



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación del método Just in time para mejorar la
productividad en el proceso de confección de camisas de la fábrica de
confecciones Paretto, Arequipa 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Mamani Lozano Mary Elena (ORCID: 0000-0001-8965-3320)

ASESOR:

Mg. Bazán Robles Romel Darío (ORCID: 0000-0002-9529-9310)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, mi familia y a todos los profesionales que fueron parte en hacer posible la creación de este material.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios ya que sin él nada sería posible, agradezco a mis padres por la preocupación y confianza depositada en mi persona para poder realizar este trabajo, así mismo agradezco a todos los involucrados, los profesionales a los que consulté y los que me alentaron a la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Tablas	v
Índice de Gráficos y Figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	22
3.2. Variable y operacionalización.....	21
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	23
3.4. Instrumentos y técnicas de recolección de la información.....	24
3.5. Análisis y procesamiento de datos	27
3.6. Método de análisis de datos.....	57
3.7. Aspectos éticos	58
IV RESULTADOS.....	59
V. DISCUSIÓN	67
VI. CONCLUSIONES.....	69
VII. RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS	73
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de causas a la baja productividad.....	6
Tabla 2. Ponderación	7
Tabla 3. Suplementos por operación de camisa	36
Tabla 4. Control de tiempo pretest.....	38
Tabla 5. Ficha de registro de Eficiencia	40
Tabla 6. Ficha de registro de Eficacia.....	42
Tabla 7. Estrategias de solución	44
Tabla 8. Listado de embudos para operaciones de camisa.....	45
Tabla 9. Suplementos por operación de camisa para Post test.....	48
Tabla 10. Control de tiempos Post test.....	49
Tabla 11. Diferencia de operaciones antes y después	50
Tabla 12. Ficha de registro de eficiencia Post test.....	51
Tabla 13. Ficha de registro de eficacia Post test	53
Tabla 14. Ficha de registro de productividad	54
Tabla 15. Costos de recursos materiales.....	58
Tabla 16. Comparativo de datos productividad.....	58
Tabla 17. Comparativo de datos productividad.....	59
Tabla 18. Prueba normalidad productividad.....	62
Tabla 19. Prueba normalidad eficiencia	62
Tabla 20. Prueba normalidad eficacia.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Exportaciones vs. Importaciones de textiles y confecciones.....	2
Figura 2 Diagrama de Ishikawa.....	5
Figura 3 Sector Textil y Confecciones en el PBI.....	10
Figura 4 Población ocupada en 2019 por sectores.....	10
Figura 5 Escala de Westinghouse.....	19
Figura 6 Técnicas e instrumentos.....	25
Figura 7 Mapa de procesos.....	27
Figura 8 Proceso productivo.....	28
Figura 9 Diagrama de operaciones.....	30
Figura 10 Las 10 causas principales de la productividad.....	32
Figura 11 Gráfico de porcentaje de eficiencia.....	41
Figura 12 Gráfico de porcentaje de eficacia.....	43
Figura 13 Embudo para dobles de pechera derecha.....	46
Figura 14 Embudo para dobles de pechera izquierda.....	46
Figura 15 Embudo para yugo.....	46
Figura 16 Embudo para costura francesa.....	47
Figura 17 Eficiencia Post test.....	52
Figura 18 Eficacia Post test.....	54
Figura 19 productividad Post test.....	55
Figura 20 Estadísticos de Productividad.....	60
Figura 21 Estadísticos de Eficiencia.....	60
Figura 22 Estadísticos de eficacia.....	61
Figura 23 Resumen descriptivo general.....	61
Figura 24 Estadísticos de muestras relacionadas de productividad.....	63
Figura 25 Prueba de muestras relacionadas T-student.....	64
Figura 26 Estadísticos descriptivos de eficiencia prueba Wilcoxon.....	64

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación titulado “Implementación del método Just in time para mejorar la productividad en el proceso de confección de camisas de la fábrica de confecciones Paretto, Arequipa 2021” tuvo como objetivo general la aplicación de la filosofía Just in time para mejorar la productividad en el proceso de confección de camisas de Paretto S.A.C.

En este trabajo la metodología de aplicación que se utilizó fue de tipo Aplicado, esto es porque se conoce la situación y se pretende darle una solución con un enfoque Cuantitativo, con un diseño experimental de tipo pre-experimental Pretest y post test en un único grupo, considerando un tiempo de evaluación de 12 semanas basado en una muestra donde se consideró la población total. Al término de la evaluación y aplicación de la filosofía Just in time se obtuvieron resultados exitosos con una mejora en la productividad de 29.02%, eficiencia de 19.58% y eficacia de 18.90%.

Palabras clave: Just in time, Eficacia, Eficiencia, Confección, Productividad.

ABSTRACT

The following research work entitled "Implementation of the Just in time method to improve productivity in the process of making shirts at the clothing factory Paretto, Arequipa 2021" had as its main objective the application of the Just in time philosophy to improve the productivity in the process of making shirts from Paretto SAC

In this work, the application methodology that was used was of the Applied type, this is because the situation is known and it is intended to provide a solution with a Quantitative approach, with an experimental design of the preexperimental Pretest and posttest type in a single group, considering a single group. 12-week evaluation time based on a sample where the total population was considered. At the end of the evaluation and application of the Just in time philosophy, successful results were obtained with an improvement in productivity of 29.02%, efficiency of 19.58% and efficiency of 18.90%.

Keywords: Just in time, Efficacy, Efficiency, Confection, Productivity.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación llamado “Implementación de Just in time de la filosofía del Lean para mejorar la productividad en el proceso de confección de camisas de la fábrica de confecciones Paretto S.A.C., Arequipa 2021” tiene el principal propósito de aplicar la herramienta Just in Time de la filosofía Lean para mejorar la productividad de la línea de producción de camisas Oxford en la empresa Paretto S.A.C. Siendo una empresa MYPE del rubro de confecciones dedicada a la fabricación de ropa de seguridad y trabajo, que lleva ya 27 años posicionándose en el ámbito local y nacional. Brinda prendas de vestir de diferentes modelos de categoría ropa industrial y de trabajo. Siendo internamente el manejo óptimo de los procesos de confección uno de los aspectos claves de mejora de la productividad es que requiere la aplicación de una herramienta metodológica que ayude a evaluar, aplicar y mejorar la línea de producción que más demanda tiene.

Tener los recursos necesarios en el tiempo necesario ayuda a que los procesos de en el trabajo sean óptimos al reducir tiempos innecesarios.

A nivel mundial la productividad se enfrenta a una globalización constantemente en cambio. Siendo estudiada por diferentes disciplinas que buscan optimizarla, queriendo alcanzar la mayor producción con menos recursos.

Teniendo como una de sus definiciones la relación entre los resultados y el tiempo que lleva en obtenerlos. (Prokopenko, 2019)

En América latina se requiere adoptar metodologías que ya hayan sido utilizadas beneficiosamente en distintas potencias mundiales para así aumentar la productividad industrial, la filosofía del Lean tiene un conjunto de herramientas que aportan valor reduciendo los distintos residuos que disminuyen la productividad y así buscar la mejora continua. Una de estas herramientas la llamada Justo a tiempo o Just in time que optimiza el proceso productivo. “El objetivo principal del modelo Justo a Tiempo es eliminar todos los posibles desperdicios que se presentan en un proceso de producción” (Geinfor, 2021)

Actualmente por la coyuntura que estamos viviendo la industria de confecciones se ha visto diferentes índices y se puede evaluar cómo ha trascendido a través de las exportaciones e importaciones de textiles y confecciones.

“En los últimos cinco años previos a la pandemia, el déficit de la balanza comercial del sector textil y confecciones se ha ido ampliando cada vez más por los mayores ingresos de las importaciones (3,4% de crec. anual entre 2015 y 2019) frente a las exportaciones (1,0% de crecimiento anual). En 2019 el déficit comercial alcanzaba su mayor valor (US\$ 593 millones FOB) durante el periodo de análisis. Sin embargo, su magnitud se acentuó durante el año de la pandemia. En 2020, el déficit comercial repuntó con un valor de US\$ 954 millones FOB como resultado de un mejor dinamismo de las importaciones (-0,8% de crec.) frente al de las exportaciones (reducción de 27,0%)” (IEES, Marzo 2021)

Figura1.
Exportaciones vs. Importaciones de textiles y confecciones

Exportaciones vs. Importaciones de Textiles y Confecciones
(millones de US\$ FOB)



Nota. Según el IEES las exportaciones e importaciones en los últimos 6 años se comparan de la siguiente manera.

A nivel nacional el sector textil y confecciones son una de las actividades económicas que más fuentes de trabajo a generado por lo cual tiene que desarrollar e implementar metodologías como el Just in time para buscar reducir residuos y utilizar los

insumos necesarios y así mejorar la productividad de este rubro de la industria de confecciones. Como país generador de grandes materias primas como es el algodón, y con una población con hambre de trabajo, adoptar ideas que busquen la optimización en general de toda la pequeña empresa.

El gerente del Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), Antonio Castillo, sostuvo hoy que es necesario promover el crecimiento de la industria textil y de confecciones por su capacidad para generar puestos de trabajo, en momentos en que es importante impulsar el desarrollo industrial en todas sus etapas. Castillo aseveró que textil y confecciones es el tercer sector manufacturero del país y que representa el 6.4% del producto bruto interno (PBI) de esta industria y concentra aproximadamente 400,000 trabajadores a nivel general. “Es uno de los sectores como mayor vitalidad a nivel industrial.” (Diario Andina, 2021)

A nivel empresarial la fábrica de confecciones Paretto S.A.C fundada en 1994 ubicada en la calle Dean Valdivia 306 de la región de Arequipa. Se detectó la siguiente problemática: En la empresa Paretto se confecciona distintas prendas de vestir de trabajo e industrial, dentro de los procesos internos la línea de producción de confección de camisas se ha observado que se toma mucho tiempo en operaciones que se pueden optimizar. Ciertamente hay conocimiento de la secuencia de operaciones que son parte para confeccionar una camisa, se puede optimizar los tiempos de ejecución. Con la aplicación de la herramienta Just in Time se podrá evaluar y optimizar los recursos, con mejores tiempos y alcanzar reprocesos cero.

El planteamiento del problema se define en reducir a sus aspectos y relaciones fundamentales a fin de poder iniciar su estudio intensivo. Un proceso donde se fracciona la realidad en percepción a fin de manejar la atención hacia una parte específica de la misma (Baena, 2017).

No corregir la baja productividad en el proceso de costura de la Fábrica de confecciones Paretto generó baja capacidad productiva. Al no cumplir la capacidad de producción solicitada por el cliente en el tiempo que corresponde se pierde la confiabilidad y capacidad de entrega frente a los clientes, originando bajas de producción y por ende baja personal ya que no se generaría más fuentes de trabajo. Sumando desempleos a la poca estabilidad económica que sufre nuestro país y afectando más la economía peruana.

Con la idea de reducir desperdicios (recursos, tiempos, mano de obra) y manteniendo la filosofía de que el Just-In-Time se basa en tener a la mano los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan podremos adaptarla al proceso de confecciones de camisas y así aumentar la productividad.

En la Figura 2. se observa una elaboración de un diagrama de Ishikawa para poder entender un poco las causas que generan la baja productividad en la línea de confección de camisas.

Se ideó el diagrama de Ishikawa, para identificar los problemas vistos en el proceso de confección de camisas que son parte del indicador bajo de la productividad en la fábrica de confecciones Pareto.

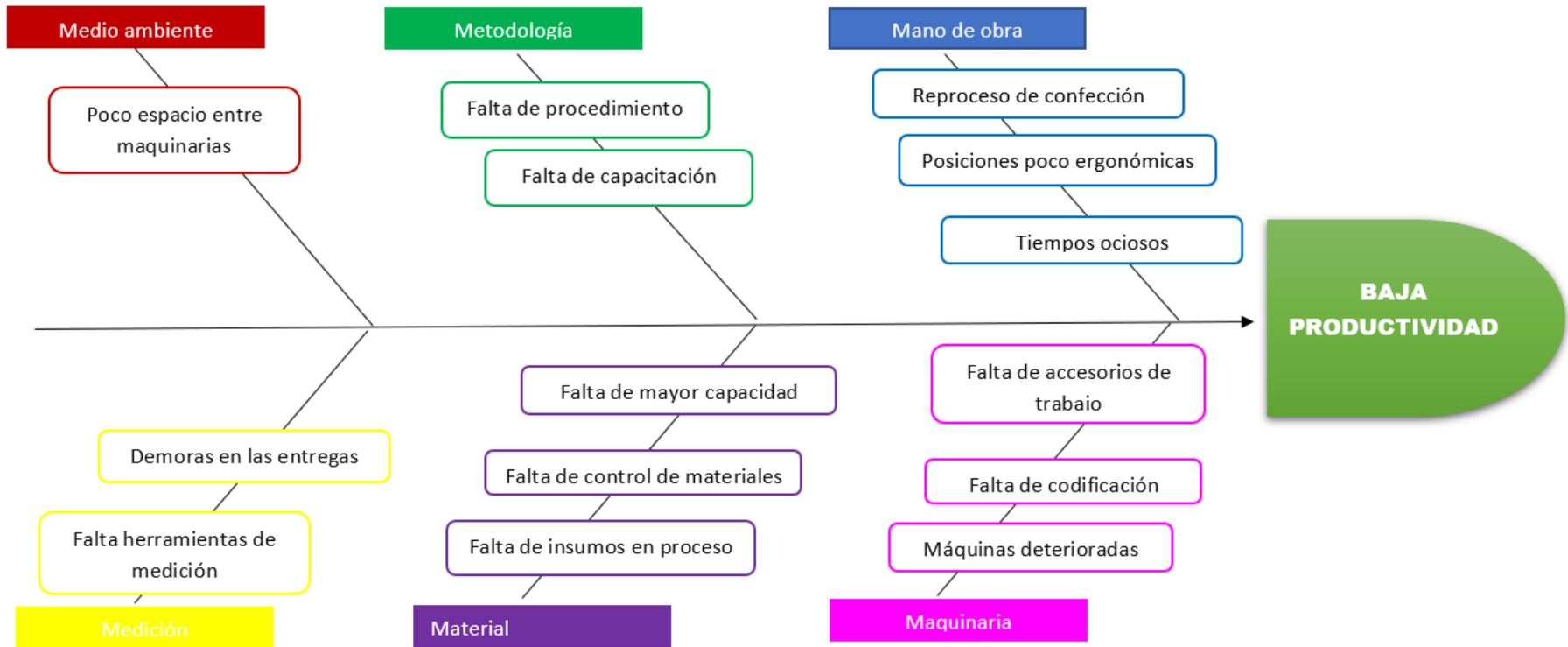
En la primera categoría, Mano de obra se identificó causas más frecuentes a reprocesos de confección, posiciones poco ergonómicas, tiempos ociosos. En la segunda categoría, Metodología, se identificó falta de procedimiento, falta de capacitación. En una tercera categoría, medio ambiente, se detectó poco espacio entre máquinas.

En la cuarta categoría que es maquinaria se identificó las causas como máquinas deterioradas, falta de codificación, falta de accesorios de trabajo los cuales se pueden corregir de manera operativa.

En quinta categoría, material, se tiene causas como falta de mayor capacidad, falta de control de materiales y falta de control de insumos en proceso como es hilo.

En sexta categoría está medición con las causas identificadas como demoras en la entrega y falta de herramientas de medición que se refiere a formatos de control de tiempos.

Figura2.
Diagrama de Ishikawa.



Después de evaluar las causas en la espina de pescado relacionamos los problemas y evaluamos el diagrama de Pareto.

Las principales causas de esta baja productividad en el proceso de confección de camisas se ven en la siguiente tabla.

Tabla1.
Relación de causas a la baja productividad.

RELACIÓN DE CAUSAS A LA BAJA PRODUCTIVIDAD	
N°	CAUSA
P001	Falta de capacitación
P002	Proceso no estandarizado
P003	Reprocesos de confección
P004	Máquinas deterioradas
P005	Falta de codificación
P006	Demora en las entregas
P007	Falta de mayor capacidad de confección
P008	Falta de control de materiales
P009	Falta de herramientas de medición
P010	Tiempos ociosos
P011	Posiciones poco ergonómicas
P012	Falta de accesorios de trabajo
P013	Poco espacio entre maquinarias
P014	Falta de insumos en el proceso

Fuente. Elaboración propia

Analizando los datos de la tabla 1 donde está la relación de problemas que ocasionan la baja productividad se tiene la siguiente ponderación del cual se obtiene los porcentajes de productos defectuosos y así realizar un gráfico de Pareto.

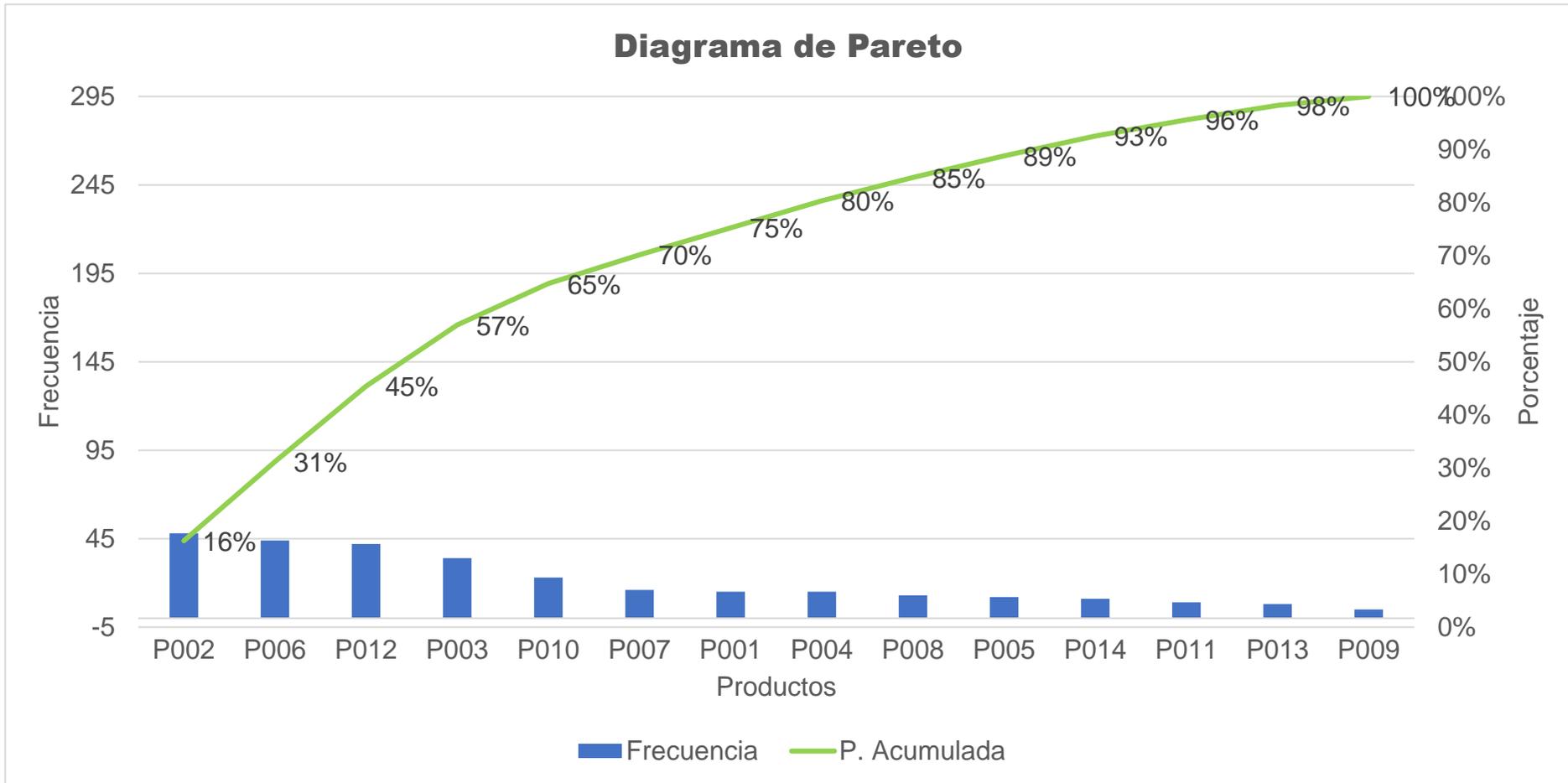
Tabla2.
Ponderación

PONDERACIÓN DE CAUSAS A LA BAJA PRODUCTIVIDAD			
N°	Frecuencia	P. Acumulada	Frecuencia Acumulada
P002	48	16%	48
P006	44	31%	92
P012	42	45%	134
P003	34	57%	168
P010	23	65%	191
P007	16	70%	207
P001	15	75%	222
P004	15	80%	237
P008	13	85%	250
P005	12	89%	262
P014	11	93%	273
P011	9	96%	282
P013	8	98%	290
P009	5	100%	295

Fuente. Elaboración propia

En la tabla anterior se presentaron las frecuencias detalladas a cada causa, así como el porcentaje acumulado, todo ordenado de manera ascendente con el objetivo de tener el siguiente gráfico del Diagrama de Pareto, donde se podrá visualizar las causas que se encontraron en la línea de producción.

