilizar eficientemente los diversos recursos disponibles en el proceso de producción textil. Hace referencia a mejorar la eficiencia en el uso de cada uno de estos elementos, de manera que se maximice la producción de productos textiles de alta calidad con la menor cantidad de recursos posible. Esto puede implicar la identificación y eliminación de cuellos de botella en la cadena de producción, la implementación de tecnologías más eficientes, la capacitación y motivación del personal para mejorar la eficiencia laboral, y la gestión efectiva de inventarios para minimizar desperdicios y tiempos muertos.

Indicador: Eficiencia

2) Cumplimiento de metas: Implica la planificación y ejecución de estrategias que permitan alcanzar los objetivos establecidos para mejorar la competitividad y el rendimiento general en la industria textil. Implica alcanzar objetivos y resultados planificados de manera efectiva y eficiente dentro del proceso de producción textil. Estas metas pueden abordar diversos aspectos, como la cantidad de productos textiles fabricados, la calidad de los productos, la eficiencia en los procesos, la gestión de inventarios y otros indicadores clave de rendimiento.

Indicador: Eficacia

ANEXO 3 Matriz de operacionalización de variables:

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES	Según Zambrano y Soto (2021) La Teoría de las Restricciones, propone una serie de principios y herramientas para administrar eficazmente el flujo de trabajo en un sistema. Se centra en identificar y superar las limitaciones que afectan el rendimiento general de un sistema complejo. Busca mejorar el desempeño abordando de manera efectiva las restricciones identificadas, optimizando así el funcionamiento del sistema y mejorando sus resultados finales.	La teoría de restricciones es una filosofía de restricciones es una filosofía metodológica y sistemática que se centra en reconocer y eliminar limitaciones que afectan el rendimiento de un sistema. Su objetivo principal es maximizar la eficiencia y la productividad, poniendo especial atención en las áreas críticas que restringen el logro de metas (Bombón y Jordan, 2019, p.56)	Identificación de restricciones en el proceso	Indicador 1: Rotación de inventario $= \text{Inventario inicial} + \text{inventario final} / 2$ Indicador 2: Incumplimiento de pedido $= (\text{Número Pedidos cumplidos} / \text{Número Total de Pedido}) \times 100$	Razón
			Priorización de Restricciones y mejora con la comparación al tiempo estándar	Indicador 1: Tiempo promedio $= (\text{Tiempo promedio en realizar una actividad}) / (\text{Tiempo promedio por unidad})$	Razón

Anexo 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE -El constructor de la matriz de consistencia

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente: Teoría de las restricciones	X		X		X		
Dimensión 1: Identificación de restricciones en el proceso							
Indicador: Rotación de inventario <i>$\left(\frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario Final}}{2}\right)$</i>	X		X		X		
Indicador: Incumplimiento de pedido <i>$\left(\frac{\text{Inventario Número de pedido cumplidos}}{\text{Numero Total de pedidos}}\right) \times 100$</i>							

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 2: Priorización de restricciones y mejora con el tiempo estándar							
Indicador: Tiempo estándar <i>($\frac{\text{Tiempo promedio en realizar una actividad}}{\text{Tiempo promedio por unidad}}$)</i>	X		X		X		
Variable Dependiente: Productividad	X		X		X		
Dimensión 1: Optimización de recursos							
Indicador: Eficiencia <i>($\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad total}}$) - 1</i>	X		X		X		
Dimensión 2: Cumplimiento de tareas							
Indicador: Eficacia <i>($\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad total}}$) x 100</i>	X		X		X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

**Apellidos y nombres del juez evaluador: Mgtr: Quiroz Calle,
José Salomón DNI: 06262489 Especialidad del evaluador:
Ingeniero Industrial**

¹ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Quiroz Calle', is positioned above a solid horizontal line.

