



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL**

**Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de  
baseball en el taller de confección Variedades Centeno en Managua,  
Nicaragua.**

**AUTORES**

Br.           Álvaro Rafael Rivera Arteaga  
Br.           Claudia Lourdes Machado Zeledón  
Br.           Crisalia Andreina González González

**TUTOR**

MSc.        Freddy Fernando Boza Castro.

Managua, 29 de mayo del 2019

## **DEDICATORIA**

Agradecer a Dios por la oportunidad que nos ha brindado de culminar nuestros estudios, por darnos los recursos necesarios para poder llegar hasta el final de este camino.

A nuestros padres por facilitarnos los recursos y ser un pilar de apoyo en todo momento, por nuestra educación y por el acompañamiento brindado en todas las etapas de nuestras vidas.

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo monográfico consiste en proponer un plan de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección Variedades Centeno ubicado en Managua que permita disminuir al tiempo tardío de entrega a los clientes, al igual que mejorar la calidad del producto y disminuir los reprocesos del mismo.

Se pretende orientar a todo los involucrados desde gerencia hasta todo el personal que participan en el proceso productivo a tomar medidas que ayuden a lograr la disminución de las entregas tardías y así mismo contribuyan en el aumento de la productividad de la empresa.

Para lograr los objetivos planteados se analizaron los datos sobre la cantidad de no conformidades encontradas del primer trimestre del año 2018. Se creó diagrama de Pareto para determinar las no conformidades con mayor incidencia entre los cuales se encontraron los 3 principales que son entregas tardías, calidad de materia prima y reprocesos.

Para conocer las principales causas que generan los defectos se utilizaron 3 herramientas las cuales fueron: diagrama causa-efecto, observación directa y la entrevista con los trabajadores.

El presente trabajo consta de doce incisos en los que se estudiaron los distintos temas, abarcando todas las áreas involucradas en el proceso de elaboración de los uniformes de baseball.

En el inciso seis se describen el tipo y la descripción de investigación que se utilizara al igual que todas las fuentes, instrumentos y procedimientos de donde se recopilan los datos.

A partir del inciso siete se describen los diferentes diagramas y métodos de análisis que se utilizaron para representar el proceso de elaboración de uniformes de baseball.

Además, se realiza el diagnóstico de la empresa basado en los métodos anteriormente mencionados, determinando los principales defectos que afectan el proceso de elaboración de los uniformes.

En el inciso ocho se realiza el plan de mejora del proceso productivo donde se unen todas las medidas que deben tomarse para la reducción de defectos y aumento de la productividad dando paso a sugerencias para mejorar el proceso de elaboración. A su vez se propone una re-distribución de planta y modificaciones en la estructura jerárquica actual.

**CONTENIDO**

- I. INTRODUCCIÓN..... 1**
- II. ANTECEDENTES ..... 3**
- III. JUSTIFICACIÓN ..... 4**
- IV. OBJETIVOS ..... 5**
  - 4.1. Objetivo General..... 5**
  - 4.2. Objetivos Específicos ..... 5**
- V. MARCO TEÓRICO..... 6**
  - 5.1. Conceptos Básicos ..... 6**
  - 5.2. Herramientas de evaluación..... 7**
- VI. DISEÑO METODOLÓGICO ..... 13**
  - 6.1. Tipo de investigación..... 13**
  - 6.2. Método de investigación..... 13**
  - 6.3. Técnicas e instrumentos..... 14**
  - 6.4. Procedimiento metodológico ..... 14**
    - 6.4.1. Caracterización de proceso..... 14**
    - 6.4.2. Recolección de datos..... 15**
    - 6.4.3. Procesamiento de datos ..... 15**
    - 6.4.4. Plan de implementación..... 15**
    - 6.4.5. Descripción del proceso investigativo ..... 16**
- VII. DESARROLLO ..... 17**
  - 7.1. Diagnóstico de la situación actual..... 17**
    - 7.1.1. Procesos Estratégicos..... 26**
    - 7.1.2. Procesos Operativos..... 31**
    - 7.1.3. Proceso de apoyo..... 38**
  - 7.2. Inconformidades generales ..... 40**
  - 7.3. Capacidad actual de producción del taller..... 45**
- VIII. PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA ..... 49**
  - 8.1. Evaluación de oportunidades con FODA ..... 49**
  - 8.2. Estrategias propuestas para lograr el involucramiento del personal.53**
  - 8.3. Propuesta de plan de capacitación del personal..... 53**
  - 8.4. Propuesta de distribución de planta..... 55**
  - 8.5. Propuesta de implementación de las 5S´ ..... 59**
  - 8.6. Propuesta de estructura organizacional ..... 64**

<b>8.7.</b>	<b>Propuesta de hojas de registro .....</b>	<b>78</b>
<b>8.8.</b>	<b>Fichas de procesos .....</b>	<b>80</b>
<b>8.9.</b>	<b>Indicadores de procesos .....</b>	<b>83</b>
<b>IX.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>X.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>XI.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>86</b>
<b>XII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>87</b>

## **TABLA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1.	Vista Espacial del área de estudio .....	17
Ilustración 2.	Estructura Organizacional actual de la empresa.....	19
Ilustración 3.	Pedidos realizados por clientes. ....	24
Ilustración 4.	Diagrama de procesos generales .....	25
Ilustración 5.	Distribución de planta y recorrido actual .....	28
Ilustración 6.	Diagrama de proceso para recepción de materiales.....	31
Ilustración 7.	Diagrama Sinóptico de confección de camisas.....	34
Ilustración 8.	Diagrama sinóptico de confección de pantalones.....	35
Ilustración 9.	Cursograma analítico del proceso de elaboración de camisas. ....	36
Ilustración 10.	Cursograma analítico del proceso de elaboración de pantalones.....	37
Ilustración 11.	Diagrama de proceso de compra de materiales .....	39
Ilustración 12.	Diagrama de proceso de venta de uniformes .....	40
Ilustración 13.	Diagrama de Pareto de principales no conformidades .....	42
Ilustración 14.	Diagrama de Ishikawa para Entregas Tardías .....	43
Ilustración 15.	Diagrama de Ishikawa para producto no conforme.....	44
Ilustración 16.	Diagrama de Ishikawa de Reproceso .....	45
Ilustración 17.	Plan de capacitación de operarios .....	54
Ilustración 18.	Distribución de planta propuesta.....	57
Ilustración 19.	Proceso para clasificar .....	61
Ilustración 20.	Proceso para clasificar .....	61
Ilustración 21.	Proceso para ordenar .....	62

Ilustración 22. Proceso para ordenar ..... 62

Ilustración 23. Estructura Jerárquica propuesta ..... 64

**TABLA DE CONTENIDO**

Tabla 1.Simbología de diagrama de procesos ASME ..... 7

Tabla 2. Simbología de diagrama de proceso ANSI ..... 8

Tabla 3.Proveedores de M.P e Insumos ..... 24

Tabla 4. Resumen de recorrido de las camisas ..... 29

Tabla 5. Resumen de recorrido de los pantalones ..... 29

Tabla 6.Resumen de recorrido de los logos ..... 30

Tabla 7. Registro de no conformidades en el primer trimestre del año 2018 ..... 41

Tabla 8.No conformidades generales..... 41

Tabla 9.Tiempo de ciclo del proceso de elaboración de camisas. .... 45

Tabla 10. Tiempo de ciclo del proceso de elaboración de pantalones. .... 46

Tabla 11.Elementos para elaboración de números, logos y bordado..... 46

Tabla 12.Elementos para moldeado y corte de piezas a procesar..... 47

Tabla 13.Elementos para confección de camisas. .... 47

Tabla 14.Elementos para confección de pantalones..... 48

Tabla 15.Propuesta de plan de mejora. .... 50

Tabla 16. Recorrido propuesto para camisas..... 58

Tabla 17. Recorrido propuesto para pantalones ..... 58

Tabla 18. Criterios de evaluación de herramienta 5S´ ..... 60

Tabla 19.Descripción de funciones del Gerente general..... 65

Tabla 20.Descripción de funciones del Sub gerente. .... 66

Tabla 21.Descripción de funciones del Auxiliar contable. .... 67

Tabla 22.Descripción de funciones del jefe de producción. .... 68

Tabla 23.Descripción de funciones del agente de ventas. .... 69

Tabla 24.Descripción de funciones del Encargado de adquisiciones..... 70

Tabla 25.Descripción de funciones del operario de corte..... 71

Tabla 26.Descripción de funciones del operario de armado de piezas. .... 72

Tabla 27.Descripción de funciones del operario de despeluzado. .... 73

Tabla 28.Descripción de funciones del operario de empaque.....	74
Tabla 29.Descripción de funciones del diseñador.....	75
Tabla 30.Descripción de funciones del operario de bordado. ....	76
Tabla 31.Descripción de funciones del operario de serigrafías.....	77
Tabla 32. Propuesta de hoja de registro de producción .....	79
Tabla 33. Propuesta de hoja de registro de producción.....	79
Tabla 34. Propuesta de hoja de registro de producto defectuoso .....	79
Tabla 35. Propuesta de hoja de registro de producto defectuoso .....	79
Tabla 36. Ficha de proceso para compra de materiales .....	80
Tabla 37. Ficha de proceso para mantenimiento .....	81
Tabla 38. Ficha de proceso para producción .....	82

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Primera planta, sección 1 (Bodega)

**Anexo 2.** Primera planta, sección 2 (Corte y bordado)

**Anexo 3.** Primera planta, Sección 3 (Confección de camisas)

**Anexo 4.** Segunda planta, sección 1 (confección de pantalones)

**Anexo 5.** Segunda planta, sección 2 (armado de gorras)

**Anexo 6.** Tipos de maquinaria sin utilizar y desorden del área

**Anexo 7.** Desorden del área.

**Anexo 8.** Formato de solicitud de pedido

**Anexo 9.** Muestreo de tiempos de logos

**Anexo 10.** Muestreo de tiempo de moldeado y corte de camisas

**Anexo 11.** Muestreo de tiempo de moldeado y corte de pantalones

**Anexo 12.** Muestreo de tiempos de confección de camisas

**Anexo 13.** Muestreo de tiempos de confección de pantalones

**Anexo 14.** Sandbag

**Anexo 15.** Cotización de cortadora Industrial

**Anexo 16.** Cotización impresora digital



## I. INTRODUCCIÓN

La producción textil y confección en Nicaragua surgió a raíz de la liberalización unilateral de la economía y el fomento de la inversión extranjera directa (IED) de los años noventa. Rápidamente, Nicaragua se convirtió en destino para el establecimiento de maquilas de confección, principalmente, lo cual representó una fuente importante de empleo y dinamización de las exportaciones nicaragüenses.

De acuerdo con ANITEC (Asociación Nicaragüense de la industria textil y de confección) en octubre del 2017 el sector textil mostro un crecimiento del 1.8% en valor y el 3.5% en volumen, se manifestó que para el año 2018 se logre un crecimiento de 4% o 5%. Actualmente 184 empresas operan en Nicaragua bajo el término de zona franca y generan 115,141 empleos, según el registro hasta septiembre del BCN.

ANITEC precisa que se espera para el 2018 un crecimiento en inversiones entre el 2% y 3%, en comparación con el 2017. Para el 2018 el sector de zona franca contribuirá con US\$300 o US\$400 millones en inversiones. (Cruz, 2017). En este sector cabe destacar que el aporte más grande se les asigna a las zonas francas más posicionadas en el mercado ya que contribuyen al incremento de exportaciones, esto genera una oportunidad para las grandes, pequeñas y medianas empresas enfocándose en cubrir las necesidades del mercado nacional.

