

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS
CARRERA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



**“MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANTALONES
CORDUROY DE LA EMPRESA LUDAL TEXTIL S.A.C. EN EL PERIODO 2016”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Para optar el Título Profesional de

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER

HUAMANÍ ATAQ, LISSY JUANITA

Villa El Salvador
2016

Dedicatoria

A Dios; por guiar siempre mi camino, fortalecerme en los momentos difíciles y ser el sendero que me ilumina.

A mis padres; Juanita y Tomás por su gran apoyo incondicional para lograr cumplir mis objetivos, estando siempre a mi lado en los proyectos que emprendo y verme progresar en la vida.

Agradecimiento

Quiero expresar mi reconocimiento al gerente general de la empresa LUDAL TEXTIL SAC, Sánchez Honorio Rotnay, por haber facilitado la información valiosa de su digna empresa.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera ayudaron a hacer posible la realización de este trabajo, muy especialmente al Dr. Regulo Villegas Mas por su amplio conocimiento en el tema, y como no mencionar al catedrático Walter Fernández Baca, por su constancia y dedicación en las asesorías grupales. Qué permitieron culminar con éxito la presente investigación para obtener el Título de Licenciada en Administración de Empresas

RESUMEN

En el presente caso de estudio, se ha descrito las actividades a considerar para las propuestas de mejora en los procesos de producción de una empresa manufacturera, en la que se ha considerado tanto aspectos teóricos recibidos como parte de la formación académica, como también criterios técnicos obtenidos como parte de la experiencia en la organización en la que se realizó el estudio y que han permitido desarrollar mi formación profesional.

Se han definido los principales conceptos relacionados a la administración de operaciones, mejora continua, análisis, diseño de proceso y medición del trabajo aspectos organizacionales y terminologías empleados en los procesos evaluados. Con la finalidad de determinar la situación de la empresa antes de las propuestas en la mejora de procesos se presenta un diagnóstico de la situación inicial de la empresa en la que se han identificado los problemas existentes y se plantea las propuestas de mejora como es la aplicación de un software de diseño llamado Optitex , se logrará reducir el tiempo de 120 minutos a 30 minutos , en el desarrollo de plantilla ,es decir en el marcado de moldes de forma digital y en la introducción de nuevos modelos en la línea de productos de la empresa.

En cuanto a la confección de los pantalones se plantea un modelo de ficha técnicas, que contiene todas las características que debe seguir un trabajador para cocer un pantalón corduroy, desde los insumos por usar hasta las medidas de ancho y largo.

ABSTRACT

In this case study, we described the activities to be considered for the proposed improvements in production processes a manufacturing company, which has been considered both theoretical aspects received as part of academic training as well as technical criteria obtained as part of the experience in the organization in which the study was conducted and have helped to develop my professional training.

They defined the main concepts related to operations management, continuous improvement, analysis, process design and organizational work measurement and terminologies used in the processes evaluated aspects. In order to determine the status of the company before proposals on improving processes a diagnosis of the initial situation of the company in which they have identified the problems and proposals for improvement arises as presented the application software design called Optitex, be possible to reduce the time from 120 minutes to 30 minutes, in the development of template, ie marking molds digital form and the introduction of new models in the product line the company.

As for making pants model techniques tab, which contains all the features you need to follow a worker to boil an corduroy pants, from inputs to use up measures arises width and length.

Índice

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
INTRODUCCIÓN	VI
CAPÍTULO I	
1.1.Descripción de la Realidad Problemática	2
1.2.Justificación de la investigación.....	6
1.3.Delimitación de la Investigación.....	7
1.3.2.Espacial.....	7
1.3.3.Temporal.....	8
1.4.Formulación del Problema.....	8
1.4.1.General	8
1.4.2.Específicos	8
1.5.Objetivos	8
1.5.1.Objetivo General.....	8
1.5.2.Objetivo Específico.....	9
CAPITULO II	10
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	11
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.2.Marco Teórico.....	14
2.2.1.¿Qué quiere decir administración de operaciones y suministro (AOS)?	14
2.2.2.Proceso de transformación	16
2.2.3.Administración de la Calidad Total.....	19
2.2.3.1.Mejora continua	21
2.2.3.2.Six Sigma	24
2.2.3.3.Delegación de autoridad en los empleados.....	25
2.2.3.4.Benchmarking	26
2.2.3.5.Justo a Tiempo(JIT)	27
2.2.3.6.Conceptos de Taguchi.....	28
2.2.3.7.Conocimiento de las herramientas de TQM	28

2.2.4. Análisis y diseño del proceso	30
2.2.5. Medición del trabajo y estándares.....	33
2.2.5.1. Medición del trabajo.....	33
2.3. Marco conceptual(definición de términos básicos)	36
2.3.1. Capacidad de producción.....	36
2.3.2. Consideración de capacidad.....	37
2.3.3. Tácticas para ajustar la capacidad a la demanda.....	37
2.3.4. Capacidad de diseño	37
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.....	40
3.1. Análisis del Modelo o Caso.	40
3.1.1. Infraestructura y Equipos.....	42
3.1.2. Puntos de venta.....	45
3.1.3. Filosofía organizacional.	46
3.1.4. Estructura orgánica	47
3.1.7. Descripción general del proceso productivo.....	51
3.1.8. Diagrama de flujo del proceso de producción de la empresa LUDAL TEXTIL SAC.....	52
3.19. Tipos y fuentes de información trabajadas.	53
3.20. Diagramas de Ishikawa o causa y efecto.....	54
3.2. Construcción del Modelo Mejorado.....	55
3.2.1. Propuesta de mejora en el proceso de diseño de pantalones corduroy mediante el software OPTITEX.	55
3.2.2. Propuesta de mejora para la capacidad de producción mediante cálculos de producción.....	59
3.2.3. Propuesta de mejora en proceso mediante la realización de una ficha técnica.....	66
3.2.4. Propuesta de mejora en proceso mediante la realización de un flujograma.....	67
3.3. Comparación de los Hallazgos (Resultados).....	69
3.4. Interpretados de Resultados	75
CONCLUSIONES.....	80

INTRODUCCIÓN

El presente caso de investigación tiene por finalidad aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Administración de Empresas en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima, para describir y proponer mejoras en el proceso de producción de pantalones corduroy en la empresa de estudio. Proponiendo mejoras en el área de producción de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C, productora y comercializadora de prendas de vestir para damas, caballeros y niños.

En un entorno competitivo y un mercado exigente en el sector textil y confecciones, las organizaciones buscan satisfacer a sus clientes, mantenerse y posicionarse en el mercado nacional, un claro ejemplo es el emporio comercial Gamarra que concentran más de 24 mil establecimientos dedicados a esta industria brindando trabajo a más de 51 mil personas, albergando a la clase emprendedora del país. Es por esto que nuestro objetivo es proponer mejoras en el proceso de producción en los diferentes procedimientos de transformación de insumos en productos terminados, teniendo en cuenta los requerimientos del cliente y los objetivos de la organización.

Para tal efecto, la Investigación se esquematiza de la siguiente manera:

EN EL CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, se realiza un diagnóstico de la realidad problemática existente. Asimismo se presenta la justificación y delimitación de la investigación y por último la formulación del problema con sus objetivos respectivos.

EN EL CAPITULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL, se presentan los antecedentes de la investigación, que sustentan el estudio, asimismo se plantean las bases teóricas fundamentales, que servirán como base de estudio para: Las propuesta de mejora en el proceso de producción de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL SAC, que dan sentido y horizonte a la investigación que se realiza. Allí encontraremos conceptos amplios de calidad, el diagrama de causa y efecto y el análisis y diseño de proceso.

EN EL CAPITULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS, se presenta caso de estudio, identificando el área que concentra mayor deficiencias, en este caso el área de producción .después se plantea las propuestas de mejora en las diferentes sub áreas del departamento, siendo el proceso de diseño de pantalones corduroy y la confección de la mismas. Asimismo se presenta los resultados y su interpretación.

CAPÍTULO I

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Steiger Salazar Luis ¹ (2012) sostuvo que la crisis financiera mundial del 2008-2009 que afectó especialmente el mercado de los Estados Unidos (EE.UU.), causó serios estragos al sector textil peruano. Años después, y cuando se pensaba en una recuperación paulatina a nivel mundial y antes de que empiece a mostrar indicadores de un crecimiento sostenido, se presenta nuevamente un panorama poco favorable, debido a los serios problemas que atraviesa esta vez el Viejo Continente, a lo que se suma una muy lenta recuperación del mercado estadounidense que sigue tambaleándose a pesar de los esfuerzos por su recuperación. Como es de entender, al estar el Perú inserto en el contexto económico mundial, esta crisis también arrastra al mercado doméstico nacional. En nuestro país, especialmente en la Industria Textil, ello se refleja en los indicadores de la exportación. Estos arrojan señales de alerta al evidenciarse caídas pronunciadas en los principales mercados de destino, como es el caso de los EE.UU.

Ahora bien, es preciso señalar que la situación hubiera sido peor de no haber sido porque los empresarios textiles en los meses posteriores a la crisis financiera internacional, especialmente durante los primeros meses del 2009, ante la caída traumática en las ventas a los EE.UU, se abocaron a desarrollar nuevos mercados, especialmente en Latinoamérica. Esto ha permitido que a la fecha, en conjunto, se haya convertido en el principal destino de nuestras exportaciones. Los sectores textil y de confecciones suelen ser los más afectados por la crisis

¹ Steiger Salazar Luis (2012). La industria textil se reinventa. Edición Nº 872. Revista institucional de la Sociedad Nacional de Industrias. Perú.p.(13-20)

internacional por qué la vestimenta y el abrigo son necesidades básicas de la población, también pueden ser prescindibles en periodos de dificultades económicas. Se puede cancelar temporalmente la compra de ropa pero no se puede cancelar la necesidad de alimentarse y curarse. Y, por el contrario, esa también es la razón por la que cuando mejora la economía, el sector textil-confección es el primero en dar señales de recuperación.

Los principales problemas que enfrenta el sector textil actualmente es la competencia desleal de las importaciones asiáticas, ya sea en forma de subvaluación o de precios dumping en hilados, tejidos y confecciones, lo que nos obliga a distraer tiempo y recursos para atender esos problemas y defendernos.

El estado para disminuir los efectos de la crisis vienen desarrollado programas de participación llamadas compras a MyPerú para adquisición de uniformes y buzos para escolares, así como para las fuerzas policiales y militares. A pesar de las demoras y problemas para su implementación, éste está ayudando a reducir la caída de las ventas. Asimismo, las empresas están aplicando técnicas de gestión y de marketing. Por ejemplo, están desarrollando nuevos productos y marcas y en algunos casos están incursionando en el segmento de “retail” de tal forma de que pueda manejar uno de los eslabones más importantes y especializados de la cadena, como es la venta minorista. Asimismo se ha desarrollado productos a base de fibra acrílica para usos diferentes al textil. Se trata de un producto que se utiliza como aditivo al concreto. Ya estamos en pruebas industriales. Por otro lado, estamos entrando, a través de una subsidiaria, a desarrollar también prendas terminadas para atender al retail moderno (Ripley, Saga Falabella, etcétera) y así llegar hasta el cliente primero nacional y, más

adelante, al regional. Por otro lado, estamos viendo nuevos mercados como Sudáfrica, la India, algunos países árabes. Pp (13-20)

En la empresa LUDAL TEXTIL SAC, perteneciente al rubro textil, empezó sus operaciones en Lima el año 1992. Esta tenía una razón social diferente a la actual, estando conformada por la familia nuclear del mismo propietario. Se inició con la compra de ropa de mujeres y niños al por mayor y se vendía en los diferentes departamentos del Perú, donde se descubrió una necesidad insatisfecha. En las localidades de Cerro de Pasco, Carhuamayo y Junín, se registraba temperaturas muy bajas llegando hasta los 3 y 4 grados bajo cero, siendo el promedio de 12 grados según (Senamhi). Frente a esta situación se decide fabricar pantalones gruesos que tengan felpa por dentro para adultos y niños. La demanda era atractiva, se tenía pedidos por fuertes cantidades, se hizo conocida la marca.

Después de 10 años de confeccionar pantalones y satisfacer a nuestros clientes fieles. Se decide expandirse a nuevos mercados y con nuevos productos. Se logra comprar una tienda en el emporio comercial Gamarra y se ofrece el famoso pantalón cordoroy, que es hasta el día de hoy el producto bandera de la empresa LUDAL TEXTIL SAC. Se llega a participar en el programa denominado compras a MYPERU en el año 2012, que era ofrecida por el estado peruano, donde el control de acabados era muy exigente, llegando a corregir dos veces, sin embargo, resultó ser una experiencia enriquecedora y prometedora. Que permitió mejorar los procesos productivos y, por ende, ofrecer un producto de mejor calidad.

Después de participar tres veces en compras a MYPERU, se decide incrementar la capacidad productora, de tal manera que se logra comprar una planta de producción u aumentando maquinas industriales como: recubridora, remalladora y una elastiguera, contratando más personal en el área de producción y ventas. Alcanzando abastecer y satisfacer a nuestros clientes tanto en Lima como provincia. Sin embargo la competencia y los cambios tecnológicos han generado que nuestros procesos operativos se vuelvan obsoletos frente a las nuevas propuestas de eficiencia y eficacia que convierten competitiva a una empresa. Es por ello que se ha identificado que el área más crítica es el proceso producción, debido a los inadecuados manejos en los métodos de trabajo refiriéndonos a los siguientes:

- Falta de programación de diseños por temporadas.
- Demora en el trazo del patrón de los pantalones
- Deficiencia en procesos estándares de producción dificultando la identificación y control de sus operaciones productivas lo cual perjudica la calidad de sus productos finales.
- Carece de una ficha técnica que sirve de guía para la confección del pantalón corduroy, siguiendo las características necesarias para el diseño de costura, acabado y presentación.

Las razones principales por las cuales no se realizan estas actividades de planificación son la demanda de tiempo de los empresarios, lo cual significa un costo para ellos; también, el desconocimiento de métodos de planificación de la producción. Además, si un empresario textil no cuenta con los conocimientos

suficientes para realizar una planificación adecuada puede recurrir a sistemas de información que le ayuden a realizar esta labor de gestión.