**Mgtr Ing : Quiroz Calle, José
Salomón DNI: 06262489**

Anexo 1

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: Marco Antonio Florián

Rodríguez Docente

universidadCesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle un saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Luis Angel Castro Nuñez y Shaaron Valeria Quiroga Alejo, estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2023, requiero validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

Para comenzar, el título de mi proyecto de investigación es:

Implementación de la teoría de las restricciones para incrementar la productividad de una empresa textil, Ate 2023

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

5. Anexo N° 1: Carta de presentación
6. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
7. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables

¿

8. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

**DNI: 70880044
70465987**
(Luis Angel Castro Nuñez
Alejo)

DNI:
(Shaaron Valeria Quiroga)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES

Según Zambrano y Soto (2021) La Teoría de las Restricciones, propone una serie de principios y herramientas para administrar eficazmente el flujo de trabajo en un sistema. Se centra en identificar y superar las limitaciones que afectan el rendimiento general de un sistema complejo. Busca mejorar el desempeño abordando de manera efectiva las restricciones identificadas, optimizando así el funcionamiento del sistema y mejorando sus resultados finales.

DIMENSIONES DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES:

- 3) **Identificación de restricciones en la producción:** Es el proceso de identificar y comprender los elementos o factores que limitan la capacidad del sistema de producción textil para alcanzar sus objetivos y metas. Estas restricciones pueden manifestarse en diversas áreas, como la capacidad de las máquinas, los cuellos de botella en el flujo de producción, la disponibilidad de materias primas, la eficiencia de los procesos y otros aspectos críticos.

Indicadores:

Indicador 1: Rotación de inventario

Indicador 2: Porcentaje de incumplimiento de pedido

- 4) **Priorización de Restricciones y mejora con la comparación al tiempo estándar:** Hace referencia a identificar y clasificar las restricciones más críticas del sistema de producción, centrándose en aquellas que tienen un impacto significativo en el rendimiento global y eficiencia en el proceso textil. Además, este enfoque implica la comparación de los tiempos estándar de producción con los tiempos reales, con el objetivo de identificar discrepancias y áreas de mejora.

Indicador: Tiempo Promedio

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

LA PRODUCTIVIDAD:

La productividad se define como la proporción entre el volumen total de producción y los recursos empleados para alcanzar dicho nivel de producción. Se refiere a la eficiencia y eficacia con la que se utilizan los recursos para llevar a cabo las operaciones de producción textil. Esta se mide mediante la relación entre la cantidad y calidad de los productos textiles producidos y los recursos utilizados, como la maquinaria, la mano de obra, el tiempo y los materiales. (Méndez y Magaña, 2022, p. 192-1939).

DIMENSIONES DE LOS CUELLOS DE BOTELLAS:

- 3) Optimización de recursos:** Fomenta búsqueda y aplicación de estrategias para utilizar eficientemente los diversos recursos disponibles en el proceso de producción textil. Hace referencia a mejorar la eficiencia en el uso de cada uno de estos elementos, de manera que se maximice la producción de productos textiles de alta calidad con la menor cantidad de recursos posible. Esto puede implicar la identificación y eliminación de cuellos de botella en la cadena de producción, la implementación de tecnologías más eficientes, la capacitación y motivación del personal para mejorar la eficiencia laboral, y la gestión efectiva de inventarios para minimizar desperdicios y tiempos muertos.

Indicador: Eficiencia

- 4) Cumplimiento de metas:** Implica la planificación y ejecución de estrategias que permitan alcanzar los objetivos establecidos para mejorar la competitividad y el rendimiento general en la industria textil. Implica alcanzar objetivos y resultados planificados de manera efectiva y eficiente dentro del proceso de producción textil. Estas metas pueden abordar diversos aspectos, como la cantidad de productos textiles fabricados, la calidad de los productos, la eficiencia en los procesos, la gestión de inventarios y otros indicadores clave de rendimiento.

Indicador: Eficacia

ANEXO 3 Matriz de operacionalización de variables:

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES	Según Zambrano y Soto (2021) La Teoría de las Restricciones, propone una serie de principios y herramientas para administrar eficazmente el flujo de trabajo en un sistema. Se centra en identificar y superar las limitaciones que afectan el rendimiento general de un sistema complejo. Busca mejorar el desempeño abordando de manera efectiva las restricciones identificadas, optimizando así el funcionamiento del sistema y mejorando sus resultados finales.	La teoría de restricciones es una filosofía que es una filosofía metodológica y sistemática que se centra en reconocer y eliminar limitaciones que afectan el rendimiento de un sistema. Su objetivo principal es maximizar la eficiencia y la productividad, poniendo especial atención en las áreas críticas que restringen el logro de metas (Bombón y Jordan, 2019, p.56)	Identificación de restricciones en el proceso	Indicador 1: Rotación de inventario $= \text{Inventario inicial} + \text{inventario final} / 2$ Indicador 2: Incumplimiento de pedido $= (\text{Número Pedidos cumplidos} / \text{Número Total de Pedido}) \times 100$	Razón
			Priorización de Restricciones y mejora con comparación al tiempo estándar	Indicador 1: Tiempo promedio $= (\text{Tiempo promedio en realizar una actividad}) / (\text{Tiempo promedio por unidad})$	Razón