Dentro de estas últimas clasificaciones de la industria textilera se encuentra el taller de Confecciones Variedades Centeno, la cual es una empresa nicaragüense que inició sus operaciones desde el año 2005. Actualmente cuenta con un total de 17 trabajadores, de los cuales 12 se dedican directamente al proceso de elaboración de uniformes de baseball pues es el producto con mayor demanda dentro del taller; se encuentra ubicada de los semáforos de Contrataciones del Estado en carretera norte 1 cuadra al sur, hoy en día es una empresa dedicada a la producción de uniformes deportivos para la venta a clientes privados como clientes comerciales bajo un sistema de trabajo empírico y se ha convertido en uno de los talleres reconocidos como líderes en la elaboración de uniformes deportivos del sector.

Su constante innovación y crecimiento le ha permitido responder a las necesidades del mercado local, sin embargo frecuentemente se reciben quejas por parte de los clientes por el tiempo tardío de entrega de los productos, este efecto negativo se ve afectado por ciertos factores tales como el poco espacio que hay comparada a la cantidad de tareas que se realizan, no se lleva un registro o control de inventario, además de no utilizar adecuadamente el lugar destinado a almacenamiento de materias primas, comúnmente éstas y los productos semi-elaborados se manejan en un mismo sitio lo que hace menos fluido el proceso y a causa de este desorden hay maquinaria sin utilizar, a simple vista no se puede determinar la cantidad de producto terminado, pues en el mismo sitio donde se coloca los que van en proceso de elaboración se encuentran los uniformes ya listos para entregar.

Por lo antes mencionado se ha decidido en conjunto con los dueños del taller realizar un estudio para determinar las causas principales que están afectando el proceso productivo y encontrar una solución que permita la mejora del proceso.

## II. ANTECEDENTES

Esta empresa ha venido desarrollando sus operaciones desde hace 13 años, y el trabajo al cual se dedica esta empresa es el de confección de uniformes de football, volleyball, basketball y baseball, siendo este último, como ya fue mencionado, el de mayor demanda, razón por la cual se ha dispuesto un área solo para la elaboración de este tipo de uniformes.

Desde el año 2012 el taller de confecciones ha venido incrementando la demanda de solicitudes de uniformes, situación que ha traído consigo una serie de problemas ya descritos con anterioridad, afectando la productividad de la empresa, así como el prestigio de la misma.

Hasta la fecha la empresa ha conseguido sobrellevar las demandas que el negocio requiere sin efectuar ningún tipo de estudio que ayude a mejorar dicha problemática, no obstante, han atravesado por diversas crisis.

La empresa no ha desarrollado un estudio para conocer la capacidad instalada del taller de producción, no cuentan con un método de trabajo estandarizado, ni tiempos asignados a las actividades que complementan diferentes procesos, ya que, el trabajador realiza las mismas, con la práctica que ha adquirido conforme al tiempo laborado en el taller.

### III. JUSTIFICACIÓN

Desde años atrás ha venido incrementando la necesidad de tener procesos productivos cada vez mejores y más fluidos que permitan la estandarización los mismos, es por ello que se vuelve de suma importancia para las empresas que se lleven a cabo estudios que permitan a sus dirigentes aprovechar los beneficios que surgen de éstos para proporcionar al cliente un producto de mejor calidad y a un bajo costo.

Por lo antes mencionado se ha decidido en conjunto con los dueños del taller realizar un estudio para determinar las causas principales que están afectando el proceso de producción y así mismo encontrar una solución que permita mejorar la productividad en la manufactura.

Con el presente trabajo se pretende conocer las diferentes fases que forman parte del proceso de elaboración de uniformes de baseball e identificar cuáles de ellas genera una problemática de mayor impacto al mismo.

Entre los propósitos de éste estudio está el lograr dar respuesta a la problemática mencionada anteriormente; es decir, se estimará la capacidad de producción en la empresa para los productos de mayor demanda, esto facilitará la toma de decisiones efectiva en cuanto a los tiempos de entrega y programación de las actividades.

Así mismo se documentará los procesos, ya que permite una mayor comprensión de cómo opera la empresa, visualizando las diferentes formas de operación entre procesos, brindando facilidad y agilidad al entrenamiento de personal de trabajo que pueda ingresar al taller.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **4.1. Objetivo General**

- Proponer plan de mejoras al proceso de producción de uniformes de baseball del taller de confección Variedades Centeno.

##### **4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la situación actual de la empresa.
- Determinar los diferentes procesos que conforman la confección de uniformes de baseball.
- Identificar las causas negativas de mayor incidencia en el proceso de elaboración de uniformes de baseball dentro del taller.
- Elaborar un plan de acción para mitigar el surgimiento de problemas en el método de trabajo desarrollado actualmente en el taller de confección variedades centeno.

## V. MARCO TEÓRICO

### 5.1. Conceptos Básicos

- Tela: estructura laminar flexible, resultante de la unión de hilos o fibras de manera coherente.
- Entretela: es el elemento escondido que proporciona forma y soporte en determinadas zonas de cualquier tipo de prendas.
- Hilo: es una hebra larga y delgada de un material textil, especialmente la que se usa para coser.
- Elástico textil: cinta de goma o tejido elástico que se coloca en una prenda de vestir para ajustarlo al cuerpo.
- Briseras: es la parte delantera de la gorra, teniendo como finalidad la protección de los rayos solares.
- Botones: pieza pequeña, generalmente redonda, de plástico, metal, nácar o algún material rígido, a veces forrado de tela o de cuero, que se cose a la ropa para que, al pasar por un ojal, quede la prenda abrochada o sirva de adorno.
- Broches: cierre de metal formado por dos piezas, una de las cuales engancha o encaja en la otra.
- Zipper: un dispositivo que consiste en dos tiras flexibles de metal o de plástico con proyecciones entrelazadas cierra o se abre
- Molde: es una plantilla realizada en papel para ser copiada en el tejido y fabricar una prenda de vestir, cortando, armando y cosiendo las distintas piezas.
- Logos: símbolo formado por números y letras que sirve para identificar el nombre y número de jugador.

## 5.2. Herramientas de evaluación.

- **Diagrama de procesos ASME**

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o procedimiento para áreas de producción, identificándolos mediante símbolos de acuerdo a su naturaleza. Es conveniente clasificar las acciones que tiene lugar durante un proceso dado en cinco categorías. (Criollo, 2002).

Tabla 1. Simbología de diagrama de procesos ASME

Actividad	Símbolo	Definición
Operación		Ocurre cuando se modifican las características de un objeto, se le agrega algo o se le prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando da o se recibe información o se planea algo.
Inspección		Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cualesquiera de sus características.
Transporte		Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de la operación o inspección.
Espera		Ocurre cuando se interfiere el flujo de un objeto o grupo de ellos, con lo cual se retarda la siguiente actividad planeado.
Almacenamiento		Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.
Actividades combinadas		Ocurre cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario, por ejemplo, el círculo dentro del cuadro indica operación e inspección.

- **Diagrama de procesos ANSI**

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades utilizado para diagrama de flujos con enfoque administrativo.

Tabla 2. Simbología de diagrama de proceso ANSI

Actividad	Símbolo	Definición
Inicio o término		Indica el principio o el fin del flujo.
Actividad		Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
Documento		Representa cualquier documento que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
Decisión o alternativa		Indica el punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o más opciones.
Archivo		Indica que se guarda un documento de forma temporal o permanente.

- **Cursograma Sinóptico**

Es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información considerada necesaria para el análisis; por ejemplo, el tiempo requerido. (Criollo, 2002).

- **Cursograma Analítico**

El Diagrama de proceso-análisis o cursograma analítico representa gráficamente las diferentes etapas en forma separada, lo que una persona realiza cuando hace una determinada tarea o labor que requiera que el trabajador se movilice de una a otra área en el curso del trabajo. (Abraham, 2008)

- **Matriz o Análisis F.O.D.A**

F.O.D.A: es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa. Desde este punto de vista la palabra FODA es una sigla creada a partir de cada letra inicial de los términos mencionados anteriormente.

- **Diagrama de Pareto**

Es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas; este permite establecer prioridades y se enfocan los esfuerzos donde estos puedan tener mayor impacto. (Humberto Gutierrez Pulido, 2009)

Para realizar análisis de Pareto

1. En general, el diagrama de Pareto clasifica problemas en función de categorías o factores de interés; por ejemplo, por tipo de defecto o queja, modelo de producto, tamaño de la pieza, tipo de máquina, edad del obrero, turno de producción, tipo de cliente, tipo de accidente, proveedor, métodos de trabajo u operación. Cada clasificación genera un diagrama.
2. El eje vertical izquierdo debe representar las unidades de medida que proporcionen una idea clara de la contribución de cada categoría a la problemática global. De esta forma, si la gravedad o costo de cada defecto o categoría es muy diferente, entonces el análisis debe hacerse sobre el resultado de multiplicar la frecuencia por la gravedad o costo unitario correspondiente. Por ejemplo, en una empresa se detectaron seis tipos básicos de defectos, que se han presentado con

la siguiente frecuencia: A (12%), B (18%), C (30%), D (11%), E (19%) y F (10%). Pero el costo unitario de reparar cada defecto es muy diferente y está dado por: A = 3, B = 6, C = 2, D = 3, E = 4 y F = 7. Es claro que C es el defecto más frecuente, pero tiene un bajo costo unitario de reparación. En contraste, el defecto F es el de mayor costo unitario, pero su frecuencia de ocurrencia es relativamente baja.

De aquí que el análisis de Pareto deba partir de la multiplicación de frecuencia por costo, con lo que se obtiene que el impacto global de cada defecto es: A = 36; B = 108; C = 60; D = 33; E = 76; F = 70. De aquí se ve que el defecto de mayor impacto es el B; por lo tanto, sobre éste se debería centrar el proyecto de mejora.

3. En un análisis, lo primero es hacer un Pareto de problemas (primer nivel) y después al problema dominante, si es que se encontró, se le hacen tantos Pareto de causas (segundo nivel) como se crea conveniente. Se recomienda no pasar al tercer nivel hasta agotar todas las opciones (factores de interés) de segundo nivel.
4. Un criterio rápido para saber si la primera barra o categoría es significativamente más importante que las demás, no es que ésta represente 80% del total, sino que supere o predomine de manera clara sobre al resto de las barras.
5. Cuando en un DP no predomina ninguna barra y tiene una apariencia plana o un descenso lento en forma de escalera, significa que se deben reanalizar los datos o el problema y su estrategia de clasificación. En estos casos y, en general, es conveniente ver el Pareto desde distintas perspectivas, siendo creativo y clasificando el problema o los datos de distintas maneras, hasta localizar un componente importante. Por ejemplo, ver si algunas de las categorías son muy parecidas, de forma que se pudieran clasificar en una sola.
6. El eje vertical derecho representa una escala en porcentajes de 0 a 100, para que con base en ésta sea posible evaluar la importancia de cada categoría con

respecto a las demás, en términos porcentuales; en tanto, la línea acumulativa representa los porcentajes acumulados de las categorías.

7. Para que no haya un número excesivo de categorías que dispersen el fenómeno se agrupan las categorías que tienen relativamente poca importancia en una sola y se le denomina la categoría "otras", aunque no es conveniente que ésta represente un porcentaje de los más altos. Si esto ocurre, se debe revisar la clasificación y evaluar alternativas. (Humberto Gutierrez Pulido, 2009)

- **Diagrama de Ishikawa**

Es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas.

El método de las 6 M es el más común para la construcción del diagrama de Ishikawa y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. (Humberto Gutierrez Pulido, 2013,2009,2004).

- **Matriz MEFE/MEFI**

MEFE: Una matriz de evaluación del factor externo permite a los estrategas resumir y evaluar la información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva. (David, 2003, pág. 110)

MEFI: Esta herramienta para la formulación de la estrategia resume y evalúa las fortalezas y las debilidades principales en las áreas funcionales de una empresa, al igual que proporciona una base para identificar y evaluar las relaciones entre estas áreas. (David, 2003, pág. 149).