Por estas razones, es necesario proponer herramientas que ayude a la planificación de la producción de textiles y confecciones de la empresa en mención y así pueda seguir creciendo aprovechando al máximo sus capacidades para brindar productos de calidad que satisfagan a sus clientes.

1.2. Justificación de la investigación.

La importancia de realizar este trabajo de investigación es para proponer mejoras en el proceso de producción de pantalones corduroy en la empresa LUDAL TEXTIL SAC. Brindándoles ayuda al momento de elaborar un adecuado plan de producción, optimizando el uso de sus recursos y mejore los tiempos de entrega de los productos finales a sus clientes, mediante el uso de un sistema llamado Optitex se podrá realizar el trazado de moldes de forma computarizada, agilizando el diseño de cada pantalón y sus variaciones en, modelos y tallas. También se medirá el tiempo de trabajo de cada trabajador en la confección de pantalones corduroy y su capacidad de respuesta para responder los pedidos, Por otro lado se propone un modelo de ficha técnica, que servirá de guía para la confección de pantalones corduroy, siendo un instrumento que contiene características descriptivas como: largo de la piernas, ancho de la cintura, ubicación de etiqueta, que colores de hilos usar, etc. Se plantea un modelo de flujograma de procesos, con las indicaciones sugeridas y con la participación de todos los integrantes de la planta. En consecuencia, todas estas propuestas tienen como objetivo aumentar la producción, mejorar el acabado en los pantalones de corduroy, tener orden en los procesos y que todo el personal de la

planta cuenta con el conocimiento adecuado, logrando satisfacer a nuestros clientes.

Además, debido a la importancia que presentan las empresas del comercio comercial de Gamarra, al proponer mejoras en su proceso de producción podría conllevar a un crecimiento en el sector de textil y confección pudiendo verse reflejada en el incremento del aporte de esta industria al PBI.

Finalmente, las propuestas de mejora que propone el caso de estudio podrían ser utilizado en las empresas textiles y de confecciones que posean características similares a la empresa de estudio, lo cual aumentaría el impacto económico de la utilización del sistema.

1.3. Delimitación de la Investigación

1.3.1. Conceptual

El presente investigación tiene como ámbito de desarrollo la empresa manufacturera LUDAL TEXTIL SAC, que confecciona pantalones de cordoroy, buzos polares, franela y polynan, para adultos y niños, ubicado en el reconocido Parque Industrial del distrito de Villa El Salvador. Se ha elegido esta empresa debido a la importancia que representan en la industrial textil nacional y de la necesidad de desarrollarse en un mundo altamente competitivo. También, por contar con acceso a los procesos productivos de dicha empresa.

1.3.2. Espacial

La investigación se realizará en la empresa LUDAL TEXTIL SAC.

1.3.3. Temporal

Para la realización de este estudio comprende desde el período Marzo – Agosto del 2016.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. General

¿Cuál es la situación del proceso de producción de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?

1.4.2. Específicos

- ¿Cuál es la situación del diseño de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?
- ¿Cuál es la situación de la capacidad de producción de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?
- ¿Cuál es la situación del proceso de confección de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?
- ¿Cuál es la situación del proceso de acabado de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Describir y proponer mejoras en el proceso de producción de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.

1.5.2. Objetivo Específico

- Describir y proponer mejoras en el diseño de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?
- Describir y proponer mejoras en la capacidad de producción de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?
- Describir y proponer mejoras en el proceso de confección de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.?
- Describir y proponer mejoras en el proceso de acabado de pantalones corduroy de la empresa LUDAL TEXTIL S.A.C.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes de la investigación

Según Carlos Enrique Tay Tay en su tesis “Diseño y aplicación de un sistema de calidad para el proceso de fabricación de válvulas de paso termoplásticas”². Menciona las actividades a considerar para el diseño, desarrollo e implementación de un Sistema de Calidad en una empresa manufacturera, en la que se han considerado tanto aspectos teóricos recibidos como parte de la formación académica, como también criterios técnicos obtenidos como parte de la experiencia en la organización en la que se realizó el estudio y que han permitido desarrollar mi formación profesional. Se han definido los principales conceptos relacionados a la calidad, aspectos organizacionales y terminologías empleados en los procesos evaluados. Con la finalidad de determinar la situación de la empresa antes de la implementación del sistema de calidad se presenta un diagnóstico de la situación inicial de la empresa en la que se han identificado los problemas existentes y se ha determinado la brecha con la situación que se desea alcanzar. La implementación del Sistema de Calidad cuenta con una serie de etapas que se han desarrollado a través de una metodología basados en algunos modelos de Gestión de Calidad, Sistemas de Calidad propios de empresas y de las normas de los productos que se han considerado en el presente estudio, todo esto adaptado a las exigencias de la industria nacional. El modelo también considerará las actividades operativas que se deben llevar a

² Tay Tay Carlos Enrique. (2011) Diseño y aplicación de un sistema de calidad para el proceso de fabricación de válvulas de paso termoplásticas. (tesis). Perú –Lima .Facultad de Ciencias e Ingeniería. Pontificia Universidad Católica Del Perú.

cabo para garantizar que los productos cumplan con las especificaciones requeridas.

El enfoque de este proyecto se basa en la implementación metodológica PHVA, en la gestión de procesos productivos de la empresa en estudio. Según Demming la importancia del liderazgo de la alta dirección, las asociaciones entre clientes y proveedores y la mejora continua en los procesos de manufactura y desarrollo de productos.

Según Marlon David Trujillo Díaz en su tesis “Análisis, diseño e implementación de un sistema de planificación de procesos productivos para pymes de textiles y confecciones”³. Menciona cuán importante es mejorar la producción de las pymes de textiles y confecciones de Gamarra, brindándoles ayuda al momento de elaborar un adecuado plan de producción, optimizando el uso de sus recursos y mejore los tiempos de entrega de los productos finales mediante el uso de un sistema de planificación de procesos productivos. En consecuencia, el reducir los tiempos de entrega puede significar un ahorro e incluso ganancia dado que ese tiempo ahorrado puede ser utilizado para atender nuevos pedidos generando una mayor rentabilidad a este tipo de empresas. Además, debido a la importancia que presentan las pymes del emporio comercial de Gamarra, el aumentar su rentabilidad por medio de una adecuada planificación podría conllevar a un crecimiento en el sector de textiles y confecciones pudiendo verse reflejada en el incremento del aporte de esta industria al PBI. Este proyecto nos muestra la importancia de implementar metodologías y herramientas tecnológicas y de software como: lenguaje PHP para aplicaciones web, motor de MySQL, que es software libre y LIKEIN.

³ Díaz Trujillo Marlon David. (2013) Análisis, diseño e implementación de un sistema de planificación de procesos productivos para pymes de textiles y confecciones. (tesis). Perú –Lima .Facultad de Ciencias e Ingeniería. Pontificia Universidad Católica Del Perú.

Según Samir Alexander Mejía Carrera en su tesis “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”⁴. Expone como mejorar la eficiencia de las líneas de confección de ropa interior de una empresa textil. Se desarrolla una metodología basada en el análisis, el diagnóstico y las propuestas de mejora para lograr mejores indicadores de eficiencia.

En el análisis realizado se identificó que los principales problemas detectados en el mapa de flujo de valor actual fueron desorden en el área, alto tiempo de búsqueda de herramientas y tiempos de parada de máquina altos y frecuentes. Es por eso que se propone implementar herramientas de manufactura esbelta como solución a estos problemas, las cuales son la implementación de la metodología 5S's acompañada del mantenimiento autónomo y el SMED (por las siglas en inglés de Single Minute Exchange of Die).

El proyecto muestra un modelo de gestión basado en la creación de un flujo de entrega de valor máximo para los clientes, utilizando mínimos recursos como: Sobre-producción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesados, inventario, movimientos y defectos.

⁴ Mejía Carrera Samir Alexander. (2013) Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. (tesis). Perú –Lima .Facultad de Ciencias e Ingeniería. Pontificia Universidad Católica Del Perú.

2.2. MARCO TEÓRICO

Los conceptos que se detallan a continuación, ayudaron al desarrollo del estudio de la empresa en todas las etapas referidas a la administración de operaciones, aquí se describen: metodologías, herramientas utilizadas, entre otros.

2.2.1. ¿Qué quiere decir administración de operaciones y suministro (AOS)?

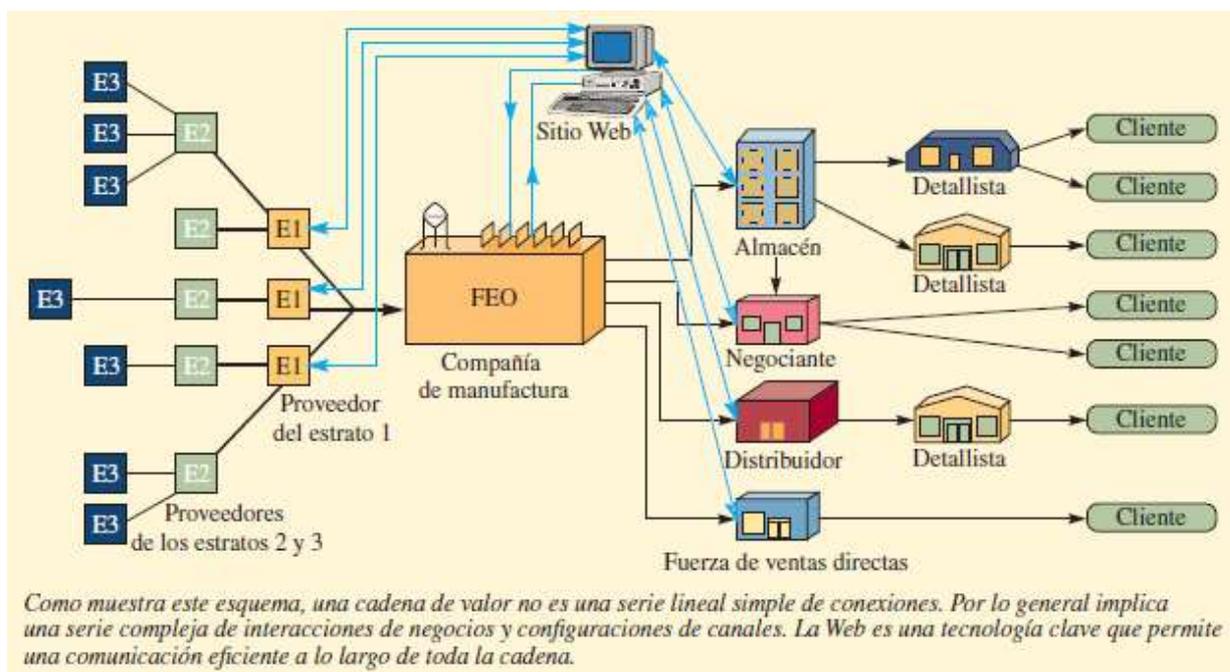
Richard.B.Chase.et al ⁵(2009) sostuvo que la administración de operaciones y suministro (AOS) se entiende como el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los productos y los servicios primarios de una empresa. La AOS, al igual que el marketing y las finanzas, es un campo funcional de la empresa que tiene una clara línea de responsabilidades administrativas. Este punto es importante porque la administración de operaciones y suministro muchas veces se confunde con la investigación de operaciones y la ciencia de la administración (IO/CA) y la ingeniería industrial (II). La diferencia esencial es que la AOS es un campo de la administración, mientras que la IO/CA representa la aplicación de métodos cuantitativos para la toma de decisiones en todos los campos y la II es una disciplina de la ingeniería. Por lo tanto, si bien los administradores de operaciones y suministro utilizan los instrumentos de la IO/CA para la toma de decisiones (como la programación de una ruta crítica) y se ocupan de muchos de los mismos temas que la II (como la automatización de la fábrica), la función administrativa de la AOS aclara la diferencia de otras disciplinas.

⁵ Richard.B.Chase.et al (2009) Administración de Operaciones .Producción y Cadena de Suministro. Duodécima edición .Mc.Graw-Hill.México. Pp (7-10).

Como muestra la figura 1, la AOS se refiere a la administración del sistema completo que produce un bien o entrega un producto. La producción de un artículo, como un teléfono celular, o la prestación de un servicio, como una cuenta de teléfono celular, implica una serie compleja de procesos de transformación.

Figura 1: Cadena de suministro de un fabricante típico de equipo original.

Fuente: Richard.B.Chase.et al (2009) Administración de Operaciones .Producción y Cadena de Suministro. P (7).



La ilustración 1 presenta una red de suministro de un fabricante de equipo original (FEO), como Nokia, el fabricante finlandés de teléfonos celulares. De hecho deben ocurrir muchas transformaciones para fabricar los teléfonos y poder hacerlos llegar al cliente. Por ejemplo, los proveedores compran materias primas y producen partes para el teléfono. La planta manufacturera de Nokia integra estas partes y arma los distintos modelos de teléfonos celulares que son tan populares. Recibe, por Internet, los pedidos de los teléfonos que colocan los distribuidores, intermediarios y almacenes ubicados en todo el mundo. Los detallistas locales trabajan directamente con los clientes para abrir y administrar las cuentas de los teléfonos celulares. La AOS se encarga de administrar todos estos procesos individuales de forma tan efectiva como puede.

2.2.2. Proceso de transformación

Los procesos de transformación son utilizados por todo tipo de empresas. Un proceso de transformación utiliza recursos para convertir los insumos en un producto deseado. Los insumos pueden ser una materia prima, un cliente o un producto terminado de otro sistema. La figura 2 Contiene algunos ejemplos de distintos tipos de procesos de transformación en campos tan variados como los servicios médicos, la educación y las tiendas minoristas. En general, los procesos de transformación se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Físicos (como la manufactura).
- De ubicación (como el transporte).
- De intercambio (como las ventas al detalle).
- De almacenaje (como en los almacenes).
- Fisiológicos (como en los servicios médicos).
- Informativos (como en las telecomunicaciones).

Estas transformaciones no son mutuamente excluyentes. Por ejemplo, una tienda de departamentos puede 1) permitir a los compradores comparar precios y calidad (informativo), 2) llevar inventarios de artículos hasta que éstos se necesiten (almacenamiento) y 3) vender bienes (intercambio). La administración de operaciones y suministro trata de cómo diseñar estos procesos de transformación.