Anexo 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE -El constructor de la matriz de consistencia

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente: Teoría de las restricciones	X		X		X		
Dimensión 1: Identificación de restricciones en el proceso							
Indicador: Rotación de inventario <i>$\left(\frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario Final}}{2}\right)$</i>	X		X		X		
Indicador: Incumplimiento de pedido <i>$\left(\frac{\text{Inventario Número de pedido cumplidos}}{\text{Numero Total de pedidos}}\right) \times 100$</i>							

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 2: Priorización de restricciones y mejora con el tiempo estándar							
Indicador: Tiempo estándar <i>($\frac{\text{Tiempo promedio en realizar una actividad}}{\text{Tiempo promedio por unidad}}$)</i>	X		X		X		
Variable Dependiente: Productividad	X		X		X		
Dimensión 1: Optimización de recursos							
Indicador: Eficiencia <i>($\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad total}}$) - 1</i>	X		X		X		
Dimensión 2: Cumplimiento de tareas							
Indicador: Eficacia <i>($\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad total}}$) x 100</i>	X		X		X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mgtr : Florián Rodríguez, Marco Antonio DNI: 18093024 Especialidad del evaluador: Ingeniero Industrial

¹ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



DNI: 18093024

Anexo 1

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: Hernán Gonzalo Almonte Ucañan Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle un saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Luis Angel Castro Nuñez y Shaaron Valeria Quiroga Alejo, estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2023, requiero validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

Para comenzar, el título de mi proyecto de investigación es:

Implementación de la teoría de las restricciones para incrementar la productividad de una empresa textil, Ate 2023

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

9. Anexo N° 1: Carta de presentación
10. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
11. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
12. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

¿

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



DNI: 70880044
70465987
(Luis Angel Castro Nuñez
Alejo)



DNI:
(Shaaron Valeria Quiroga)

ANEXO 2

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES

Según Zambrano y Soto (2021) La Teoría de las Restricciones, propone una serie de principios y herramientas para administrar eficazmente el flujo de trabajo en un sistema. Se centra en identificar y superar las limitaciones que afectan el rendimiento general de un sistema complejo. Busca mejorar el desempeño abordando de manera efectiva las restricciones identificadas, optimizando así el funcionamiento del sistema y mejorando sus resultados finales.

DIMENSIONES DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES:

- 5) **Identificación de restricciones en la producción:** Es el proceso de identificar y comprender los elementos o factores que limitan la capacidad del sistema de producción textil para alcanzar sus objetivos y metas. Estas restricciones pueden manifestarse en diversas áreas, como la capacidad de las máquinas, los cuellos de botella en el flujo de producción, la disponibilidad de materias primas, la eficiencia de los procesos y otros aspectos críticos.

Indicadores:

Indicador 1: Rotación de inventario

Indicador 2: Porcentaje de incumplimiento de pedido

- 6) **Priorización de Restricciones y mejora con la comparación al tiempo estándar:** Hace referencia a identificar y clasificar las restricciones más críticas del sistema de producción, centrándose en aquellas que tienen un impacto significativo en el rendimiento global y eficiencia en el proceso textil. Además, este enfoque implica la comparación de los tiempos estándar de producción con los tiempos reales, con el objetivo de identificar discrepancias y áreas de mejora.

Indicador: Tiempo promedio

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: LA

PRODUCTIVIDAD:

La productividad se define como la proporción entre el volumen total de producción y los recursos empleados para alcanzar dicho nivel de producción. Se refiere a la eficiencia y eficacia con la que se utilizan los recursos para llevar a cabo las operaciones de producción textil. Esta se mide mediante la relación entre la cantidad y calidad de los productos textiles producidos y los recursos utilizados, como la maquinaria, la mano de obra, el tiempo y los materiales. (Méndez y Magaña, 2022, p. 192-1939).