- **Herramienta 5´S**

Las 5S se derivan de los términos japoneses: seiri (clasificar), seiton (poner en orden), seiso (brillar), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (sostener). Definen un sistema para la organización y estandarización del lugar de trabajo. (Evans, 2008)

- Seiri o Clasificar se refiere al hecho de garantizar que cada elemento de un lugar de trabajo esté en el lugar apropiado, o bien, se identifica como innecesario y se elimina.
- Seiton o Poner en orden significa arreglar los materiales y el equipo de modo que sea fácil encontrarlos y utilizarlos.
- Seiso o Brillar se refiere a un área de trabajo limpia. Esto no sólo es importante para la seguridad, sino que, al limpiar el área de trabajo, los problemas de mantenimiento, como fugas de aceite, se pueden identificar antes de que causen problemas.
- Seiketsu o Estandarizar significa formalizar los procedimientos y prácticas para crear consistencia y asegurarse de que todos los pasos se realizan en forma correcta.
- Shitsuke o Sostener significa mantener el proceso funcionando a través de las estructuras de capacitación, comunicación y organización.

## **VI. DISEÑO METODOLÓGICO**

La metodología de investigación permitirá describir y conocer la situación actual del taller de confecciones Variedades Centeno con respecto al proceso de producción; detallando los aspectos correspondientes al desarrollo de la investigación a fin de exponer el tipo de estudio que se efectuó, así como las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, el procesamiento y análisis de los mismos.

### **6.1. Tipo de investigación**

La presente investigación trata de un estudio de naturaleza descriptiva del tipo cuantitativa y cualitativa, dado que está orientada a describir la situación actual del taller de confecciones al tratar de conocer los hechos y procesos además de la medición de los mismos mediante la implementación de un estudio del trabajo que permita registrar las actividades y las variables en estudio.

### **6.2. Método de investigación**

El método empleado en el estudio es de tipo inductivo no experimental puesto que tal y como lo manifiesta Sampieri, Roberto (1997, Pág. 189): la investigación no experimental “Es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, es decir es una investigación en donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes, lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”; y junto al método inductivo permite obtener conclusiones generales a partir de premisas particulares la cual se efectúa en las siguientes fases.

Exploración: en la cual se hace una revisión documental, se inicia un acercamiento con los trabajadores por medio de observaciones generales, sistemáticas y controladas sobre lo que antecede en el entorno y además se realizan entrevistas no estructuradas.

Descripción y análisis: para la contextualización del caso de estudio, se seleccionan los criterios y variables, se organiza la información. Para finalmente interpretar los resultados obtenido en las fases anteriores y obtener una evaluación.

### **6.3. Técnicas e instrumentos**

Para la gestión de la información se implementará la observación directa como herramienta de recolección de información, esta es muy importante y consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifestada. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias.

También se realizará entrevista del tipo no estructuradas al personal encargado de las operaciones en el área de estudio. Posteriormente se procederá a implementar las técnicas del estudio del trabajo para preparar controles internos y proponer índices máximos y mínimos.

### **6.4. Procedimiento metodológico**

La metodología a utilizar en el proceso de recolección de datos para el cumplimiento de los objetivos establecidos para la propuesta de mejora del proceso de producción de uniformes deportivos del taller se realizará de manera secuencial, se deberá conocer los diferentes procedimientos involucrados en la elaboración de uniformes.

Para realizar el diagnóstico de la situación actual debemos conocer principalmente los siguientes aspectos:

#### **6.4.1. Caracterización de proceso**

- Familiarización directa con el proceso de manufactura de uniformes de baseball: Se realizarán visitas a la empresa con el fin de obtener mayor información e identificar los recursos y elementos que se utilizan en el proceso.
- Observación de la metodología actual para determinar diagrama de flujo actual: Se realizará un mapeo en el proceso de manufactura que realizan los operarios con el fin de lograr identificar las actividades que se llevan a cabo en el proceso y encontrar una oportunidad de mejora.
- Descripción del diagrama de flujo actual: Identificando las actividades del proceso de manufactura en uniformes de baseball permitirá que obtengamos una mejor visualización de las mismas, describiendo cada una y analizando la

secuencia de cada una. Se utilizará la herramienta llamada Visio para una mejor descripción.

#### **6.4.2. Recolección de datos**

Recolección de datos para muestreo: en esta parte se realizará la toma de tiempos de cada actividad mediante un cronometro y un formato para anotar la información obtenida.

#### **6.4.3. Procesamiento de datos**

Procesamiento de datos obtenidos: los datos obtenidos se ingresarán a una base de dato la cual será Excel 2016 con el fin de procesarlos y estimar tiempos, además de hacer uso de diagramas de Pareto e Ishikawa.

#### **6.4.4. Plan de implementación**

Diseñar una propuesta de mejora del proceso con recomendaciones: con los resultados obtenidos se determinarán aquellas actividades que impactan negativamente contra la empresa de tal modo que se desarrollara una propuesta de plan que permita a la empresa mitigar el surgimiento de problemas en el método de trabajo.

#### 6.4.5. Descripción del proceso investigativo

Esta investigación estará basada en el diagnóstico actual que presenta el taller de confecciones Variedades Centeno en el proceso de elaboración de uniformes de baseball, logrando identificar las causas y variaciones que impactan negativamente en dicho proceso, para proponer un plan que aporte significativamente mejoras en el proceso de confección se efectuará mediante la realización de las siguientes etapas:

**Selección:** Se seleccionará el trabajo a estudiar en este caso la elaboración de uniformes de baseball y se definirán sus límites.

**Registro:** Se registrará por observación directa los hechos relevantes relacionados al método existente haciendo uso de la siguiente herramienta.

**Establecer:** El método más práctico, económico y eficaz teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.

**Evaluar:** Se deben evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo, realizar un análisis costo beneficio en caso de ser necesario con el fin de resumir la investigación, presentar conclusiones, aportar datos de evaluación y formular recomendaciones apoyadas en su contenido.

**Definir:** Una vez tomada la decisión de los cambios que se adoptaran es importante que el nuevo método sea definido cuidadosamente al estipular lo siguiente:

**Implantar:** Se debe implantar el nuevo método, formando a las personas interesadas, como practica general aceptada con el tiempo fijado.

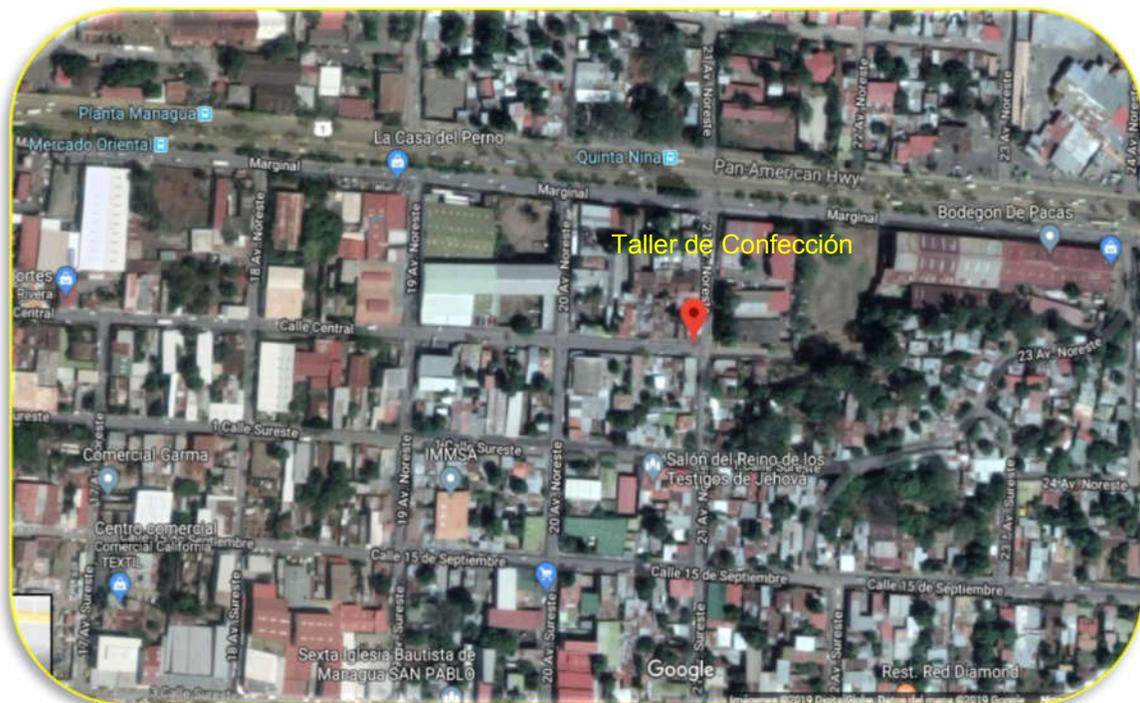
**Controlar:** Se debe controlar la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los anteriores.

## VII. DESARROLLO

### 7.1. Diagnóstico de la situación actual

El taller de confección Variedades Centeno (microempresa del sector textil), actualmente es propiedad de dos hermanos quienes se encargan de dirigirlo, el taller se encuentra ubicado de los semáforos de Contrataciones del Estado en carretera norte 1 cuadra al sur, en el departamento de Managua a como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 1. Vista Espacial del área de estudio

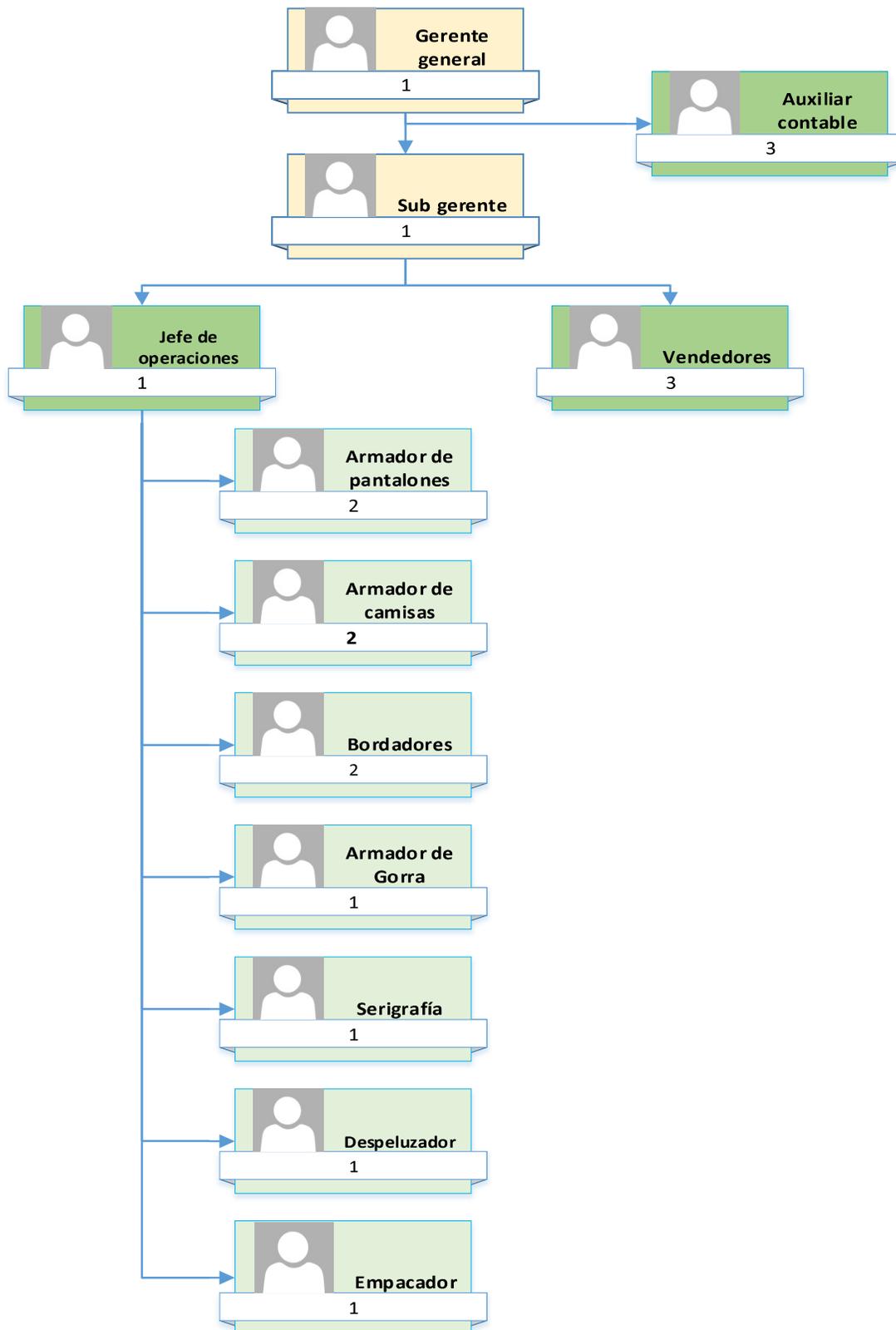


El taller cuenta con una instalación de dos plantas, la primera planta está dividida en tres secciones, la sección 1 es un espacio utilizado como bodega donde se almacena la materia prima y diferentes insumos, la sección 2 cuenta con dos estaciones de trabajo, la estación de corte y la estación de bordados, la sección 3 cuenta con la estación de confección de camisas.