Las compañías se esfuerzan por encontrar “la mejor manera” de desempeñar cada tarea o, como suele decirse, las mejores prácticas. Cada función se puede desempeñar de distintas maneras y se presentan muchos retos importantes en el desempeño que es preciso considerar. Pp (7-10)

Figura 2: Relaciones de insumos-transformación-producto para sistemas típicos.

SISTEMA	INSUMOS PRIMARIOS	RECURSOS	FUNCIÓN(ES) PRIMARIA(S) DE LA TRANSFORMACIÓN	PRODUCTO TÍPICO DESEADO
Hospital	Pacientes	Médicos, enfermeras, suministros médicos, equipo	Atención médica (fisiológica)	Individuos sanos
Restaurante	Clientes hambrientos	Comida, chef, meseros, ambiente	Alimentos bien sazonados y servidos correctamente, ambiente agradable (física e intercambio)	Comensales satisfechos
Fábrica de automóviles	Acero laminado, partes de motor	Herramientas, equipamiento, obreros	Fabricación y armado de autos (física)	Automóviles de gran calidad
Instituto o universidad	Graduados de enseñanza media superior	Profesores, libros, aulas	Impartir conocimiento y habilidades (informativa)	Individuos con estudios
Tienda de departamentos	Compradores	Vitrinas, existencias de bienes, dependientes	Atraer a compradores, promover productos, surtir pedidos (intercambio)	Ventas a clientes satisfechos
Centro de distribución	Unidades que se tienen en existencias (SKUs)	Cajones para almacenar, seleccionadores de existencias	Almacenaje y redistribución	Entrega expedita, disponibilidad de SKUs
Línea aérea	Viajeros	Aviones, tripulaciones, sistemas de programación/ expedición de boletos	Transporte a un destino	Transporte seguro y puntual al destino

Fuente: Richard.B.Chase.et al (2009) Administración de Operaciones .Producción y Cadena de Suministro. P (9)

2.2.3. Administración de la Calidad Total

Según la sociedad estadounidense para la calidad ⁶ “calidad es la totalidad de rasgos y características de un producto o servicio que respaldan su habilidad para satisfacer necesidades establecidas o implícitas”.

Heizer Jay y Barry Render ⁷ (2004) sostuvo que otros autores consideran que las definiciones de calidad comprenden varias categorías. Algunas definiciones basadas en el usuario proponen que la calidad “en los ojos del observador”. La gente de marketing se inclina por este enfoque lo mismo que los clientes. Para ellos, una mejor calidad significa mejor desempeño, características más atractivas y otras mejores. Para los gerentes de producción, la calidad se basa en la manufactura .ellos creen que calidad significa cumplir con los estándares y “hacerlo bien a la primera vez”. El tercer enfoque se basa en el producto y ve la calidad como una variable precisa y que se pueda medir. Desde este punto de vista por ejemplo, un helado realmente bueno tiene altos niveles de crema. Pp (194).

⁶ Vea el sitio web de la sociedad Estadounidense para la calidad en www.asq.org.)

⁷ Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Quinta edición. Pearson educación .México.Pp(194)

Figura 3: Flujo de actividades para lograr la administración de la calidad total



Fuente: Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Pp (276-278).

La administración de la calidad total (TQM) se refiere al énfasis que se pone en la calidad en toda la organización, desde el proveedor hasta el cliente. TQM destaca el compromiso de la administración para dirigir continuamente a toda la compañía hacia la excelencia en todos los aspectos de productos y servicios que son importantes para el cliente.

Para indicar la forma de implantar TQM. Nosotros concretamos en seis conceptos para un programa efectivo de TQM. 1. Mejora continua; 2. Delegación de autoridad en los empleados; 3. Punto de comparación; 4. Justo a tiempo (JIT); 5. Conceptos de Taguchi, y 6. Conocimiento de las herramientas de TQM.

2.2.3.1. Mejora continua según Heizer Jay y Barry Render⁸

El mejoramiento continuo es el conjunto de todas las acciones diarias que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivos en la satisfacción del cliente.

Para que se produzca el cambio cultural requerido es necesario que las personas estén convencidas de los beneficios que les brinda la mejora, también que la alta dirección motive a todas las personas, les brinde procedimientos y técnicas, así como el poder de decidir y actuar para poder realizar los cambios que se requieran. Pág. (198)

Tabla 1 Catorce puntos de Deming para implementar la mejora de la calidad.

1. Crear consistencia del propósito	8. Eliminar el temor
2. Dirigir para promover el cambio	9. Derribar las barreras entre departamentos.
3. Construir calidad en el producto; dejar de depender de las inspecciones para Encontrar los problemas.	10. Dejar de reprender a los trabajadores.
4. Construir relaciones de largo plazo con base en el desempeño en lugar de hacer negocios con base en el precio.	11. Apoyar, ayudar y mejorar.
5. Mejorar el producto, la calidad y el servicio de manera continua.	12. Eliminar las barreras para sentir orgullo en el trabajo.
6. Comenzar la capacitación.	13. Instituir un programa vigoroso de educación y auto superación.
7. Enfatizar el liderazgo	14. Hacer que todos en la compañía trabajen en la transformación

Fuentes: Vea J.Spigener y P.J.Angelo "What Would Deming Say" (2001)

Heizer H.Jay y, Barry Rendes⁹. (2004) sostiene que La administración de la calidad total requiere un proceso infinito de mejora continua que comprende

⁸ Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Quinta edición. Pearson educación .México. Pp(198)

personas, equipo, proveedores, materiales y procedimientos .La base de esta filosofía es que cada aspecto de una operación pueda ser mejorado .La meta final es la perfección, la cual no se alcanza pero siempre se busca.

Walter shewhart, otro pionero en Administración de la calidad desarrollo un modelo circular denominado PDCA (Planear, hacer, revisar, actuar) como su versión de la mejora continua .Después Denning llevó su concepto a Japón durante su trabajo allí después de la segunda guerra mundial. Los japoneses usan la palabra Kaizen para describir este proceso continuo de mejora sin fin el establecimiento y logro de metas cada vez más altas.

⁹ Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Quinta edición. Pearson educación .México. Pp(205)

CICLO PHVA

PLANIFICAR

Lo que se pretende en esta fase es establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados de acuerdo con el resultado esperado. También es necesario comprender las necesidades de los clientes, así como también obtener todos los datos suficientes y disponibles.

HACER

Es necesario implementar la mejora y verificar los problemas que se efectúen. Empezar a utilizar los nuevos procesos a una escala pequeña.

VERIFICAR

En esta parte se tiene que verificar y analizar los datos para así preguntar y poder responder a la siguiente pregunta: ¿se han alcanzado los resultados deseados?; verificar errores y problemas para establecer que queda por resolver aún.

ACTUAR

Aquí es donde hay que incorporar las mejoras en los procesos. Es muy importante documentar el ciclo para que si se detectan errores pequeños y se vuelva aplicar el ciclo PHVA. Es recomendable comunicar a los integrantes de la empresa la mejora que se implementó.

El ciclo PHVA requiere recopilar y analizar una gran cantidad de información para lograr mejora en los procesos, por esto es muy importante la mejora continua dentro de la organización, Tenemos una serie de herramientas importantes y necesarias a la hora de trabajar con el ciclo de mejora continua

entre ellos están: Diagramas de Causa-Efecto, Benchmarking, Justo a tiempo, Gráficas de Control, etc. (Walton, 2004).

2.2.3.2. Six Sigma

Los japoneses emplean la palabra *kaizen* para describir este proceso continuo de mejora sin fin, el establecimiento y logro de metas cada vez más altas. En Estados Unidos *TQM* y *cero defectos* también se emplean para describir los esfuerzos continuos por mejorar. El término *six sigma*, que hicieron popular Motorola, Honeywell y General Electric, se refiere a un programa de TQM con una capacidad de proceso extremadamente alta (precisión de 99.9997%). Por ejemplo, si cada año 20 millones de pasajeros documentan su equipaje en el aeropuerto Heathrow de Londres, el resultado de un programa *six sigma* para el manejo de equipaje sería de sólo 72 pasajeros con problemas de maletas extraviada. Con el programa 3-sigma, de mayor uso (que se verá en el suplemento de este capítulo), el resultado sería de 3,660 pasajeros con equipaje extraviado *cada día*. El enfoque de

General Electric es certificar a los empleados como “cinta negra” en *six sigma* después de completar una capacitación estadística minuciosa, después enviarlos a capacitar a sus compañeros. Ya sea PHRA, *kaizen*, *cero defectos* o *six sigma*, el administrador de operaciones es un participante clave en la construcción de una cultura laboral que apoye la mejora continua

2.2.3.3. Delegación de autoridad en los empleados

La delegación de autoridad en los empleados significa involucrarlos éstos en cada paso del proceso de producción. La literatura de administración de empresas sugiere que alrededor de 85% de los problemas de calidad tiene que ver con materiales y procesos, no con el desempeño de los empleados. Por lo tanto, la tarea es diseñar equipo y procesos que produzcan la calidad deseada. Esto se logra mejor a través de un alto nivel de participación de quienes entienden las deficiencias del sistema. Quienes tienen que ver con el sistema en forma cotidiana lo comprenden mejor que nadie. Un estudio indicó que los programas TQM que delegan las responsabilidades de la calidad en los empleados de la planta, tienen el doble de posibilidades de éxito que los que se implementan a través de directrices de “arriba hacia abajo”.⁶

Cuando ocurre una falta de cumplimiento, pocas veces es el trabajador el que está mal. O bien el producto estaba mal diseñado, el sistema que produce el producto estaba mal diseñado o el empleado estaba mal capacitado. Aun cuando el empleado puede ayudar a solucionar el problema, rara vez el empleado lo ocasiona. Las técnicas para delegar autoridad en los empleados incluyen 1. Construcción de redes de comunicación que incluyen a los empleados; 2. Desarrollo de supervisores abiertos y solidarios; 3. Traslado de responsabilidades tanto de los gerentes como del personal administrativo a los empleados de producción; 4. Construcción de organizaciones con un estado de ánimo alto, y 5. Creación de estructuras formales de organización tales

como equipos y círculos de calidad. Los equipos se forman para estudiar una diversidad de temas. Un tema típico para los equipos es la calidad. Tales equipos suelen conocerse como círculos de calidad. Un círculo de calidad es un grupo de empleados que se reúne periódicamente para resolver problemas relacionados con el trabajo. Sus miembros reciben capacitación para planeación en equipo, solución de problemas y control estadístico de la calidad. Por lo general, se reúnen una vez por semana (casi siempre después del trabajo, pero a veces en su horario de trabajo). Aunque los miembros no reciben una recompensa económica, sí tienen el reconocimiento de la empresa. Un miembro del equipo con capacitación especial, llamado facilitador, por lo regular ayuda a capacitar a los otros miembros y se encarga de que las reuniones se desarrollen con fluidez. Los equipos enfocados en la calidad han demostrado ser una manera efectiva en costos de incrementar la productividad y la calidad.

2.2.3.4. Benchmarking

El punto de comparación o benchmarking es otro de los ingredientes del programa TQM de la organización.

El punto de comparación implica la selección de un estándar demostrado de productos, servicios, costos o prácticas que representa el mejor desempeño de todos los procesos o actividades muy semejantes a las propias. La idea es desarrollar una meta y después desarrollar un estándar o punto de comparación contra el cual medir el propio desempeño. Los pasos para desarrollar los puntos de comparación son:

- Determinar qué se quiere comparar.
- Formar un equipo de benchmarking.
- Identificar a los colegas del punto de comparación.
- Recolectar y analizar la información del punto de comparación.
- Actuar para igualar o superar el punto de comparación.

2.2.3.5. Justo a Tiempo(JIT)

La filosofía que respalda justo a tiempo (JIT, just-in-time) es mejora continua y cumplimiento de la solución de problemas. Los sistemas JIT se diseñan para producir y entregar bienes justo cuando se necesitan. JIT se relaciona con la calidad en tres formas:

- JIT reduce el costo de la calidad. Esto ocurre porque el desperdicio, el retrabajo, la inversión en inventario y los costos por daños se relacionan de manera directa con el inventario que se tiene a mano. Como se tiene menos inventario con JIT, los costos son menores. Además, el inventario oculta la mala calidad, mientras que JIT la expone de inmediato.
- JIT mejora la calidad. En la medida en que JIT acorta el tiempo de entrega, mantiene fresca la evidencia del error y limita el número de fuentes potenciales de error. JIT crea, de hecho, un sistema de advertencia temprana de los problemas de calidad, tanto al interior de la empresa como con los vendedores.
- Mejor calidad significa menos inventario y un mejor sistema JIT fácil de usar. A menudo el propósito de mantener un inventario es protegerse del mal desempeño de producción como resultado de una

calidad poco confiable. Si existe una calidad constante, JIT permite que las empresas reduzcan todos los costos asociados con el inventario.

2.2.3.6. Conceptos de Taguchi

La mayoría de los problemas de calidad son resultado del diseño deficiente del producto y el proceso. Genichi Taguchi proporcionó tres conceptos tendientes a mejorar la calidad tanto del producto como del proceso. Estos conceptos son: calidad robusta, función de pérdida de calidad y calidad orientada a una meta.

2.2.3.7. Conocimiento de las herramientas de TQM

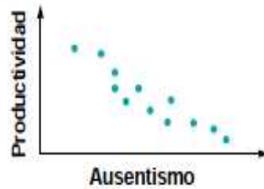
Con la finalidad de delegar autoridad en los empleados e implantar TQM como esfuerzo continuo, todos en la organización deben estar capacitados en las técnicas de TQM. En la siguiente sección nos enfocamos en algunas de las diversas y crecientes herramientas que se emplean en la cruzada de la TQM.

Herramientas para generar ideas

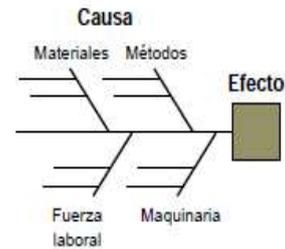
(a) *Hoja de verificación*: método organizado para registrar datos.

Defecto	Hora							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	///	/		/	/	/	///	/
B	//	/	/	/			//	///
C	/	//					//	////

(b) *Diagrama de dispersión*: gráfica del valor de una variable contra otra variable.