DIMENSIONES DE LOS CUELLOS DE BOTELLAS:

5) Optimización de recursos: Fomenta búsqueda y aplicación de estrategias para utilizar eficientemente los diversos recursos disponibles en el proceso de producción textil. Hace referencia a mejorar la eficiencia en el uso de cada uno de estos elementos, de manera que se maximice la producción de productos textiles de alta calidad con la menor cantidad de recursos posible. Esto puede implicar la identificación y eliminación de cuellos de botella en la cadena de producción, la implementación de tecnologías más eficientes, la capacitación y motivación del personal para mejorar la eficiencia laboral, y la gestión efectiva de inventarios para minimizar desperdicios y tiempos muertos.

Indicador: Eficiencia

6) Cumplimiento de metas: Implica la planificación y ejecución de estrategias que permitan alcanzar los objetivos establecidos para mejorar la competitividad y el rendimiento general en la industria textil. Implica alcanzar objetivos y resultados planificados de manera efectiva y eficiente dentro del proceso de producción textil. Estas metas pueden abordar diversos aspectos, como la cantidad de productos textiles fabricados, la calidad de los productos, la eficiencia en los procesos, la gestión de inventarios y otros indicadores clave de rendimiento.

Indicador: Eficacia

ANEXO 3 Matriz de operacionalización de variables:

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES	Según Zambrano y Soto (2021) La Teoría de las Restricciones, propone una serie de principios y herramientas para administrar eficazmente el flujo de trabajo en un sistema. Se centra en identificar y superar las limitaciones que afectan el rendimiento general de un sistema complejo. Busca mejorar el desempeño abordando de manera efectiva las restricciones identificadas, optimizando así el funcionamiento del sistema y mejorando sus resultados finales.	La teoría de restricciones es una filosofía que es una filosofía metodológica y sistemática que se centra en reconocer y eliminar limitaciones que afectan el rendimiento de un sistema. Su objetivo principal es maximizar la eficiencia y la productividad, poniendo especial atención en las áreas críticas que restringen el logro de metas (Bombón y Jordan, 2019, p.56)	Identificación de restricciones en el proceso	Indicador 1: Rotación de inventario $= \text{Inventario inicial} + \text{inventario final} / 2$ Indicador 2: Incumplimiento de pedido $= (\text{Número Pedidos cumplidos} / \text{Número Total de Pedido}) \times 100$	Razón
			Priorización de Restricciones mejora con comparación tiempo estándar	Indicador 1: Tiempo promedio $= (\text{Tiempo promedio en realizar una actividad}) / (\text{Tiempo promedio por unidad})$	Razón

Anexo 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE -El constructor de la matriz de consistencia

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente: Teoría de las restricciones	X		X		X		
Dimensión 1: Identificación de restricciones en el proceso							
Indicador: Rotación de inventario $\left(\frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario Final}}{2} \right)$	X		X		X		
Indicador: Incumplimiento de pedido $\left(\frac{\text{Inventario Número de pedido cumplidos}}{\text{Numero Total de pedidos}} \right) \times 100$							

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 2: Priorización de restricciones y mejora con el tiempo estándar							
Indicador: Tiempo estándar <i>($\frac{\text{Tiempo promedio en realizar una actividad}}{\text{Tiempo promedio por unidad}}$)</i>	X		X		X		
Variable Dependiente: Productividad	X		X		X		
Dimensión 1: Optimización de recursos							
Indicador: Eficiencia <i>($\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad total}}$) - 1</i>	X		X		X		
Dimensión 2: Cumplimiento de tareas							
Indicador: Eficacia <i>($\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad total}}$) X 100</i>	X		X		X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

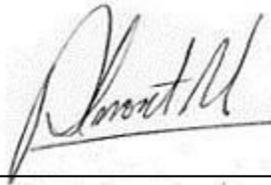
Apellidos y nombres del juez evaluador: Mgtr : Almonte Ucañan, Hernán Gonzalo DNI: 08870069 Especialidad del evaluador: Ingeniero Industrial