El diagrama de Pareto nos hizo observar cuales son las principales causas de la baja productividad. Viéndose en la tabla que las principales causas son procesos no estandarizado, demoras en la entrega, falta de accesorios de trabajo, reprocesos de confección, tiempos ociosos, falta de mayor capacidad de producción, falta de capacitación, máquinas deterioradas. Estas causas alcanzan un 80.34% acumulado de incidencia siendo estas consideradas las causas de la baja productividad en la confección de camisas.



Fuente. Elaboración propia

En respuesta del análisis con el diagrama de Pareto, se logró determinar los problemas de acuerdo con la regla de Pareto 80/20, es decir que el 80% de la consecuencia es originado por el 20% de las causas. De los cuales se afirman las tres principales causas críticas; proceso no estandarizado, demora en las entregas, falta de accesorios en el trabajo.

El problema de esta investigación basado en la realidad problemática, ¿Cómo la Implementación de Just in time mejora la productividad en el proceso de confección de camisas de la fábrica de confecciones Pareto Arequipa 2021?

Siendo los problemas específicos los siguientes:

PE1: ¿En qué medida la implementación del Just in time mejora la eficiencia en el proceso de confección de camisas en la fábrica de confecciones Pareto Arequipa 2021?

PE2: ¿En qué medida la implementación del Just in time mejora la eficacia en el proceso de confección de camisas en la fábrica de confecciones Pareto Arequipa 2021?

Al ser un estudio experimental el que vamos a realizar tenemos como objetivo solucionar el problema y por ende este estudio tiene una justificación práctica lo que le hace ser aplicable en esta empresa y podría ser para aplicarse en otro lugar donde cumplan con características similares.

La siguiente investigación se justificó en querer aumentar la productividad del proceso de confección de camisas de la fábrica de confecciones Pareto, ayudando a la situación económica de los trabajadores y la empresa ya que se enfoca en optimizar el proceso de confección a través de una herramienta llamada Just in time, dicha herramienta nos generó una estrategia de mejora en todo el proceso de confección de camisas basado en sus tres principios.

La justificación económica de este trabajo de investigación radica en que ayuda a sostener y ahorrar una solvencia económica dentro de cada familia que forma parte de la empresa Pareto. Al tener como objetivo la mejora de productividad de la empresa en el área de confección de camisas beneficiaremos a esta área.

El sector textil y confecciones es la tercera actividad con mayor contribución en el PBI manufacturero (6.4% de participación en 2019), genera alrededor de 400mil empleos directos anuales y representó el 26.2% de la población ocupada manufacturera (2.3% a

nivel nacional) en el 2019. Estos datos se ven en la Figura 3 y Figura 4. (IEES, marzo 2021)

Figura 3.
Sector Textil y Confecciones en el PBI

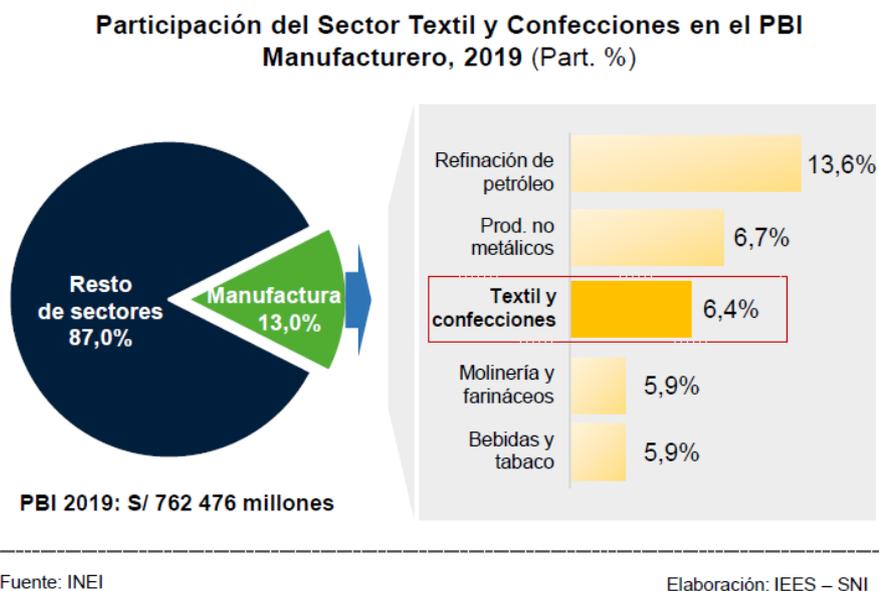


Figura 4.
Población ocupada en 2019 por sectores.

Población Ocupada Según Actividad Económica, 2019
(Miles de personas)

Actividad	Personas	Participación
Agropecuario	4 034	24%
Comercio	3 272	19%
Manufactura	1 519	9%
Textil y confecciones	398	2,3%
Construcción	1 055	6%
Minería	194	1%
Pesca	114	1%
Servicios y otros	6 944	41%
Total	17 133	100%

Fuente: INEI

Elaboración: IEES – SNI

La justificación de la investigación se define en indicar los motivos y necesidades que llevan al investigador a seleccionar el tema para desarrollarlo (Baena,2017).

La justificación social de este trabajo es que al implementar una herramienta ya adaptada en otras industrias en las cuales se vio resultados positivos como es en Toyota, nos permitió generar una mejora continua por proceso que luego va abarcando a toda la empresa siendo necesaria la integración de todos los colaboradores en la empresa y esta generó una perspectiva diferente frente a la sociedad viéndose reflejada en la mejor productividad, entregas sin demoras y calidad total de producción.

La justificación investigativa radica en que al realizar una investigación de este tema ayuda a las futuras generaciones para tener como base como podrían implementar la herramienta Just in time en un proceso de confección.

En este trabajo si hay justificación teórica porque este tema ya tiene una teoría desde años atrás, pero esta teoría no está completa por eso que con este trabajo se podrá agregar al conocimiento que ya existe sobre el Just in time.

Este estudio de investigación tiene una justificación metodológica, ya que se presentó instrumentos para recopilar datos e información que están en el Anexo N°05 los cuales son desde hojas de observación para el almacenamiento de tiempos los cuales no tenía la empresa hasta controles de eficiencia y eficacia. Estas herramientas se podrán utilizar en un futuro para otras investigaciones relacionadas al tema.

Los objetivos plantean hasta donde esperamos llegar con la investigación (Baena, 2017).

El objetivo general de la investigación es: Implementar el método Just in time para mejorar la productividad en el proceso de confección de camisas de la fábrica de confecciones Pareto Arequipa-2021

Siendo sus objetivos específicos los siguientes:

OE1: Determinar en qué medida la implementación del Just in time mejoró la eficiencia en el proceso de confección de camisas en la fábrica de confecciones Pareto Arequipa-2021.

OE2: Determinar en qué medida la implementación del Just in time mejoró la eficiencia en el proceso de confección de camisas en la fábrica de confecciones Pareto Arequipa-2021.

La hipótesis viene a ser una proposición afirmativa, explicando de manera tentativa al problema, pudiendo ésta ser aceptada o rechazada a través de la comprobación empírica (Ríos, 2017).

La hipótesis general es la implementación del método Just in time mejora significativamente la productividad en el proceso de confección de camisas de la fábrica de confecciones Pareto S.A.C. Arequipa 2021 siendo sus hipótesis específicas:

HE1: La implementación de la herramienta Just in time mejoró significativamente la eficiencia en el proceso de confección de camisas en la fábrica de confecciones Pareto Arequipa-2021.

HE2: La implementación de la herramienta Just in time mejoró significativamente la eficacia en el proceso de confección de camisas en la fábrica de confecciones Pareto Arequipa-2021.

II. MARCO TEÓRICO

Se presenta los antecedentes nacionales e internacionales, los cuales sirvieron para reforzar y conocer la aplicación de la metodología Just in time, donde se ve como es aplicado a diferentes trabajos de investigación. Por antecedente se podrá encontrar el título, objetivo principal, muestra del estudio, herramienta utilizada y los resultados finales de cada trabajo de investigación.

Viteri, Matute, Rivera, Vásquez (2016), hicieron una investigación llamada en su idioma original "Implementation of lean manufacturing in a food Enterprise" del país de Ecuador. Teniendo como objetivos: implementar el pensamiento y los principios de esta filosofía en una empresa procesadora de alimentos para utilizar los recursos de manera eficiente, reducir costos y generar mayores ganancias es decir de forma general su objetivo es aumentar su productividad a través de la herramienta Just in Time. El diseño que se utilizó fue experimental para poder analizar los procesos. Las herramientas que utiliza para llevar esta investigación son 5s, JIT y VSM. Los resultados que tuvo de aplicar estas tres herramientas fueron; reducción de 24 minutos en el proceso productivo, Equilibrar las demoras en línea de procesos, reducción del desperdicio de recursos, estandarización de procedimientos, determinación de tiempos de ciclo.

Vargas Luisa, Toro Fernanda (2016) realizaron la investigación llamada "Modelo de implementación jit para pymes", del país de Colombia, el cual tiene como objetivo implementar la herramienta JIT para pymes con el único objetivo es ajustar un modelo de implementación de la práctica Just in time. La investigación que se desarrolla es descriptiva la metodología que siguió consistió en tres etapas que son; caracterización de los modelos de implementación, identificación de los modelos afines a las características de la PYMES colombianas y la última etapa fue proponer un modelo de implementación JIT para PYME. Al querer implementar dichas herramientas se observó que las personas directamente interesadas con un 87%, seguido de mejora de procesos con un 80% y los resultados para la práctica con Just in time dentro de la organización con un porcentaje de utilización de 20%. Teniendo como resultado final que implementar esta metodología en la pyme no es solo aplicable a las grandes industrias, lo principal es educar al personal, que tengan un claro conocimiento del JIT, se determina las partes críticas del proceso en donde se

van a empezar a aplicar los cambios para que sean optimizadas.

Maldonado (2020), realizó un trabajo de investigación titulado herramientas de manufactura esbelta para mejora de la productividad en confecciones piscis en la ciudad de Ambato del país de Ecuador. Con el único objetivo de utilizar herramientas de Manufactura Esbelta para aumentar la productividad de la empresa. Desarrollada con estudio de campo como su metodología, las herramientas que se utilizaron fueron balanceo de líneas, filosofía 5s y Kanban para la nivelación de producción. La muestra de este estudio se define como población a todo el personal que conforma la compañía Como resultado se tuvo un aumento en la producción de 100 unidades más del producto objeto de estudio y un incremento en la productividad global de 42 a 70 por ciento.

Fortich (2018) realizó un estudio llamado “Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas del taller de confecciones la casa del uniforme del caribe para mejorar y/o fortalecer la productividad y los sistemas de trabajo en la empresa”, tiene como objetivo Desplegar una metodología dirigida en mermar tiempos de confección de la camisa para los aprendices SENA y aumentar el ritmo de producción proponiendo una táctica donde se implante un correcto procedimiento de elaboración de las camisas, teniendo en cuenta la distribución de planta para tal efecto. Este estudio tiene un diseño descriptivo ya que se utilizaron datos estadísticos. La muestra que abarca es el número total de los trabajadores de la empresa que son 20. Las herramientas que se utilizaron fueron observación directa en la empresa, aplicación de formatos de entrevistas. Teniendo como resultados los tiempos por piezas de 60 minutos

Oré, Ramos (2018) realizó un estudiado titulado como “propuesta de mejora en el proceso de compras de las pymes exportadoras del sector textil de confecciones de prendas de vestir de tejido de punto de algodón, aplicando herramientas de lean manufacturing” en el país de Perú. El objetivo general del estudio fue rediseñar el proceso de compra de dicha empresa con herramientas de lean manufacturing, estandarización y Just in Time, alineados a eliminar los procesos innecesarios, elevar los niveles de productividad, reducir inventario, costos y tiempo de entrega e incrementar la satisfacción del cliente mejorando su competitividad en el mercado globalizado a través de los términos de agilidad,

velocidad de respuesta y flexibilidad, la muestra estuvo constituida por las PYMES peruanas, el diseño que se utilizó fue experimental la herramienta el control Justo a tiempo. Como resultado de la aplicación de las herramientas se eliminan los 5 desperdicios existentes identificados inicialmente: Retraso en la atención de la solicitud de requerimiento, espera por aprobación, retraso de proveedor, defecto de material y reproceso por error de cálculo, lo cual significa un incremento en la productividad, reducción de costos, mejorando la competitividad del sector, debido al 15% de aumento de exportación. Con la aplicación de las herramientas de estandarización y compras Justo a tiempo

Farfán (2018) realizó un estudio llamado “Just in time y productividad de la empresa Goodyear” en la provincia de Callao en Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue conocer la influencia de Just in time en la productividad de la empresa Goodyear, la población que se consideró fue conformada por 90 colaboradores y la muestra fue de 44 colaboradores de la compañía Goodyear. El diseño que se utilizó fue e hipotético - deductivo con un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un nivel explicativo causal y diseño no experimental – transversal, siendo el instrumento que se utilizó el cuestionario que fue evaluado con el programa estadístico SPSS, luego de realizar el estudio se tuvo resultados favorables, que demostraron que el Just in time influye en un 98.8 % en la productividad de la empresa Goodyear.

Mio (2019) hizo un estudio titulado “Aplicación del JIT para mejorar la productividad de la empresa HD SESOLING S.A.C.” en la provincia Callao de Perú. Siendo un factor importante de cualquier empresa mejorar la productividad el objetivo general de este estudio es enseñar de qué manera la filosofía de Just in Time mejoró la productividad en el área de fabricación de la empresa HD Servicios & Soluciones en Ingeniería S.A.C., La investigación fue un diseño experimental, obteniendo como muestra los tiempos de fabricación. Por lo cual se determinó una población conformada por 12 semanas (Pre-Test) y 12 semanas (Post-Test). La herramienta utilizada fue Justo a tiempo, tuvo como indicadores a los proveedores, inventarios, MRP y calidad y de la variable dependiente la eficiencia y la eficacia. Los resultados generados con este estudio fueron a través de la disminución del tiempo ocio y optimizar el tiempo útil generando un aumento del 25% en productividad y en la eficacia, así como un 26% de aumento de eficiencia.

Wang (2021) hizo un estudio titulado “Aplicación de la metodología Just-in-time en el proceso de montaje del sistema de bombeo para aumentar la productividad en la empresa IFLUTECH S.A.C.” El objetivo de su investigación es determinar en qué medida aumenta la productividad en el proceso de montaje del sistema de bombeo aplicando la metodología JUST-IN-TIME. El diseño de la investigación es experimental. La población y muestra de esta investigación está formada según las unidades de análisis en 2 conjuntos los cuales son: Diagnostico del estado de la empresa y Montaje del sistema de bombeo. cuales son: Diagnostico del estado de la empresa y Montaje del sistema de bombeo. El primero está representado por las áreas de la empresa y el segundo está representada por el equipo de trabajo que realiza el montaje del sistema de bombeo de la empresa IFLUTECH SAC. Tras la implementación de la Metodología JIT los resultados fueron positivos, se hallaron los valores nuevos de productividad y se dio una mejora con respecto al tiempo del 35%, con respecto al personal 21 % y con respecto a los recursos un 15%, lográndose mejorar la productividad del montaje de un sistema bombeo con la metodología JIT.

Gamarra (2021) realizó una propuesta de estudio llamado “Propuesta de aplicación de técnicas del estudio del trabajo para incrementar la productividad en los procesos de la línea de confección de abrigos en una empresa textil de la ciudad de Arequipa”. Desarrollado en la ciudad de Arequipa, Perú. Con el principal objetivo de optimizar el sistema actual de producción evitando el aumento del costo de producción o pagar penalidades impuestas por los clientes. Trabajado con un diseño descriptivo. Los instrumentos que se usaron fueron estudio de trabajo. Y los resultados obtenidos fueron optimizar el tiempo estándar de producción de 334.00 minutos a 294.00 minutos por abrigo, optimizando los costos de producción en 8.22 soles por abrigo, se logró un incremento en la eficiencia de 58.53% a 70.97% utilizando de manera eficiente los recursos otorgados por la empresa y eliminando aquellos elementos que generaban retraso en la producción.

Castillo Jean (2020) realizó un trabajo de investigación titulado “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del área de confección de la empresa DACARO E.I.R.L.,” en la ciudad de Lima. El objetivo de este estudio fue determinar en qué grado la aplicación del estudio del trabajo mejora la

productividad del área de confección de la empresa. La investigación fue de tipo aplicada de nivel explicativo con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. La muestra fue tomada de la producción de polos durante 30 días. Las técnicas utilizadas fueron la revisión documentaria y la observación indirecta, teniendo como instrumentos las fichas de registro de información. Como resultado se obtuvo mejorar la productividad en 20.87%, la eficiencia en 11.77% y la eficacia en 8.04%. Concluyendo que se logró mejorar la productividad del área de confección de la empresa DACARO E.I.R.L.

Las bases teóricas o teorías relacionadas implican un desarrollo campo de conceptos y proposiciones para sustentar o explicar el problema plantado (Arias, 2012).

Las teorías relacionadas con la investigación del siguiente trabajo son: Productividad y herramienta Just in time cada una de las variables de este trabajo, así como también sus dimensiones eficiencia y eficacia.

La manufactura o producción esbeltas, Toyota quiere decir hacer más con menos recursos, tiempos. A lo largo de los años fue bautizado el sistema como Lean Manufacturing, siendo este un conjunto de técnicas que Toyota iba trabajando en sus plantas por años, con el objetivo de desaparecer los desperdicios dentro de sus procesos de producción (Villaseñor, 2017).

La filosofía del Lean se basa en las prácticas japonesas de Toyota Production System, que ayudaron a consolidar al éxito provocando que se difunda por todo el mundo. La filosofía del Lean está muy relacionada con Kaizen. Una de las herramientas de la filosofía del Lean está el Just-In-Time (Justo a tiempo) que su principal objetivo es optimizar los procesos dentro de una industria reduciendo desperdicios en recursos.

Just in time (JIT) se traduce como producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad requerida. Lo restante se tomaría como desperdicio o muda (Villaseñor, 2017).

El JIT tiene tres elementos básicos para cambiar el sistema de producción de una empresa: El flujo continuo, Takt Time, Kanban.

Menciona que el Just in time se basa en los siguientes elementos. (Villaseñor, 2017)

1. Flujo continuo: se refiere a la producción y movimiento continuo de un artículo o lotes de artículos a la vez, en forma consistente y controlada a través

de un continuo paso de procesos.

2. Takt time: se define como la demanda del cliente, traducida en minutos o segundos. Marcando el ritmo de lo que el cliente nos demanda, lo cual la empresa requiere producir su producto con el objetivo de satisfacerlo. Trabajar con el Takt time significa que el ritmo de producción y de ventas están sincronizados.

3. Kanban o jalar: “la indicada para controlar la información y regular el transporte de materiales entre los procesos de producción”

Se entiende “que la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla”. “La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos” (Prokopenko, 2019).

En el libro “Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan” que para lograr incrementar la productividad en forma general hay dos formas, la primera es aumentando la producción con los mismos recursos y la segunda es produciendo la misma cantidad con menos recursos. (Cruelles, 2012).

La productividad es un factor comparativo entre las distintas empresas que ayudan a determinar la rentabilidad de una empresa.

“La eficiencia es el porcentaje de la capacidad efectiva que se alcanza en realidad” (Render, 2014).

La eficacia viene a ser la obtención de los resultados deseados y puede ser un resultado de cantidad y calidad percibida. Mientras que la eficiencia se alcanza cuando se consigue un resultado con el mínimo de insumos deseados. (García, 2018)

El estudio de tiempos en líneas generales es una técnica para hallar con mayor precisión posible en base a las observaciones el tiempo necesario para llevar a cabo una operación. (García, 2018)

Como método de calificación de los tiempos se consideró cuatro factores que son: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. La habilidad se define como el aprovechamiento al seguir un método dado. El esfuerzo se entiende como una demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia. Las condiciones son aquellas circunstancias que afectan solo al operador y no a la

operación. Por último, consistencia es el grado de variación en los tiempos transcurridos en relación con la media.

Figura 5.
Escala de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1		+0.13	A1	
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1		+0.10	B1	
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1		+0.05	C1	
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
-0.00	D	Promedio	+0.00	D	Promedio
-0.05	E1		-0.04	E1	
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.15	F1		-0.12	F1	
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecto
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regulares
-0.07	F	Malas	-0.04	F	Deficientes

Fuente. García, 2018

Un suplemento es el tiempo que se da al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que son partes de la operación. (García, 2018)

Para mayor detalle de los correspondientes suplementos se puede ver en el Anexo N° 06.

Algunos conceptos que son necesario recalcar son:

Takt time: Marca el ritmo de producción y controla la sobreproducción y los inventarios en proceso.