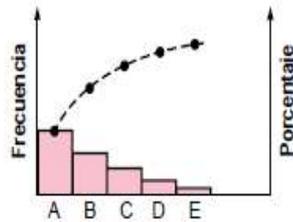


(c) *Diagrama causa y efecto*: herramienta que identifica elementos del proceso (causas) que afectan el resultado.

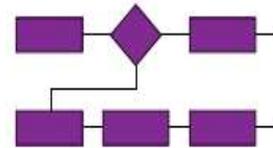


Herramientas para organizar datos

(d) *Gráficas de Pareto*: gráfica para identificar y graficar problemas o defectos en orden descendente de frecuencia.

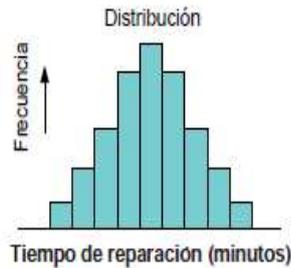


(e) *Diagramas de flujo (diagramas de proceso)*: diagrama que describe los pasos en un proceso.

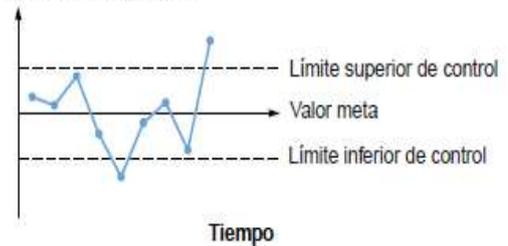


Herramientas para identificar problemas

(f) *Histograma*: distribución que muestra la frecuencia de ocurrencia de una variable.



(g) *Gráfica de control estadístico del proceso*: gráfica que representa tiempo en el eje horizontal para ubicar valores de un estadístico.



2.2.4. Análisis y diseño del proceso según Heizer Jay y Barry Render ¹⁰

Cuando se analiza y diseñan procesos de transformación de recursos en bienes y servicios, surgen preguntas como las siguientes:

- ¿El proceso está diseñado para lograr una ventaja competitiva en términos de diferenciación, respuesta o bajo costo?
- ¿El proceso elimina pasos que no agregan valor?
- ¿el proceso maximiza el valor para el cliente según lo percibe el cliente?
- ¿El proceso permitirá obtener pedidos?

Algunas herramientas nos ayudan a entender las complejidades del diseño y el rediseño del proceso son formas sencilla de hacer que tenga sentido lo que sucede o deba suceder en un proceso. Revisaremos 3 de estas herramientas.

¹⁰Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Quinta edición. Pearson educación .México.Pp(266-269)

2.2.4.1. Diagrama de flujo

Es un esquema o dibujo del movimiento de materiales, producto o personas. Estos diagramas ayudan a entender, analizar y comunicar un proceso.

2.2.4.2. Grafica de función tiempo

Es el tiempo agregado a un diagrama de flujo en el eje horizontal. O también llamado mapeo del proceso .en las gráficas de función tiempo, los nodos indican actividades y las flechas la dirección del flujo en el tiempo, con el tiempo el eje horizontal. Este tipo de análisis permite que los usuarios identifiquen y eliminen desperdicios, como: paso extras, duplicidad y demoras.

2.2.4.3. Diagrama del proceso

Los diagramas de proceso usan símbolos, tiempo y distancia para proporcionar una forma objetiva y estructurada sobre como analizar y registrar las actividades que conforman un proceso. Permiten enfocar la atención en las actividades que agregan valor. El método actual para la preparación de una hamburguesa en un restaurante de comida rápida incluye una línea de valor agregado para ayudarnos a distinguir entre las actividades que rinden valor y el desperdicios .La identificación de todas las operaciones que agregan valor (al contrario de la inspección, el almacenamiento, las demoras y el transporte, que no agregan valor) .Nos permite determinar el porcentaje de valor agregado correspondiente a todas las actividades.

El trabajo del administrador de operaciones es reducir el desperdicio e incrementar el porcentaje de valor agregado. Los elementos sin valor agregado son desperdicios; son recursos que la empresa y la sociedad pierden por siempre.

Tabla: 2.Símbolos de un diagrama

Símbolos del diagrama	Nombres
	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenamiento

Fuente: Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Pp (276-278).

2.2.5. MEDICIÓN DEL TRABAJO Y ESTÁNDARES

2.2.5.1. Medición del trabajo

Richard.B.Chase.et al ¹¹(2009) sostuvo que el propósito fundamental de la medición del trabajo es establecer tiempos que sirvan de modelo para un trabajo. Estos estándares son necesarios por cuatro motivos:

1. Programar el trabajo y asignar la capacidad. Todos los enfoques de programación requieren que se estime la cantidad de tiempo que tomará desempeñar el trabajo programado.
2. Ofrecer una base objetiva para motivar a la fuerza de trabajo y para medir el desempeño de los trabajadores. Los estándares medidos tienen especial importancia cuando se emplean planes de incentivos basados en la cantidad de producto.
3. Presentar cotizaciones para nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes. Preguntas como “¿Podremos hacerlo?” y “¿Cómo vamos?” presuponen la existencia de estándares.
4. Proporcionar puntos de referencia para las mejoras. Además de la evaluación interna, los equipos usan los puntos de referencia para comparar los estándares del trabajo en su compañía con los de puestos similares en otras organizaciones.

La medición del trabajo y los estándares resultantes han dado lugar a muchas polémicas desde tiempos de Taylor. Gran parte de las críticas provienen de los sindicatos, que argumentan que la gerencia acostumbra establecer estándares que suelen ser inalcanzables. (Para contrarrestarlo, en algunos

¹¹ Richard.B.Chase.et al (2009) Administración de Operaciones .Producción y Cadena de Suministro. Duodécima edición.Mc.Graw-Hill.Mexico.Pp(190-200)

contratos, él ingeniero industrial que determina el estándar debe demostrar que él es capaz de desempeñar el trabajo en un plazo de tiempo representativo, al ritmo en que fue establecido). También se esgrime el argumento de que, cuando se establece un porcentaje que ha sido revisado (casi siempre llamado *porcentaje recortado*), es como imponer una sanción a los trabajadores que encuentran una mejor manera de desempeñar el trabajo.

Técnicas para Medir el trabajo

Existen cuatro técnicas básicas para medir el trabajo y establecer los estándares. Se trata de dos métodos de observación directa y de dos de observación indirecta. Los métodos directos son el estudio de tiempos, en cuyo caso se utiliza un cronómetro para medir los tiempos del trabajo, y el muestreo del trabajo, los cuales implican llevar registro de observaciones aleatorias de una persona o de equipos mientras trabajan. Los dos métodos indirectos son los sistemas de datos predeterminados de tiempos y movimientos (SPTM), que suman datos de tablas de tiempos de movimientos genéricos que han sido desarrollados en un laboratorio para encontrar el tiempo correspondiente al trabajo (los más usados son los sistemas propietarios: *Methods Time Measurement* (MTM) y *Most Work Measurement System* (MOST)), y los datos elementales, en cuyo caso se suman tiempos que se toman de una base de datos de combinaciones similares de movimientos para llegar al tiempo correspondiente al trabajo. La técnica que se elija dependerá del grado de detalle deseado y del carácter del trabajo mismo. El trabajo repetitivo, sumamente detallado, por lo general requiere de un estudio de tiempos y del análisis de datos para tiempos y movimientos predeterminados. Cuando el trabajo se desempeña empleando equipamiento de tiempo fijo para el procesamiento, se suelen emplear datos

elementales a efecto de que no resulte tan necesaria una observación directa. Cuando el trabajo es poco frecuente o entraña un tiempo largo dentro del ciclo.

Estudio de tiempos

En seguida se explican los detalles técnicos del estudio de los tiempos. Por lo general, el tiempo se estudia con un cronómetro, en el lugar en cuestión o analizando una videograbación del trabajo. El trabajo o la tarea objeto del estudio se divide en partes o elementos medibles y el tiempo de cada uno de ellos es cronometrado de forma individual.

Tras un número dado de repeticiones, se saca el promedio de los tiempos registrados. (Se puede calcular la desviación estándar para obtener una medida de la variación de los tiempos del desempeño.) Se suman los promedios de los tiempos de cada elemento y así se obtiene el tiempo del desempeño del operario. No obstante, para que el tiempo de este operario sea aplicable a todos los trabajadores, se debe incluir una medida de la velocidad o *índice del desempeño* que será el “normal” para ese trabajo. La aplicación de un factor del índice genera el llamado.

Tiempo normal.

Por ejemplo, si un operario desempeña una tarea en dos minutos y el analista del estudio de los tiempos considera que su desempeño es alrededor de 20% más rápido del normal, el índice del desempeño de ese operario sería 1.2 o 120% del normal. El tiempo normal se calcularía así: 2 minutos \times 1.2 o 2.4 minutos. En forma de ecuación:

$$TN = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Número de unidades producidas}} \times \text{Índice de desempeño}$$

Tiempo estándar

El tiempo estándar se encuentra mediante la suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café), las demoras inevitables en el trabajo (como descomposturas del equipo o falta de materiales) y la fatiga del trabajador (física o mental).

Dos ecuaciones son:

Tiempo estándar = Tiempo normal + (Tolerancias × Tiempo normal)

- $TE = TN (1 + \text{Tolerancias}) \rightarrow$ Supone que las tolerancias se suman al tiempo normal
- $TE = \frac{TN}{1 - \text{Tolerancias}}$ \rightarrow Se aplica al total del periodo de trabajo

2.3. Marco conceptual(definición de términos básicos)

2.3.1. Capacidad de producción según Heizer Jay y Barry Render¹²

Según Jay Heizer “es el volumen de producción o número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo de tiempo específico.

¹² Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Quinta edición. Pearson educación .México.Pp(276-278)

2.3.2. Consideración de capacidad

- Pronosticar la demanda con exactitud
- Entender la tecnología y los incrementos en la capacidad
- Encontrar el nivel óptimo de operación
- Construir para el cambio

2.3.3. Tácticas para ajustar la capacidad a la demanda

- Cambios en el personal (aumentar o disminuir el número de empleados)
- Ajuste al equipo (comprar maquinaria adicional , vender o rentar el equipo existente)
- Mejora los procesos para aumentar la producción
- Rediseño de los productos para facilitar más producción.

2.3.4. Capacidad de diseño

Producción teórica máxima de un sistema en un periodo dado, bajo condiciones ideales.

2.3.5. Capacidad efectiva

Capacidad que espera lograr una compañía, dados su mezcla de productos, sus métodos de programación, su mantenimiento y sus estándares de calidad.

2.3.6. Utilización

Producción real como porcentaje de la capacidad de diseño. La eficiencia es el porcentaje de la capacidad efectiva que se alcanza en realidad. La clave para mejorar la eficiencia a menudo se encuentra en la corrección de los problemas de calidad, así como una programación, capacitación y mantenimiento efectivos.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

3.1. Análisis del Modelo o Caso.

En la empresa LUDAL TEXTIL SAC, perteneciente al rubro textil, empezó sus operaciones en Lima el año 1992. Esta tenía una razón social diferente a la actual, estando conformada por la familia nuclear del mismo propietario. Se inició con la compra de ropa de mujeres y niños al por mayor y se vendía en los diferentes departamentos del Perú, donde se descubrió una necesidad insatisfecha. En las localidades de Cerro de Pasco, Carhuamayo y Junín, se registraba temperaturas muy bajas llegando hasta los 3 y 4 grados bajo cero, siendo el promedio de 12 grados según (Senamhi). Frente a esta situación se decide fabricar pantalones gruesos que tengan felpa por dentro para adultos y niños. La demanda era atractiva, se tenía pedidos por fuerte cantidades, se hizo conocida la marca.

Después de casi 10 años de confeccionar pantalones y satisfacer a nuestros clientes fijos. Se decide expandirse a nuevos mercados y con nuevos productos. Se logra comprar una tienda en el emporio comercial de gamarra y se ofrece el famoso pantalón cordoroy, que es hasta el día de hoy el producto bandera de la empresa LUDAL TEXTIL SAC. Se llega a participar en el programa denominado compras a MYPERU en el año 2012, que era ofrecida por el estado peruano, donde el control de acabados era muy exigente, llegando a corregir dos veces, sin embargo, resultó ser una experiencia enriquecedora y prometedora. Llegando a mejorar los procesos productivos y, por ende, ofrecer un producto de calidad.

Después de participar tres veces en compras a MYPERU, se decide aumentar la capacidad productora, de tal manera que se logra comprar una planta de producción u aumentando maquinas industriales como: recubridora, remalladora y una elastiquera, contratando más personal en el área de producción y ventas. Alcanzando abastecer y satisfacer a nuestros clientes tanto en Lima como provincia. Sin embargo la competencia y los cambios tecnológicos han generado que nuestros procesos operativos se vuelvan obsoletos frente a las nuevas propuestas de eficiencia y eficacia que convierten competitiva a una empresa. Es por ello que se ha identificado que el área más crítica es el proceso producción, debido a los inadecuados manejos en los métodos de trabajo refiriéndonos a los siguientes:

- Falta de programación de diseños por temporadas.
- Demora en el trazo del patrón de los pantalones corduroy.
- No cuentan con procesos estándares de producción dificultando la identificación y control de sus operaciones productivas lo cual perjudica la calidad de sus productos finales. (flujograma)
- No existe un documento formal que sirva de guía para la confección del pantalón corduroy, siguiendo las características necesarias para el diseño de costura, acabado y presentación. (ficha técnica)

3.1.1. Infraestructura y Equipos

Se cuenta con un local que tiene las siguientes instalaciones:

a. Planta de producción

Espacio donde se ubican las maquinas industriales y se confeccionan los productos. Cuenta con una mesa grande, donde se habilita los pantalones.

Figura 4: planta de producción



Fuente: elaboración propia

b. Almacén

Lugar donde se depositan todos los productos en base a modelo, talla y color.

Figura 5: depósito de pantalones corduroy



Figura 6: depósito de buzos



Fuente: elaboración propia

Espacio donde se encuentra la mesa de dialogo de los gerentes y se toma las decisiones.

c. Mesa de corte

Figura 7: lugar donde se realiza el tendido de la tela, el trazo y corte.