¹ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



DNI: 0887006

Anexo 5

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20486214903
TWEED PERUVIANS EIRL	
Nombre del Titular o Representante legal:	
SOLANO GUIZADO AUGUSTO CLAUDIO	
Nombres y Apellidos:	CE:
SOLANO GUIZADO AUGUSTO CLAUDIO	989740509

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "F" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo ^(*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Implementación de la teoría de las restricciones para incrementar la productividad de una empresa textil, Ate 2023	
Nombre del Programa Académico:	
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL	
Autor: Nombres y Apellidos:	DNI:
Quiroga Alejo, Shaaron Valeria	70465987
Castro Nuñez, Luis Angel	70880044

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: ATE – LIMA 29/11/2023

Tweed Peruvians

August Guizado Solano
GERENTE

(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "F" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 6: Ficha de costos de la implementación del proyecto

COSTO DE MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.U	IMPORTE
Papel bond A4	01 millar	19,9	19,9
Lapiceros	8 uds	2,5	20
Pizarra	1ud	69,9	69,9
Plumones	3uds	3	9
Mota de borrar	1ud	1,5	1,5
Engrampadoras	1ud	20	20
Grapas	1ud	5	5
Perforadoras	1ud	15	15
Resaltadores	4uds	1,7	6,8
Sobre manila	50 uds	12,3	12,3
Folder manila	50 uds	14,5	14,5
Impresora EPSON L324	1ud	749	749
Tinte de impresora	4 uds	25	100
Laptop Ho Lenovo i5	1ud	1500	1500
archivadores	4uds	6,3	25,2
TOTAL			2568,1

COSTO DE SERVICIOS		
DESCRIPCIÓN	COSTO MENSUAL	COSTO
Energía eléctrica	150	450
Internet	75	225
Movilidad local	45	135
anillado	15	45
capacitaciones	130	390
impresiones	17,7	53,1
TOTAL		1298,1

COSTO TOTAL	
CONCEPTO	VALOR MONETARIO
Material	2568,1
Servicio	1298,1
Total	3866,2

Anexo 7: Diagrama de flujo de las actividades del área de producción

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO								
Proceso	Fabricación de Polo Bpx estilo L1212	Método	Actual					
inicio	Tender tela	Hoja						
Termino	Empaque y despacho	Hora						
Descripción	Símbolo					T(min)	D(m)	Observ.
	○	➡	▷	◻	▽			
Almacén de tela	Almacén					4		
	Programar balanza y pesar la tela					2		
	Revisar Imperfecciones					3		
	Comprobar composición de la tela					4		
Corte	Mantenimiento de la maquina					5		
	Programación de la maquina					1		
	Fijar la tela sobre el molde del delantero					0,45		
	Proceder a cortar el delantero					0,32		
	Fijar el molde de la espalda y cortar					0,44		
	Se corta el tapete, mangas, pechero					0,5		
	Cogotera y cuello							
	Verificar Las medidas de los cortes					3		
	Agrupar por tallas					2		
	Distribuir a las zonas de confección					1		
Confección y acabo	Preparado de etiquetas					0,18		
	Preparado de tapete					0,2		
	Fijado de cogotera					0,49		
	Recubierto de cogotera					0,48		
	Pegado de pechera					0,58		
	unir hombros					0,48		
	Recubierto de hombros					0,5		
	basta de faldón					0,43		
	pegado de cuello					0,62		
	asentado de tapete					0,55		
	preparado de pechera					0,41		
	atraque de pechera					0,6		
	pegado de mangas					1,56		
	asentado de tapete vents					0,61		
	Atraque de vents					0,75		
	Hacer ojal					0,63		
	Pegado de botón					1,04		
	Embolsar polos y distribuir para auditoria					1		

Anexo 8

Ficha de Registro de Datos – Productividad

DIMENSIÓN: PRODUCTIVIDAD			
AGOSTO			
SEMANA	Producción real	Producción estándar	PRODUCTIVIDAD%
1	55	90	61.11
2	50	90	55.56
3	55	90	61.11
4	40	90	44.44
5	55	90	61.11
6	59	90	65.56
7	50	90	55.56
8	55	90	61.11
9	60	90	66.67
10	45	90	50.00
11	55	90	61.11
12	50	90	55.56
13	60	90	66.67
14	50	90	55.56
15	58	90	64.44
16	51	90	56.67
17	50	90	55.56
18	50	90	55.56
19	60	90	66.67
20	55	90	61.11