Flujo continuo: flujo de pieza a pieza, o mueve uno, fabrica uno.

Sistema jalar: Es un sistema para controlar el flujo de material y la producción de acuerdo con el principio pull.

Cycle time: El Tiempo de Ciclo describe cuánto tiempo toma completar una tarea específica desde el comienzo hasta el final.

JIT: Según (Villaseñor, 2017) es producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta.

Optimizar: Es mejorar la operación que se realiza en el proceso.

Lean: Es una filosofía y un enfoque que hace hincapié en la eliminación de residuos o de no valor añadido trabajo a través de un enfoque en la mejora continua para agilizar las operaciones.

Kaizen: Un cambio beneficioso que se alcanza paso a paso.

Manufactura. Es un producto elaborado de forma manual o con ayuda de una máquina.

Confección: Fabricación de ropa, ya sea en serie o artesanalmente.

Estadísticos: Es cualquier función real medible de la muestra de una variable aleatoria.

Balance de líneas: Es un indicador crítico para la productividad de una empresa, su objetivo es hallar una distribución de la capacidad adecuada, para asegurar un flujo continuo y uniforme de los productos, a través de los diferentes procesos dentro de la planta.

Globalización: “Es un ciclo de crecimiento internacional y mundial del capital, comercial, industrial, político, recursos humanos y de cualquier tipo de actividad intercambiable entre países” (OAS)

Objetivos: “El cómo y cuándo se realizará la misma”. (Arias, 2012)

Eficiencia: Es la forma en que se usan los recursos de la empresa. (García, 2018)

Eficacia: Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares. (García, 2018)

Comparabilidad: Forma de registro del desempeño de la productividad a lo largo del tiempo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Es de tipo aplicada porque es una investigación que se documenta a medida que se va desarrollando y esta documentación ha sido de campo, es decir ha sido observada, ejecutada y tiene conclusión del tema desarrollado.

La investigación aplicada utiliza los conocimientos teóricos prácticos adquiridos para luego obtener resultados de la investigación. Siendo el nivel de investigación de tipo explicativo.

“La investigación pura desarrolla la disciplina en términos abstractos y desarrolla principios generales. En cuanto a la investigación aplicada, también llamada utilitaria, se plantea problemas concretos que requieren soluciones inmediatas e iguales de específicas” (Baena, 2017)

Este estudio es de enfoque cuantitativo porque representa un conjunto de procesos los cuales están en forma secuencial y probatorios. La recolección de datos para el enfoque cuantitativo es a través de instrumentos de medición los cuales deben tener confiabilidad, validez y objetividad. (Sampieri, 2014)

3.1.2. Diseño

El diseño de la investigación que se utilizó fue experimental de tipo preexperimental debido a que se trabajó con un pretest y post-test.

En los diseños experimentales “El investigador no sólo se encuentra en condiciones prácticas de llevar a cabo un experimento, sino que conoce también, en buena medida, la naturaleza del fenómeno que investiga” (Baena, 2017)

3.2. Variables y operacionalización

Este estudio tuvo como variable independiente al método Just in Time, teniendo como definición conceptual que Just in time significa producir en el momento requerido y

en la cantidad exacta, para su definición operacional se debe considerar el flujo continuo que permite que fluyan de operación en operación, takt time el cual marca el paso a seguir y el sistema jalar, matriz operacional (Anexo 2)

Dimensión Kanban

Render (2017) Los japoneses llaman kanban a este sistema. Los kanban permiten que las llegadas a un centro de trabajo correspondan de manera exacta (o casi exacta) al tiempo de procesamiento.

INDICADOR. Cycle time

$$cycle\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ neto}{número\ de\ unidades\ fabricadas}$$

Escala: Razón

Dimensión Takt time

Villaseñor (2017) El takt time se define como la demanda del cliente traducida en minutos o segundos y es el indicador para producir.

INDICADOR. Velocidad

$$Takt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$$

Escala: Razón

Dimensión Flujo continuo

Villaseñor (2017) Se refiere a la producción y movimiento continuo de un artículo o lotes de artículos a la vez, en forma consistente y controlada a través de una serie de pasos del proceso. Es decir, en cada paso del proceso, fabricar exclusivamente lo que es requerido para el siguiente. El flujo continuo puede alcanzarse de diferentes formas, desde líneas de ensamble hasta células de manufactura. También se llama flujo continuo al flujo de pieza a pieza, o mueve uno, fabrica uno.

INDICADOR. Eficiencia de balance de línea

$$Balance\ de\ linea = \frac{tiempo\ de\ actividades}{número\ de\ estaciones * tiempo\ de\ ciclo}$$

Escala: Razón

Por otra parte la variable dependiente Productividad, según Prokopenko(2019) su definición conceptual es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla y como definición operacional lo toma como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos.

Dimensión Eficiencia

(Prokopenko, 2019) La eficiencia indica en qué grado el producto realmente necesario se genera con los insumos disponibles, así como el uso de la capacidad disponible. La medición de la eficiencia revela la relación entre producto e insumo y el grado de uso de los recursos comparado con la capacidad total (potencial).

INDICADOR. Porcentaje de eficiencia

$$Efi = \frac{\text{tiempo disponible}}{\text{tiempo total de trabajo}} \%$$

Escala: Razón

Dimensión Eficacia

(Prokopenko, 2019) La eficacia compara los logros actuales con lo que sería realizable, si los recursos se administraran más eficazmente.

INDICADOR. Porcentaje de eficacia

$$Efc = \frac{\text{producción realizada}}{\text{producción esperada}} \%$$

Escala: Razón

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población para estudiar se clasifica primero en sus grupos naturales y después seleccionar aleatorio sacando una muestra separada para cada grupo. (Sampieri, 2014)

La población estuvo conformada por el número de camisas a confeccionar en el periodo de dotación cerro verde 2021-II que son 4000 camisas.

Este modelo de camisas representa a más del 80% de las ventas en la producción de camisas de la fábrica de confecciones Paretto.

3.3.2. Muestra

El muestreo es un procedimiento en el cual algunos miembros de una población se seleccionan como representativos de la población total. (Baena, 2017)

Para este estudio el muestreo vendría a ser el probabilístico aleatorio, la cual se halló con la fórmula de muestreo probabilístico.

Donde:

“n” =muestra

“N” =población

“Z” =Valor de Z

“p” =factor éxito

“q” =factor de fracaso

“e” =precisión

Considerando un nivel de confianza de 95%, se calcula lo siguiente:

$$n = \frac{4000 * 1.96 * 1.96 * 0.5 * 0.5}{(300 - 1) * 0.05 * 0.05 + 1.96 * 1.96 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 350$$

3.3.3. Muestreo

La presente investigación utilizó el muestreo probabilístico simple aleatorio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

La técnica de investigación se entiende como las formas de encaminar nuestro método aplicado en el trabajo de investigación. (Baena, 2017)

Como parte de la investigación documental se tiene información de base de datos de producción de años anteriores, trabajos de investigación previamente realizados en la empresa.

Como parte de las técnicas para aplicar a este trabajo se utiliza la observación directa ya que los principales indicadores fueron con el control de tiempos, por lo cual nos demanda una atención en la observación para obtener los tiempos de confección.

Figura 6
Técnicas e instrumentos



Nota. La figura representa los niveles de la estructura para un trabajo de investigación, mostrando una analogía para mayor entendimiento con la forma de encaminar una tesis. Adaptado de *Metodología de la investigación* (p.83), por Guillermina Baena, 2017, Grupo Editorial Patria.

Instrumentos

Los instrumentos son los apoyos que se tienen para que las técnicas cumplan el propósito de la investigación. (Baena, 2017)

Un instrumento de medición correcto es un recurso que utiliza el investigador para recolectar datos observables sobre las variables que está aplicando. (Sampieri, 2014)

Se propusieron instrumentos a utilizar como formatos propios de las dimensiones de Just in time como:

- ✓ Hoja de observación para llenar tiempos del proceso de confección de camisas de acuerdo con la escala de Westinghouse. (Anexo 5)
- ✓ Hoja de observación para cálculo de cycle time. (Anexo 5)
- ✓ Hoja de observación para cálculo de takt time. (Anexo 5)
- ✓ Hoja de observación para cálculo de eficiencia de balance de línea. (Anexo 5)
- ✓ Medición de eficiencia. (Anexo 5)
- ✓ Medición de eficacia. (Anexo 5)

Validez y confiabilidad del instrumento

La validez se define como el grado en que el instrumento mide verídicamente la variable que intenta medir. (Sampieri, 2014)

La validez de los instrumentos a utilizar por cada variable es evaluada a través de un juicio de expertos. En esta tesis la validez de estas fichas que son parte de los instrumentos se realizó a través del juicio de expertos.

Esta validación de instrumentos por parte de los expertos se ve en el (Anexo 2).

Experto	Apellidos y Nombres	Aplicabilidad
Maestro en Productividad y Relaciones Industriales	Mg. Bazán Robles, Romel Darío	Aplicable
Maestro en gerencia de proyectos de ingeniería	Mg. Ing. Roberto Farfán Martínez	Aplicable
Ingeniero industrial maestro en administración	Mg. Ing. Marcial Rene Zúñiga Muñoz	Aplicable

Los datos utilizados con los formatos de registro son facilitados por la Fábrica de confecciones Paretto S.A.C., lo que se garantizó que los instrumentos son los correctos con un 95% de fiabilidad y margen de error de un 5%.

Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento es el grado en que un instrumento emite resultados consistentes y coherentes, los cuales se determinan mediante diversas técnicas. (Sampieri, 2014)

La confiabilidad se basa en que los instrumentos utilizados tuvieron una base teórica bibliográfica.

3.5. Análisis y procesamiento de datos

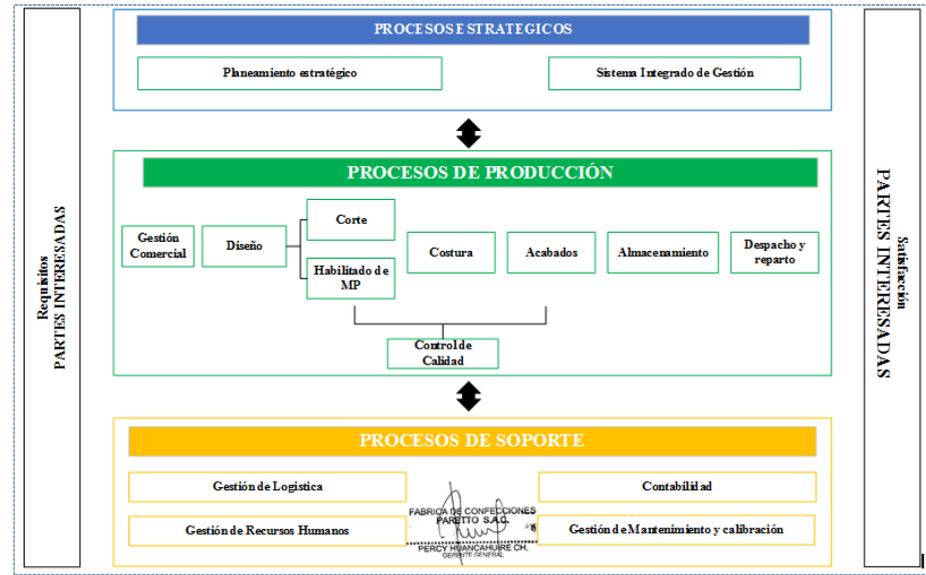
En primer lugar, se muestra una breve descripción general de la empresa evaluada.

Fábrica de confecciones Paretto es una pequeña empresa del rubro confecciones en Arequipa, teniendo como principal nicho de mercado la confección de ropa de seguridad para el trabajo en empresas del sector minero. La empresa cuenta con el marco del Sistema de Gestión de calidad de Buenas prácticas de Manufactura y Mercadeo (BPMM).

En el organigrama de la empresa se puede observar la estructura organizacional actual. (Anexo 3)

Con el objetivo de detallar los procesos de la empresa, se muestra el mapa de procesos de Paretto S.A.C., detallándose los procesos estratégicos, de producción y de soporte.

Figura 7
Mapa de procesos



En el gráfico anterior se detalla el mapa de procesos de la empresa donde se ve la secuencia general de las áreas en producción.

Observando el proceso productivo de la empresa se empieza con el trazado y corte, continua con el habios, luego confección, continua con el acabado y al final el empaquetado.

Figura 8

Proceso productivo



Después de identificar el área donde se realizará el estudio, se identificó que la prenda a evaluar fueron las camisas en Oxford de vestir modelo CA. Dichas camisas son trabajadas con 2 trabajadores teniendo una máquina recta para cada uno. Además, la jornada laboral comprende 8 horas de trabajo un solo turno.



El proceso de producción de las prendas inicia desde que se crea la Orden de producción de las camisas, luego pasa al área de diseño donde se revisa el modelo de prenda para determinar el patrón con el cual se va a trabajar, luego de determinar el patrón se procede a marcar, tizar y cortar. Después de ser cortada las piezas: delantero izquierdo, dos puños, pie de cuello y cuello pasan a ser fusionadas procediendo a planchar los bolsillos, Luego estas piezas pasan al área de confección.

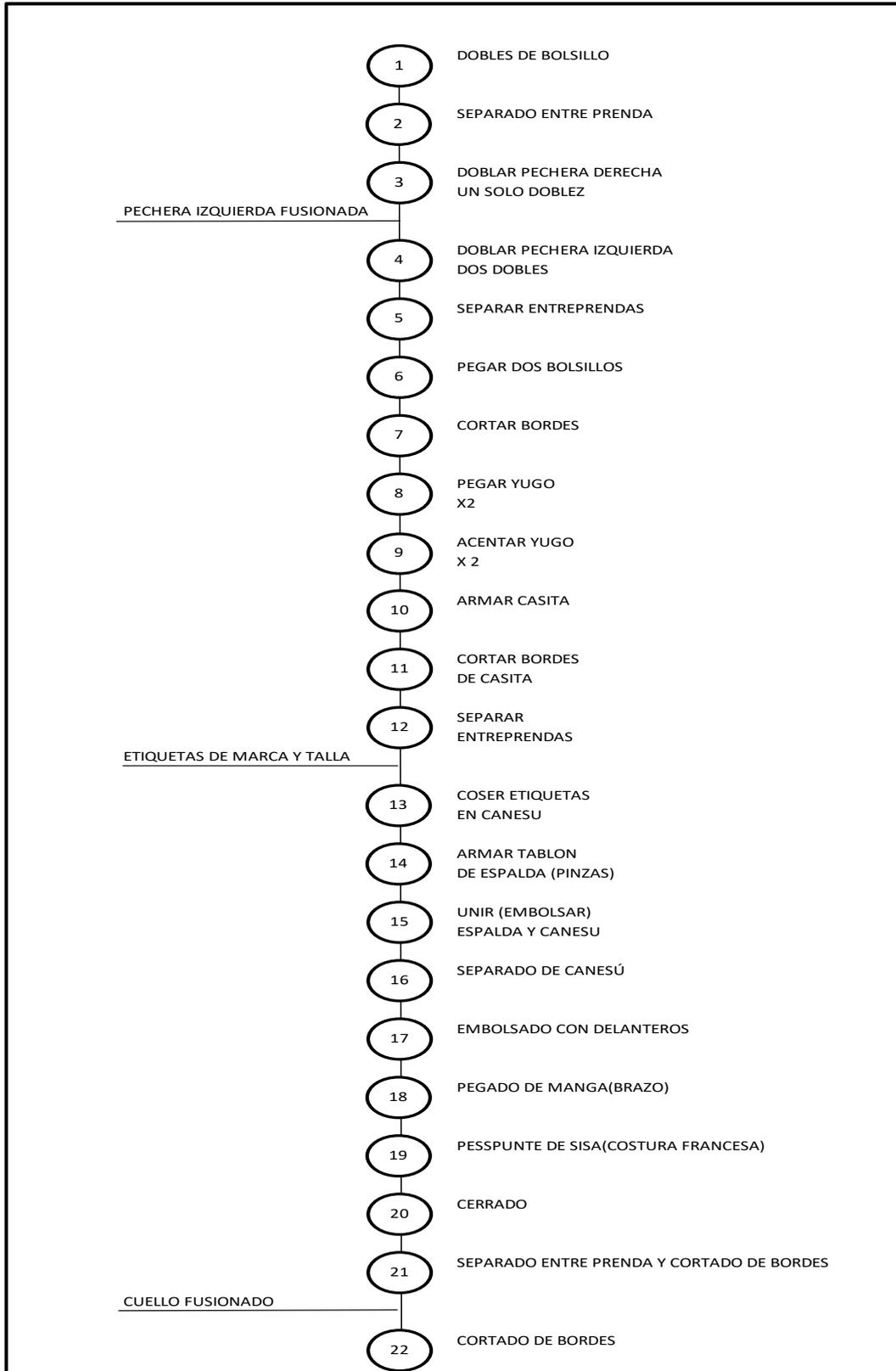
El proceso de confección empieza con el corte e insumos entregados a la mesa del taller que va a trabajarlos. La cantidad variará de acuerdo con la producción a entregarse.

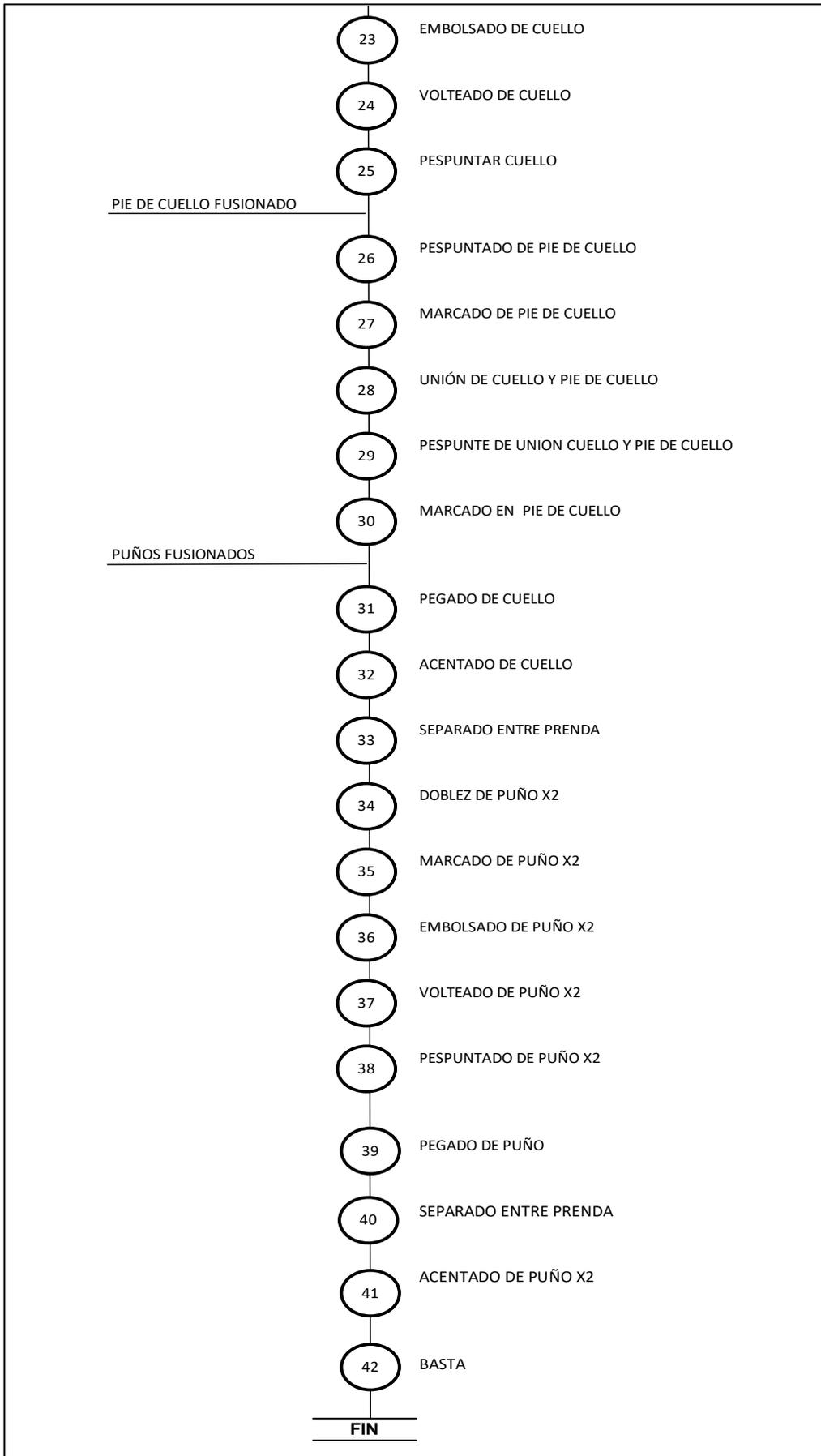
Luego se revisa y ordena las piezas e insumos de las camisas de acuerdo con la necesidad para su correcta manipulación. Se colocan los hilos con el código de color correspondiente al tipo de tela de las camisas. Se procede a la confección para luego pasarlas al área de acabados.