1



2



3



4



Fuente: elaboración propia

La infraestructura se encuentra ubicada en la Mz.N1.Lt.14. Parque Industrial del distrito de Villa El Salvador.

3.1.2. Puntos de venta

a. Galería Guisado

b. Galería Rey

Figura 8:



Fuente: elaboración propia

3.1.3. Filosofía organizacional.

- **Misión**

Somos una empresa textil peruana dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir con calidad, de acuerdo a los gustos y tendencias del mercado, logrando plena satisfacción con nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo económico del país.

- **Visión**

Seremos en el 2018 reconocidos como una empresa peruana, líder en confeccionar y comercializar prendas de vestir con altos niveles de calidad a nivel nacional e internacional y, el apoyo de un excelente equipo humano, fomentando la creatividad entre nuestros colaboradores.

- **Políticas**

- Honestidad
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo
- Fieles a los principios éticos.
- Honradez

3.1.4. Estructura orgánica



3.1.6. Productos

Actualmente, la empresa en estudio se encuentra produciendo y comercializando una gran variedad de productos. Esta gran variedad de productos se puede dividir en pantalones para damas, caballeros y niños. Para el estudio se analizará el pantalón de corduroy para dama, con tela tejido en hilo nacional en un porcentaje de 80% e hilo importado en un 20%. Los productos se pueden dividir de acuerdo al material utilizado para su elaboración en polar, melenche y polynan. Las telas son importadas, cada producto posee un estilo único cuya primera letra representa el insumo utilizado para su producción.

a. Pantalón de corduroy para dama

Paso 1: La primera operación que se realiza para la elaboración de la prenda es el pegado de la vista y el bolsillo

Paso 2: después se une el delantero con la espalda y se cose el fundío, mas conocido como entre pierna, con la maquina recta.

Paso 3: Posteriormente, se coloca una etiqueta con la talla de la prenda y cierran todo el buzo.

Paso 4: se realiza la costura de la basta, que mide 2 cm y se cose con la recubridora.

Paso 5: y por último pasan a la operación de elasticado de cintura, aquí se coloca el elástico de 3.5 cm, además el elástico utilizado en las prendas mide 60 cm, pues esta medida varía según la talla. Esta operación se realiza con la máquina elástica.

Figura 9: buzo Melanche para caballero



Fuente: elaboración propia

Figura 10: buzo Melanche para niño



Figura 11: buzo Polynan para caballero



Fuente: Elaboración propia

Figura 12: buzo Polynan para niño



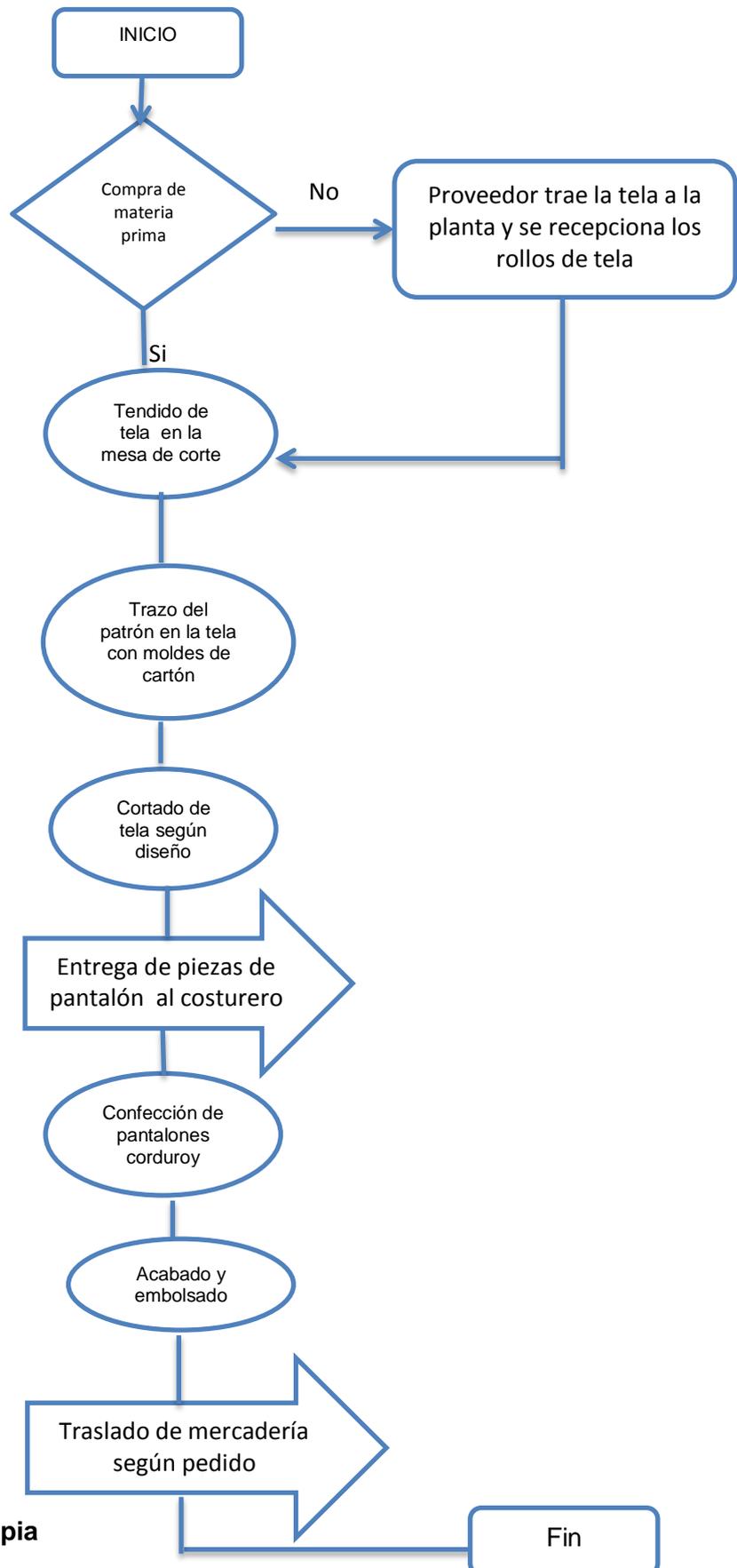
Fuente: elaboración propia

3.1.7. Descripción general del proceso productivo

La producción del pantalón de corduroy se inicia con la orden de pedido del cliente, seguidamente se solicita el pedido de tela al proveedor, quien entrega los rollos de tela en planta de producción. Después se realiza el registro correspondiente en cuanto a rendimiento en kilogramos por rollo. Seguidamente se procede con el tendido de tela en base a las medidas trazadas en la mesa de corte. Se tiende 12 rollos de tela. Después se corta los trazos diseñados y se entrega al costurero, quién procede al armado y confección del pantalón y, por último el personal entrega el producto terminado al habilitador quien realiza los acabados.

- a. Recepción de tela y almacenamiento
- b. Tendido de la tela
- c. Corte de la tela
- d. Entrega del corte al costurero
- e. Confección del pantalón
- f. Producto terminado

3.1.8. Diagrama de flujo del proceso de producción de la empresa LUDAL TEXTIL SAC



Fuente: Elaboración propia

3.1.9. Tipos y fuentes de información trabajadas.

Para realizar el diagnóstico se ha utilizado información de los procesos operativos y administrativos de la organización, los cuales han sido analizados y evaluados de acuerdo a las necesidades con respecto al Sistema de Calidad que se desea implementar. Cuando se ha tenido información documentada en registros, se han analizado estos, pero cuando esta información no ha estado disponible o no existe se ha tenido que levantar esta información a través de entrevistas, seguimiento a los procesos o con la creación de formatos en donde se registren aspectos significativos a evaluar durante un periodo de tiempo.

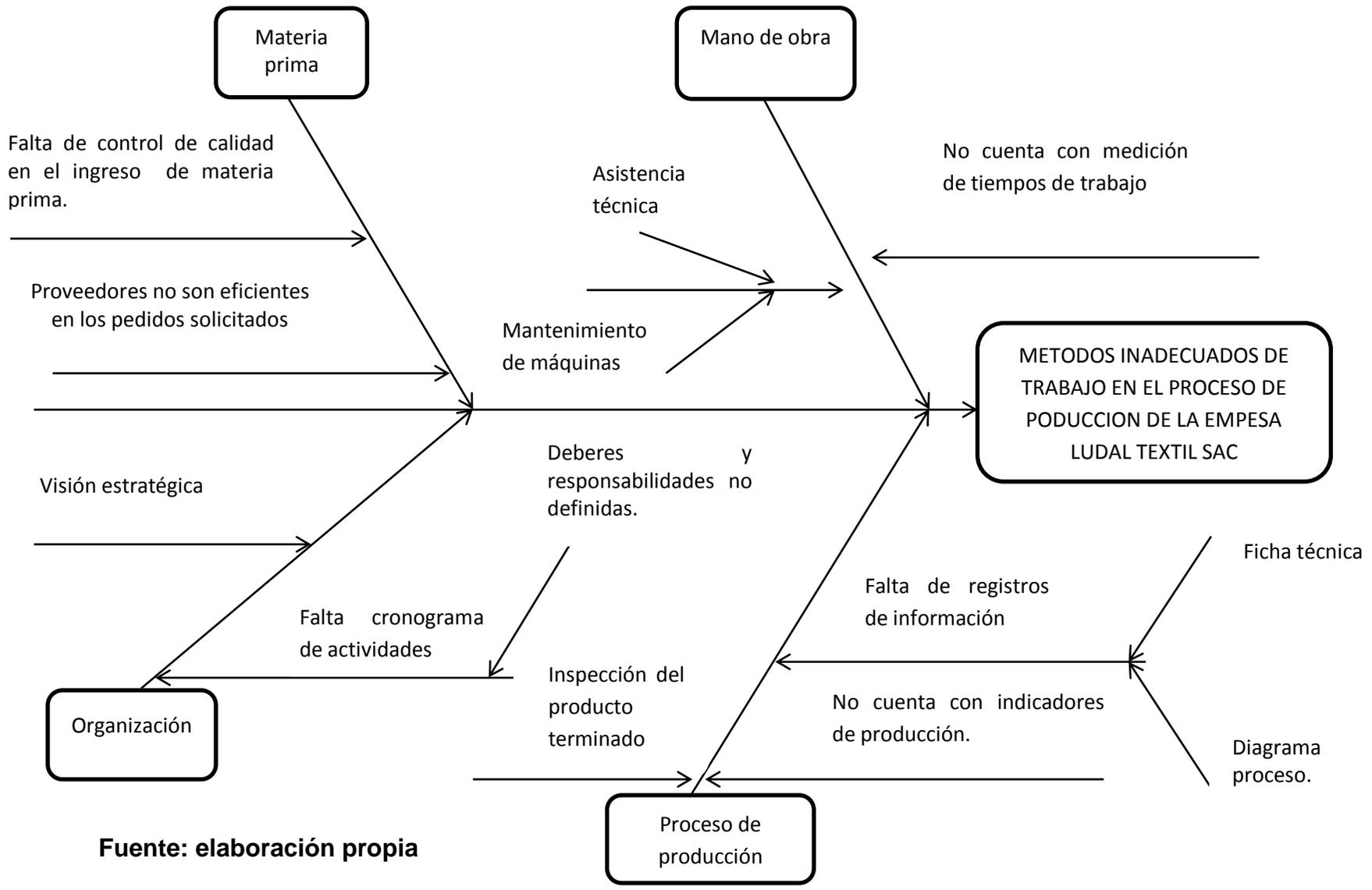
Las fuentes de las que proviene la información trabajada en el diagnóstico se muestran en la tabla 3.1, empleándose también la observación directa de las actividades realizadas en actividades de gestión y operativas, tales como compras, programación de la producción, procesos de fabricación y las pruebas de control de los productos.

Tabla: 3. Fuentes de información utilizadas para el diagnóstico

Fuente	Descripción
Informes de Gestión de las áreas	Informes semanales de Producción, Almacén y Ventas.
Entrevistas al personal	Realizados a Jefes de área, Supervisores y Operarios, que sumaban alrededor de 15 personas
Observación directa	Verificación visual de las metodologías de trabajo y formas de gestión utilizadas en los procesos y productos de la empresa

Elaboración propia

3.1.20. Diagramas de Ishikawa o causa y efecto.



Fuente: elaboración propia

de

3.2. Construcción del Modelo Mejorado

Después conocer, identificar y analizar la situación en que se encuentra la empresa en estudio mediante el diagnóstico y el diagrama de Ishikawa, se debe proponer mejoras en aspectos críticos encontrados en el área de producción de la empresa LUDAL TEXTIL SAC. Los acápites en que se debe hacer mayor hincapié son los siguientes:

3.2.1. Propuesta de mejora en el proceso de diseño de pantalones corduroy mediante el software OPTITEX.

Se identificó demoras en el proceso de patronaje o diseño de prendas. Antes de la propuesta de mejora, el diseño se realizaba manualmente es decir, se hacía moldes en cartón y, estos se trazaba en la tela tendida, considerando las medidas de cada talla (S-M-L) y tratando de reducir mermas.

Ahora la propuesta que se plantea es la utilización de un software llamado OPTITEX¹³. Que es un sistema que facilita la precisión en la elaboración de moldes y escalado de tallas de forma computarizado, ahorrando tiempo, consumo de tela y costo de producción.

¹³ Visite la página web <http://optitex.com/?lang=es>

Optitex

Optitex es un software de diseño asistido por computadora en 2D Y 3D, con aplicaciones novedosas y fáciles de operar a nivel de industrias textiles.

Programa computarizado mediante el cual se elabora los moldes (patrones) para la fabricación de prendas de vestir de forma digital sin la necesidad de trazarlo a mano o en papel se realiza con mayor precisión y rapidez .Aquí también incluye la muñeca virtual en 3D que te permite visualizar el molde en el maniquí.