La segunda planta está conformada en una sola sección, en esta sección se encuentran tres estaciones de trabajo las cuales son la estación para la confección de pantalones y la estación para el pegado de los accesorios (botones forrados) y elaboración de gorras. (Ver anexo 1 al 5).

Actualmente el taller es una extensión del negocio Deportes Rivera, la cual es una empresa que ofrece artículos deportivos, a continuación, se detalla la estructura organizacional con la que actualmente se está trabajando en la empresa, aunque ésta no se encuentre declarada oficialmente.

Ilustración 2. Estructura Organizacional actual de la empresa



Fuente: Elaboración Propia en base a información brindada por la empresa.

A continuación, se detallan las labores desarrolladas en las diferentes áreas de trabajo definidas en el organigrama.

### **Gerente General**

Como se mencionó anteriormente el taller es dirigido por una pareja de hermanos, el Ing. Elio Rivera es quien desarrolla el papel de gerente y se encarga de:

- Representar a la empresa jurídica y legalmente.
- Autoriza las compras (ya sea de bienes y servicios, o para la adquisición de materias primas e insumos para la producción) y las ventas.
- Se encarga de la contratación de nuevo personal
- Realiza el pago de planilla de acuerdo a lo que produjeron,
- En ocasiones desempeña el papel de cajero.
- Mantiene el correcto funcionamiento de la empresa en general

### **Vice Gerencia**

El puesto se encuentra ocupado por la Ing. Verónica Rivera quien a lado de su hermano Elio Rivera fundaron este negocio y quien también representa a la empresa jurídica y legalmente, sus labores son las siguientes:

- Autorizar las solicitudes de compra en ausencia de gerencia general.
- Realizar las transacciones entre la empresa y sus proveedores o prestamistas.
- Pagar los préstamos otorgados por instituciones financieras.
- Pagar todos los impuestos y gastos en los que incurra la empresa.

### **Auxiliar Contable**

El auxiliar contable se encarga de:

- Revisar las solicitudes de compra de materiales, bienes y servicios.
- Hacer la solicitud de fondos a gerencia.
- Recepción de los pagos por parte de los clientes.
- Llevar el control de los ingresos y egresos.

### **Jefe de Operaciones**

Este colaborador no solo realiza las funciones del jefe de operaciones, sino que a su vez se encarga de supervisar a 11 operarios que tiene a su cargo en el taller y también es el que realiza la actividad de corte en el proceso de producción, sus funciones son las siguientes:

- Gestionar todos los recursos necesarios para la producción de los uniformes.
- Dirigir todas las actividades del proceso de producción.
- Hace llegar los avances del proceso productivo a vicegerencia.
- Supervisar a los operarios en las diferentes estaciones de trabajo.
- Trazar moldes de papel con las diferentes medidas de las tallas de uniformes cuando sea necesario.
- Preparar la tela y trazar los moldes para el proceso de corte.
- Realizar los cortes de las diferentes piezas que conforman las camisas, pantalones y otros productos que el taller ofrece.
- Armar conjunto a procesar (diferentes piezas según tallas).
- Si alguno de los operadores encargados del bordado no se presenta a laborar, éste debe de realizar sus funciones para que el proceso continúe.

### **Armadores de pantalón:**

Estos operarios se encargan únicamente de la confección de los pantalones, es decir la unión de las diferentes piezas cortadas, sus funciones son las siguientes:

- Coser los diferentes conjuntos según tallas.
- Elaborar los diferentes productos que soliciten.
- Cumplir con la producción en el tiempo solicitado.

### **Armadores de camisas:**

Estos operarios al igual que el de los pantalones, solamente se encargan de la confección de las camisas, y sus funciones son las siguientes:

- Coser los diferentes conjuntos según tallas.
- Elaborar los diferentes productos que soliciten.
- Cumplir con la producción en el tiempo solicitado.

### **Bordadores:**

Estos operarios tienen las siguientes funciones:

- Dibujar los logos (números, letras e imágenes).
- Trazar logos sobre la tela.
- Unir las piezas que conforman los diferentes logos.
- Coser logos sobre la camisa una vez confeccionada.

### **Armador de gorra:**

El armador de gorra realiza las siguientes actividades:

- Costurar las diferentes partes que conforman la gorra.
- Planchar a vapor.
- Bordar logo a gorra.

### **Serigrafía:**

Este es un servicio que la empresa ofrece, el colaborador que labora en dicho puesto se encuentra bajo la supervisión del jefe de operaciones, sus funciones son las siguientes:

- Diseño de impresión
- Realizar el proceso de serigrafía.
- Inspeccionar que el producto terminado no tenga errores o fallas.
- Empacar el producto terminado.

### **Despeluzador:**

Las funciones de este colaborador son de suma importancia debido a que cuando el producto llega a la fase de despeluzado se realiza un proceso de filtración donde se trata de reducir al mínimo la posibilidad de que el producto sea devuelto por el cliente debido a alguna falla, sus funciones son las siguientes:

- Cortar los hilos sueltos una vez la prenda es terminada.
- Revisar costuras y remaches.
- Verificar alineación de botones y ojales.
- Verificar tallas

### **Empacador:**

Las funciones que se desarrollan en este puesto son las siguientes:

- Seleccionar las piezas que conforman el uniforme por talla.
- Doblar las piezas que conforman el uniforme.
- Empacarlas para entregar.

### **Encargado de ventas**

Las funciones que se desarrollan en este puesto de trabajo también son de mucha importancia para la empresa debido que el colaborador está en contacto directo con los clientes y debe atender a los requerimientos del mismo contando con un trato amable en el servicio de pre y post venta para tratar de conseguir futuros clientes potenciales, sus funciones son las siguientes:

- Atiende todas las llamadas que ingresen.
- Atención a los clientes que se presenten a la tienda.
- Recepción de los pedidos.
- Informa a vice-gerencia sobre las nuevas solicitudes.

La empresa no cuenta con un departamento de compras que controle los requerimientos necesarios del material a utilizar, por lo tanto, tampoco existe un control de los gastos en los que se incurre para la adquisición de la misma, tampoco cuentan con un departamento que controle y mantenga los niveles de inventario de materiales y herramientas, y desarrolle una buena negociación con proveedores escogiendo eficientemente a los más competitivos que ofrece el mercado.

Un punto importante es la maquinaria, pues no existe mantenimiento a las mismas, por tanto, estas son enviadas a reparar en el momento en que se dañan, ocasionando paros en la producción, y no se lleva un informe y/o control, otra problemática que presenta la empresa respecto al equipo de trabajo es el desorden que provocan la cantidad de máquinas que se encuentran en desuso y a la falta de limpieza en las diferentes áreas (Ver anexo 6 y 7).

El taller únicamente cuenta con un proveedor para cada tipo de material tanto en materias primas e insumos como en repuestos, no cuentan con un sistema de evaluación al proveedor que brinde un seguimiento y desarrolle una buena negociación con los mismos, las únicas empresas que proveen de materias primas para la producción de uniformes son detallados a continuación:

Tabla 3. Proveedores de M.P e Insumos

Proveedores	Materias primas, insumos o servicios
Grupo Khatib	Telas, entretelas, hilos de bordar y de coser, elásticos, botones, broches y zippers.
Centro de pintura	Spray
Repuestos Jiménez	Agujas, repuestos y reparación de máquinas.

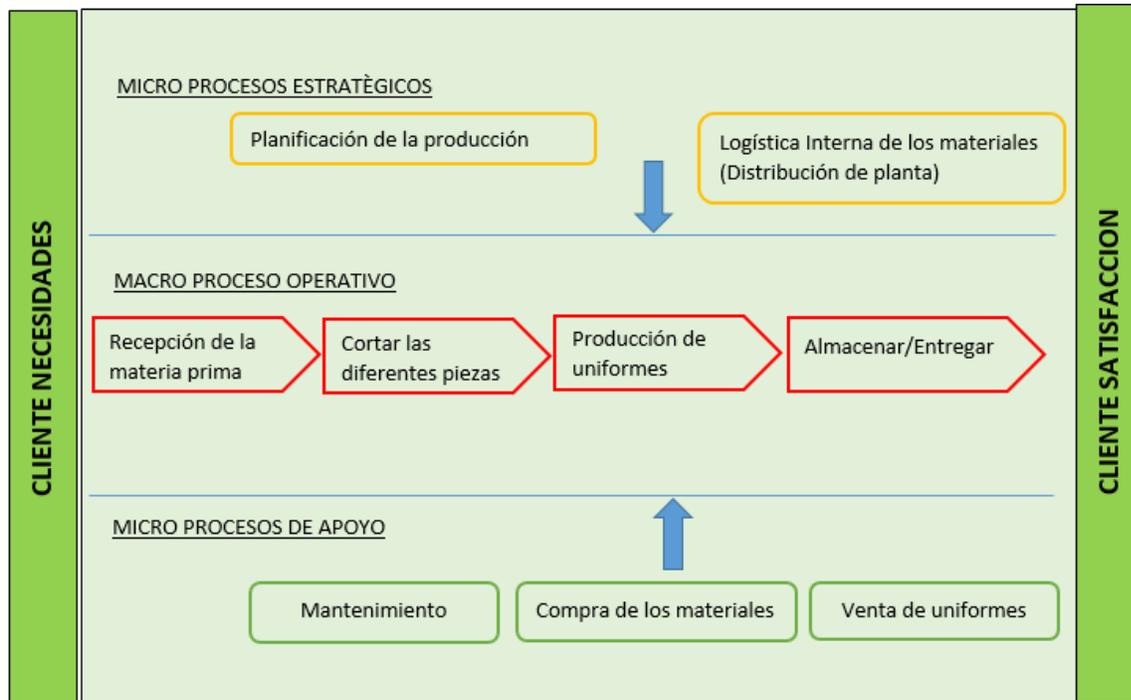
La empresa produce por proyecto, es decir recibe un encargo o pedido y posterior a ello inicia la producción, entre algunos de sus principales clientes se encuentran Cemex, Coca cola, Banco central de Nicaragua, Coirsa y algunas alcaldías, principalmente de la región norte del país, la relación que existe entre cliente y proveedor es de vital importancia para iniciar el proceso de confección, debido a que el cliente establece las pautas de especificaciones del producto a manufacturar (tipo de tela, color, talla, cantidad, etc.) a como se aprecia en la siguiente ilustración.

Ilustración 3. Pedidos realizados por clientes.