DIMENSIÓN: PRODUCTIVIDAD			
SEPTIEMBRE			
SEMANA	Producción real	Producción estándar	PRODUCTIVIDAD%
1	110	120	91.67
2	115	120	95.83
3	115	120	95.83
4	120	120	100.00
5	115	120	95.83
6	115	120	95.83
7	100	120	83.33
8	115	120	95.83
9	120	120	100.00
10	110	120	91.67
11	115	120	95.83
12	110	120	91.67
13	110	120	91.67
14	105	120	87.50
15	115	120	95.83
16	113	120	94.17
17	115	120	95.83
18	118	120	98.33
19	119	120	99.17
20	115	120	95.83

Anexo 9: Fotos de las maquinarias antes y después de la implementación

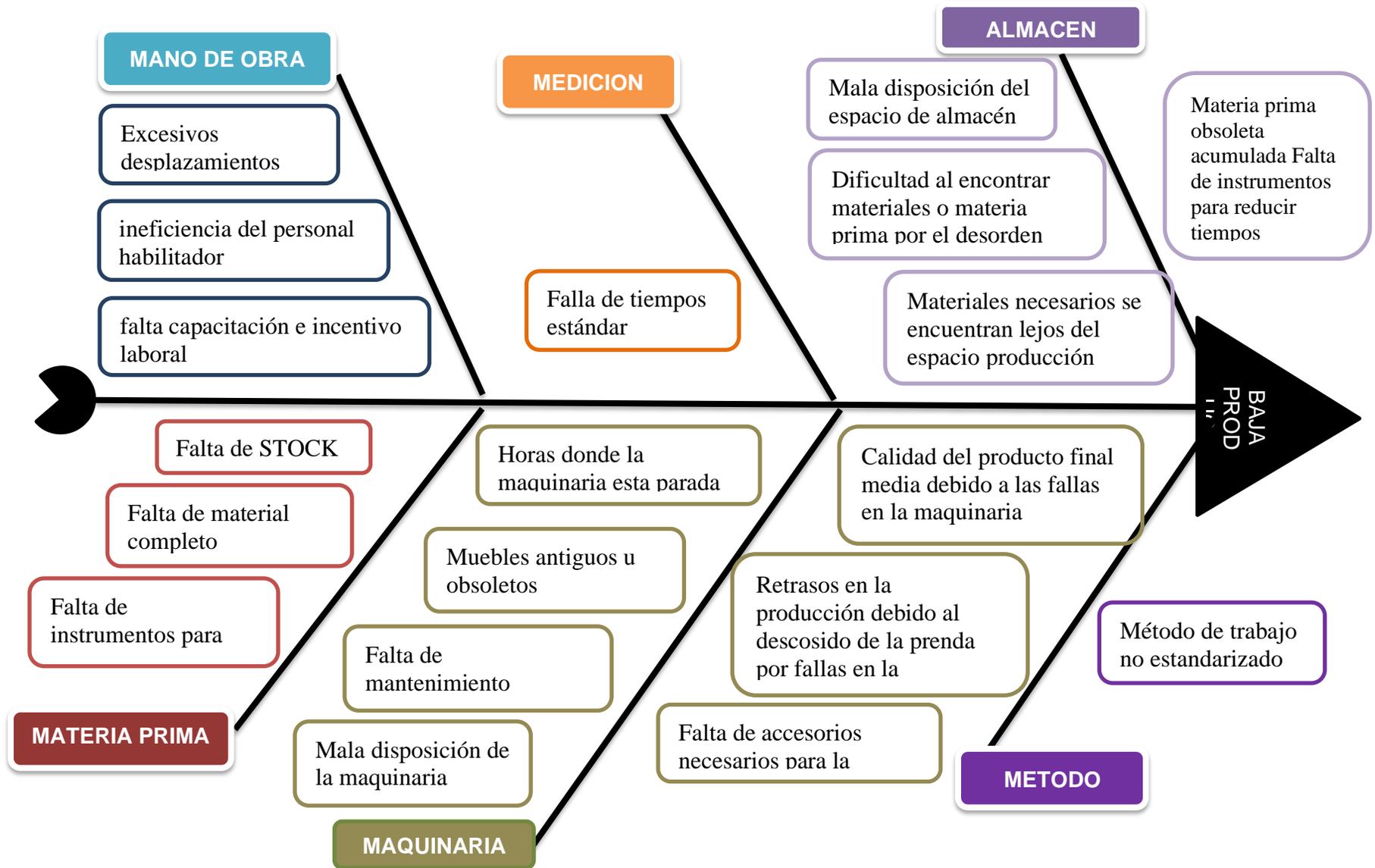


Anexo 10: Fotos de las capacitaciones desarrolladas en la empresa textil





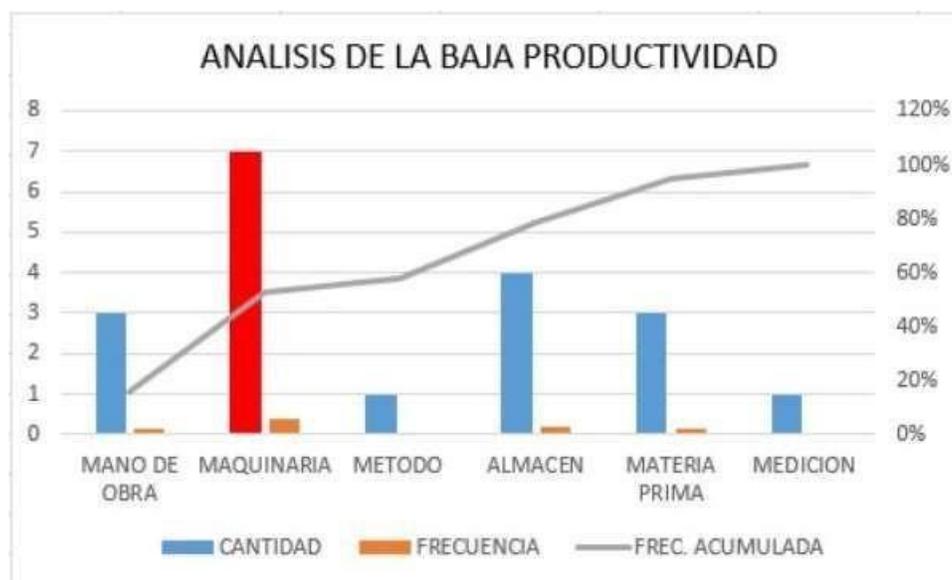
Anexo 12: Diagrama de Ishikawa



Anexo 13: Diagrama de Pareto

NOMBRE	CANTIDAD	FRECUENCIA	FREC. ACUMULADA
MANO DE OBRA	3	16%	16%
MAQUINARIA	7	37%	53%
METODO	1	5%	58%
ALMACEN	4	21%	79%
MATERIA PRIMA	3	16%	95%
MEDICION	1	5%	100%
	19		

Anexo 14. Gráfica del análisis de la productividad



Anexo 15. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA			
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES
¿De qué manera la implementación de la teoría de las restricciones incrementara la productividad de una empresa textil, Ate 2023?	Determinar como la implementación de la teoría de las restricciones incrementa la productividad de una empresa textil, Ate 2023.	La implementación de la teoría de las restricciones si incrementa la productividad de una empresa textil, Ate 2023.	VARIABLE INDEPENDIENTE: La teoría de las restricciones VARIABLE DEPENDIENTE: La productividad
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICO	DIMENSIONES
¿De qué manera la implementación de la teoría de las restricciones incrementara la optimización de recursos de una empresa textil, Ate 2023?	Determinar como la implementación de la teoría de las restricciones incrementa la optimización de recursos de una empresa textil, Ate 2023.	La implementación de la teoría de las restricciones incrementa la optimización de recursos de una empresa textil, Ate 2023.	OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS
¿De qué manera la implementación de la teoría de las restricciones incrementara el cumplimiento de metas de una empresa textil, Ate 2023?	Determinar como la implementación de la teoría de las restricciones incrementa el cumplimiento de metas de una empresa textil, Ate 2023.	La implementación de la teoría de las restricciones incrementa el cumplimiento de metas de una empresa textil, Ate 2023.	CUMPLIMIENTO DE METAS