- Ventajas

Solución del patronaje

Según la CECADI ¹⁴(2015)El patronaje es el sistema de organización de la construcción de una prenda de vestir, consistente en desglosar por piezas separadas las diferentes áreas del cuerpo humano a vestir, de forma y manera que cada pieza de tela se adapte a ese área y que la unión de todas las piezas en un orden predeterminado produzca como resultado un modelo de prenda que se corresponda con el diseño del modelo propuesto. A cada una de estas piezas, dibujadas sobre papel y cortadas en papel o cartón, se las llama patrón de la pieza y al conjunto de todas ellas se llama patrón del modelo. Estas piezas son figuras geométricas planas, resultantes de dividir en partes otra figura geométrica plana. Cada pieza y el conjunto ordenado de todas ellas pueden copiarse en serie y reproducirse a escala.

¹⁴ Escuela de ingeniería textil y confecciones de la UNMSM.(2015)

Solución de producción

Aumenta la eficiencia de la sala de corte y reducir los costos en la tela, ya que calcula con exactitud el coste de cumplir con una orden de pedido.

Figura 13: prototipo del diseño de pantalón de cordoroy de la empresa LUDAL TEXTIL SAC

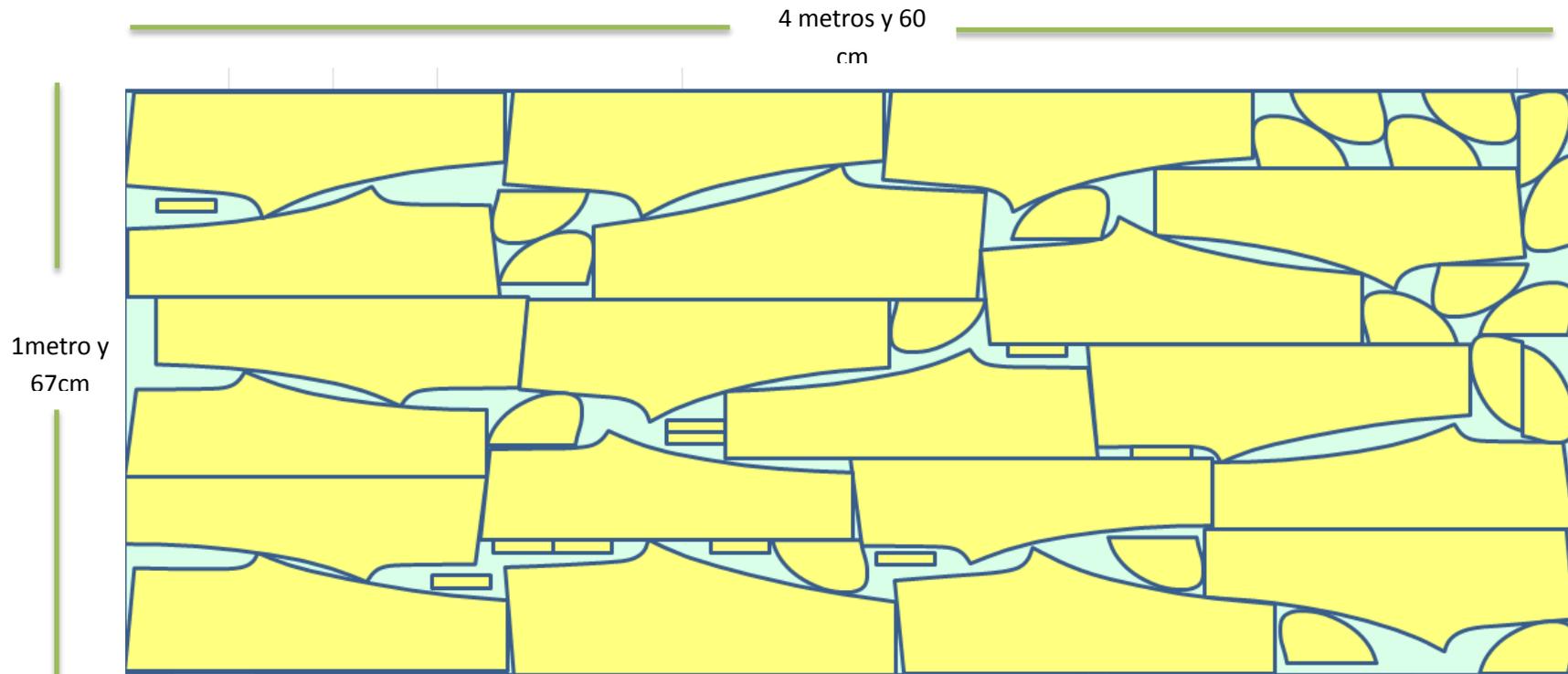
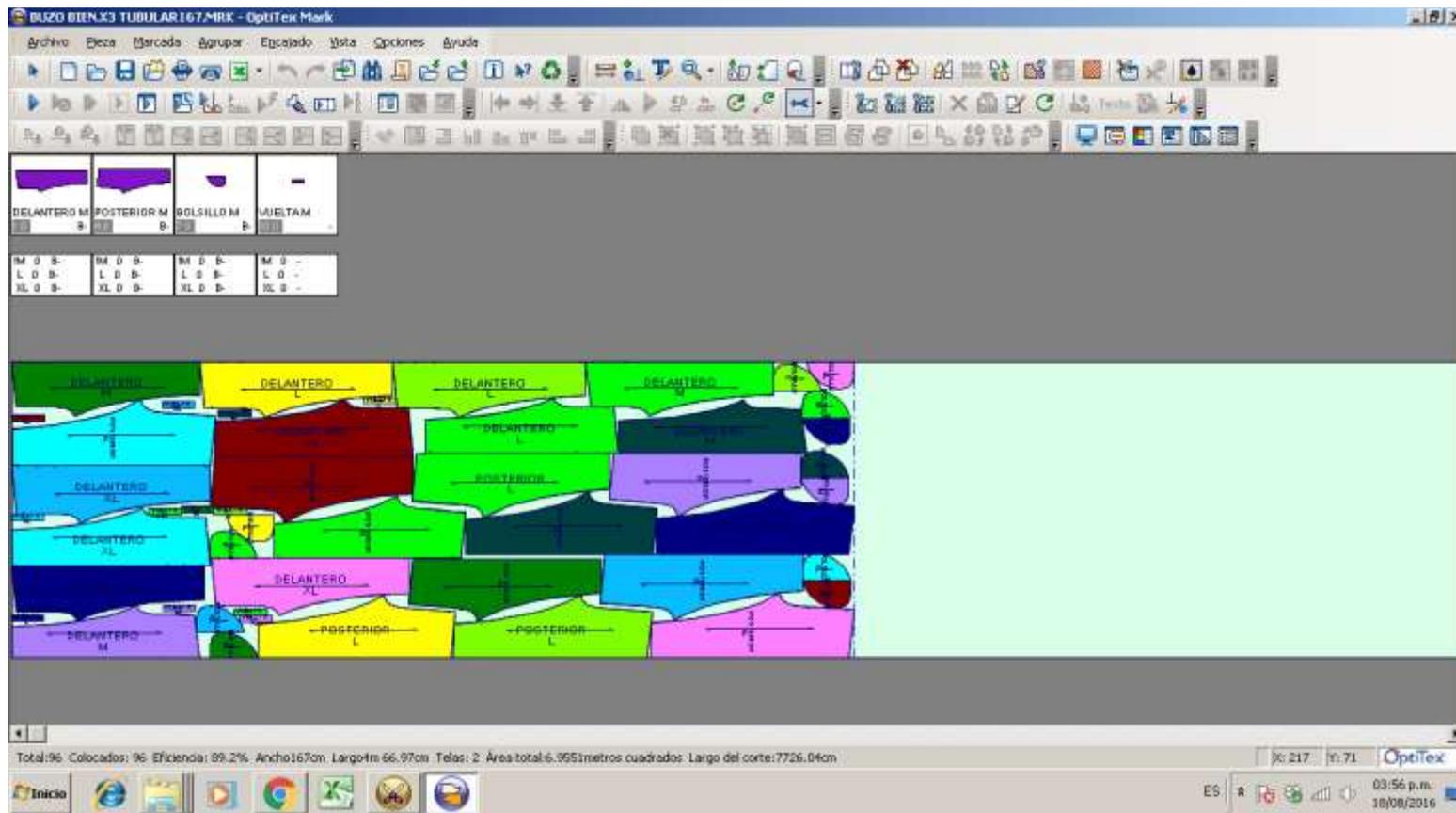


Figura 14: bosquejo de los pantalones corduroy con el programa Optitex



Fuente: elaboración propia

3.2.2. Propuesta de mejora para la capacidad de producción mediante cálculos de producción.

Carece de programación inadecuada para responder los pedidos, ya que se realiza estimando tiempos empíricos. Es por ello que se propone realizar los cálculos respectivos de productividad para medir la capacidad de respuesta frente a los pedidos.

Tabla 4. Medición del trabajo (Estudio de tiempo).

CONFECCIÓN DE UN BUZO CORDUROY		
TIEMPO NORMAL		
Movimientos	Fórmula	Tiempo
Tiempo observado		4 minutos
Índice de desempeño	13% del tiempo observado 113% de 4 minutos	1.13 minuto
Fórmula	$TN = \frac{\text{tiempo trabajado}}{\text{numero de unidades producidas}} \times \text{indice de desempeño}$	
Cálculos Obtención del tiempo normal	$TN = \frac{4}{1} \times 1.13 = 4.52$ minutos	4.52 minutos

Fuente: elaboración propia

CONFECCIÓN DE UN PANTALÓN CORDUROY	
TIEMPO ESTÁNDAR	
<p>Tiempo estándar (fórmula)</p> $TE = \text{Tiempo normal}(1 + \text{Tolerancia})$	<p>Se encuentra mediante la suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales.</p> <p>El tiempo normal es 4.52 minutos.</p>
<p>La tolerancia por el tiempo normal</p> <p>10% de 4.52 minutos=0.452</p> <p>Tolerancia + tiempo normal</p> <p>0.452 + 4.52 =4.972</p>	<p>Son algunas holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café), las demoras inevitables en el Trabajo (como descomposturas del equipo o falta de materiales) y la fatiga del trabajador (física o mental).</p>
<p>Cálculo con fórmula</p> $TE = 4.52(1 + 0.10) = 4.972$	<p>Entonces concluimos que el tiempo estándar para confeccionar un pantalón es de 4. Minutos con 9 segundos.</p> <p>Que serán redondeados a 5 minutos, para cálculos posteriores</p>

Tabla 5. Medición del tiempo estándar.

Tabla 6. Producción de pantalones corduroy

PRODUCCIÓN DE PANTALONES CORDUROY DE LA EMPRESA LUDAL TEXTIL SAC				
	PRODUCCIÓN DIARIA	PRODUCCIÓN SEMANAL	PRODUCCIÓN MENSUAL	TOTAL
TRABAJADOR				
1	96	576	2304	2304
2	96	576	2304	2304
3	96	576	2304	2304
4	96	576	2304	2304
				9216

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Datos de producción

DATOS	
DÍAS TRABAJADOS A LA SEMANA	6
HORAS DE TRABAJO DIARIO	8
MINUTOS DE TRABAJO DIARIO	480
MINUTOS EN CONFECCIONAR UN PANTALÓN	5

Fuente: elaboración propia

Tabla 8.Requerimiento de mercadería Lima

REQUERIMIENTO DE MERCADERÍA EN LIMA			
	REQUERIMIENTO SEMANAL	REQUERIMIENTO MENSUAL	TOTAL
TIENDA 1	625	2500	3125
TIENDA 2	250	1000	1250
TOTAL	875	3500	4375

Fuente: elaboración propia

Tabla 9.Requerimiento de mercadería provincia

REQUERIMIENTO DE MERCADERÍA EN PROVINCIA			
	REQUERIMIENTO SEMANAL	REQUERIMIENTO MENSUAL	TOTAL
CLIENTE 1	300	1200	
CLIENTE 2	150	600	
CLIENTE 3	100	400	
TOTAL	550	2200	2750

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.Requerimiento de total

REQUERIMIENTO TOTAL	
TIENDA 1 Y 2	4375
PEDIDOS 1,2,3	2750
TOTAL	7125

Fuente: elaboración propia

Después de realizar los cálculos correspondientes, se observa que el almacén no tendrá las existencias necesarias para cubrir algún pedido inesperado.

Producción = 9216 Pantalones de corduroy.

Requerimiento total = 7125 pantalones corduroy

Existencia = 2091 pantalones de corduroy

Por ello se plantea realizar trabajos fuera de horario como son las horas extras. En el siguiente cuadro se observará con más detalle las horas extras que deberá realizar cada trabajador. Para responder el pedido y mantener un inventario oportuno.

Tabla 11. Horas extras

HORAS EXTRAS EN LA PRODUCCIÓN DE PANTALONES CORDUROY				
	PRODUCCION DIARIA	PRODUCCION SEMANAL	PRODUCCION MENSUAL	TOTAL
TRABAJADOR				
1	12	72	288	288
2	12	72	288	288
3	12	72	288	288
				864

Fuente: elaboración propia.

DATOS NECESARIOS	
DIAS TRABAJADOS A LA SEMANA	6
HORA EXTRA TRABAJADA	1
MINUTOS EXTRA TRABAJADO	60
MINUTOS EN CONFECCIONAR	5

Fuente: elaboración propia

Hemos considerado a 3 trabajadores para las horas extras, ya que, no siempre todo el personal está dispuesto.

Producción + horas extra = 10080 Pantalones de corduroy.

Requerimiento total = 7125 pantalones corduroy

Existencia = 2955 pantalones de corduroy.

Tabla 12. Costos de materiales para la producción del pantalón corduroy.