La empresa cuenta con tres procesos claves para gestionar la producción, estos procesos han sido agrupados conforme su aporte:

Ilustración 4. Diagrama de procesos generales



Fuente: Elaboración propia en base a procesos actuales

### Procesos Estratégicos

- Planificación de la producción
- Logística Interna de los materiales (Distribución de planta)

### Procesos Operativos

- Recepción de la materia prima
- Cortar las diferentes piezas
- Producción de los uniformes
- Almacenamiento/Entrega

### Procesos de Apoyo

- Mantenimiento
- Compra de los materiales
- Venta de los uniformes

### **7.1.1. Procesos Estratégicos.**

#### **Planificación de la producción**

El taller actualmente realiza la planificación de la producción estimando cantidades de materiales a utilizar y mano de obra, lo cual no es la manera más adecuada de trabajar, ocasiona paros en la producción debido a que no cuenta con un equipo de trabajo y/o área de planificación de la producción que lleve un control de los materiales disponibles o sus plazos de entrega, o que conozca la capacidad de producción de las máquinas y sus operarios, en ocasiones por falta de algún material para terminar la elaboración de un determinado pedido, se opta por iniciar la elaboración de otro mientras se consigue el material faltante, lo que causa que haya productos semiacabados en espera, implicando una pérdida de tiempo en la elaboración y entrega del pedido.

#### **Logística Interna de los materiales (Distribución de Planta)**

La distribución de planta es uno de los procesos estratégicos más importantes debido a que a través de un análisis al mismo se pueden observar las distancias recorridas de los materiales y evaluar diferentes estrategias de ubicación de maquinaria y división de áreas para lograr la mejor localización de las mismas en cuanto a distancias y tiempos recorridos.

##### **➤ Distribución de planta actual del taller**

El área del taller es de 27m de fondo x 19.10m de largo equivalente a 245.7m<sup>2</sup>, y se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

#### **Primer planta**

- Sección 1: Como se mencionó anteriormente en esta sección se encuentra un cuarto que es utilizado para almacenar la materia prima e insumos, pero a su vez es utilizado por colaboradores que viven fuera de la ciudad para dormir en las noches, y su área total es de 40m<sup>2</sup>

- Sección 2: En esta sección se encuentran las estaciones de trabajo de las actividades de elaboración de logos, bordados y corte, consta de un área total de 81.9 m<sup>2</sup>
- Sección 3: En esta sección se encuentran las estaciones de trabajo de confección de camisas, la cual consta de un área de 51m<sup>2</sup>.

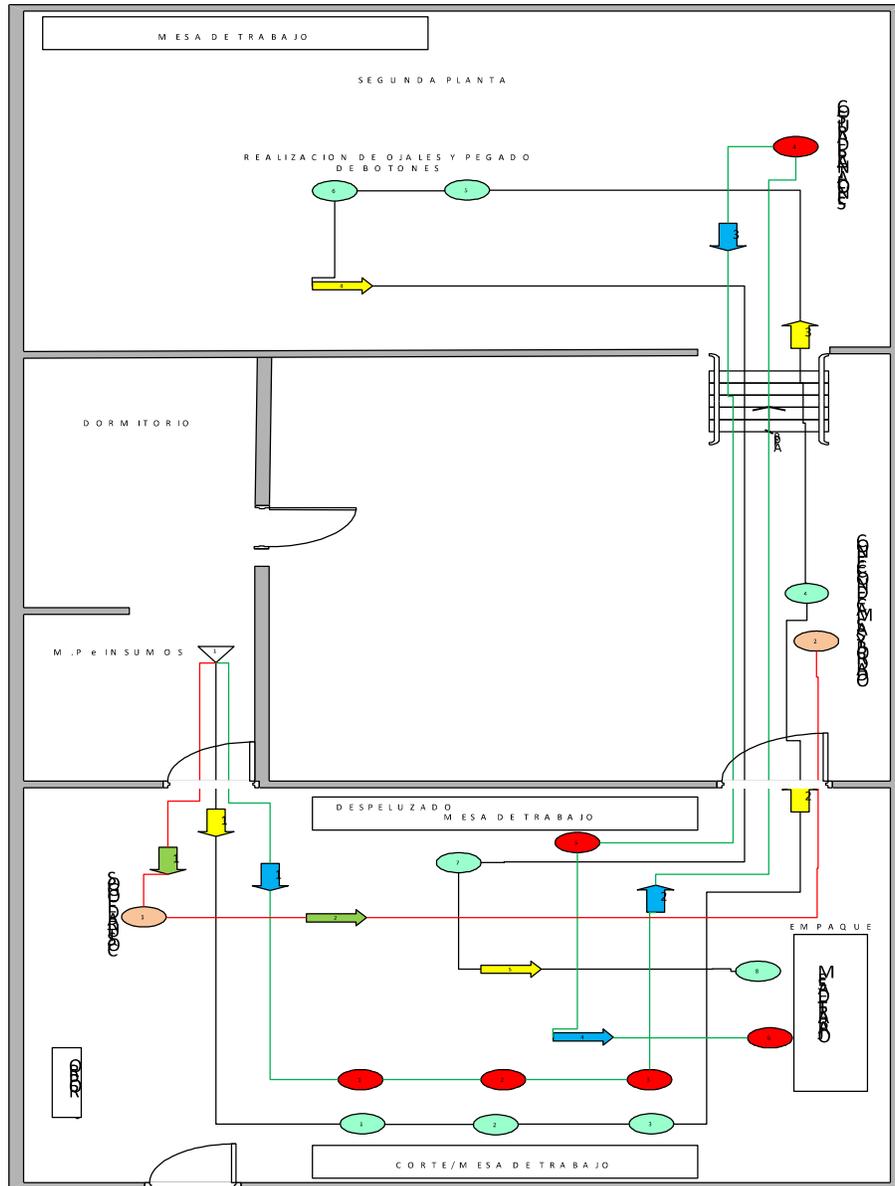
Cabe mencionar que en esta planta se encuentran varias máquinas a las que no se les da uso, ocupando un espacio que pudiera aprovecharse en alguna etapa del proceso.

### **Segunda Planta**

- La segunda planta está conformada por una sola sección y cuenta con un área total de 72.8m<sup>2</sup>

Mediante el siguiente diagrama se observa la división de la planta y así mismo el recorrido de los materiales en las diferentes áreas de trabajo.

Ilustración 5. Distribución de planta y recorrido actual



Fuente: Elaboración Propia en base a distribución de planta actual

Título: Propuesta de Mejora en el Proceso de Elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección Variedades Centeno		Plano No. 1
Elaborado por: Los autores		
Escala: 1:100	Plano: Diagrama de recorrido actual del taller de confección Variedades Centeno	
Fecha: Abril 2019		

Tabla 4. Resumen de recorrido de las camisas

Resumen de recorrido de camisas			
Símbolo	Numero	Distancia	Tiempo
	8	-	-
	-	-	-
	1	-	-
	5	46.8 m	54 s
	-	-	-
Distancia Total		46.8 m	
Tiempo Total			54 s

Fuente: Elaboración propia con base a diagrama de recorrido

Tabla 5. Resumen de recorrido de los pantalones

Resumen de recorrido de camisas			
Símbolo	Numero	Distancia	Tiempo
	6	-	-
	-	-	-
	1	-	-
	4	49 m	1 min 5 s
	-	-	-
Distancia Total		49 m	
Tiempo Total			1 min 5 s

Fuente: Elaboración propia con base a diagrama de recorrido

Tabla 6. Resumen de recorrido de los logos

Resumen de Recorrido Logos			
Símbolo	Número	Distancia	Tiempo
	2	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	2	22 m	15 s
	-	-	-
Distancia Total		22 m	
Tiempo Total			15s

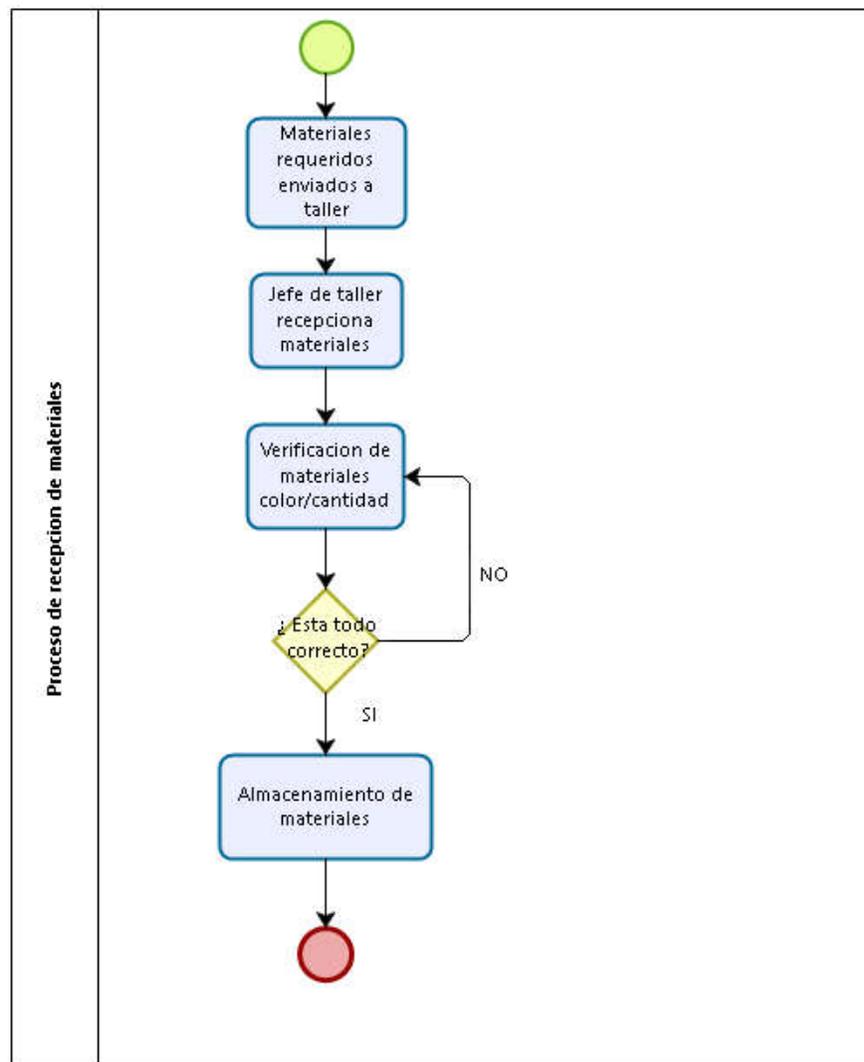
Fuente: Elaboración propia con base a diagrama de recorrido

## 7.1.2. Procesos Operativos

### Recepción de materiales

Cuando el jefe de operaciones recibe la orden de compra, realiza la solicitud a vicegerencia de los materiales a requerir, estos materiales son comprados y enviados al taller, antes de acomodarlos en el área designada se revisa la cantidad y los colores que se han solicitado, si todo está correcto se procede a guardarlo en el área designada.

Ilustración 6. Diagrama de proceso para recepción de materiales



Fuente: Elaboración Propia

## **Método actual del proceso de confección de uniformes de baseball (Procesos Operativos)**

La empresa no cuenta con descripción de procesos o gráficos que le representen las diferentes operaciones llevadas a cabo en el taller que sirvan de base para la realización de este análisis, mediante observación directa se pueden determinar los siguientes procesos:

**Moldeado:** Esta operación es realizada sobre un papel o cartulina, donde son dibujados los diferentes tipos de plantillas en base a las especificaciones que se recibieron en la orden solicitada por el cliente.

**Trazado:** En esta actividad el operario responsable, toma el rollo de tela y lo traslada al área de trazado donde se dispone de una mesa y los accesorios para trazar (moldes, regla, lapiceros, tizas, reglas de madera y plástico entre otros), el rollo de tela es extendido sobre la mesa, y luego el operario lo dobla a manera de que le queden varias capas de tela e inicia a trazar la misma en función de los moldes realizados.