En el anexo se muestran y analizan el Diagrama de Operaciones del proceso (DOP) los cuales también nos servirán para mostrar las operaciones que son evaluadas en los indicadores. Mostrándose la secuencia de operaciones.

La data necesaria para este estudio se obtuvo a través de los instrumentos y controles durante el proceso de confección que se fueron evaluando a lo largo de las semanas en las instalaciones de la Fábrica de confecciones Paretto.

Figura 9
Diagrama de operaciones





La tabla anterior presenta el Diagrama de Operaciones del Proceso de confección desde la recepción de los cortes e insumos. El proceso de confección consta de 33 operaciones encontrándose un total de varias actividades. El tiempo total del proceso es de 47 min por camisa incluido los tiempos muertos este resultado es obtenido de la hoja de observación de registro de tiempos.

Diagnóstico de la empresa

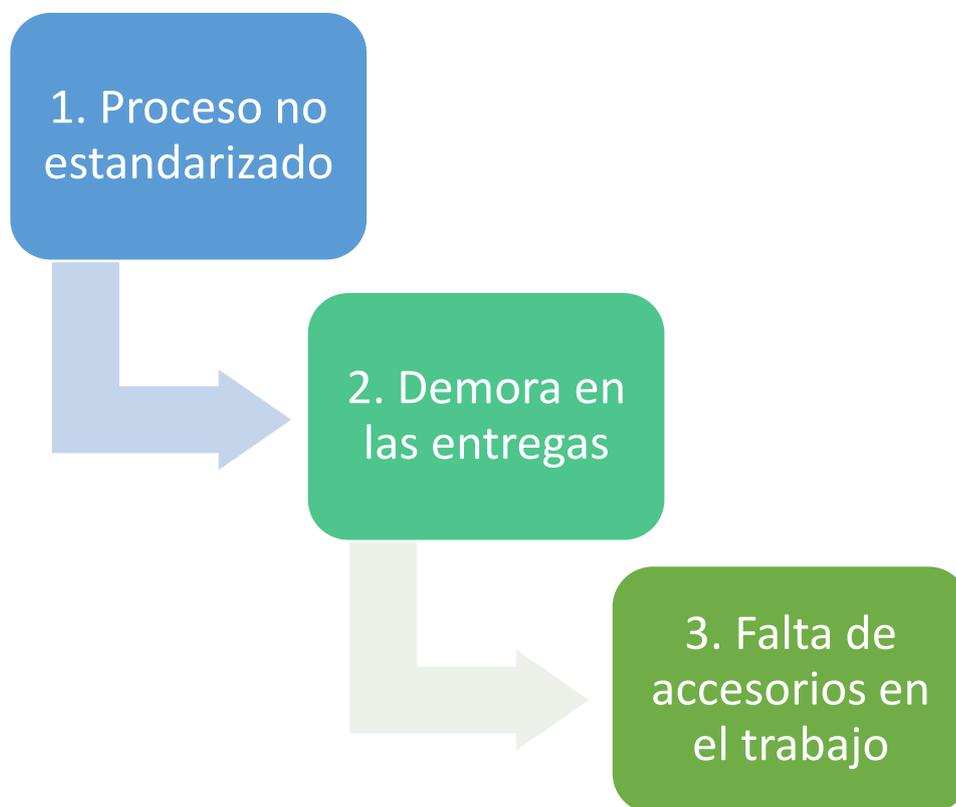
Después de identificar que la producción de este modelo de camisas representa las ventas del más del 80% en la Fábrica de confecciones Paretto.

La baja productividad que se identifica en la empresa fue presentada en el diagrama de Ishikawa donde se muestran 14 causas que son las que ocasionan la baja productividad, de las cuales las que se van a evaluar son las siguientes:

proceso no estandarizado, demora en las entregas, falta de accesorios en el trabajo.

Figura 10

Las 3 causas principales de la baja productividad



En primer lugar, la demora de las entregas es que no se tiene una programación con la cantidad de camisas debiendo a falta de métodos de tiempos de ciclo. Hay demora de ciertas operaciones de las camisas ya que la actividad a realizar es compleja para la destreza de las manos de costureras.

Segundo hay procesos no estandarizados es decir que no hay registro documentario de la parte operativa en la confección de camisas, así como no tienen herramientas de recolección de datos lo que perjudica en cuestión de tiempos a la parte de gestionar esta data para determinar la productividad.

Tercero se identifica reprocesos de costura en ciertas operaciones del DOP de la confección de camisas los cuales luego perjudican el desarrollo y termino de la prenda, dichos reprocesos se identifican en las siguientes operaciones: doblez de pechera derecha e izquierda, pegado de yugo por el asentado de yugo, pegado de delanteros con mangas, basta.

Coordinando previamente con la empresa se tomaron las medidas necesarias para determinar el cronograma de actividades para el desarrollo del pre test y post test, así como las actividades que incluían al proyecto y la implementación de la mejora. El representante de la empresa estuvo informado de la secuencia de este cronograma. (Anexo 6)

Cómo parte del diagnóstico de la empresa se recolectaron los tiempos de operaciones de camisas mediante el instrumentos hoja de observación para llenar tiempos del proceso de confección de camisas de acuerdo con la escala de Westinghouse. (Anexo 5)

Para poder determinar se registró los datos por 12 semanas que forman parte del pretest, estos tiempos resultan a su vez del promedio de todos los cronometrados. Luego se determinó el tiempo normal integrando la valoración de ritmo de trabajo usando el método de Westinghouse. Este método presenta una escala de valoración de Westinghouse donde se evalúan valores de Habilidad(H), Esfuerzo(E), Condición de trabajo (CD), y Consistencia de datos(CS), de acuerdo a Westinghouse se calcula el factor F para luego junto con el tiempo promedio se determina el tiempo normal.

Para obtener el tiempo estándar se debe considerar al tiempo normal y los suplementos por operaciones de confección de camisa y según las escalas normadas. (Anexo 6)

Evaluación Pretest

Variable independiente: Just in time

Dimensión 1: Cycle time

Después del diagnóstico de la empresa se verificó que no llevan un registro de cycle time. Lo cual con ayuda de la obtención de tiempos por confección de camisa y conociendo la capacidad necesitada de producción se podrá determinar con la fórmula.

$$cycle\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ neto}{número\ de\ unidades\ fabricadas}$$

Dimensión 2: Takt time

Luego de observar la empresa durante el tiempo de pretest se identificó que no llevan un control de Takt time, considerando que este indicador nos ayuda a determinar el tiempo de producción disponible por la cantidad requerida a confeccionar debemos implementar en el Postest con la siguiente fórmula.

$$akt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$$

Dimensión 3: Flujo continuo

Para esta dimensión del Just in time se trabajó determinando la eficiencia de balance de línea. Para lo cual se tuvo que realizar un estudio de tiempos con la Hoja de observación. (Anexo)

Era necesario la aplicación de esta tabla para el control de tiempos ya que nos permitirá estandarizar el tiempo y la manera como registramos estos datos. Primero observamos que en el Diagrama de operaciones de la confección de camisas hay en total 42 operaciones de las cuales se tomó el tiempo durante 12 semanas Pretest.

Para calcular el valor del tiempo estándar, primero se necesitará el tiempo observado que resulta del promedio de todos los tiempos cronometrados, luego se

calculará el tiempo normal para el cual se tiene en cuenta la escala de valoración por tiempo de trabajado, luego se determinará el tiempo estándar con el método de Westinghouse. Se adjuntará en anexos la tabla de valoración de ritmo de trabajo para determinar el tiempo normal y la escala de Westinghouse.

Para hallar el tiempo promedio se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo promedio}(TP) = \frac{\text{Suma de todos los tiempos observados}}{\text{cantidad de tiempos observados}}$$

Para hallar el tiempo normal se requerirá de la tabla de valoración por ritmo de trabajo y la siguiente fórmula.

Donde:

H=Habilidad

E=Esfuerzo

CD=Condiciones

CS=Consistencia

F=Factor

$$F = 1 + H + E + CD + CS$$

$$\text{Tiempo normal}(TN) = TP * F$$

Por último, para determinar el tiempo estándar basó de acuerdo al cuadro de suplementos que se determinó para cada operación de la confección de camisa (ANEXO 6) que luego con la siguiente fórmula se obtendrá el tiempo estándar total.

Donde:

Sup=Suplementos

$$\text{Tiempo estándar}(TE) = TN * (1 + Sup)$$

Teniendo en cuenta para determinar el tiempo estándar se muestra la tabla con los suplementos obtenidos por cada operación de la confección de camisas:

Tabla3.*Suplementos por operación de camisa.*

N°	OPERACIÓN	TIPO	SUPLEMENTOS														Total(S)
			Constantes ^{©*}			Variables(S)*											
			Personales	Fátiga	TOTAL [©]	Trabajo a pie	Postura normal	Uso de fuerza	Mala iluminación	Condiciones atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión mental	Monotonía	Total(V)		
1	Dobles de bolsillo	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.12	
2	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
3	Dobles de pechera der	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-	0.03	0.14	
4	Doble de pechera izqui	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	0	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
5	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
6	Pegado de bolsillo X2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	0.03	0.14	
7	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11	
8	Pegado de yugo x2 (en	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
	Acentado de yugo	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-	0.03	0.14	
9	Armado de casita x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	0.13	
10	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11	
11	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.06	0.17	
12	Colocado de etiqueta(p	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
13	Armado de tablon de es	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
14	Embolsado de espalda	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	0.13	
15	Separado de canesú	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
16	Embolsado de delantero	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
17	Pegado de manga(braz	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
18	Pespunte de sisa(costu	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
19	Cerrado	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
20	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
21	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
22	Embolsado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
23	Volteado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	

24	Pespuntado de cuello 1	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
25	Pespuntado de pie de c	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
26	Marcado de pie de cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
27	Union de cuello y pie d	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
28	Pespunte de union cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
29	Marcado en pie de cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
30	Pegado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
31	Acentado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
32	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24
33	Doblez de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
34	Marcado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
35	Embolsado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
36	Volteado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	0.03	0.14
37	Pespuntado puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
38	Pegado de puño	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
39	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	-	-	-	-	0.11	0.22
40	Acentado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
41	Basta	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02	0.13

Fuente. Elaboración propia

La tabla N°3 se trabajó teniendo en cuenta las 41 actividades que hay por camisa, se evaluaron cada uno de los factores para luego obtener un factor de suplemento total por operación.

Después se obtiene el tiempo estándar para cada operación el cuál se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4.
Control de tiempos Pretest

CONTROL DE TIEMPOS																						
N°	Descripción de operaciones	Tiempo de las operaciones												Tiempos normales					Tiempo estándar			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	TP	H*	E*	CD*	CS*	F	TN	Suplemento	TS
1	Dobles de bolsillo	58	50	62	68	60	60	53	57	51	53	52	59	57	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.94	53.50	0.12	59.92
2	Separado entre prenda de operación an	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	4.73	0.24	5.87
3	Dobles de pechera derecha(1 doble)	50	52	57	53	73	54	50	64	53	60	66	57	57	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.97	55.69	0.14	63.49
4	Doble de pechera izquierda(2 pasadas)	90	92	93	91	92	93	92	93	90	91	91	93	92	-0.05	0.00	0.00	0.01	0.96	87.71	0.12	98.24
5	Separado entre prenda de operación an	5	4	3	4	5	6	5	4	4	4	5	5	5	0.00	0.00	0.02	0.01	1.03	4.62	0.24	5.73
6	Pegado de bolsillo X2	136	154	158	158	148	154	138	158	145	148	154	140	149	-0.10	-0.04	0.00	-0.02	0.84	125.37	0.14	142.92
7	Cortado de bordes	5	6	5	7	5	5	6	6	5	7	6	6	6	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	5.12	0.11	5.68
8	Pegado de yugo x2 (embudo)	82	76	74	80	80	81	74	76	79	77	77	74	78	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	68.98	0.12	77.25
9	Acentado de yugo	93	95	102	94	98	95	102	102	103	104	99	99	100	-0.10	-0.08	-0.03	-0.02	0.77	76.87	0.14	87.63
10	Armado de casita x2	104	104	100	96	94	96	104	98	96	96	99	97	99	-0.10	-0.04	0.00	-0.02	0.84	82.88	0.13	93.65
11	Cortado de bordes	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	0.00	0.00	0.00	0.01	1.01	4.44	0.11	4.93
12	Separado entre prenda de operación an	4	5	3	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	4.02	0.17	4.70
13	Colocado de etiqueta(pareto y talla can	35	38	41	39	42	36	37	38	38	38	39	35	38	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	34.96	0.12	39.16
14	Armado de tablon de espalda	30	33	45	47	45	44	35	31	31	45	38	44	39	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	34.71	0.12	38.88
15	Embolsado de espalda con canesú	55	60	55	66	57	61	64	59	56	59	66	55	59	-0.10	-0.04	0.00	0.01	0.87	51.69	0.13	58.41
16	Separado de canesú	5	5	5	5	5	6	4	5	5	6	5	5	5	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.98	4.96	0.24	6.15
17	Embolsado de delanteros(armado)	85	88	89	88	87	87	86	86	86	88	87	88	87	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	74.89	0.12	83.88
18	Pegado de manga(brazo)	194	208	234	214	216	210	203	217	214	202	216	221	212	-0.10	-0.04	0.00	0.01	0.87	184.80	0.12	206.98
19	Pespunte de sisa(costura francesa)	104	86	90	90	88	89	101	90	102	91	95	103	94	-0.10	-0.04	0.00	0.01	0.87	81.85	0.12	91.67
20	Cerrado	116	110	116	118	113	116	109	110	112	108	110	111	112	0.03	-0.04	0.00	-0.02	0.97	109.04	0.12	122.13
21	Separado entre prenda de operación an	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	4.41	0.24	5.47
22	Cortado de bordes	4	5	5	4	5	6	5	5	5	4	4	5	5	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.98	4.64	0.12	5.19
23	Embolsado de cuello	29	26	29	27	28	28	29	27	27	28	27	29	28	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	25.61	0.12	28.68
24	Volteado de cuello	15	14	15	16	15	14	14	14	15	15	15	15	15	-0.10	-0.04	0.02	-0.02	0.86	12.69	0.12	14.21
25	Pespuntado de cuello 1/4	35	45	38	34	32	32	44	38	37	34	35	35	37	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	33.66	0.12	37.70
26	Pespuntado de pie de cuello	30	31	44	44	38	41	31	30	34	38	34	35	36	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	31.89	0.12	35.72
27	Marcado de pie de cuello(manual)	24	22	21	20	22	20	22	21	22	22	20	20	21	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	18.99	0.12	21.27
28	Union de cuello y pie de cuello	72	86	73	87	85	76	84	84	83	79	86	87	82	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	75.29	0.12	84.32
29	Pespunte de union cuello y pie de cuello	44	44	38	31	30	35	43	39	32	35	32	38	37	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	33.81	0.12	37.87
30	Marcado en pie de cuello	20	21	22	21	22	21	22	22	20	22	21	20	21	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	19.47	0.12	21.81
31	Pegado de cuello	67	68	85	72	85	70	67	82	79	71	70	75	74	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	68.31	0.11	75.82
32	Acentado de cuello	87	85	89	95	90	107	91	102	88	95	99	88	93	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	82.77	0.11	91.87
33	Separado entre prenda de operación an	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	4.55	0.24	5.65
34	Doble de puño x2	20	24	24	26	24	25	24	22	23	21	23	26	24	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	21.62	0.12	24.21
35	Marcado de puño x2	32	20	22	26	22	32	22	20	30	27	23	20	25	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	22.69	0.12	25.42
36	Embolsado de puño x2	40	44	48	50	52	43	47	41	43	52	52	51	47	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	43.16	0.12	48.34
37	Volteado de puño x2	12	10	10	12	10	12	12	11	10	10	12	10	11	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	10.04	0.14	11.45
38	Pespuntado puño x2	60	60	72	76	62	66	73	62	72	73	65	75	68	-0.05	-0.04	-0.03	0.01	0.89	60.52	0.11	67.18
39	Pegado de puño	193	200	196	190	192	193	191	198	192	198	194	191	194	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	178.48	0.12	199.90
40	Separado entre prenda de operación an	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	4.39	0.22	5.36
41	Acentado de puño x2	200	180	196	190	192	190	191	199	194	191	193	191	192	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	165.34	0.11	183.52
42	Basta	90	90	100	85	95	94	100	95	95	98	97	86	94	0.03	-0.04	0.00	-0.02	0.97	90.94	0.13	102.76
	Tiempo total promedio	39.2	39.4	41	40.8	40.6	40.4	40.1	40.6	40	40.3	40.6	40.3	40								40.5165
	Tiempo más tiempos muertos(16%)	45.4	45.7	48	47.4	47.1	46.9	46.5	47.1	46.4	46.7	47.1	46.7	47								46.9992

Fuente. Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, el tiempo estándar obtenido es de 47 minutos por camisa.

Variable dependiente: Productividad

Dimensión 1: Eficiencia

Al tener el tiempo estándar por prenda se puede determinar el tiempo total y esto nos permite hallar la eficiencia, como se aprecia en el siguiente gráfico para mayor entendimiento:

	HORAS	MINUTOS
HORAS TRABAJADAS	9.6	576
ALMUERZO	45	531
TRABAJADORES	9	23895

En el gráfico presentado se ve que hay un solo turno de trabajo de 9.6 horas diarios por 5 días, pero se tuvo que restar el tiempo de almuerzo. Resultando como un tiempo de confección diario por trabajador de 531 min.

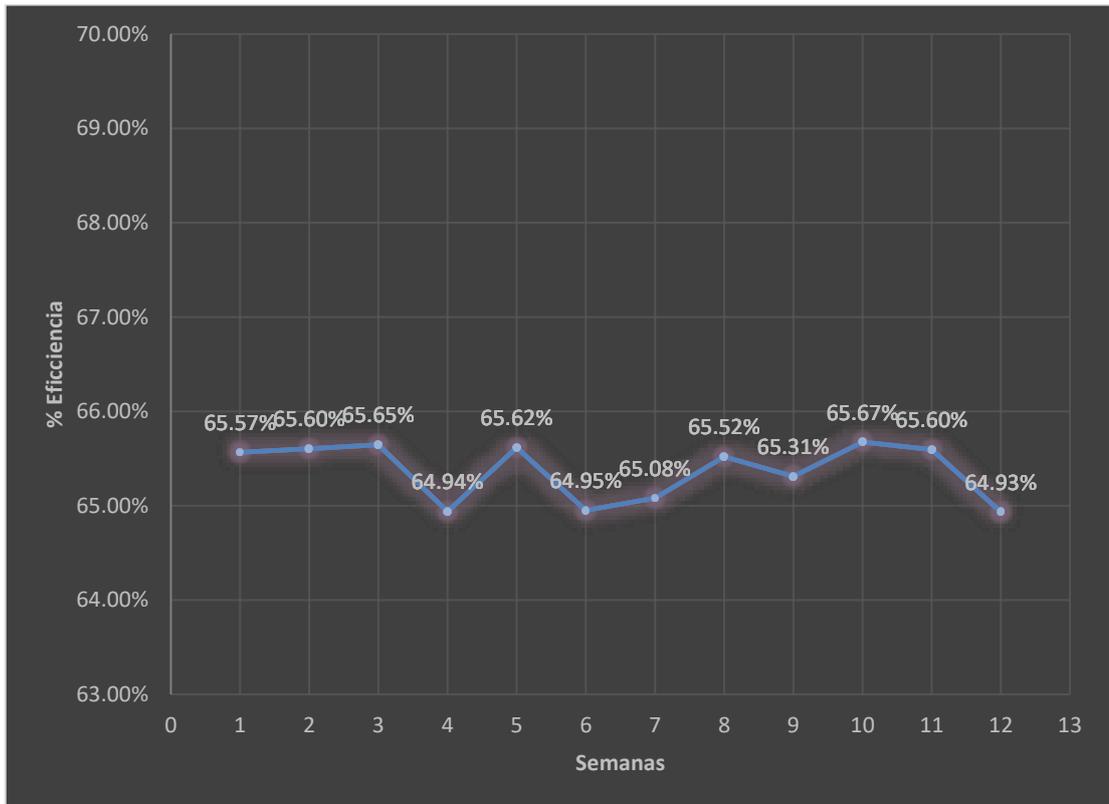
Tabla 5.
Ficha de registro de Eficiencia

Paretto		Ficha de registro de Eficiencia				
Área a evaluar: Producción - Confección		$Efi = \frac{\text{tiempo real}}{\text{tiempo total de trabajo}}\%$				
Proceso: Confección de camisa cerro ver						
Elaborado: Mamani Lozano Mary Elena						
Validado por: Paretto S.A.C.						
Test: <input type="checkbox"/> Pret <input type="checkbox"/> Poste		Valor objetivo del IEF: 100%				
1	2	3	4	5	6	7
CONTROL DE EFICIENCIA EN CONFECCIÓN DE CAMISAS OXFORD						
SEMANA	TALLE	OP	Tiempo real	Tiempo total de trabajo	EFICIENCIA	REVISADO POR
1	T5	35450	15667	23895	65.57%	MARY
2	T5	35450	15676	23895	65.60%	MARY
3	T5	35450	15686	23895	65.65%	MARY
4	T5	35450	15517	23895	64.94%	MARY
5	T5	35450	15679	23895	65.62%	MARY
6	T5	35450	15520	23895	64.95%	MARY
7	T5	35450	15551	23895	65.08%	MARY
8	T5	35450	15656	23895	65.52%	MARY
9	T5	35450	15606	23895	65.31%	MARY
10	T5	35450	15693	23895	65.67%	MARY
11	T5	35450	15674	23895	65.60%	MARY
12	T5	35450	15516	23895	64.93%	MARY
		Promedio	15620	23895	65.37%	

Fuente. Elaboración propia

En la tabla se muestra que el promedio de la eficiencia hallada es de 65.77% que fue obtenido en relación con la fórmula correspondiente a la eficiencia. La variación durante las 12 semanas evaluadas se puede apreciar gráficamente de la siguiente manera.