	METRO DE LA TELA	COSTO UNITARIO	
TELA	1M Y 15 CM	S/.	13.16
ELÁSTICO	60CM	S/.	0.30
HILOS	1 CONO	S/.	0.30
TALLA	1	S/.	0.25
M.O	1	S/.	0.99
TOTAL		S/.	15.00

Fuente: elaboración propia

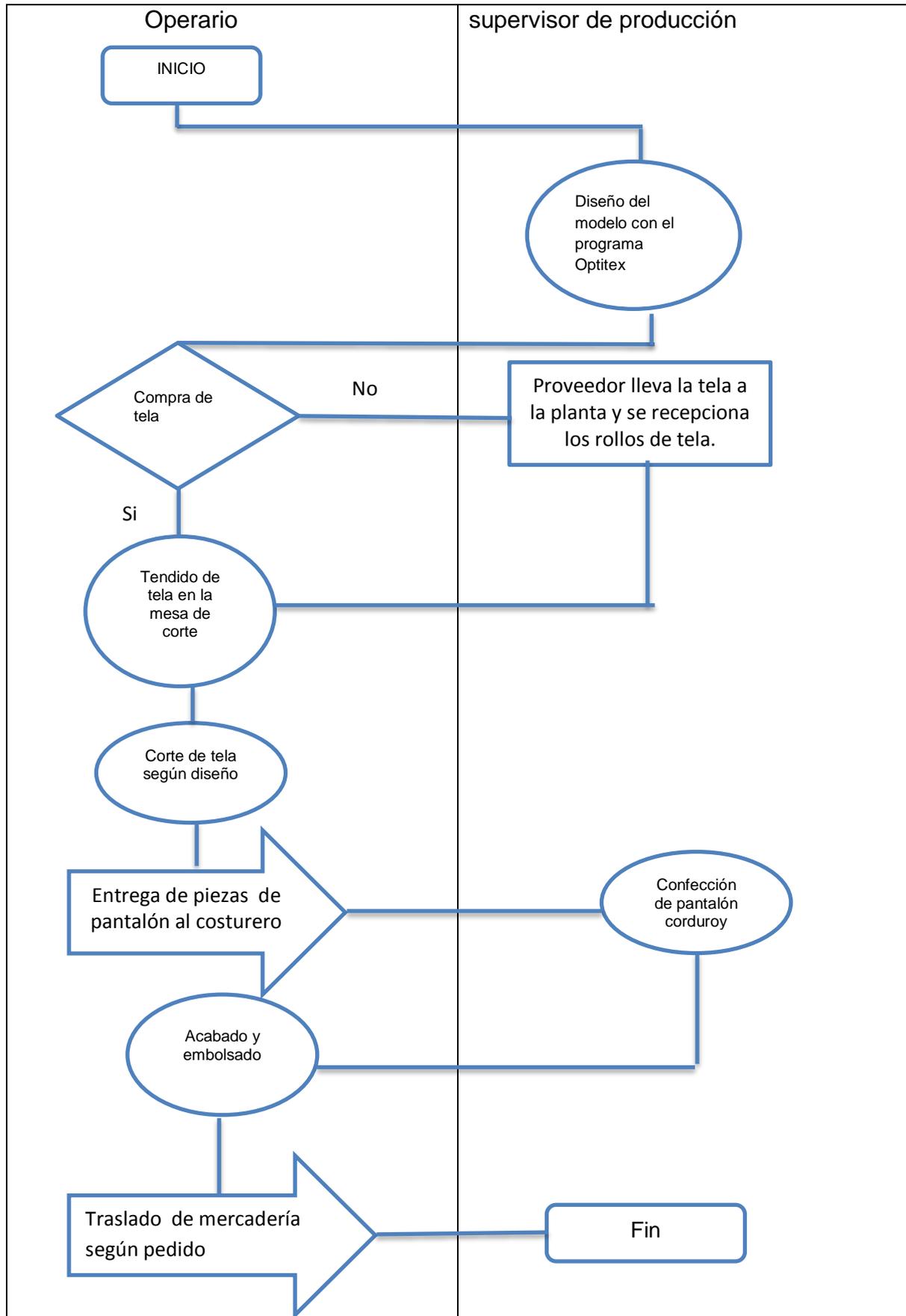
3.2.3. Propuesta de mejora en proceso mediante la realización de una ficha técnica

FICHA TÉCNICA		
FICHA DE PRODUCTO		PUNTO DE PARTIA:
EMPRESA: LUDAL TEXTIL SAC	TEMPORADA: INVIERNO	
MARCA: VALÍFRE	MODELO: Buzo	
LINEA: Clásico	ZART: 03-09-16	MOLDERÍA: OPTITEX
DESCRIPCIÓN: Buzo clásico con bolsillo sobrepuesto interno al costado, dobles en cintura, basta.		
POSTERIOR		DELANTERO
Aprobado: si no		Fecha: 25/08/2016
Colaborador : ALEX		Fecha:
Modificaciones: NINGUNA		Nº de página:
Área: producción y confección		

FICHA TÉCNICA							
FICHA DE PRODUCTO					PUNTO DE PARTIA:		
EMPRESA: LUDAL TEXTIL S.A.C			TEMPORADA: INVIERNO				
MARCA:			MODELO: Buzo				
ZLINEA: Clásico			ZART: 04-08-16		MOLDERÍA: OPTITEX		
DESCRIPCIÓN: Buzo clásico con bolsillo sobrepuesto interno al costado, dobles en cintura, basta.							
TABLA DE MEDIDAS							
referencia	descripción	Prenda terminada			Penda con costura		
		M	L	XL	M	L	XL
A	LARGO		106			107	
B	CINTURA		100			105.7	
C	ENTREPIERNA		69.2			72	
D	BOTA PIE DELANTERO		17.6			19	
E	ABERTURA BOLSILLO		13			11	
F	TIRO POSTERIOR		39			43	
G	BOTAPIE POSTERIOR		18.5			19.9	
H	TIRO DELANT		31.6			35.5	
I	CADERA DELANTERA		24.5			26	
J	CADERA POSTERIOR		27			28.5	
K	ALTO, PROFUNDIDAD BOLS		26.5			15	
L	VISTA ALTO POR ANCHO		18			3.5	
Aprobado: si no				Fecha:			
Confección:				Fecha:			

Fuente: elaboración propia

3.2.4. Propuesta de mejora en proceso mediante la realización de un flujograma



3.3. Comparación de los Hallazgos (Resultados)

3.3.1. Cuadro de medición de desempeño del proceso actual de la empresa LUDAL TEXTIL SAC.

Nº	MOVIMIENTO	SITUACIÓN ACTUAL	
		TIEMPO MINUTOS	COSTO
1	Inicio	-	-
2	Proveedor lleva la tela a la planta y se recepciona los rollos de tela.	30	S/. 2.08
3	Tendido de tela en la mesa de corte	180	S/. 12.50
4	Traza del patrón en la tela con moldes de cartón	120	S/. 10.00
5	Corte de la tela según diseño	60	S/. 4.17
6	Entrega de pieza de pantalón al costurero	45	S/. 3.13
7	Confección de pantalones de Corduroy	6	S/. 1.00
8	Acabado y embolsado	2	S/. 0.14
9	Traslado de mercadería según pedido	75	S/. 45.00
10	Fin	-	-
		518	S/. 78.01
	Horas	8.63	

Fuente: elaboración propia

3.3.2. Cuadro de medición de desempeño de los proceso con propuesta mejorada

Nº	MOVIMIENTO	TIEMPO MINUTOS	COSTO
1	Inicio	-	-
2	Diseño del modelo con el programa Optitex	30	S/. 20.00
3	Proveedor lleva la tela a la planta y se recepciona los rollos de tela.	30	S/. 2.08
4	Tendido de tela en la mesa de corte	150	S/. 10.42
5	Corte de la tela según diseño	45	S/. 3.13
6	Entrega de pieza de pantalón al costurero	30	S/. 2.08
7	Confección de pantalón Corduroy	5	S/. 1.00
8	Acabado y embolsado	2	S/. 0.14
9	Traslado de mercadería según pedido	75	S/. 40.00
10	Fin	-	-
		367	S/. 78.85
	Horas	6.12	

Fuente: elaboración propia

3.3.3. Comparación de Hallazgos

Nº	MOVIMIENTO	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROPUESTA	
		TIEMPO MINUTOS	COSTO S/.	TIEMPO MINUTOS	COSTO S/.
1	Inicio	-	-	-	-
2	Diseño del modelo con el programa Optitex	120	S/. 10.00	30	S/. 20.00
3	Proveedor lleva la tela a la planta y se recepciona los rollos de tela.	30	S/. 2.08	30	S/. 2.08
4	Tendido de tela en la mesa de corte	180	S/. 12.50	150	S/. 10.42
5	Corte de la tela según diseño	60	S/. 4.17	45	S/. 3.13
6	Entrega de pieza de pantalón al costurero	45	S/. 3.13	30	S/. 2.08
7	Confección de pantalón Corduroy	6	S/. 1.00	5	S/. 1.00
8	Acabado y embolsado	2	S/. 0.14	2	S/. 0.14
9	Traslado de mercadería según pedido	75	S/. 45.00	75	S/. 40.00
10	Fin	-	-	-	-
		518	S/. 78.01	367	S/. 78.85
	Horas	8.63		6.12	

Fuente: elaboración propia

3.3.4. Cuadro de comparación en tiempo, producción e ingresos de pantalones corduroy.

FABRICACIÓN DE PANTALONES CORDUROY										
DESCRIPCION	N° DE MOVIMIENTO (FLUJOGRAMA)	TIEMPO DE CONFECCIÓN POR PANTALÓN	COSTO UNITARIO DE FABRICACIÓN POR PANTALÓN	PRECIO DE VENTA	UNIDADES PRODUCIDAS			INGRESOS		
					DIAS	SEMANA	MENSUAL	DIAS	SEMANA	MENSUAL
1.SITUACIÓN ACTUAL	10	6 minutos	S/15.00	S/20.00	80	480	1920	S/. 1,600.00	S/. 9,600.00	S/. 38,400.00
2.SITUACIÓN PROPUESTA	10	5 minutos	S/14.00	S/20.00	96	576	2304	S/. 1,920.00	S/. 11,520.00	S/. 46,080.00
3.DIFERENCIA	0	1minuto	S/1.00	S/0.00	16	96	384	S/. 320.00	S/. 1,920.00	S/. 7,680.00

DATOS	
DIAS TRABAJADOS A LA SEMANA	6
HORAS TRABAJADAS DIARIA	8
MINUTOS TRABAJADOS DIARIA	480
MINUTOS EN CONFECCIONAR ACTUAL	6
MINUTOS EN CONFECCIONAR PROPUESTA	5

Interpretación:

Hamid Noori y Russell Radford¹⁵ sostuvo “Las empresas que pueden diseñar, producir y distribuir sus productos con más rapidez que sus competidores incurren en menores costos de desarrollo del producto y de la producción, lo cual les permite lograr una mayor participación de mercado , mientras los demás elementos permanezcan invariables.

En el cuadro 3.3.4. Observamos que con la propuesta planteada de disminuir el tiempo en confeccionar un pantalón corduroy de 6 a 5 minutos, vamos a tener la capacidad de producción más rápida y responder de forma oportuna a nuestros clientes; es decir , mientras en un día de trabajo se confeccionaba 80 pantalones ahora se podrá producir 96 por cada trabajador. Además por cada trabajar que produce 96 pantalones diarios por 4 semanas seguidas se genera un ingreso de S/.7,680.00 adicionales a la situación actual que encontramos.

La rentabilidad por producto es un indicador importante, es por ello que será calculado a continuación:

$$x = \frac{\text{Precio de venta}}{\text{Costo de producción}}$$

¹⁵ Hamid Noori y Russell Radford¹⁵ (1997) Administración de operaciones y producción .Calidad total y respuesta sensible rápida.McGRAW-HILL.Colombia.Pp(51)

- Situación actual

$$= \frac{20}{15} = 1.333$$

$$1.3333 \times 100 = 133\% = 33\%$$

- Situación propuesta

$$= \frac{20}{14} = 1.428$$

$$1.428 \times 100 = 142.8\% = 42.8\%$$

Después de realizar los cálculos correspondientes podemos concluir que la rentabilidad del producto ha aumentado.

3.4. Interpretados de Resultados

Después de realizar el análisis correspondiente al área de producción de la empresa LUDAL TEXTIL SAC. Se lograron identificar puntos principales de debilidad, que no permiten el correcto desempeño de la empresa, siendo los siguientes: Falta de programación de diseños por temporadas (innovación). Demora en el trazo del patrón de los pantalones. No cuentan con procesos estándares de producción dificultando la identificación y control de sus operaciones productivas lo cual perjudica la calidad de sus productos finales. Carece de ficha técnica que sirve de guía para la confección del pantalón corduroy, siguiendo las características necesarias para el diseño de costura, acabado y presentación.

Richard.B.Chase.et al¹⁶ (2009) sostiene que confiabilidad de entrega: “Entregue cuando haya prometido” Esta dimensión se refiere a la capacidad de la empresa para suministrar el producto o el servicio en la fecha de entrega prometida o antes de ella. En el caso de un fabricante de automóviles es muy importante que el proveedor de neumáticos entregue la cantidad y los tipos que se necesitan para la producción diaria de autos. Si un automóvil llega al punto de la línea de montaje donde se instalan los neumáticos y los que necesita ese automóvil en particular no están disponibles ahí, tal vez sea necesario detener la línea entera de montaje hasta que lleguen. En el caso de una compañía de servicios como Federal Express, la confiabilidad de las entregas es el fundamento de su estrategia. Pp (23)

¹⁶ Richard.B.Chase.et al (2009) Administración de Operaciones .Producción y Cadena de Suministro. Duodécima edición.Mc.Graw-Hill.Mexico.Pp(23)

Frente a la situación encontrada se ha planteado organizar un nuevo flujo de proceso, donde se plasma los nuevos tiempos y costo que requiere cada proceso, en este caso desde la recepción de tela de rollo hasta el traslado de la mercadería según los pedidos solicitados por los clientes.

En el cuadro 3.1. Se observa la situación actual en que se encuentra la empresa LUDAL TEXTIL SAC, que tiene por segundo proceso la recepción de materia prima. Se ha podido coordinar con el proveedor que la entrega de telas se de en la planta de producción, generando así solo el tiempo de descargue de la tela (30 min) y el costo del proceso es (S/2.08)

El tercer proceso en la tabla 3.1 es el tendido de la tela, estimando medidas del ancho de tela y el largo de la mesa de corte, de forma manual, que toma el tiempo de 180 minutos. Continuando el cuarto proceso es el Trazo de moldes en la tela tendida según diseño tradicional (cartón).En 120 minutos.