**Corte:** Una vez que la tela con la que se manufacturaran los uniformes ha sido trazada, se procede al proceso de cortado, en donde el operario que realizó los trazos efectúa los cortes en la misma mesa donde se realizó el proceso de trazado haciendo uso de tijeras, cabe mencionar que los cortes se realizan en un promedio de entre tres y cuatro piezas por vez, haciendo independientes los cortes de partes delanteras, traseras, mangas y cuello en el caso de las camisas y partes delanteras, traseras, pretinas y cargadores en el caso de los pantalones.

Actualmente un solo operario se encarga de medir, trazar y cortar tanto los moldes como la tela que será lista para ser confeccionada en pantalones y camisas.

Terminado este proceso el mismo colaborador dibuja y corta los moldes de letras y números que serán bordados sobre las camisas una vez que éstas hayan sido costuradas.

**Armado o Costura:** Este proceso consiste en la unificación de todas las piezas cortadas que conforman el producto; a través de las diversas máquinas de coser que posee la

empresa. Se inicia uniendo las piezas principales que conforman las camisas y pantalones, luego se pegan las mangas, detalles y cuello, en el caso de las camisas y la pretina y bolsas en el caso del pantalón, para terminar el proceso haciendo las bastillas.

**Bordado:** Una vez terminado el armado o costura de las piezas principales, se envían las piezas secundarias a costura, para que estas sean estampadas sobre las camisas, dichas piezas son las letras y números que fueron elaborados con anterioridad.

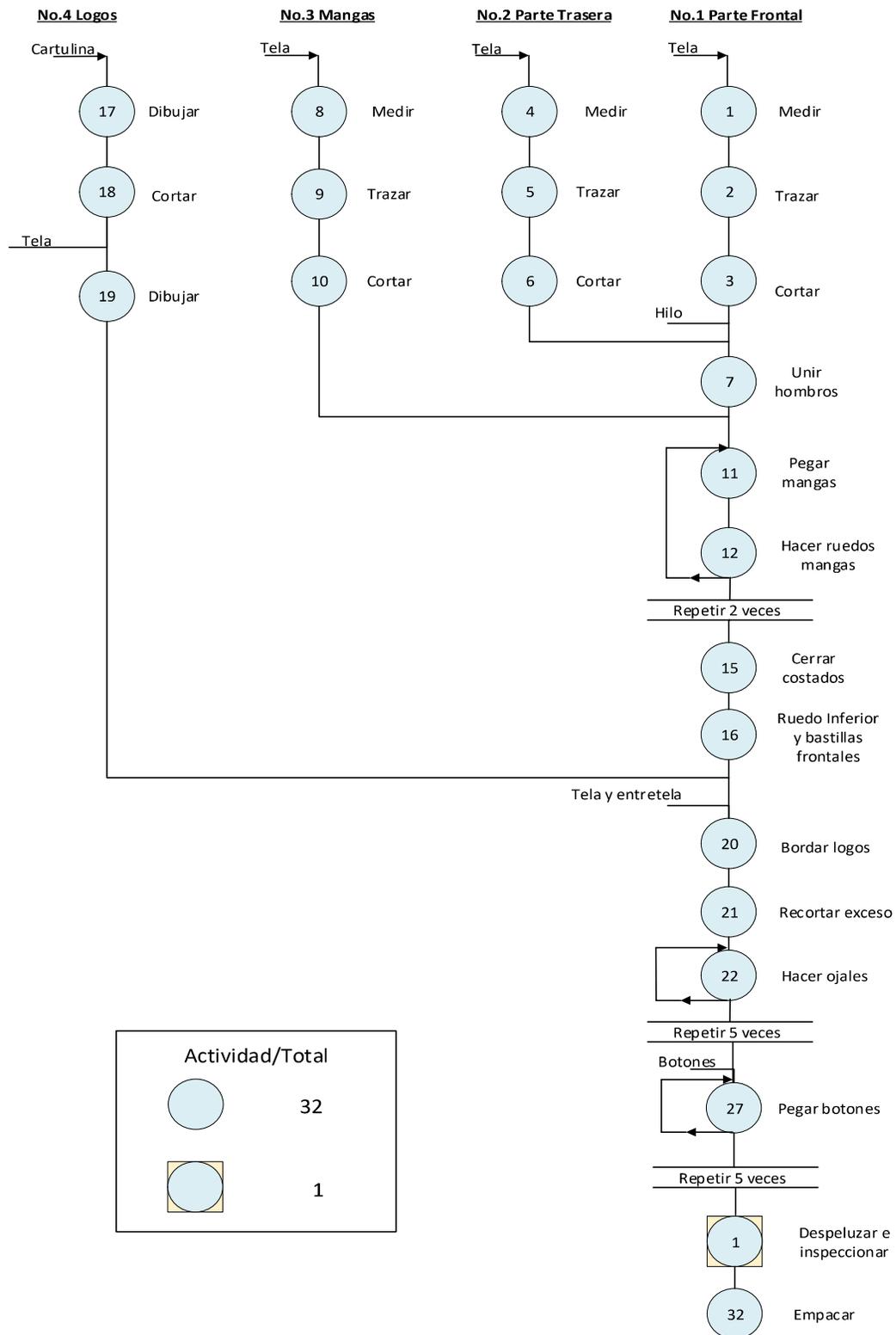
**Despeluzado:** Esta operación consiste en cortar todos los hilos sobrantes de las diferentes costuras realizadas tanto en camisas como en pantalones.

**Verificación:** Se inspecciona el estado de las piezas e identifican las posibles fallas como cortes en la tela y malas costuras, además de confirmar que las tallas sean conforme a las especificaciones.

**Empaque:** Una vez el producto se ha terminado de verificar, se seleccionan las distintas piezas (pantalón y camisa) según talla para doblarlas y empacarlas en una bolsa para esperar el momento de entrega al cliente.

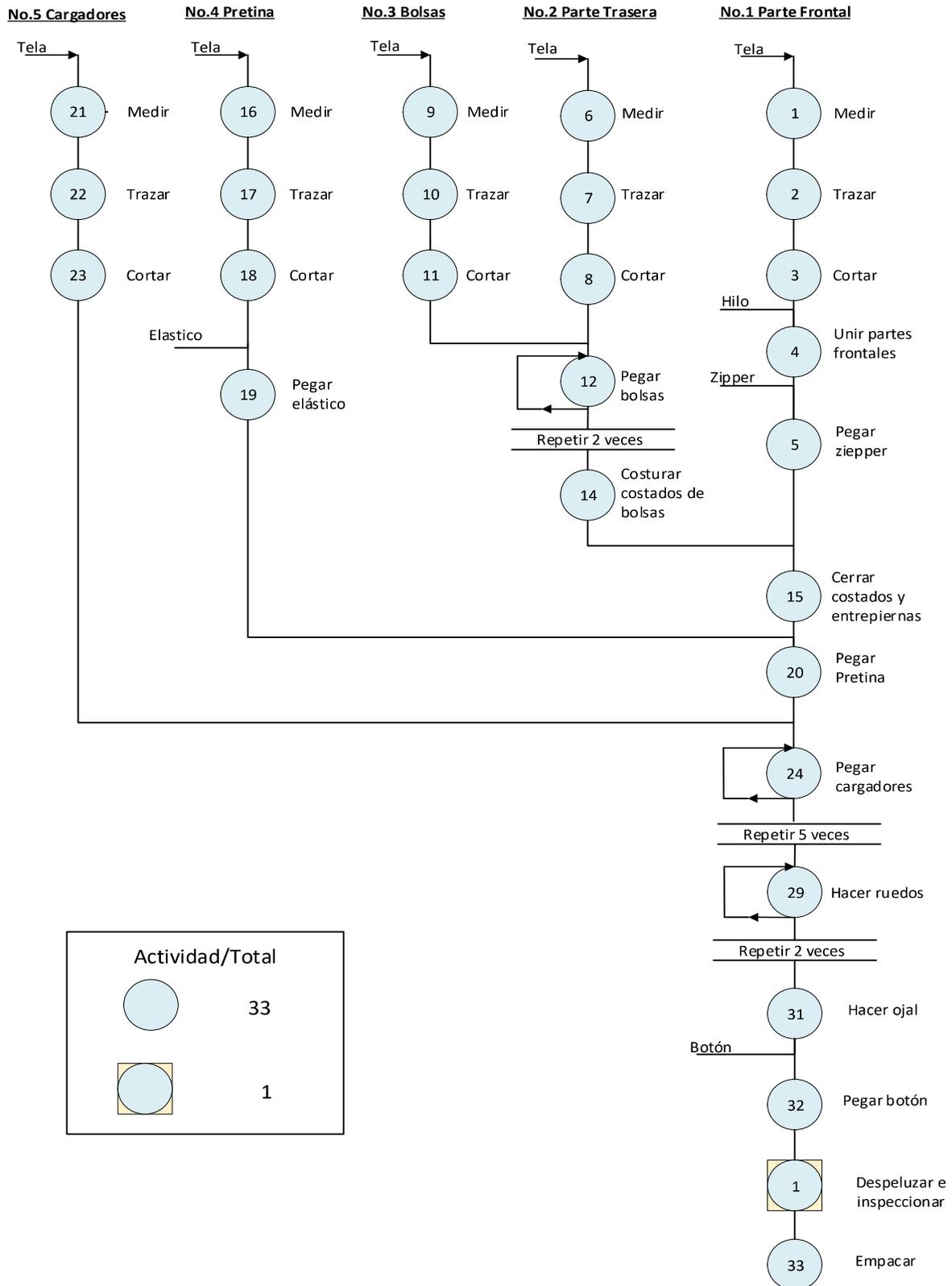
Mediante estas descripciones se definieron los siguientes diagramas para la representación del proceso productivo de las camisas y pantalones que conforman los uniformes de baseball desde el corte de la tela hasta su empaque.

Ilustración 7. Diagrama Sinóptico de confección de camisas



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 8. Diagrama sinóptico de confección de pantalones



Fuente: Elaboración Propia

Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección Variedades Centeno en Managua, Nicaragua

Ilustración 9. Cursograma analítico del proceso de elaboración de camisas.