Figura 11.
Gráfico de porcentajes de eficiencia



Dimensión 2: Eficacia

Para el cálculo de la eficacia se consideró los siguientes datos, minutos de trabajo se consideró los que se trabajó en eficiencia, el tiempo estándar es el obtenido en nuestro control de tiempos siendo la producción esperada de 51 camisas semanales.

Minutos de trabajo	23895
Tiempo estándar	47
Producción esperada	512

Lo cual al llevarlo a la ficha de registro de eficacia se ve presentado de la siguiente manera:

Tabla 6.
Ficha de registro de Eficacia

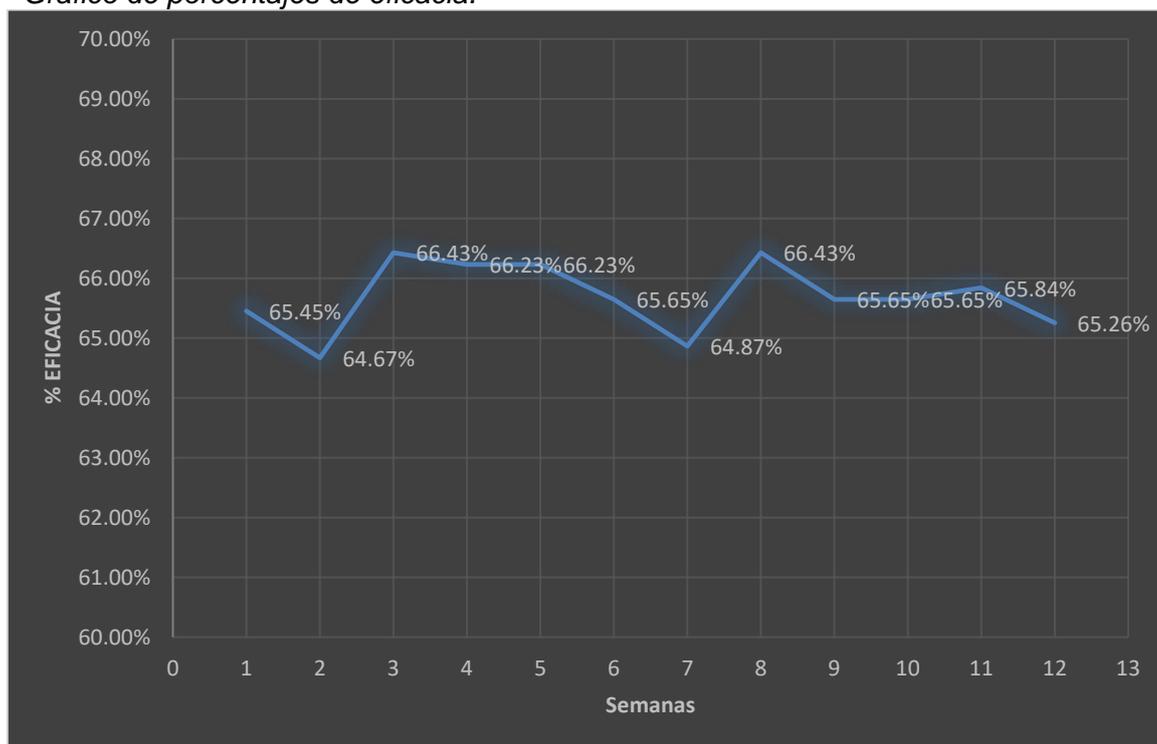
SEM ANA		TALLE R	OP	Producción realizada	Producción esperada	EFICACIA	REVISADO POR
1		T5	35450	335	508	65.89%	MARY
2		T5	35450	331	508	65.10%	MARY
3		T5	35450	340	508	66.87%	MARY
4		T5	35450	339	508	66.68%	MARY
5		T5	35450	339	508	66.68%	MARY
6		T5	35450	336	508	66.09%	MARY
7		T5	35450	332	508	65.30%	MARY
8		T5	35450	340	508	66.87%	MARY
9		T5	35450	336	508	66.09%	MARY
10		T5	35450	336	508	66.09%	MARY
11		T5	35450	337	508	66.28%	MARY
12		T5	35450	334	508	65.69%	MARY
			Promedio	336	23895	66.14%	

Fuente. Elaboración propia

De la tabla anterior se tiene como resultado un promedio del porcentaje de eficiencia de 66.14% el cual será evaluado con la eficiencia obtenida en el postest.

Para una mejor visualización de los distintos porcentajes durante las 12 semanas de pretest se muestra el siguiente gráfico.

Figura 12.
Gráfico de porcentajes de eficacia.



Propuesta de mejora

La filosofía JIT significa producir y entregar los productos en pequeñas cantidades, con tiempos de entrega justos para satisfacer las necesidades de los clientes e involucrados. Cumpliendo las metas programadas.

Para la implementación de esta metodología se realizó una adaptación en el área de confección de camisas, enfocándose en problemas de reducción de tiempos, estandarizar procesos y agregar facilidades de trabajo todo esto con el fin de mejorar la productividad de la fábrica de confecciones Paretto S.A.C., bajo los principios del JIT que son Takt time, Flujo, Sistema jalar. La implementación se dió en las siguientes fases:

Primero, una cultura Just in time, que consistió en un programa de concientización y motivación al personal bajo la filosofía Just in time con el objetivo de identificar y eliminar los desperdicios que se muestren a lo largo del proceso de confección.

De esta manera se realizó un programa de culturalización del JIT con el objetivo de tener al personal preparado para los cambios y desperdicios que puedan identificar, el cual se encuentra en el Anexo N° 09.

Segundo, definir las estrategias de solución que serán las que mejoren la productividad a las causas halladas con el diagrama de Ishikawa previamente analizado en el capítulo 1. Estas estrategias se mostrarán de manera generalizada en la siguiente tabla.

Tabla 7.
Estrategias de solución

ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN COMO PARTE DE LA PROPUESTA DE MEJORA PARA LAS CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD		
CAUSA	ESTRATEGIA	INDICADOR RELACIONADO
Proceso no estandarizado	Implementar un control de tiempos para poder conocer la capacidad y tiempo para programar y confeccionar camisas y así verificar la productividad.	Takt time
Demora en las entregas	Conocer y programar teniendo en cuenta un ciclo de tiempo.	Cicle tyme
Falta de accesorio en el trabajo	Asignar accesorios a la parte operativa con el fin de reducir tiempos y reducir reprocesos.	kanban

Fuente. Elaboración propia

Tercero, consistirá en desarrollar la estrategia para los procesos no estandarizados implementando hojas de control (Anexo 5) para la recolección de datos los cuales se observaron en el pretest.

Para este desarrollo se controló mediante hojas de control de tiempos los cuales fueron tomados por 12 semanas siendo parte del pretest, esta recolección de datos se evaluó mediante a través de un balance de línea de acuerdo con la escala de Westinghouse así también se consideró la escala para los Suplementos. Luego se obtuvo un promedio de las 12 semanas para poder evaluarlo a través del programa SPSS con estos datos pudimos obtener nuestro balance de línea general y a su vez poder determinar los porcentajes eficiencia, eficacia y productividad.

Para la causa de Demoras en la entrega, se analizó con los tiempos recolectados y el tiempo estándar obtenido para luego controlar el cicle time del proceso de confección.

En este punto se implementó unos accesorios como parte del principio Kanban de trabajar con marcadores o accesorios que reduzcan los desperdicios en tiempos. Estos accesorios son llamados embudos los cuales facilitan ciertas operaciones de confección optimizando tiempos y calidad de la prenda a confeccionar. La idea de implementar estos accesorios nació de la implementación de la filosofía JIT ya que su principio es reducir desperdicios(tiempo) y entregar justo en tiempo las prendas con calidad y evitar reprocesos que luego son parte de las demoras en la entrega.

Los embudos para utilizarse corresponden a operaciones que son parte de la confección de camisas los cuales se detallan en la tabla N°8:

Tabla 8.
Listado de embudos para operaciones de camisa

Embudo	N° de operación	OPERACIONES
Emb01	3	Dobles de pechera derecha (1 doble)
Emb02	4	Doble de pechera izquierda (2 dobles)
Emb03	8	Pegado de yugo x2
	9	Acentado de yugo O VOLTEADO x2
Emb05	18	Pegado de mango(brazo)
Emb06	42	Basta

Fuente. Elaboración propia

Al empezar a trabajar con los embudos se registrarán los tiempos recolectados los cuales mostrarán la eficiencia de estos accesorios.

Emb01:

Figura 13.
Embudo para dobles de pechera derecha



Emb02:

Figura 14.
Embudo para dobles de pechera izquierda



Emb03:

Figura 15.
Embudo para yugo



Emb05

Figura 16.
Embudo para costura francesa



Evaluación Post test

Hasta esta parte del trabajo se muestran las evaluaciones que se hizo a la productividad durante las 12 semanas de postest.

Variable Independiente

Dimensión 1: Balance de línea

Siguiendo la forma como se hizo en el pretest, se calculó el tiempo estándar por las 12 semanas de postest. Aplicando de la misma forma que en el pretest de los tiempos observados, valoración de ritmo de trabajo según la escala de Westinghouse y los suplementos por operación.

Tabla 9.
Suplementos por operación de camisa para Postest

N°	OPERACIÓN	TIPO	SUPLEMENTOS														Total(S)
			Constantes®*			Variables(S)*											
			Personales	Fátiga	TOTAL	Trabajo a pie	Postura normal	Uso de fuerza	Mala iluminación	Condiciones atmosférica	Concentración	Ruido	Tensión mental	Monotonía	Total(V)		
1	Dobles de bolsillo	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.12
2	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.13	0.24
3	Dobles de pechera del	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0	-	0.01	-	-	0.01	0.12
4	Doble de pechera izqui	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	0	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
5	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.13	0.24
6	Pegado de bolsillo X2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.03	0.14
7	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
8	Pegado de yugo x2 (en	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0.11
9	Acentado de yugo	Manual/máquir	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	0	0
9	Armado de casita x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.13
10	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
11	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.06	0.17
12	Colocado de etiqueta (p	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
13	Armado de tablon de e	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
14	Embolsado de espalda	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.13
15	Separado de canesú	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.13	0.24
16	Embolsado de delante	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
17	Pegado de manga (bra	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0.11
18	Pespunte de sisa (cost	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
19	Cerrado	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
20	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.13	0.24
21	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
22	Embolsado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
23	Volteado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
24	Pespuntado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
25	Pespuntado de pie de	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
26	Marcado de pie de cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
27	Union de cuello y pie d	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
28	Pespunte de union cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
29	Marcado en pie de cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
30	Pegado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
31	Acentado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
32	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.13	0.24
33	Doble de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
34	Marcado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
35	Embolsado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
36	Volteado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.03	0.14
37	Pespuntado puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
38	Pegado de puño	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.12
39	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11	0.22
40	Acentado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
41	Basta	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	0.11

Fuente. Elaboración propia

El nuevo registro de control de tiempos se ve en la siguiente tabla:

Tabla 10.
Control de tiempos Postest

N°	Descripción de operaciones	CONTROL DE TIEMPOS														Tiempos normales					Tiempo estándar		
		Tiempo de las operaciones														H*	E*	CD*	CS*	F	TN	Suplementos	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	TP	TS								
1	Dobles de bolsillo	52	61	55	59	59	51	59	58	58	52	60	59	57	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.94	53.50	0.12	59.92	
2	Separado entre prenda de oper	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	4.73	0.24	5.87	
3	Dobles de pechera derecha(1 de	37	33	38	39	37	37	37	35	36	34	38	35	36	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.97	35.36	0.12	39.60	
4	Doble de pechera izquierda(2 pa	48	52	49	52	48	50	51	48	49	51	48	51	50	-0.05	0.00	0.00	0.01	0.96	47.45	0.12	53.15	
5	Separado entre prenda de oper	5	4	3	4	5	6	5	4	4	4	5	5	5	0.00	0.00	0.02	0.01	1.03	4.62	0.24	5.73	
6	Pegado de bolsillo x2	140	139	150	149	144	145	151	153	149	138	144	143	145	-0.10	-0.04	0.00	-0.02	0.84	122.15	0.14	139.25	
7	Cortado de bordes	5	6	5	7	5	5	6	6	5	7	6	6	6	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	5.12	0.11	5.68	
8	Pegado de yugo x2 (embudo)	89	92	88	89	91	89	89	90	88	91	93	87	90	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	79.80	0.11	88.58	
	Acentado de yugo														0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	
9	Armado de casita x2	99	101	100	94	92	98	96	101	93	101	99	98	98	-0.10	-0.04	0.00	-0.02	0.84	82.04	0.13	92.71	
10	Cortado de bordes	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	0.00	0.00	0.00	0.01	1.01	4.44	0.11	4.93	
11	Separado entre prenda de oper	4	5	3	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	4.02	0.17	4.70	
12	Colocado de etiqueta(pareto y	35	38	39	33	32	32	31	32	38	36	36	36	35	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	32.05	0.12	35.89	
13	Armado de tablon de espalda	34	43	38	35	44	44	38	39	37	42	39	34	39	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	34.64	0.12	38.79	
14	Embolsado de espalda con cane	59	58	64	64	57	56	64	55	57	58	56	58	59	-0.10	-0.04	0.00	0.01	0.87	51.19	0.13	57.84	
15	Separado de canesú	5	5	5	5	5	6	4	5	5	6	5	5	5	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.98	4.96	0.24	6.15	
16	Embolsado de delanteros(arma	90	82	85	89	87	85	89	92	85	92	87	83	87	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	74.96	0.12	83.96	
17	Pegado de manga(brazo)	78	72	78	74	78	76	76	72	77	73	72	74	75	-0.10	-0.04	0.00	0.01	0.87	65.25	0.11	72.43	
18	Pespunte de sisa(costura france	94	94	91	94	90	91	94	93	92	96	95	98	94	-0.10	-0.04	0.00	0.01	0.87	81.35	0.12	91.11	
19	Cerrado	115	110	100	98	116	103	100	103	109	107	117	104	107	0.03	-0.04	0.00	-0.02	0.97	103.63	0.12	116.06	
20	Separado entre prenda de oper	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	4.41	0.24	5.47	
21	Cortado de bordes	4	5	5	4	5	6	5	5	5	4	4	5	5	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.98	4.64	0.12	5.19	
22	Embolsado de cuello	32	26	32	28	24	32	29	28	28	26	30	25	28	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	26.07	0.12	29.19	
23	Volteado de cuello	14	17	20	13	12	14	17	20	14	18	14	18	16	-0.10	-0.04	0.02	-0.02	0.86	13.69	0.12	15.33	
24	Pespuntado de cuello 1/4	37	40	41	39	39	39	38	35	33	41	35	35	38	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	34.65	0.12	38.81	
25	Pespuntado de pie de cuello	37	40	41	35	34	37	38	33	36	35	31	37	36	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	32.19	0.12	36.05	
26	Marcado de pie de cuello(manu	22	23	20	22	19	19	20	23	19	23	22	20	21	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	18.69	0.12	20.93	
27	Union de cuello y pie de cuello	79	84	78	81	82	78	80	80	83	80	84	79	81	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	74.21	0.12	83.12	
28	Pespunte de union cuello y pie d	36	33	36	35	38	33	40	35	38	37	37	41	37	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	33.66	0.12	37.70	
29	Marcado en pie de cuello	21	22	20	22	22	21	21	22	20	20	20	22	21	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	19.40	0.12	21.72	
30	Pegado de cuello	74	73	71	78	74	76	72	74	74	73	74	70	74	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	67.70	0.11	75.14	
31	Acentado de cuello	90	90	90	89	94	94	93	90	89	95	96	90	92	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	81.58	0.11	90.56	
32	Separado entre prenda de oper	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	4.55	0.24	5.65	
33	Doble de puño x2	25	24	25	26	22	26	22	26	22	21	22	22	24	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	21.70	0.12	24.30	
34	Marcado de puño x2	26	21	26	27	22	28	22	29	21	25	28	26	25	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	23.08	0.12	25.85	
35	Embolsado de puño x2	44	44	43	47	47	46	43	51	43	46	44	51	46	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	42.09	0.12	47.14	
36	Volteado de puño x2	12	11	12	11	12	11	12	11	10	11	11	11	11	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	10.35	0.14	11.80	
37	Pespuntado puño x2	67	71	67	68	68	66	69	68	68	71	71	68	69	-0.05	-0.04	-0.03	0.01	0.89	60.97	0.11	67.67	
38	Pegado de puño	194	191	195	195	196	195	192	194	191	191	196	192	194	-0.05	-0.04	0.00	0.01	0.92	178.02	0.12	199.38	
39	Separado entre prenda de oper	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	4.39	0.22	5.36	
40	Acentado de puño x2	192	192	190	194	192	195	195	191	192	193	193	191	193	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	165.55	0.11	183.76	
41	Basta	46	43	48	46	47	47	45	48	44	43	42	45	45	0.03	-0.04	0.00	-0.02	0.97	43.65	0.11	48.45	
	Tiempo total promedio	34.4333333	34.4333333	34.5833333	34.5166667	34.45	34.4	34.5333333	34.6333333	34	34.4666667	34.6833333	34.1833333	34.437626								34.682231	
	Tiempo más tiempos muertos(1	39.9426667	39.9426667	40.1166667	40.0393333	39.962	39.904	40.0586667	40.1746667	39.44	39.9813333	40.2326667	39.6526667	39.947646								40.2313879	

Fuente. Elaboración propia

En la tabla anterior se observa de filas amarillas las operaciones que tienen más eliminación de tiempos y por lo tanto menos desperdicios en los tiempos que involucran al tiempo estándar. Como resultado el nuevo tiempo estándar es de 41 min. Por camisa.

Dimensión 2: Kanban

Al aplicar nuevos accesorios conocidos como los embudos se obtuvo una diferencia de tiempo que es en parte lo que nos ayudará a reducir desperdicios, esta diferencia se puede mostrar en la tabla 11:

Tabla 11.
Diferencia de operaciones antes y después

Embudo	Nº de operación	OPERACIONES	Sin embudos	Con embudos
Emb01	3	Dobles de pechera derecha (1 doble)	57	36
Emb02	4	Doble de pechera izquierda (2 dobles)	91.6	50
Emb03	8	Pegado de yugo x2	78.4	90
Emb04	9	Acentado de yugo O VOLTEADO x2	98.8	
Emb05	18	Pegado de mango (brazo)	213.2	75
Emb06	42	Basta	92	45

Fuente. Elaboración propia

El registro y seguimientos de los tiempos se pueden apreciar en la dimensión Balance de línea donde se obtuvo el control con los tiempos registrado por las 12 semanas. Mostrando un tiempo de ciclo nuevo de 41 min por camisa.