En el quinto proceso el cortador de tela, realiza el corte con sumo cuidado, tratando de visualizar bien las marcas trazadas con tiza, generando un tiempo de 60 minutos. El sexto proceso se habilita los insumos al costurero en un tiempo de 30 minutos .El séptimo proceso es la confección de pantalones de cordoroy, por cada pantalón se demora 6 minutos según cronometro .El octavo proceso es el acabado y embolsado de la los productos terminados en un tiempo de 2 minutos por pantalón. Y el noveno es el traslado de la mercadería solicitado por el cliente en un tiempo de 75 minutos.

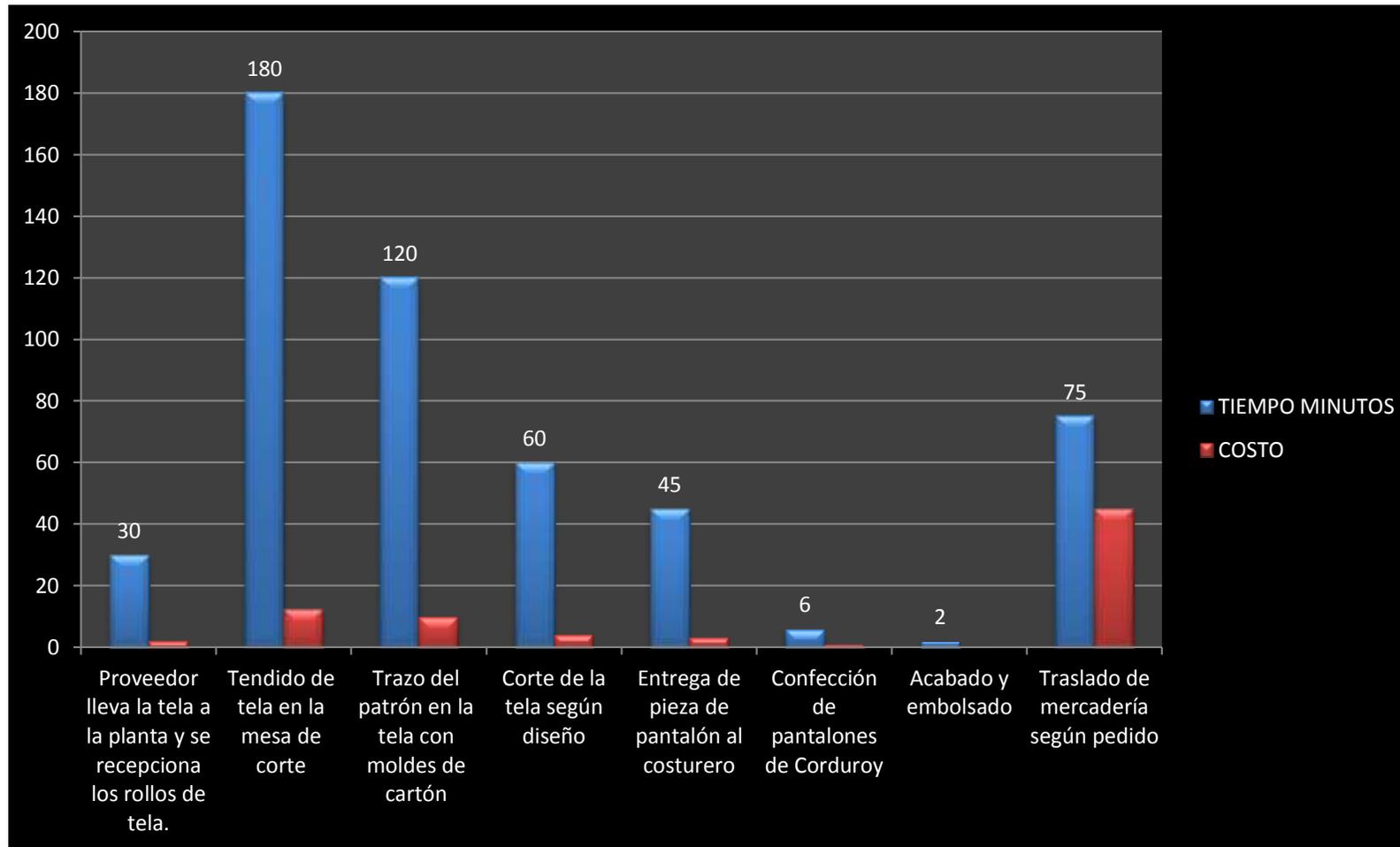
Por contraste en la tabla 3.2. El segundo procedimiento se realiza el diseño del modelo con el programa Optitex, que es la forma correcta de seguir el flujo de proceso, ya que primero necesitamos contar con las medidas exactas por cada

requerimiento del pantalón que, inicialmente será tercerizado por una institución especializada. Reduciendo de forma considerable el tiempo de operación en 90 minutos. En consecuencia todos los procedimientos siguientes se vuelven más eficientes, es decir, si tienes una buena mezcla de cemento tendrás más consistencia en el pegado de ladrillos.

Otro proceso que se ha mejorado es el tendido de tela en la mesa de corte, debido a la claridad de información que se maneja y la disposición de hacer un buen trabajo se reduce el tiempo en 30 minutos. El siguiente proceso es el cortado de tela, que se podrá realizar con más eficiencia debido a la facilidad en las indicaciones especificadas en el formato de corte, el tiempo se reduce a 45 minutos .Y por último la confección de pantalones de corduroy, siendo uno de los procedimientos más importantes del flujo, que con la propuesta de un modelo de ficha técnica generará un mayor acabado en la costura, modelo y presentación del pantalón corduroy. Además cuando necesitemos mandar a confeccionar a otras empresas se brindará la ficha técnica para que los costureros se guíen del formato que se usa para confeccionar los pantalones con las indicaciones y evitar fallas de costura en la prendas y /o aumento de costos.

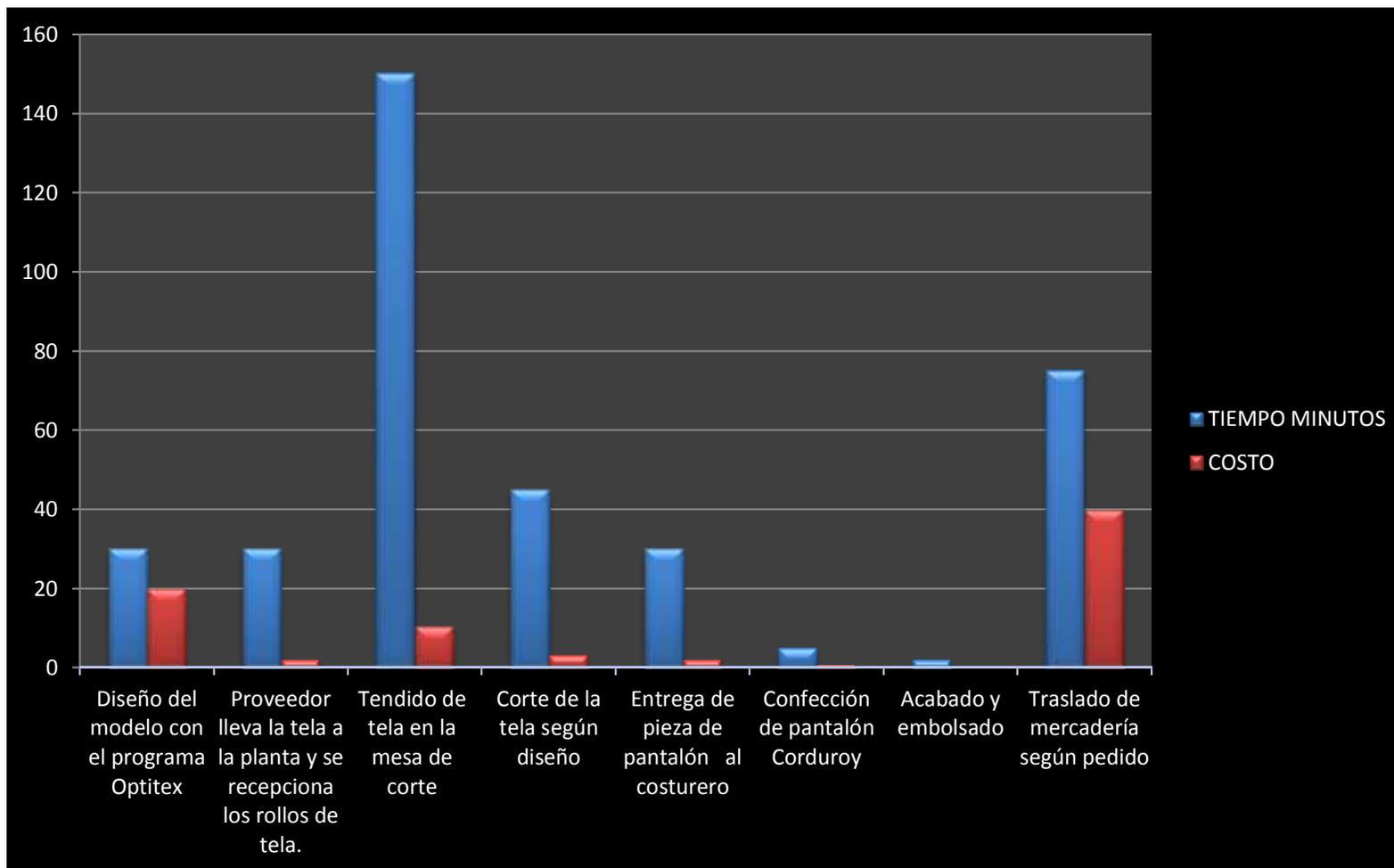
Se observa que los tiempos se han disminuido de forma considerable, en especial en el diseño del pantalón corduroy, el tendido y cortado de tela y en la confección de pantalones cordoroy. Por otro lado los costos han permanecido constantes, sin embargo el tiempo ahorrado ayuda en la eficiencia del proceso productivo pudiendo atender los pedidos de forma oportuna, con las cantidades y descripciones requeridas por el cliente.

Gráfico 1: cuadro comparativo entre el movimiento, tiempo y costo. Situación encontrada



Fuente: elaboración propia

Gráfico 2: Cuadro comparativo entre el movimiento, tiempo y costo. Situación propuesta.



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Se ha utilizado la parte teórica de la administración de operaciones y el diagrama de Ishikawa o causa –efecto, lo que ha permitido concentrarse en aquellas etapas que por su importancia podrían afectar la capacidad de producción y no responder de forma oportuna los pedidos de los clientes.

1. La propuesta de mejora en base a la utilización de un programa de diseño de pantalones, va a minimizar el tiempo de producción de 120 minutos a 30 minutos, permitiendo reducir los procedimientos siguientes y logrando un pantalón a medida anatómica de las mujeres.
2. La capacidad de producción de pantalones corduroy no era estimada , es decir, no se sabía cuál era su capacidad de producción , ahora se determina que cada pantalón confeccionado se demora 5 minutos , al día son 96 pantalones por trabajador , esto ayuda a proyectar nuestra capacidad productora y dar respuesta rápida a nuestros pedidos.
3. En cuanto a la confección del pantalón corduroy se plantea un modelo de ficha técnica; que contiene las características y especificaciones para la costura, uso de materia prima y acabado del producto.
4. En diagrama de flujo se ha integrado a los proveedores como parte principal del proceso, debido a que el suministro adecuado y oportuno de los materiales, materias primas y servicios va a permitir la obtención de productos de calidad y evitar fallas o reproceso ,a la vez la supervisión de un personal de calidad.

RECOMENDACIONES

Implementar el método mejorado propuesto en esta investigación que contiene herramientas de administración de operaciones, que conllevan al uso eficiente de los recursos, basándose en el incremento de la productividad y rentabilidad.

1. Cuando uno crea modelos de prendas de vestir necesita estar informado de la tendencia del mercado; entre el uso de nuevos programas computarizados, cómo el software Optitex que se propone en esta investigación, que mejora el diseño de una prenda de vestir hasta la forma en que será confeccionado. Es por ello que se recomienda asistir a capacitaciones en temas de la industria confecciones y textiles, participando en concursos que cada año ofrece el Ministerio de Producción, Senati, Sociedad Nacional de Industrias etc.
2. En una empresa que transforma insumos en productos necesita realizar cálculos básicas para medir la capacidad de producción, una de estas herramientas es la medición del trabajo de cada operario de la planta; mediante un cronometro .Con esos datos se podrá determinar si la empresa está en la facultad de cubrir sus pedidos, cuál es su capacidad de respuesta y mantener un inventario adecuado.
3. Es recomendable capacitar al personal que está involucrado directamente con la costura del pantalón; desde el uso de la máquina, tratamiento y mantenimiento .Hasta los acabados, cuando tenemos un personal creativo que le gusta su trabajo se obtendrá buenos resultados, además el personal tendrá facilidad al interpretar la ficha técnica que se utiliza como guía de confección, por lo tanto su producción será eficiente.

4. La presentación de las prendas de vestir influye en la elección de compra del cliente, es por ello que asociarnos con nuestros proveedores es una estrategia decisiva, ya que ellos nos proveen de insumos y materiales de calidad y costos accesibles que van a diferenciar nuestros productos frente a la competencia. En consecuencia todo el diagrama de flujo bien realizado y ejecutado tendrá como objetivo un pantalón corduroy de calidad en el momento preciso, lugar indicado y aun costo accesible.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Libros

- Heizer H.Jay y, Barry Rendes. (2004) Principios de la administración de operaciones. Quinta edición. Pearson educación .México. Pp(276-278)
- Robbins Stephen y Coulter Mary (2012).Administración. Décima edición. Pearson educación .México Pp(426-427)
- Richard.B.Chase.et al (2009) Administración de Operaciones .Producción y Cadena de Suministro. Duodécima edición .Mc.Graw-Hill.México. Pp (190-200).
- Hamid Noori y Russell Radford (1997) Administración de operaciones y producción .Calidad total y respuesta sensible rápida. Mc Graw- Hill. Colombia. Pp(51)

Instituciones

- Escuela de ingeniería textil y confecciones de la UNMSM.(2015)
- Steiger Salazar Luis (2012).La industria textil se reinventa. Edición N° 872. Revista institucional de la Sociedad Nacional de Industrias. Perú. (13-20).

Páginas Web

- Vea el sitio web de la sociedad Estadounidense para la calidad en www.asq.org. (15-06-2016)
- Visite la página web <http://optitex.com/?lang=es> (20-07-2016)