Cursograma Analítico		Operario/Material/Equipo								
Diagrama No. 1 Hoja No. 1 de 1.		RESUMEN								
Objeto:	Actividad	Actual 30 actividades			Propuesto	Economía				
Camisas de Baseball	Operación ●	23	76.66%							
Actividad:	Transporte →	5	16.66%							
Moldear, Cortar, Confeccionar	Espera ◐	0	0%							
Metodo: Actual/Propuesto	Inspeccion ■	1	3.33%							
	Almacen ▼	1	3.33%							
Lugar: Taller de Confecciones Variedades Centeno	Distancia (m)	46.80 metros								
	Tiempo (min-hombre)	-			-	-				
Operarios: 3	Ficha No.001	Costo			-	-				
		Mano de Obra			-	-				
Compuesto:	Fecha:	Material			-	-				
Aprobado:	Fecha:	Total			-	-				
Descripcion	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Simbolo					Observaciones	
				●	→	◐	■	▼		
Recepcion de M.P	-	-	-						Hombre	
Transportado de M.P a area de corte		13 m								
Medido de parte delantera									Actividades realizadas para 25 camisas de baseball	
Trazado de los delanteros										
Cortado de delanteros										
Medido de parte trasera										
Trazado de traseros										
Cortado de traseros										
Medido de tela para mangas										
Trazado de tela para mangas										
Cortado de tela para mangas										
Traslado de cortes a costura		10 m								
Unido de hombros										Maquina
Pegado de mangas										
Realizado de ruedos en mangas										
Cerrado de costados										
Realizado de ruedo inferior y bastillas frontales										
Dibujado de moldes para logos									Hombre	
Cortado de moldes										
Dibujado de los moldes sobre la tela										
Bordado de logos									Maquina	
Recortado de exceso									Hombre	
Traslado de camisa a segunda planta		13 m								
Realizado de ojales									Maquina	
Pegado de botones										
Traslado de camisa a mesa de trabajo (primer planta)		10.5 m							Hombre	
Despeluzado										
Inspeccionado de costuras										
Traslado de camisa a mesa de trabajo		0.3								
Empacado										
Total		46.80m		23	5	0	1	1		

Fuente: Elaboración propia en base a formato OIT

Ilustración 10. Cursograma analítico del proceso de elaboración de pantalones

Cursograma Analítico		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No. 2 Hoja No. 1 de 1.		RESUMEN							
Objeto:	Actividad	Actual 34 actividades					Propuesto	Economía	
Pantalones de baseball	Operación 	28 82.35%							
Actividad:	Transporte 	4 11.76%							
Moldear, Cortar, Confeccionar	Espera 	0 0%							
Metodo: Actual/Propuesto	Inspeccion 	1 2.94%							
	Almacen 	1 2.94%							
Lugar: Taller de Confecciones Variedades Centeno	Distancia (m)	48.30 metros							
	Tiempo (min-hombre)	-					-	-	
Operarios: 4	Costo	-							
Ficha No.001	Mano de Obra	-							
Compuesto:	Material	-							
Fecha:	Total	-					-	-	
Aprobado:	Fecha:								
Descripcion	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Recepcion de M.P	-	-	-						Hombre
Transportado de M.P a area de corte		13 m							Actividad para 25 pantalones de uniforme
Medido de parte delantera									
Trazado de los delanteros									
Cortado de delanteros									
Medido de parte trasera									
Trazado de traseros									
Cortado de traseros									
Medido de bolsas									
Trazado de bolsas									
Cortado de bolsas									
Medido de pretina									
Trazado de pretina									
Cortado de pretina									
Medido de cargadores									
Trazado de cargadores									
Cortado de cargadores									
Traslado de cortes a costura (segunda planta)		21 m							Hombre
Unido de partes frontales									Maquina
Pegado de zipper									
Pegado de bolsas									
Costurado de costados de bolsas									
Cerrado de costados y entrepiernas									
Pegado de elastico a corte de petina									
Pegado de pretina									
Pegado de cargadores									
Realizado de ruedos									
Realizado de ojal									
Pegado de boton									
Traslado de pantalon a mesa de trabajo (primer planta)		14 m							Hombre
Despeluzado									
Inspeccionado de costuras									
Traslado de pantalon a mesa de trabajo		0.3 m							
Empacado									
Total		48.3 m		28	4	0	1	1	

Fuente: Elaboración propia en base a formato OIT

### 7.1.3. Proceso de apoyo.

#### **Mantenimiento**

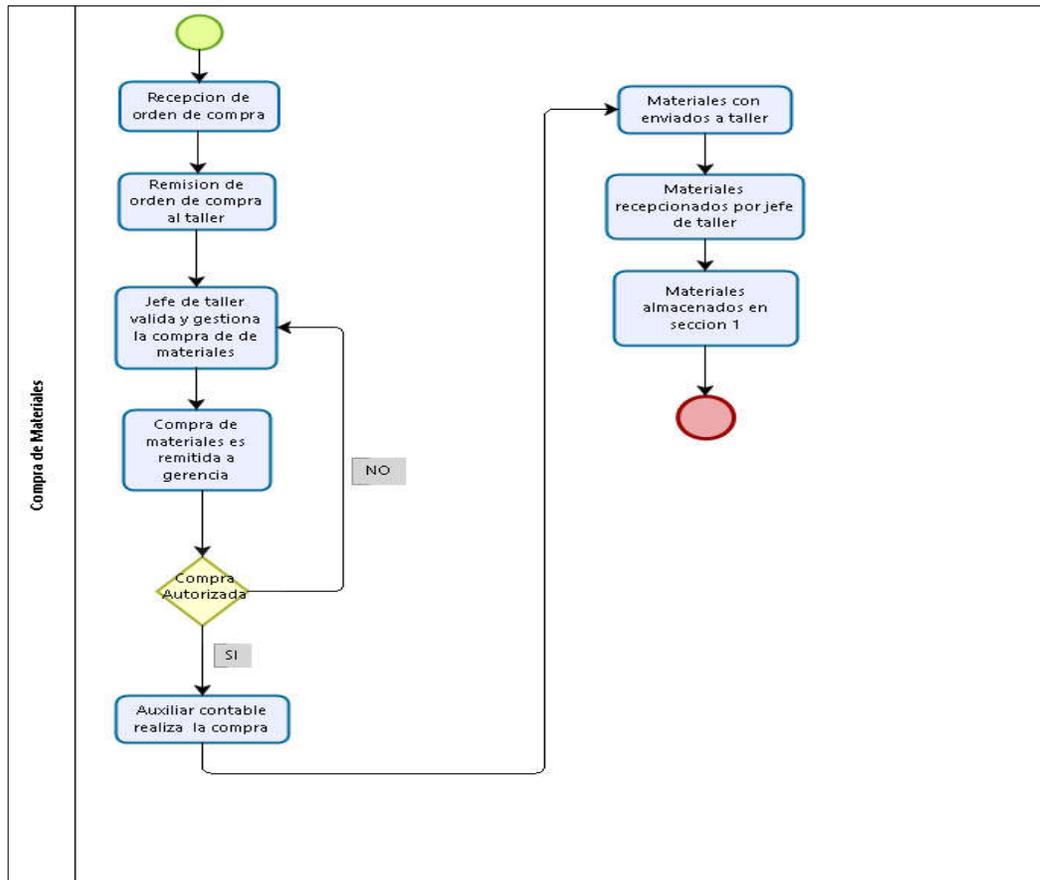
Si bien el mantenimiento es un proceso de apoyo al proceso de producción de los informes de baseball, el realizado en el taller es del tipo correctivo, lo cual no es de gran ayuda a que las actividades de producción surjan de manera fluida, debido a que se esperan a que las maquinas presenten el problema para proceder con la revisión y reparación del mismo.

#### **Compra de Materiales**

Una vez tomada la orden de trabajo por los encargados de ventas (ver anexo 8), se remite al taller y el jefe del mismo gestiona los materiales requeridos para la producción y después de ser aceptada la solicitud de materiales a utilizar, se ejecuta la compra de los requerimientos, cabe destacar que la autorización de la compra de materiales es dada por la gerencia y que no siempre éstos conocen si el material y la cantidad solicitada es la necesaria para la producción.

El proceso de compra actual, se muestra en el siguiente diagrama (Ver ilustración 11) el cual fue realizado por los autores, con el fin de facilitar la comprensión de las secuencias en las actividades ya que el taller no posee con un diagrama para proceso de compras, al no contar con una representación gráfica de las actividades a seguir, el operario suele omitir algunas actividades como el remitir la orden de compra directamente al auxiliar contable, sin antes ser revisada por la gerencia este procedimiento atrasa la compra ya que la auxiliar no la presenta en tiempo a gerencia, se puede observar que en la actualidad no se cuenta con una inspección de la materia prima, como verificar el color, el tipo de tela y que no sufra de ningún desgaste, afectando de manera negativa los tiempos de producción, ya que hasta cuándo van a iniciar la fabricación encuentran estos defectos en la materia prima y/o insumos.

Ilustración 11. Diagrama de proceso de compra de materiales

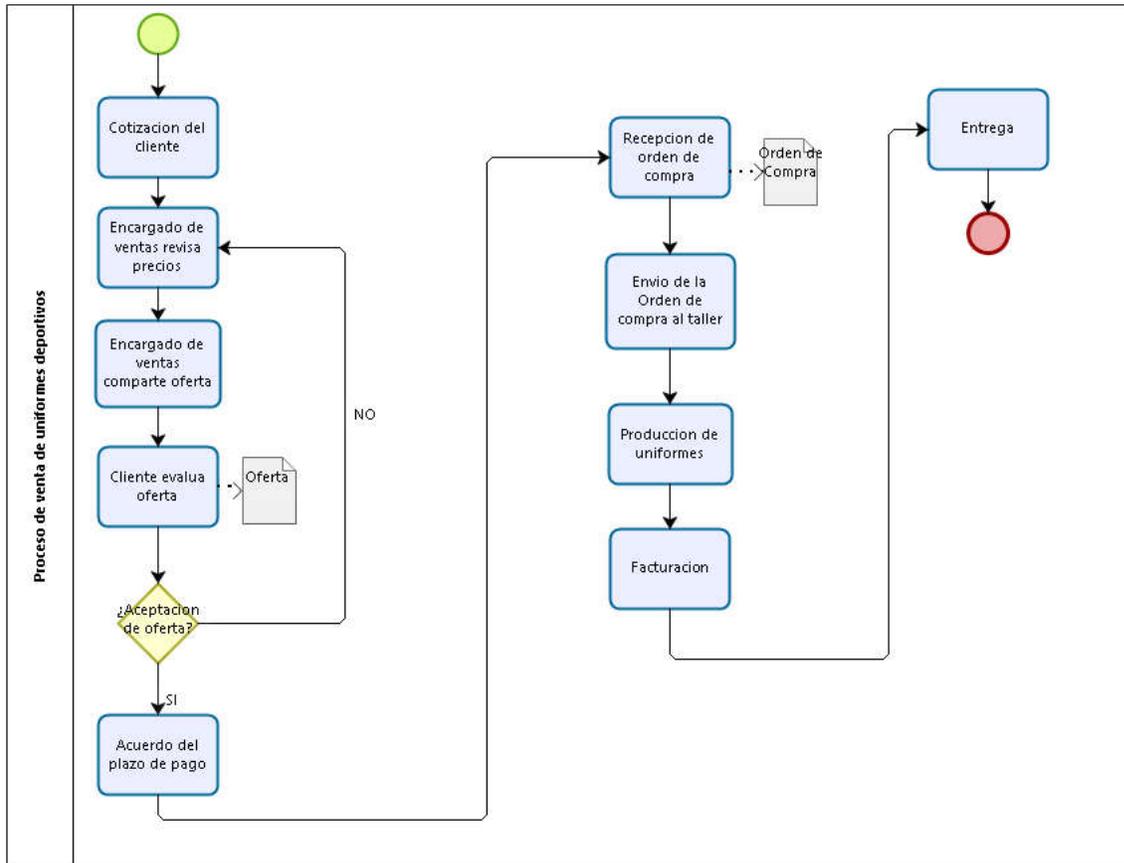


Fuente: Elaboración Propia

### **Venta de uniformes**

Esta inicia con la cotización del cliente, con la utilización de una hoja de formato de solicitud de pedido la cual contiene la información de tallas, color, logos y cantidad, una vez que el encargado de ventas cuenta con dicha información procede a emitir oferta al cliente, si el cliente está de acuerdo con el precio ofertado, se hace la negociación del plazo de pago, luego ésta es recepcionada y enviada al taller para que inicie la producción de los uniformes requeridos, cuando están listos se procede a la facturación y la entrega de los uniformes al cliente. (Ver Ilustración 12).

Ilustración 12. Diagrama de proceso de venta de uniformes



Fuente: Elaboracion propia

## 7.2. Inconformidades generales

Para determinar los problemas generales que afectan el taller se analizan los datos obtenidos del registro que lleva la empresa en un periodo de enero-marzo 2018.

En promedio la empresa tiene una recepción de 25 solicitudes de compras por mes de uniformes de baseball, equivalente a 25 lotes, cada lote contiene 25 uniformes para un total de 625 uniformes mensuales, el 25% de estos uniformes pertenecen a las no conformidades generales de la empresa. Los datos mostrados a continuación reflejan la información de 75 lotes equivalente a 1875 uniformes, el 25% equivale a 474 uniformes.

A partir de los datos históricos obtenidos en el taller y por medio de entrevistas y observaciones se pudieron encontrar las principales no conformidades que la empresa enfrenta como lo son las entregas tardías, mala calidad, reproceso, devoluciones, pedidos incompletos y presentación, la frecuencia de ocurrencia de dichas inconformidades se plasman en la siguiente tabla.