Dimensión 3: Takt time

Para la aplicación del takt time se utiliza la siguiente fórmula:

$$Takt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$$

Datos	Cantidad
Tiempo total de trabajo	23895
Cantida de producción requerida	594

Que al realizarla con los datos de recolección de eficiencia y eficacia posttest se obtiene lo siguiente:

Estos datos al aplicarlos a la fórmula nos darán el siguiente resultado:

Formula:

$$Takt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$$

Resultado:

$$akt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$$

Variable dependiente: Productividad

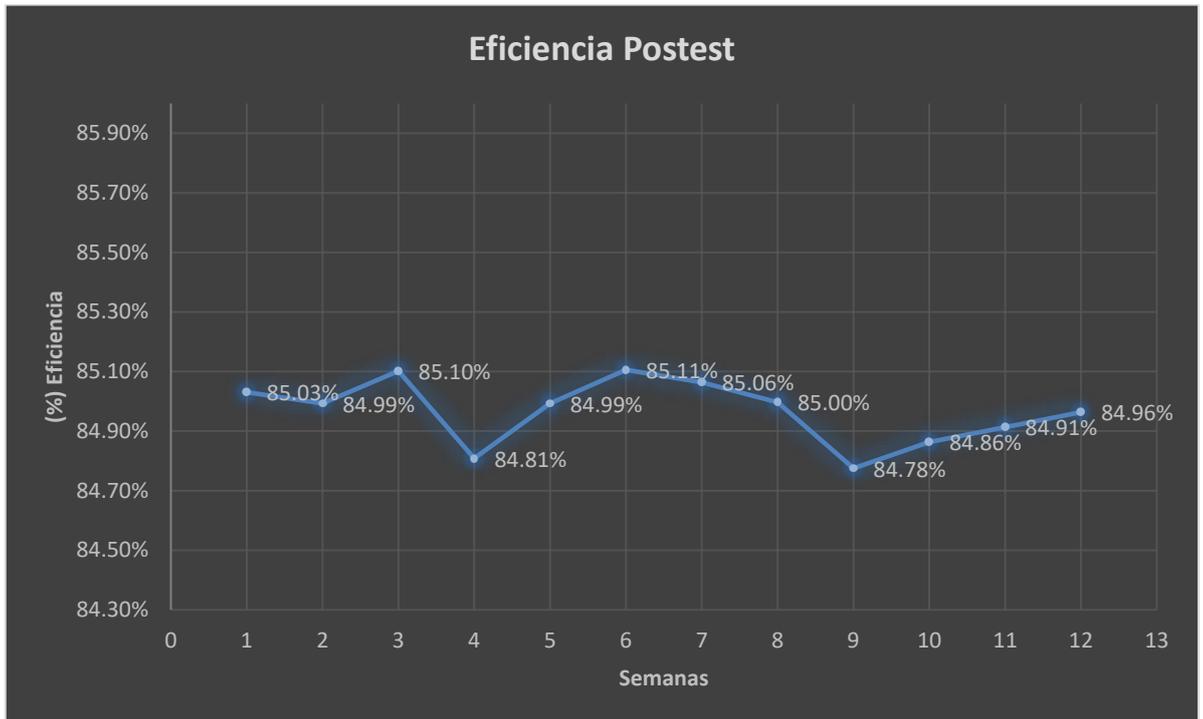
Dimensión 1: Eficiencia

Tabla 12.
Ficha de registro de eficiencia Post test

Paretto Fabrica de Confecciones		Ficha de registro de Eficiencia				
Área a evaluar: Producción - Confección			$Efi = \frac{tiempo\ real}{tiempo\ total\ de\ trabajo} \%$			
Proceso: Confección de camisa cerro verde						
Elaborado: Mamani Lozano Mary Elena						
Validado por: Paretto S.A.C.						
Test: <input type="checkbox"/> Pretest <input checked="" type="checkbox"/> Posttest			Valor objetivo del IEF: 100%			
CONTROL DE EFICIENCIA EN CONFECCIÓN DE CAMISAS OXFORD						
SEMANA	TALLER	OP	Tiempo disponible	Tiempo total de trabajo	EFICIENCIA	REVISADO POR
1	T5	35450	20318	23895	85.03%	MARY
2	T5	35450	20309	23895	84.99%	MARY
3	T5	35450	20335	23895	85.10%	MARY
4	T5	35450	20265	23895	84.81%	MARY
5	T5	35450	20309	23895	84.99%	MARY
6	T5	35450	20336	23895	85.11%	MARY
7	T5	35450	20326	23895	85.06%	MARY
8	T5	35450	20310	23895	85.00%	MARY
9	T5	35450	20257	23895	84.78%	MARY
10	T5	35450	20278	23895	84.86%	MARY
11	T5	35450	20290	23895	84.91%	MARY
12	T5	35450	20302	23895	84.96%	MARY
		Promedio	20303	23895	84.97%	

Fuente. Elaboración propia

Figura 17.
Eficiencia Post test



En la Figura 16 se observa los porcentajes de la eficiencia a lo largo de las 12 semanas de evaluación post test.

Dimensión 2: Eficacia

Después de evaluar con el takt time la producción de las camisas para la cantidad de tiempo que tenemos para trabajar se concluye los datos de producción esperada en el siguiente cuadro.

Minutos de trabajo	23895
Tiempo estándar	40
Producción esperada	594

Siendo la producción realizada diferente cada semana se obtiene el detalle del cálculo de la eficiencia en la siguiente tabla:

Tabla 13.
 Ficha de registro de eficacia Post test

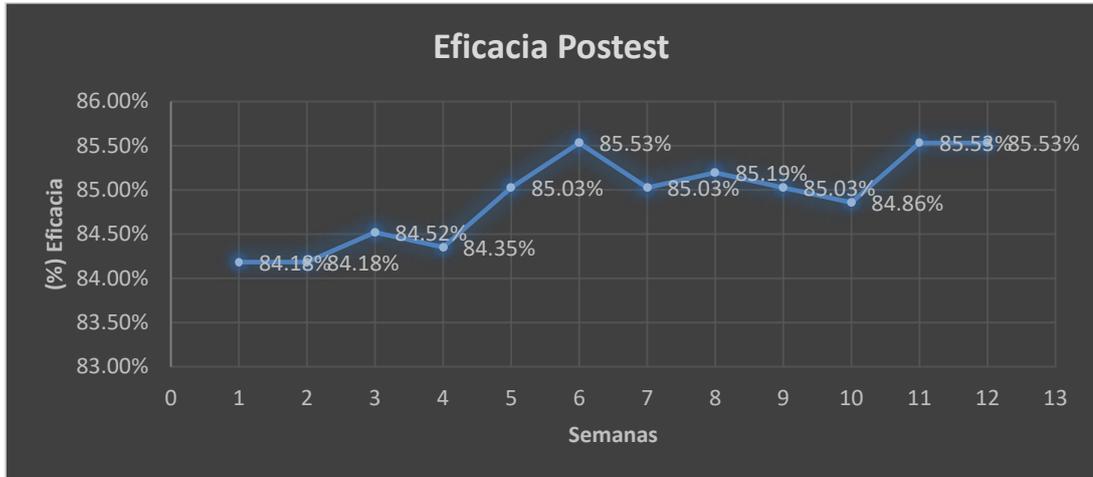
		Ficha de registro de Eficacia				
Área a evaluar: Producción - Confección			$Efc = \frac{\text{producción realizada}}{\text{producción esperada}} \%$			
Proceso: Confección de camisa cerro verde						
Elaborado: Mamani Lozano Mary Elena						
Validado por: Paretto S.A.C.						
Test: <input type="checkbox"/> Pretest <input checked="" type="checkbox"/> Posttest			Valor objetivo del IEF: 100%			
CONTROL DE EFICACIA EN CONFECCIÓN DE CAMISAS OXFORD						
SEMANA	TALLER	OP	Producción realizada	Producción esperada	EFICACIA	REVISADO POR
1	T5	35450	500	594	84.18%	MARY
2	T5	35450	500	594	84.18%	MARY
3	T5	35450	502	594	84.52%	MARY
4	T5	35450	501	594	84.35%	MARY
5	T5	35450	505	594	85.03%	MARY
6	T5	35450	508	594	85.53%	MARY
7	T5	35450	505	594	85.03%	MARY
8	T5	35450	506	594	85.19%	MARY
9	T5	35450	505	594	85.03%	MARY
10	T5	35450	504	594	84.86%	MARY
11	T5	35450	508	594	85.53%	MARY
12	T5	35450	508	594	85.53%	MARY
		Promedio	504	23895	84.91%	

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 13, se observa los datos analizados para hallar la eficacia post test durante las 12 semanas de evaluación. La capacidad realizada representa lo que la empresa esperaba llegar en producción semanal.

En la figura 17, se observa de manera detallada los porcentajes de eficacia durante las 12 semanas post test.

Figura 18.
Eficacia Post test



Por último, tenemos el valor de la productividad post test, el cual fue hallado después de tener los datos de eficiencia y eficacia.

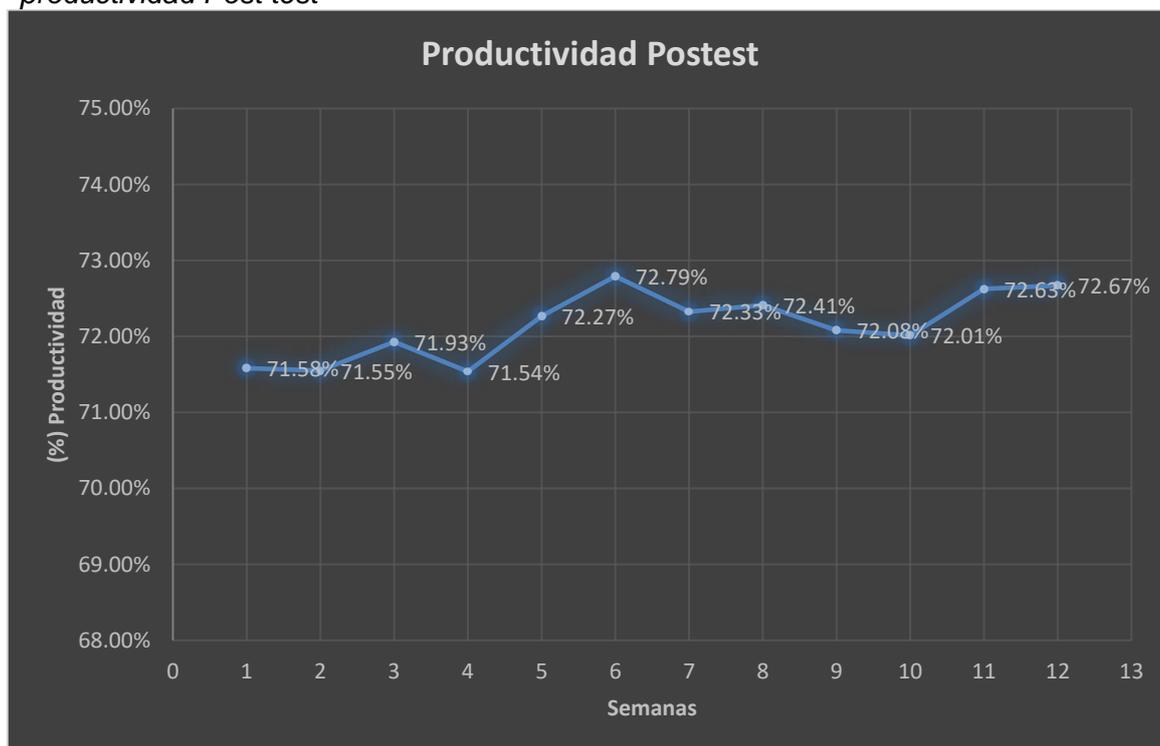
Tabla 14.
Ficha de registro de productividad

Ficha de registro de Productividad						
Área a evaluar: Producción - Confec			$productividad(\%) = \%eficiencia * \%eficacia$			
Proceso: Confección de camisa cerro						
Elaborado: Mamani Lozano Mary Ele						
Validado por: Paretto S.A.C.						
Test: <input type="checkbox"/> Pretest <input checked="" type="checkbox"/> Postest						
			Valor objetivo del Prod: 100%			
CONTROL DE PRODUCTIVIDAD EN CONFECCIÓN DE CAMISAS OXFORD						
Semana	Taller	OP	% Eficiencia	% Eficacia	Productividad	Revisado por
1	T5	35450	85.03%	84.18%	71.58%	MARY
2	T5	35450	84.99%	84.18%	71.55%	MARY
3	T5	35450	85.10%	84.52%	71.93%	MARY
4	T5	35450	84.81%	84.35%	71.54%	MARY
5	T5	35450	84.99%	85.03%	72.27%	MARY
6	T5	35450	85.11%	85.53%	72.79%	MARY
7	T5	35450	85.06%	85.03%	72.33%	MARY
8	T5	35450	85.00%	85.19%	72.41%	MARY
9	T5	35450	84.78%	85.03%	72.08%	MARY
10	T5	35450	84.86%	84.86%	72.01%	MARY
11	T5	35450	84.91%	85.53%	72.63%	MARY
12	T5	35450	84.96%	85.53%	72.67%	MARY
		Promedio	84.97%	84.91%	72.15%	

Fuente. Elaboración propia

En la Figura 18 se detalla los valores de la productividad en las 12 semanas de post test.

Figura 19.
productividad Post test



Los datos recopilados con los instrumentos de apoyo se procesaron con el programa SPSS Y con Microsoft Excel 2016, estos programas ayudaron a ordenar y jerarquizar la información para la variable productividad y Just in Time.

Para realizar cálculos estadísticos que permitieran confirmar las hipótesis propuestas se utilizó el programa SPSS, mientras que el Excel se utilizó para los distintos cálculos que requieren el método Just inTime.

El control de la variable se desarrollará con los instrumentos de Medición de productividad que están en Anexos N° 05.

Análisis económico financiero

Para el análisis de este estudio se trabajaron solo con los datos obtenidos durante el proceso ya que según el acuerdo de confidencialidad detallado en el Anexo N° 04 no se inmiscuirá en más datos económicos y financieros que la empresa no haya autorizado.

Se considero para este análisis mostrar los costos que llevó realizar este estudio los cuales son por parte de recursos materiales los siguientes:

Tabla 15.
Costos recursos materiales

Cantidad	Recursos	Costos	
		Costo unitario	Costo total
1	Cuadernos	S/.7,00	S/.7,00
5	Lapiceros	S/.3,50	S/.17,50
2	Memoria USB	S/.55,00	S/.110,00
40	Movilidad	S/.3,00	S/.120,00
40	Refrigerio	S/.7,00	S/.280,00
		Total	S/.534,50

Fuente. Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra un total en recursos materiales de 534,50 soles invertidos.

Los recursos materiales que son parte de las dimensiones aplicadas tuvieron una inversión detallada los cuales se observan en la siguiente tabla:

Tabla 16.
Costos recursos materiales 2

Cantidad	Accesorio	Costo unitario	Costo total
1	Embudo de dobles de pechera derecha	S/.35,00	S/.35,00
1	Embudo de dobles de pechera izquierda	S/.35,00	S/.35,00
1	Embudo acentado de yugo o volteado	S/.105,00	S/.105,00
1	Embudo de pegado de brazo	S/.45,00	S/.45,00
1	Embudo para basta	S/.60,00	S/.60,00
3	Mesas pequeñas	S/.25,00	S/.75,00
2	Pizarras medianas	S/.35,00	S/.70,00
1	carrito de traslado	S/.80,00	S/.80,00
9	Fundas de plástico	S/.15,00	S/.135,00
	Total		S/.640,00

Fuente. Elaboración propia

Estos recursos son los aplicados para obtener los resultados en el post test de este trabajo, teniendo un total de 640,00 soles.

3.6. Método de análisis de datos

Al punto de análisis de datos se utilizó Tableros de control de tiempos a través de Excel y para mediar las medias se utilizó el programa estadístico SPSS ejecutando la aplicación de estadística descriptiva. La variable independiente Just in time se midió a

través de estos tableros de control mientras que para la variable dependiente, productividad, se midió dos indicadores que son eficiencia y eficacia.

La estadística descriptiva permite analizar todo un conjunto de datos, obteniéndose conclusiones verdaderas, solo para ese conjunto. Para obtener este análisis se procede a la recolección y presentación de la información adquirida (Salazar, 2018, p.14).

El análisis estadístico realizado en este trabajo fue para obtener los datos de media, mediana, desviación estándar de la productividad y así evaluar la variación que resulta de la aplicación del método Just in time.

La estadística inferencial pretende conseguir resultados generales de una determinada población, a través de una muestra determinada, este tipo de estadística analiza a una población valiéndose de ellos resultados que obtiene una muestra (Salazar, 2018, p.14).

Los estadísticos que se analizaron para este trabajo fueron:

Medidas de tendencia lineal: Para este punto se utilizó la media, el cual se obtuvo del promedio de datos obtenidos de eficiencia, eficacia, productividad durante las 12 semanas evaluadas, también se evaluó la mediana, el cual representa el valor medio de todos los datos ordenados ascendentemente.

Medidas de dispersión: Se utilizó la varianza y desviación estándar, los cuales muestran la dispersión de los datos ingresados.

En la estadística inferencial en el análisis de la prueba de normalidad se utilizará según sea el caso Shapiro Wilk o Kolmogorov Smirnov según corresponda al tamaño de la muestra, si los datos provienen de una distribución normal se utilizará T-Student y si fuese el caso de una distribución no paramétrica se utiliza la prueba de Wilcoxon.

3.8. Aspectos éticos

Para el desarrollo correcto de esta tesis se requirió la autorización del gerente general de la empresa Fábrica de confecciones Paretto S.A.C., dicha empresa está ubicada en la ciudad de Arequipa, quién otorgó una carta de Autorización para ejecución de proyecto de tesis, la cual permitió el desarrollo de este trabajo investigación así como brindar la información pertinente respetando la confidencialidad que la empresa solicita, esta información solo tiene fines académicos y estrictos para la investigación. (Anexo 5)

Se declara que como parte de los aspectos éticos este trabajo de investigación es de autoría propia respetando la estructura de la Guía de elaboración de trabajos de investigación brindada por la universidad César Vallejo. Este proyecto se realizó conforme a las ISO 690 citándose a los autores en base al parafraseo.

También, en este trabajo se sostuvo los valores y principios que respaldan la integridad de la investigación científica garantizando la originalidad del estudio. (CONCYTEC, 2019)

IV. RESULTADOS

Se realizó el análisis estadístico con el objetivo de desintegrar el comportamiento de la variable productividad, así como también a sus dimensiones, a través de estadísticos descriptivos comparados de los datos de pretest y post test

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Productividad Pre y Post test

Tabla 17.
Comparativo de datos productividad

Comparativo de la productividad		
N° Semana	Productividad antes (%)	Productividad después (%)
Sem1	43.20%	71.69%
Sem2	42.71%	71.65%
Sem3	43.90%	72.03%
Sem4	43.30%	71.64%
Sem5	43.75%	72.37%
Sem6	42.92%	72.90%
Sem7	42.50%	72.43%
Sem8	43.82%	72.52%
Sem9	43.16%	72.19%
Sem10	43.40%	72.12%
Sem11	43.48%	72.73%
Sem12	42.66%	72.78%
Promedio	43.23%	72.25%

Fuente. Elaboración propia

La tabla anterior podemos interpretar como los valores obtenidos de los análisis Pre test y Post test llevados cada uno en 12 semanas de experimentación, siendo sus valores antes y después respectivamente de 43.23% y 72.25%, alcanzando un incremento de 29.02%. Por lo tanto, la aplicación de la herramienta es ventajosa ya que muestra resultados positivos.

Al realizar el cálculo en SPSS de la productividad se ven los resultados en el siguiente gráfico:

Figura 20.
Estadísticos de Productividad

		Estadísticos	
		Productividad antes	Productiidad después
N	Válidos	12	12
	Perdidos	0	0
Media		43,2025	72,2542
Mediana		43,2300	72,2800
Moda		42,50 ^a	71,64 ^a
Desv. típ.		,48089	,44394
Varianza		,231	,197
Mínimo		42,50	71,64
Máximo		43,90	72,90
Suma		518,43	867,05

Fuente. SPSS

En la Figura 19. estadística de la productividad se tiene que la media de la productividad antes es 0.432025 y la media de la productividad después es 0,722542, por lo tanto, se puede afirmar que la aplicación de la filosofía Just in time aumentó (0.290517) en su productividad.

También la desviación antes era de 0,48089 aumentó a 0,722800 de su dispersión a la media debido que hubo un incremento en los intervalos de la productividad tanto mínimo como máximo.

Eficiencia Pre y Post test

Figura 21.
Estadísticos de Eficiencia

		Estadísticos	
		Eficiencia pretest	Eficiencia post
N	Válidos	12	12
	Perdidos	0	0
Media		65,3783	84,9667
Mediana		65,5600	84,9900
Moda		65,60 ^a	84,99
Desv. típ.		,31493	,10756
Varianza		,099	,012
Mínimo		64,93	84,78
Máximo		65,67	85,11
Suma		784,54	1019,60

Fuente. SPSS

Tras la evaluación de los datos pre y post test de la eficiencia en SPSS se obtuvieron los datos estadísticos necesarios.

La interpretación del gráfico anterior consiste en mostrar la media antes y después siendo 0.653783 y 0.849667 respectivamente, con un incremento en esta de 0.195884.

Eficacia Pre y Postest

Figura 22.
Estadísticos de Eficacia

		Estadísticos	
		Eficacia pretest	Eficacia postest
N	Válidos	12	12
	Perdidos	0	0
Media		66,1358	85,0383
Mediana		66,0900	85,1500
Moda		66,09	85,15 ^a
Desv. típ.		,58217	,50652
Varianza		,339	,257
Mínimo		65,10	84,31
Máximo		66,87	85,66
Suma		793,63	1020,46

Fuente. SPSS

En el gráfico anterior se puede observar la media antes y después respectivamente es 0.661358 y 0.850383, con un incremento de 0.189025.

De manera general se obtuvo el siguiente cuadro donde se ve resumido la productividad, eficiencia y eficacia con los estadígrafos evaluados anteriormente:

Figura 23.
Resumen descriptivo general

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
Productividad antes	12	42,50	43,90	43,2025	,48089	,231
Productividad después	12	71,64	72,90	72,2542	,44394	,197
Eficiencia pretest	12	64,93	65,67	65,3783	,31493	,099
Eficiencia post	12	84,78	85,11	84,9667	,10756	,012
Eficacia pretest	12	65,10	66,87	66,1358	,58217	,339
Eficacia postest	12	84,31	85,66	85,0383	,50652	,257
N válido (según lista)	12					

Fuente. SPSS

ANÁLISIS INFERENCIAL

Productividad Pre y Post test

H_0 = La distribución de datos es normal

H_1 = La distribución de datos no es normal

Los datos evaluados son de 12 semanas por lo que no supera a 30, por lo cual la prueba que se utilizó fue de Shapiro – Wilk.

Tabla 18.
Prueba normalidad productividad

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	0,942	12	0,524
Productividad después	0,932	12	0,402

Fuente. SPSS

Evaluando los datos de la tabla anterior en la prueba de normalidad de productividad, con una significancia de 0,524 y 0,402 en la productividad pre-test y post-test respectivamente, mayores al p valor de 0,05, se acepta la hipótesis nula, por esto se afirma que la distribución de datos es normal, por lo tanto se considera para la contrastación de la hipótesis general trabajar con la prueba de T-student.

Eficiencia Pre y Post test

H_0 = La distribución de datos es normal

H_1 = La distribución de datos no es normal

Tabla 19.
Prueba normalidad eficiencia

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	0,788	12	0,007
Eficiencia después	0,945	12	0,563

Fuente. SPSS

Según los resultados de la tabla anterior en la prueba de normalidad tiene una significancia de 0,007 pre-test menor al p valor de 0,05 y una significancia de 0,563 mayor al p valor de 0,05 existe una distribución no normal y normal respectivamente, con este

resultado de acuerdo con la regla de normalidad se considera la prueba de Wilcoxon para el análisis de la hipótesis específica 2.

Eficacia Pre y Post test

H_0 = La distribución de datos es normal

H_1 = La distribución de datos no es normal

Tabla 20.
Prueba normalidad eficacia

	Shapiro Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	0,934	12	0,428
Eficacia después	0,897	12	0,144

Fuente. SPSS

En la tabla anterior se observa que la significancia en el pre-test es de 0,428 mayor a p valor y en el post-test es 0,144 mayor a p valor, lo que le hace una distribución normal, se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, se considera la prueba de T-student para muestras relacionadas en la contrastación de la hipótesis específica 2.

Contrastación de hipótesis general

H_0 =La aplicación de la herramienta Just in time no mejora significativamente la productividad en el proceso de confección de camisas de la empresa Pareto S.A.C., 2021.

H_1 = La aplicación de la herramienta Just in time mejora significativamente la productividad en el proceso de confección de camisas de la empresa Pareto S.A.C., 2021.

Figura 24.
Estadísticos de muestras relacionadas de productividad

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad antes	43,2025	12	,48089	,13882
	Productiidad después	72,2542	12	,44394	,12815

Fuente. SPSS

Figura 25.
Prueba de muestras relacionadas T-student

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Productividad antes - Productividad después	-29,05167	,64944	,18748	-29,46430	-28,63903	-154,960	11	,000

Fuente. SPSS

Según la Figura 24 muestra el resultado de la prueba T-student es decir el cuadro estadístico de muestras relacionadas la media después resultó ser mayor que la media antes entonces se acepta la hipótesis del investigador H_1 . Asimismo, la significancia bilateral 0,000 es menor que el p valor aceptando la H_1 y rechazando la H_0 , por ello la implementación de herramienta Just in time mejora significativamente la productividad en la empresa Paretto S.A.C.

Contrastación de hipótesis específica 1

H_0 =La aplicación de la herramienta Just in time no mejora significativamente el índice de eficiencia en el proceso de confección de camisas de la empresa Paretto S.A.C., 2021.

H_1 = La aplicación de la herramienta Just in time mejora significativamente el índice de eficiencia en el proceso de confección de camisas de la empresa Paretto S.A.C., 2021.

Según la regla de decisión para la prueba de Wilcoxon desde el punto de medias debe cumplirse lo siguiente:

$$H_0 = \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_i = \mu_0 < \mu_1$$

Figura 26.
Estadísticos descriptivos de eficiencia prueba Wilcoxon

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficiencia pretest	12	65,3783	,31493	64,93	65,67
Eficiencia post	12	84,9667	,10756	84,78	85,11

Fuente. SPSS

Según la tabla anterior al evaluar las medias de estadísticos descriptivos se puede verificar que la media después μ_1 es mayor que la media antes μ_0 , por lo tanto según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Según la regla de decisión para la prueba de Wilcoxon evaluando el p valor debe cumplirse lo siguiente:

$$\rho_v = 0,05$$

Figura 27.

Contrastación de hipótesis 1 con Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	Eficiencia post - Eficiencia pretest
Z	-3,059 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,002

Fuente. SPSS

Según la tabla anterior donde resulta que la significancia bilateral p_v es de 0,002 siendo menor que 0,05, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis del investigador H_1 . Concluyendo que la aplicación de la herramienta Just in time mejora significativamente el índice de eficiencia en el proceso de confección de camisas de la empresa Paretto S.A.C., 2021.

Contrastación de hipótesis específica 2

H_0 = La aplicación de la herramienta Just in time no mejora significativamente el índice de eficacia en el proceso de confección de camisas de la empresa Paretto S.A.C., 2021.

H_1 = La aplicación de la herramienta Just in time mejora significativamente el índice de eficacia en el proceso de confección de camisas de la empresa Paretto S.A.C., 2021.

Según la regla de decisión para la prueba de T-student evaluando medias debe cumplirse lo siguiente:

$$H_0 = \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_i = \mu_0 < \mu_1$$

Figura 28.

Contrastación de hipótesis 2 con T-student en medias

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficacia pretest	66,1358	12	,58217	,16806
	Eficacia posttest	85,0383	12	,50652	,14622

Fuente. SPSS

En la tabla anterior se observa que la media después μ_1 es mayor que la media antes μ_0 , aceptando la hipótesis del investigador y rechazando la hipótesis nula.

Figura 29.

Contrastación de hipótesis 2 con T-student con p valor

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficacia pretest - Eficacia postest	-18,90250	,73702	,21276	-19,37078	-18,43422	-88,844	11	,000

Según los resultados de la tabla anterior en la prueba de T-student con base a la significancia bilateral es 0.000 lo que reafirma el rechazo de la nula y acepta la hipótesis del investigador, por ello la aplicación de la herramienta Just in time mejora significativamente la eficacia en el proceso de confección de camisas de la empresa Pareto S.A.C., 2021.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación se formó debido a las distintas problemáticas evaluadas durante el periodo de observación en la fábrica de confecciones Paretto S.A.C. en el área de confección de camisas donde se cuenta con 9 operarios que trabajan en un horario jornal, a causa de las demoras en las entregas, procesos no estandarizados, falta de medios o accesorios para reducir desperdicios durante la confección de prendas así como los reproceso que se encontraban surge la idea de aplicar un piloto de la aplicación de Just in time como filosofía para mejorar la productividad.

Sin embargo, se identificaron distintas limitaciones durante el desarrollo de este trabajo, por la accesibilidad de información y el recorrido del ambiente de trabajo ya que por motivos de la COVID-19 se tenía que cumplir ciertos protocolos de trabajo lo que dificultó las reuniones.

Este estudio se enfocó en una investigación aplicada, de diseño experimental de tipo pre-experimental, con nivel descriptivo, al confrontar el objetivo general tomando una muestra de 350 prendas se pudo mejorar la productividad en 29.02%, demostrando que trabajando en conjunto los principios de la filosofía Just in time se logró mejorar la productividad.

Este resultado se puede confrontar con la investigación realizada en los antecedentes de Matute (2016) que en su investigación "Implementation of lean manufacturing in a food Enterprise", aseguraba que con su aplicación de distintas herramientas de manufactura esbelta podría implementar el pensamiento y principios de esta filosofía donde utilizando la filosofía Just in time se redujo 24 minutos en el proceso productivo, siendo ambos trabajos enfocados a la reducción de desperdicios de recurso en tiempo. La filosofía Just in time se aplicó para detectar procesos que no agregan valor a la empresa mediante el análisis de sus desperdicios.

El resultado obtenido se puede comparar con el estudio de Toro (2016) que con su investigación llamada "Modelo de implementación jit para pymes" el cual tenía implementar la filosofía JIT se obtuvo una mejora del 20% por la caracterización del modelo y luego aplicar la metodología JIT. Con esta investigación se pudo demostrar que para la implementación del Just in time es indispensable la mentalización, la herramientas 5's, Kanban y la mejora en los procesos.

Otra investigación con la que se puede contrastar es la de Maldonado que utilizó herramientas de manufactura esbelta con el fin de aumentar la productividad de confección, se tuvo que lidiar con problemas similares como sobreproducción. Se hizo un estudio de campo lo que le hace también un trabajo experimental. Se trabajó con herramientas de diagnóstico como el estudio de tiempo, capacidad de producción y mapas de flujo de valor. También se trabajó con balanceo de línea y Kanban. Se obtuvo una mejora en la productividad gracias a la implementación de la herramienta Just in time de un 28% cumpliéndose así el objetivo principal de esta investigación.

Esta investigación se compara con la de Fortich (2018) que realizó una investigación llamada “Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas del taller de confecciones la casa del uniforme del caribe para mejorar y/o fortalecer la productividad y los sistemas de trabajo en la empresa” con una población de 20 trabajadores de la empresa, al ser un trabajo descriptivo se puede comparar con este estudio ya que se utilizaron datos estadísticos para la aplicación de este trabajo lo cual su resultado fue que pudo mejorar la productividad aplicando esta metodología. Como parte de su propuesta las razones para los cambios son a que las máquinas deben estar en flujo de proceso. Siendo uno de los pilares del Just in time el Takt time que permite la evaluación de los tiempos por prenda y capacidad es que se puede comparar con esta investigación.

El resultado de esta investigación con respecto a la aplicación de herramientas para estandarizar procesos se puede contrastar con la investigación de Ramos(2018), que con su propuesta de mejora de procesos de compras de pymes exportadoras en el rubro textil se pudo rediseñar los procesos de compra lo que permitió estandarizar a través del Just in time, todo esto alineado a la eliminación de desperdicios, mejorar la productividad y reducir tiempos de entrega, resultando la eliminación de 5 desperdicios trascendentales que son los retrasos en atención y de proveedor, defecto de material, reproceso, reducir costos. Para conseguir el objetivo de acuerdo con las fases que se desarrollaron más de una manera descriptiva. Ramos aplica el Just in time desde un punto de vista más académico ya que indica que la manera de llegar que el personal involucrado sea parte de este nuevo sistema es a través de la cultura relacionada al Just in time, creando un programa educacional para que el personal se adapte al Just in time. El

programa tiene como objetivo principal implementar una cultura de trabajo bajo la metodología Just in time.

Respecto a resultados de incremento de productividad esta investigación la podemos comparar con la de Farfán (2018) que tuvo la finalidad de implementar la metodología Just in time en la empresa Goodyear para mejorar la productividad esta pudo ser comparada porque tiene carácter aplicativo, se logró un incremento a 98.8% con una significancia 0.000. La planeación también influyó en la productividad ya que determina la tabla de coeficientes. También se identificó que tiene enfoque cuantitativo de tipo aplicada, la ejecución del trabajo con las herramientas aplicadas es lo que permitió la mejorara de la productividad general del trabajo de investigación de Farfán. Durante la implementación se identificó que el cuello de botella influye en la productividad. También se demostró que la organización y planificación dentro de la empresa Goodyear influyen en la productividad.

Otra investigación con la que podemos contrastar resultados es la de Mio (2019) llamada "Aplicación del JIT para mejorar la productividad en empresa HD" ya que para empezar es una investigación de tipo pre-experimental, trabajando con los tiempos de fabricación se trabajó con un tiempo de semanas pre test y 12 post test, también se trabajaron con programas como Excel y SPSS, pero con la diferencia que en este trabajo se tomó como indicadores a la proveedores, inventarios, MRP y calidad y de la variable dependiente la eficiencia y eficacia teniendo como resultados un incremento 25% para la eficacia y un 26% para la eficiencia, se observa que mediante la disminución de tiempo ocio y optimizando el tiempo útil se incrementó en un 25% la productividad. Y según los resultados estadísticos el nivel de significancia para la productividad mediante la prueba de Wilcoxon fue de 0,002 por medio de la prueba de T- Student resultó 0,000 para la eficiencia y 0,014 para la eficacia con Wilcoxon, esto demuestra la similitud en la herramienta utilizada en este trabajo con en el de Mio sobre la parte estadística desarrollada en SPSS.

Con otra investigación que se pudo comparar datos y resultados fue con la de Wang (2018) que al tener como objetivo incrementar la productividad aplicando Just in time se identificaron similitudes como el tipo de diseño es experimental así como también fue ser una investigación de tipo aplicada, se trabajó con un pre test y post test, sus variable dependiente fue la productividad y la metodología Just in time es una variable de tipo control. También logró incrementar su productividad de sus tres indicadores, la

productividad para tiempo fue un incremento de 35%, para el incremento de la productividad en personal fue de un 21% y para los recursos se incrementó en un 15%. Lo que ayudó a visualizar el panorama de aplicación de la herramienta Just in time. La diferencia es que al elegir trabajar con la población, Wang analiza la población con dos grupos que corresponden al proceso de trabajo del área a investigar. Al trabajar la eficiencia y eficacia evalúa con 3 indicadores como tiempo, mano de obra y recursos. Lo cual no se aplicó en este trabajo ya que todo se relaciona en las 3 dimensiones de la variable Just in time.

Gamarra (2021) también realizó un trabajo llamado “Propuesta de aplicación de técnicas del estudio de trabajo para incrementar la productividad”, este trabajo es similar porque trabaja con el análisis de los estudios de tiempos lográndose optimizar el tiempo estándar de producción, también estudia como variable independiente a la productividad y este a su vez como indicador a la eficiencia que consigue un incremento de 58.53% a 70.97% desperdicios eliminados que es fundamental en la herramienta Just in time. También es similar en que se enfocó en eliminar desperdicios como demoras resultando eliminar 6 demoras y tiempos de espera en el sistema productivo, dentro de su propuesta se menciona la metodología JIT, así como uno de sus principios que es el Cycle time. Esta investigación logró obtener una optimización en los tiempos de entrega y a su vez optimizando costos de producción, estos dos factores logrados que se asemejan con la mejora de la productividad lograda en la tesis actual estudiada. Como contrastación final la productividad también incrementó de 50% a 60%.

Con Castillo (2020) tiene la similitud de que es un trabajo realizado para el sector de confecciones en el país de Perú, siendo también una investigación de tipo aplicada, con nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La muestra de este trabajo se desarrolló también en base a la producción desarrollada en la empresa, así como se consideró en la empresa Pareto. El análisis en la tesis de Castillo utiliza al estudio de tiempo como mejora de método, pero en este trabajo de investigación al ser fundamentado y mejorado con la metodología Just in time y dentro de esta tener como principios al Kanban, flujo continuo y Takt time que son los pilares del Just in time según Villaseñor (2017) es donde se ve reflejado el método con estudios de tiempos. Después de la ejecución en esta tesis se observa que si hubo un incremento de productividad del 20.87% con el estudio de trabajo aplicado lo que coincide con el incremento de productividad conseguido en este trabajo desarrollado sobre la empresa Pareto.

VI. CONCLUSIONES

PRIMERO: En la investigación realizada se llegó a la conclusión general que al implementar la filosofía del Just in time en la fábrica de confecciones Paretto S.A.C. se logró como resultado incrementar la productividad de un 42.95% a un 72.15% que representa una diferencia de 29.20%, lo cual corresponde a la mejora que se logró con este trabajo de investigación.

SEGUNDO: Se concluye que con la implementación de la filosofía Just in time en la fábrica de confecciones Paretto S.A.C. se alcanzó mejorar la eficiencia a través de la relación de dimensiones del Just in time, el incremento logrado fue de 65.37% a 84.97%. La relación de los valores obtenidos con la facilidad de accesorios de costura como parte de un Kanban fue lo que permitió este resultado.

TERCERO: Se concluye que con la implementación de la filosofía Just in time en la fábrica de confecciones Paretto S.A.C. la eficacia también incremento en sus valores esto por la saber la cantidad que está determinada a producir, lo que se aumentó de un 65.70% a un 84.91% permitiendo así verificar que el uso de esta metodología es eficaz .

VII. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se recomienda realizar capacitaciones virtuales ya que el uso de ciertas áreas pequeñas para reuniones no está aún permitido por protocolos de COVID-19. Se hace esta recomendación ya que las reuniones y capacitaciones son muy determinantes en el avance y desarrollo del trabajador durante su jornada para permitirle una labor más eficiente.

SEGUNDO: Se recomienda trabajar con mayor cantidad de talleres externos calificados para el tipo de confección de camisas, que estén permitidos a ser evaluados por personal de la empresa para ayudarles en su rendimiento y fomentar el trabajo en la región.

TERCERO: Se recomienda un formato de control para mantener el orden de los embudos que son los accesorios utilizados para el desarrollo de esta tesis.

REFERENCIAS

- ABELLA RAMÍREZ, J. y BARBOSA PÉREZ, L., 2019. *Diseño de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Imporcauchos S.A. para la línea de producción* [en línea]. S.l.: Universidad de Santander. Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/4404>.
- ALDANA, JULIO. *Implementación de un sistema JIT para reducir costos en la empresa JIM servicios generales S.R.L. 2018.* [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26387/urbina_ej.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARIAS ODÓN, F., 2012. *El proyecto de investigación*. ISBN: 980-07-8529-9
- BADILLO, K. y CETRE, K. “Uso de la metodología “Justo a tiempo” en las empresas de servicios.”, *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, [en línea]. (septiembre 2018). Disponibilidad en: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/09/metodologia-justoatiempo-empresas.html> . ISSN: 16968352
- BAENA PAZ, G., 2017, *Metodología de la investigación*. ISBN: 978-607-744-748-1
- CASCANTE MIÑO, MOYANO JULIO, SANTILLAN CARLOS. *Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. Ingeniería Industrial* [en línea]. 2019, Vol. XL, No (2), 110-122pp. [fecha de Consulta 16 de Noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360459575002>. ISSN: 0258-5960
- CARREÑO DUEÑAS, D., AMAYA GONZÁLEZ, L., RUIZ ORJUELA, E., *Lean Manufacturing tools in the industries of Tundama. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias* [en línea]. 2018, VI (21), 49-62[fecha de Consulta 15 de Diciembre de 2021]. ISSN: 1856-8327. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215058535004>

CASTILLO, MARÍA. *Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta lean manufacturing*. Ciencias Administrativas [en línea]. 2018, (11), 81-95[fecha de Consulta 15 de Diciembre de 2021]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511654337007>

CASTAÑEDA, BRENDA. *Aplicación del Just in time para mejorar la productividad en el área de prendas textiles del almacén de la empresa tiendas por departamento Ripley S.A. Los Olivos, 2016*. [en línea]. S.A. Callao, 2018. [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/2975/Casta%c3%b1eda_TBV.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CONCYTEC, 2019. *Código Nacional de la Integridad Científica* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Disponible en: <https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/Codigo-integridad-cientifica.pdf>.

PÉREZ JUNIOR. *Estudio de Tiempos: Valoración del Ritmo del Trabajo* [Post de un blog]. (13 de Agosto 2016). Recuperado de <http://lawebdelingenieroindustrial.blogspot.com/2016/08/estudio-de-tiempos-valoracion-del-ritmo.html>.

CRUELLES, J., 2017. *Productividad industrial métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. 2da edición. Editorial Marcombo. 868pp. ISBN: 9788426725653

FARFAN, J., 2018. *Just in time y productividad de la empresa Goodyear*. [en línea] Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31154/Farfan_TADJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FORERO PÁEZ, YESID, OVALLE CASTIBLANCO, ALEX MAURICIO. *Análisis de los Sistemas de Programación de la Producción en la Gran Empresa de la Región Centro Sur de Caldas-Colombia*. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias [en línea]. 2013, III(10), 91-98[fecha de Consulta 15 de Diciembre de 2021]. ISSN: 1856-8327. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215028421010>

GARCÍA, R. , *Estudio del trabajo*. Segunda edición. ISBN: 9701046579

GAMARRA, R., 2021. *Propuesta de aplicación de técnicas del estudio del trabajo para incrementar la productividad en los procesos de la línea de confección de abrigos en una empresa textil de la ciudad de Arequipa*. [en línea]. Universidad Católica de Santa María.

GALLARDO, ELIANA. *Metodología de investigación. Manual auto formativo interactivo*. 1era edición. 2017. Huancayo. ISBN: 9786124196

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, P., *Metodología de la investigación*. Sexta edición, México, McGraw-Hill, 2014, 600pp. ISBN: 9781456223960

INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIONES [en línea]. IEES-Instituto de Estudios Económicos y Sociales. Marzo 2021. Disponible en <https://sni.org.pe/wp-content/uploads/2021/03/Presentacion-Textil-y-confecciones-IEES.pdf>

MALDONADO, M.A., *Herramientas de manufactura esbelta para mejora de la productividad en confecciones Piscis*. [en línea]. 2020. S.I. Universidad técnica de Ambato. Disponible en: [t1744id.pdf \(uta.edu.ec\)](#)

MEDIANERO, D., *Productividad total teorías y métodos de medición*. Perú. Editorial Macro. 2016. 291pp. ISBN: 9786123044152.

MIO, M., 2019. *Aplicación del JIT para mejorar la productividad de la empresa HD SESOLING S.A.C., Callao*. [en línea]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46888/Mio_MMG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MORALES, JULIO. *Propuesta del modelo just in time para mejorar la productividad*

del sistema de refrigeración en el congelamiento de jurel y caballa en la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Callao, 2018. [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31189/Morales_VJJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ORÉ, E., y RAMOS, M.,2018. *Propuesta de mejora en el proceso de compras de las pymes exportadoras del sector textil de confecciones de prendas de vestir de tejido de punto de algodón, aplicando herramientas de lean manufacturing.* [en línea]Disponible en:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625122?locale-attribute=es>

PADILLA, MAXIMILIANO. *Just in time como herramienta de mejora para la disminución de los desperdicios en una empresa panificadora. 2020.* [en línea]. Disponible en:
https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3122/1/TIB_PadillaVelasquezMaria.pdf

PEÑA OROZCO, NEIRA D.,. *Aplicación de técnicas de balanceo de línea para equilibrar las cargas de trabajo en el área de almacenaje de una bodega de almacenamiento. Scientia Et Technica* [en línea]. 2016, Vol. 21, No (3), 239-247pp. [fecha de Consulta 16 de Noviembre de 2021]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84950585006>. ISSN: 0122-1701.

PINO, R., 2018. *Metodología de la investigación.* 2da edición. 475pp. ISBN: 9789972342424

PROKOPENKO Joseph, *La gestión de la productividad,* Primera edición. Suiza, 2019. ISBN: 9221059014

RIOS, R., *Metodología para la investigación y redacción. España. Editorial Servicios académicos intercontinentales S.L. 2017.* 137pp. ISBN-13: 9788417211233

SARRIA, MÓNICA y FONSECA, GUILLERMO y BOCANEGRA-HERRERA, CLAUDIA. *Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing*. *Revista Escuela de Administración de Negocios [en línea]*. 2017, (83), 51-71[fecha de Consulta 15 de Diciembre de 2021]. ISSN: 0120-8160. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20654574004>

SÁNCHEZ, HUGO y REYES, CARLOS y MEJÍA, KATIA. 2018. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. 1 era edición. Universidad Ricardo Palma. ISBN: 9786124735141

SALAZAR CECILIA Y DEL CASTILLO SANTIAGO, 2018, *Fundamentos básicos de estadística*. ISBN: 9789942306166

SUPO, JOSÉ. *Cómo empezar una tesis*. Perú, Arequipa. Editorial Bioestadístico. 2015. 70pp. ISBN: 1505894190.

TRIOLA, M., *Estadística*. México. Decimosegunda edición. México. Pearson Educación. 2018. 784pp. ISBN: 9780134462455

VALDERRAMA, S., 2020. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial San Marcos. 495pp. ISBN: 9786123028787

VARGAS-HERNÁNDEZ, JOSÉ G., MURATALLA-BAUTISTA, GABRIELA, JIMÉNEZ TORRES, Jack. *El sistema de producción de alta competitividad industrial: "Just-in-Time" (JIT)*. *Revista Accounting power for business*. [en línea]. Vol.1, 06 de Octubre 2015. Disponible en: https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_apfb/article/view/897. ISSN:

VARGAS, MONICA Y TORO, LUISA. *Modelo de implementación jit para pymes (Línea de investigación logística Kimsa)*. Colombia. Fundación universitaria católica lumen Gentium-UNI católica facultad de ingeniería. 2016. 48pp.

VIEIRA, EVERTON LUIZ *Signatures factory: a dynamic alternative for teaching* -

learning layout concepts and waste disposal. Production [en línea]. 2017, 27(spe), [fecha de Consulta 15 de diciembre de 2021]. ISSN: 0103-6513. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396751067003>

VILLASEÑOR, ALBERTO Y GALINDO, EDBER. *Conceptos de Lean Manufacturing.* México, 2017.264pp. ISBN: 9786070500053

VILLASEÑOR, ALBERTO Y GALINDO, EDBER. *Manual de Lean Manufacturing.* México. Editorial Limusa. 2017.240pp. ASIN: B077T98C5

VITERI, JORGE Y MATUTE, EDISON. *Implementation of lean manufacturing in a food Enterprise. Revista Enfoque UTE [en línea],* vol. 7, January-March 2016, n°1. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572261583001>. ISSN: 13906542.

TORRES, JACK. *El sistema de producción de alta competitividad industrial: “Just-in-Time” (JIT).* Revista Accounting power for business. [en línea]. Vol.1, 06 de Octubre 2015. Disponible en: https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_apfb/article/view/897. ISSN:

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE:	Según Villaseñor (2017), Justo a tiempo (JIT) significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Todo lo demás es desperdicio.	Según Villaseñor (2017), para la aplicación del JIT se debe considerar el flujo continuo que permite que fluyan de operación en operación, Takt time el cual marca el paso a seguir dentro del proceso y el sistema jalar que permite reducir los tiempos de entrega.	Kanban	Cycle time	$\text{Cycle time} = \frac{\text{tiempo de producción neto}}{\text{número de unidades fabricadas}}$	Razón
JUST IN TIME			Takt time	Velocidad	$\text{Takt time} = \frac{\text{tiempo de producción disponible}}{\text{Cantidad total requerida}}$	Razón
			Flujo continuo	Eficiencia de balance de línea	$\text{Balance de línea} = \frac{\text{tiempo de actividades}}{\text{número de estaciones} \times \text{tiempo de ciclo}}$	Razón
DEPENDIENTE:	Prokopenko (2019) nos dice, "que la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla".	Según Prokopenko (2019) <u>La</u> productividad es la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos.	Eficiencia	Variación de la media	$Efi = \frac{\text{tiempo disponible}}{\text{tiempo total de trabajo}} \%$	Razón
PRODUCTIVIDAD			Eficacia	Variación de la media	$Efc = \frac{\text{producción realizada}}{\text{producción esperada}} \%$	Razón

Anexo 02. Juicio de expertos

Variable independiente: Filosofía Just in Time

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia¹		Relevancia²		Claridad³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: JUST IN TIME	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Kanban $cycle\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ neto}{número\ de\ unidades\ fabricadas}$	X		X		X		
Dimensión 2: Takt time $Takt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$	X		X		X		
Dimensión 3: Flujo continuo <i>Balance de línea</i> $= \frac{tiempo\ de\ actividades}{número\ de\ estaciones * tiempo\ de\ ciclo}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia $Efi = \frac{tiempo\ real}{tiempo\ total\ de\ trabajo} \%$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $Efc = \frac{producción\ realizada}{producción\ esperada} \%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador.: Mg. Romel Darío Bazán Robles **DNI:** 41091024

Especialidad del validador: Maestro en Productividad y Relaciones Industriales

03 de Setiembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: JUST IN TIME							
Dimensión 1: Kanban $cycle\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ neto}{número\ de\ unidades\ fabricadas}$	X		X		X		
Dimensión 2: Takt time $Takt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$	X		X		X		
Dimensión 3: Flujo continuo $Balance\ de\ línea = \frac{tiempo\ de\ actividades}{número\ de\ estaciones * tiempo\ de\ ciclo}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia $Efi = \frac{tiempo\ real}{tiempo\ total\ de\ trabajo} \%$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $Efc = \frac{producción\ realizada}{producción\ esperada} \%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador.: Mg. Ing. Roberto Farfán Martínez

DNI: 02617808 **CIP:** 42006

Especialidad del validador: MAESTRO EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA del 2021

LIMA ...03 de... SETIEMBRE

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: JUST IN TIME	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Kanban $cycle\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ neto}{número\ de\ unidades\ fabricadas}$	x		X		X		
Dimensión 2: Takttime $Takt\ time = \frac{tiempo\ de\ producción\ disponible}{Cantidad\ total\ requerida}$	x		X		X		
Dimensión 3: Flujo continuo $Balance\ de\ línea = \frac{tiempo\ de\ actividades}{número\ de\ estaciones * tiempo\ de\ ciclo}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia $Efi = \frac{tiempo\ real}{tiempo\ total\ de\ trabajo} \%$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $Efc = \frac{producción\ realizada}{producción\ esperada} \%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador.: Mg. Ing. Marcial Rene Zúñiga Muñoz **DNI:** 06105726

Especialidad del validador: Ingeniero industrial maestro en administración

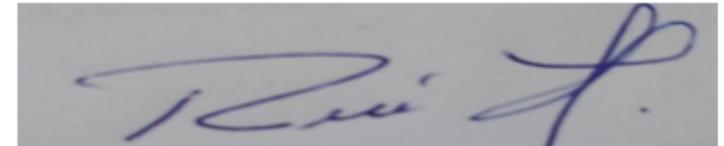
30... de...setiembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante

Anexo 03. Situación actual de la empresa Paretto S.A.C.

Descripción de Paretto S.A.C.

La FABRICA DE CONFECCIONES PARETTO S.A.C., fue fundada el 1 de noviembre de 1994 por Don Fulgencio Huanchuire Quisca. Es una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir, así como a la prestación del servicio bordado y venta de insumos para la confección.

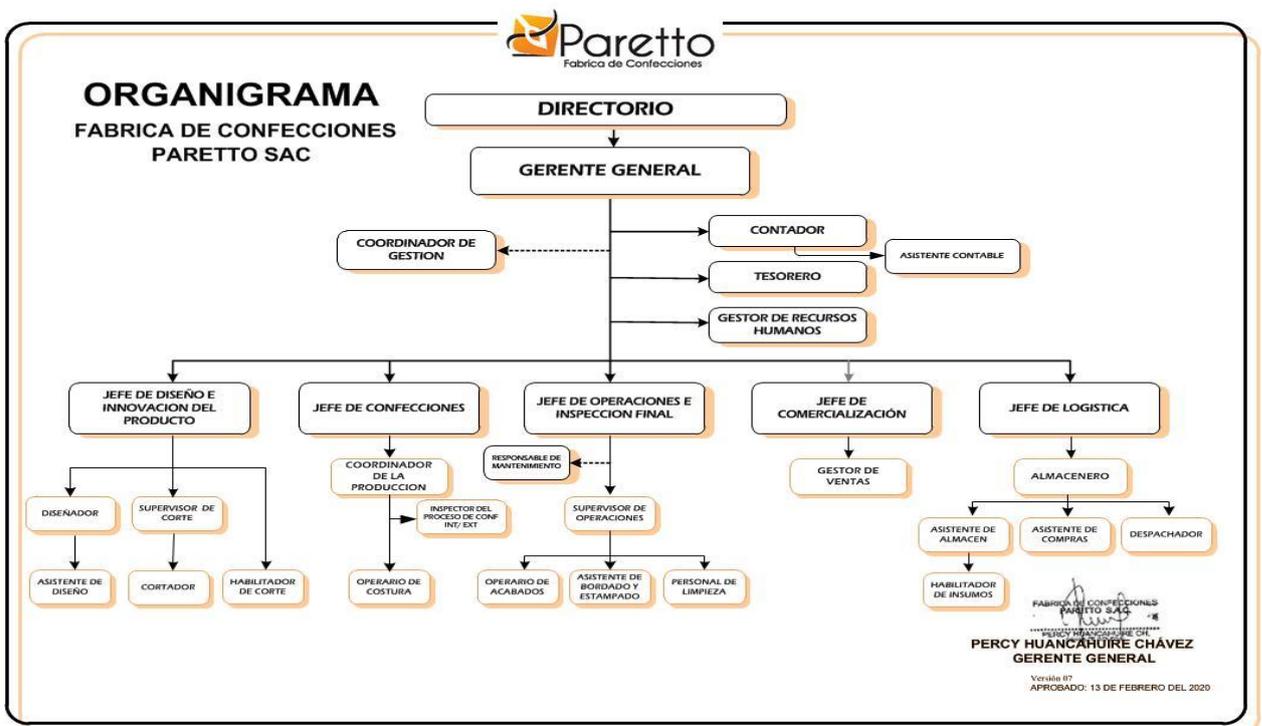
Nuestro crecimiento ha sido posible por la dedicación, esfuerzo y lealtad de nuestros colaboradores pasados y actuales. Al implantar valores de puntualidad calidad y excelencia, asegurando el éxito seguro de nuestra Compañía, de nosotros mismos y de nuestras familias.

Nuestra proyección es expandirnos a nuevos mercados nacionales e internacionales con nuestras propias marcas.

Contamos con la mayor capacidad productiva del mercado local, lo cual nos permite cumplir plenamente con las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

Además, contamos con una sólida estructura patrimonial para lo cual nos permite reaccionar rápidamente a los cambios en el mercado.

Organigrama



Misión

“Obtener un producto normalizado que satisfaga los requerimientos del cliente, con la participación activa y segura de nuestros colaboradores y del ambiente, que garanticen la calidad Total”

Visión

“Ser líderes en la zona sur del país con vías de expandir a mercados en otras regiones, con productos de calidad, seguridad y medio ambiente de nuestros colaboradores”

Anexo 04. Carta de autorización de la empresa



Arequipa, 04 de agosto del 2021

Sres. Universidad Cesar Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

ASUNTO:

Autorización para ejecución de proyecto de tesis en nuestras instalaciones



Srta. Mary Elena Mamani Lozano

Presente. -

Por medio de la presente, yo, Percy Huancahuire Chávez, identificado con **DNI 48561855**, en mi calidad de Gerente General de la empresa **FÁBRICA DE CONFECCIONES PARETTO S.A.C.**, autorizo que la **SRTA. MARY ELENA MAMANI LOZANO** pueda realizar su proyecto de tesis para obtener el Título Profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** en nuestras instalaciones para tal caso se le brindará la información que se considere pertinente para fines de la investigación respetando los acuerdos de confidencialidad establecidos.



Saludos.

ATENTAMENTE

FÁBRICA DE CONFECCIONES
PARETTO S.A.C.
Percy Huancahuire Chávez
Gerente General

HOJA DE OBSERVACIÓN PARA CÁLCULO DE CYCLE TIME

CYCLE TIME		
FECHA	Tiempo de producción neto	N° de unidades fabricadas

HOJA DE OBSERVACIÓN PARA CÁLCULO DE TAKT TIME

CALCULADORA TAKT TIME	
DÍAS DISPONIBLES	
LINEA DE PRODUCCIÓN	
LINEA 1	
LINEA 2	
LINEA 3	
LINEA 4	
HORAS DISPONIBLES(MES)	
MINUTOS DISPONIBLES	
SEGUNDOS DISPONIBLES	
DEMANDA MENSUAL	
TAKT TIME	

Fuente: (Elaboración propia)

HOJA DE OBSERVACIÓN PARA CÁLCULO DE EFICIENCIA DE BALANCE DE LINEA

EFICIENCIA DE BALANCE DE LINEA			
Tiempos de las actividades	N° de estaciones	Tiempo de ciclo	% Eficiencia

Anexo 07. Suplementos de operaciones por camisa.

N°	OPERACIÓN	TIPO	SUPLEMENTOS														
			Constantes ^{©*}			Variables(S)*											Total(S)
			Personales	Fátiga	TOTAL [©]	Trabajo a pie	Postura normal	Uso de fuerza	Mala iluminación	Condiciones atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión mental	Monotonía	Total(V)		
1	Dobles de bolsillo	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.12	
2	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
3	Dobles de pechera der	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-	0.03	0.14	
4	Doble de pechera izqui	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	0	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
5	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
6	Pegado de bolsillo X2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	0.03	0.14	
7	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11	
8	Pegado de yugo x2 (en	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
	Acentado de yugo	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-	0.03	0.14	
9	Armado de casita x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	0.13	
10	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11	
11	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.06	0.17	
12	Colocado de etiqueta(p	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
13	Armado de tablon de es	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
14	Embolsado de espalda	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	0.13	
15	Separado de canesú	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
16	Embolsado de delanter	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
17	Pegado de manga(braz	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
18	Pespunte de sisa(costu	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
19	Cerrado	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
20	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24	
21	Cortado de bordes	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
22	Embolsado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	
23	Volteado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12	

24	Pespuntado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
25	Pespuntado de pie de c	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
26	Marcado de pie de cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
27	Union de cuello y pie d	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
28	Pespunte de union cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
29	Marcado en pie de cue	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
30	Pegado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
31	Acentado de cuello	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
32	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	0.02	-	-	-	0.13	0.24
33	Doble de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
34	Marcado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
35	Embolsado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
36	Volteado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	0.03	0.14
37	Pespuntado puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
38	Pegado de puño	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.12
39	Separado entre prenda	Manual	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	-	-	-	-	-	-	-	0.11	0.22
40	Acentado de puño x2	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.11
41	Basta	Manual/máquir	0.07	0.04	0.11	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02	0.13

Anexo 08. Valores para el cálculo de suplementos

Instituto de Administración Científica de las Empresas Curso de "Técnicas de organización" Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales.				
1. Suplementos constantes				
	Hombres	Mujeres		
Suplementos por necesidades personales	5	7		
Suplementos base por fatiga	4	4		
2. Suplementos variables				
	Hombres	Mujeres		
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		
B. Suplemento por postura anormal				
Ligeramente incómoda	0	1		
Incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)				
Peso levantado por kilogramo				
2.5	0	1		
5	1	2		
7.5	2	3		
10	3	4		
12.5	4	6		
15	5	8		
17.5	7	10		
20	9	13		
22.5	11	16		
25	13	20 (máx)		
30	17	—		
33.5	22	—		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)				
Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - Suplemento				
Kata (milicalorías/cm ² /segundo)				
16		0		
14		0		
12		0		
10		3		
8		10		
6		21		
5		31		
4		45		
3		64		
2		100		
F. Concentración intensa			Hombres	Mujeres
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos de precisión o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido.				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

Anexo 09. Programa de cultura del Just in time (JIT)

1. Objetivo

Establecer los fines necesarios de desarrollar e implementar el sistema Just in time como mejora de la productividad en el área de confección de camisas.

2. Responsabilidad y alcance

El siguiente procedimiento es realizado por la asistente de producción, que aplica desde la programación de las actividades de educación hasta la implementación de las mismas.

3. Descripción de actividades

3.1. Planificación de temas a desarrollar:

Implementar la cultura dentro de una organización o área de trabajo puede ser un proceso prolongado, para esto se pueden realizar capacitaciones lo que permite asegurar la cultura adaptada lo que será una herramienta para vivir con los cambios.

PARTICIPANTES	CARACTERISTICAS	OBSERVACIONES
Involucrados en la empresa	✓ Filosofía JIT ✓ Manera como el JIT trabaja dentro de un área manufacturera	La realización de las actividades dependerá de la disponibilidad de la empresa.
Operarios de costura	✓ Beneficios de implementar el JIT ✓ JIT aplicado en otras organizaciones similares ✓ Definición de responsabilidades	

3.2. Poner el sistema en marcha:

- Realizar capacitaciones con los operarios y dar a conocer el JIT.
- Realizar los procedimientos establecidos.
- Informar los cambios que se susciten durante la ejecución del programa.
- La ejecución debe incluir la obtención de habilidades, el conocimiento de las dimensiones o principios del JIT y su aplicación en el área.
- Se debe prepara el área de trabajo con todo lo relacionado a la filosofía JIT para no olvidar su importancia.
- Resolver inquietudes acerca de la cultura JIT.

3.3. Obtener mejoras en el proceso:

- Con este procedimiento se busca mejorar el proceso productivo de la confección de camisas.

- Se tendrá al personal involucrado capacitado y preparado bajo los lineamientos de la cultura del JIT.
- Al tener al personal capacitado se tendrá una fuerza laboral capaz de detectar problemas para luego resolverlos a través del JIT.
- Personal alineado con la cultura JIT que facilita la implementación y ejecución de los nuevos métodos de trabajo a aplicarse.

3.4. Seguimiento en el programa:

- Se realiza el seguimiento constante a los operarios del área de confecciones para verificar la adaptación de la nueva cultura con el JIT.
- Verificar la aplicación de los instrumentos desarrollados para la correcta aplicación del JIT y sus principios.
- Identificar los errores detectados que se repitan e impidan desarrollar el programa.
- Controlar las actividades realizadas a los operarios adaptándose a la nueva cultura propuesta.