Tabla 7. Registro de no conformidades en el primer trimestre del año 2018

Mes	Entregas tardías	Mala calidad	Precio	Reprocesos	Pedido Incompletos	Presentacion
Enero	50	37	23	12	11	13
Febrero	55	42	30	10	19	16
Marzo	52	39	26	18	10	11
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>118</b>	<b>79</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

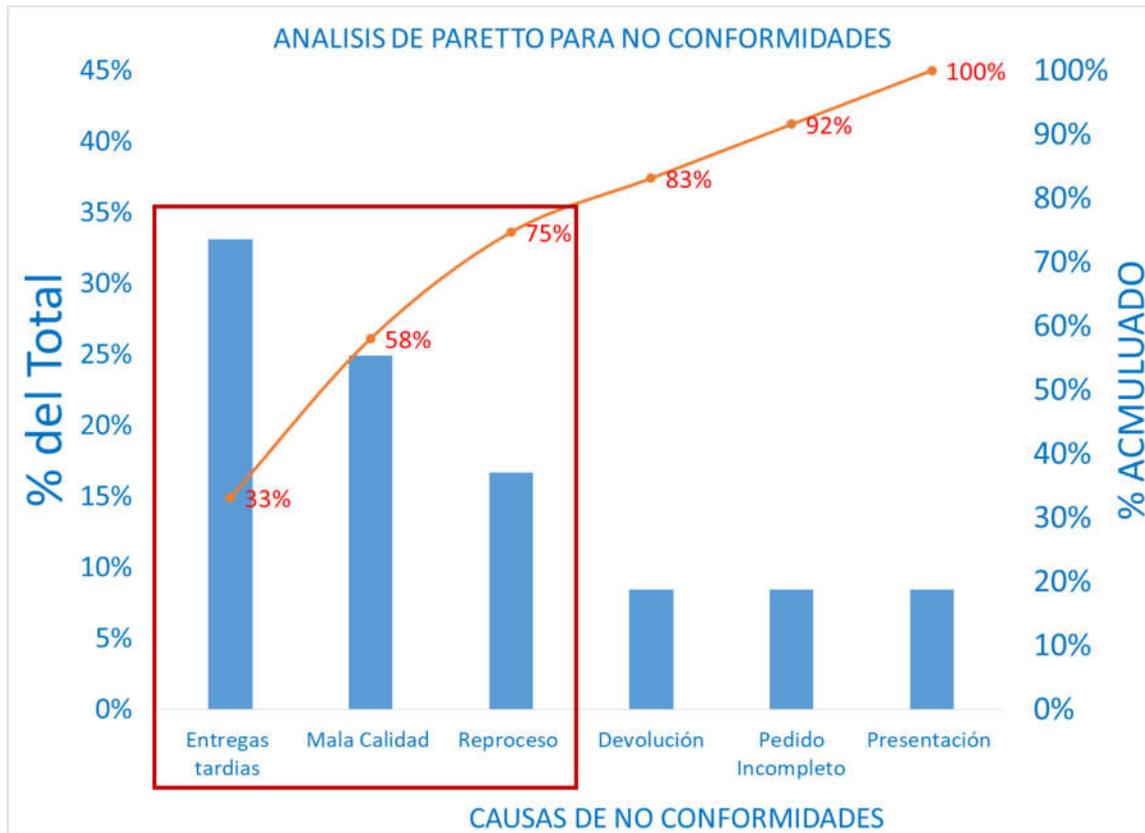
Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por el taller

Tabla 8.No conformidades generales.

No Conformidades Totales	474	% Frecuencia	% Acumulado
Entregas tardías	157	33%	33%
Mala Calidad	118	25%	58%
Reproceso	79	17%	75%
Devolución	40	8%	83%
Pedido Incompleto	40	8%	92%
Presentación	40	8%	100%

Fuente: Elaboración Propia en base a información proporcionada por el taller

Ilustración 13. Diagrama de Pareto de principales no conformidades



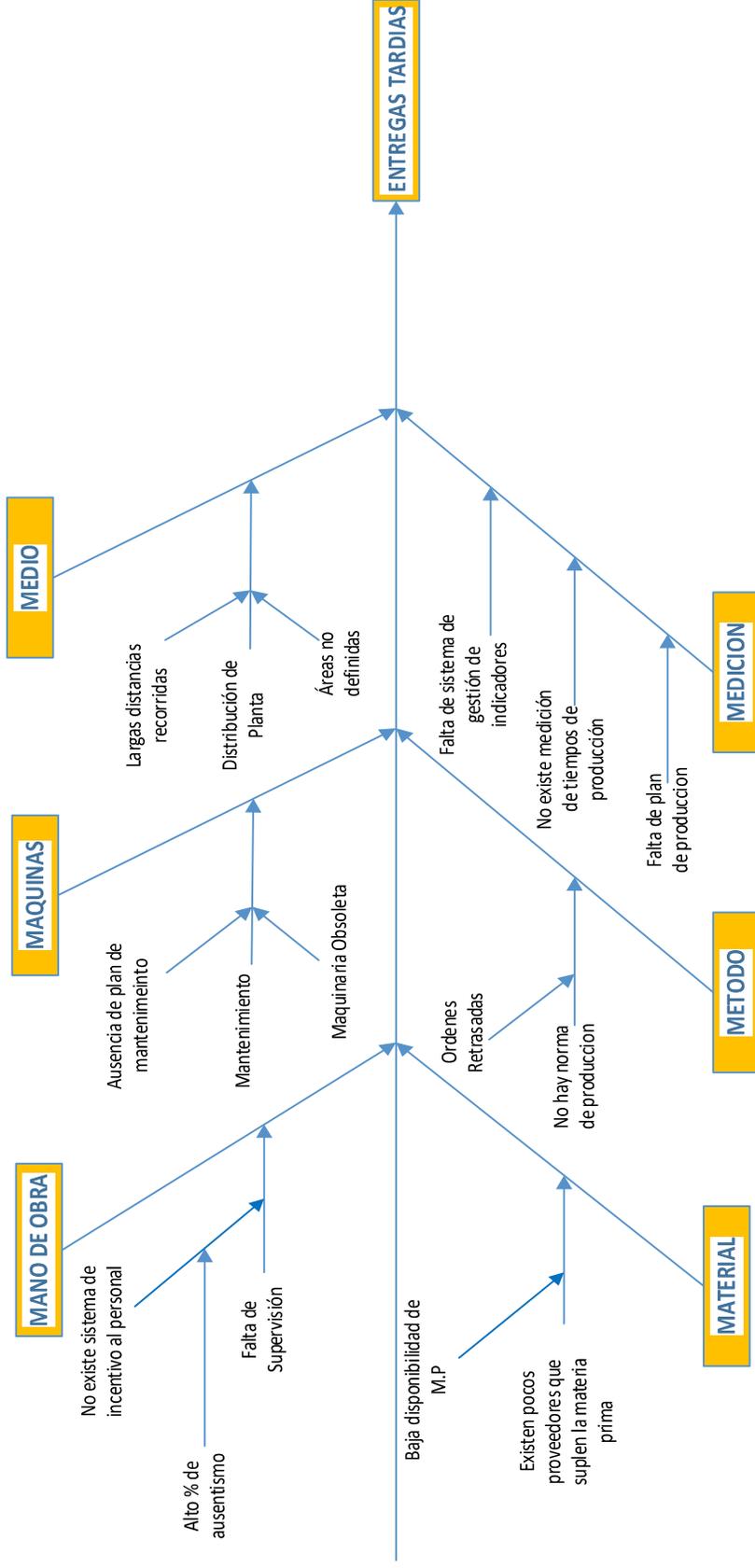
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar el 80% de las causas que generan las no conformidades en el proceso productivo son las entregas tardías, la mala calidad y el reproceso. A cada una de estas causas se le analizarán los diferentes factores que conlleven a que estas se generen.

Para efectos de referencia se muestra la siguiente tabla que describe la clasificación de las no conformidades analizadas en las entregas tardías por medio de diagrama de Ishikawa.

Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección  
 Variedades Centeno en Managua, Nicaragua

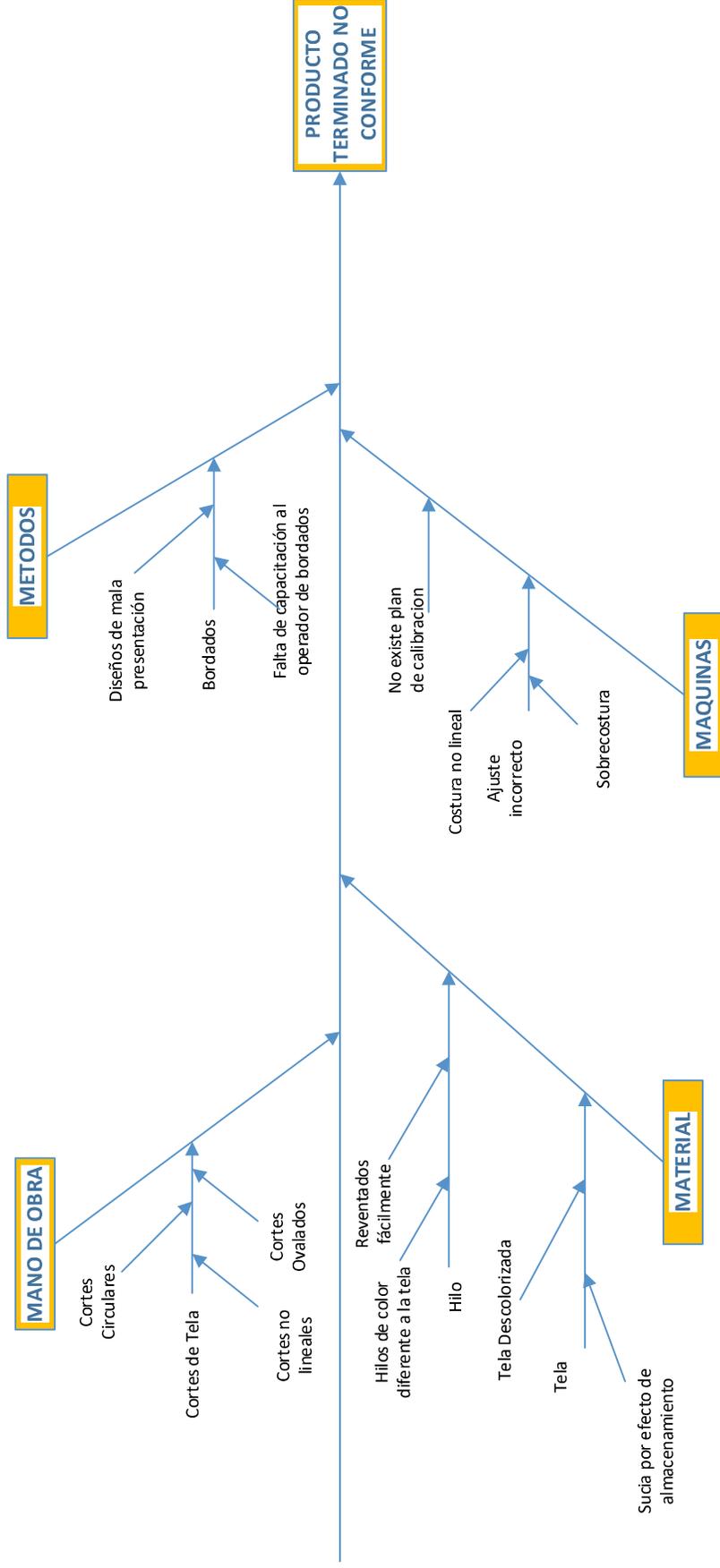
Ilustración 14. Diagrama de Ishikawa para Entregas Tardías



Fuente: Elaboración Propia

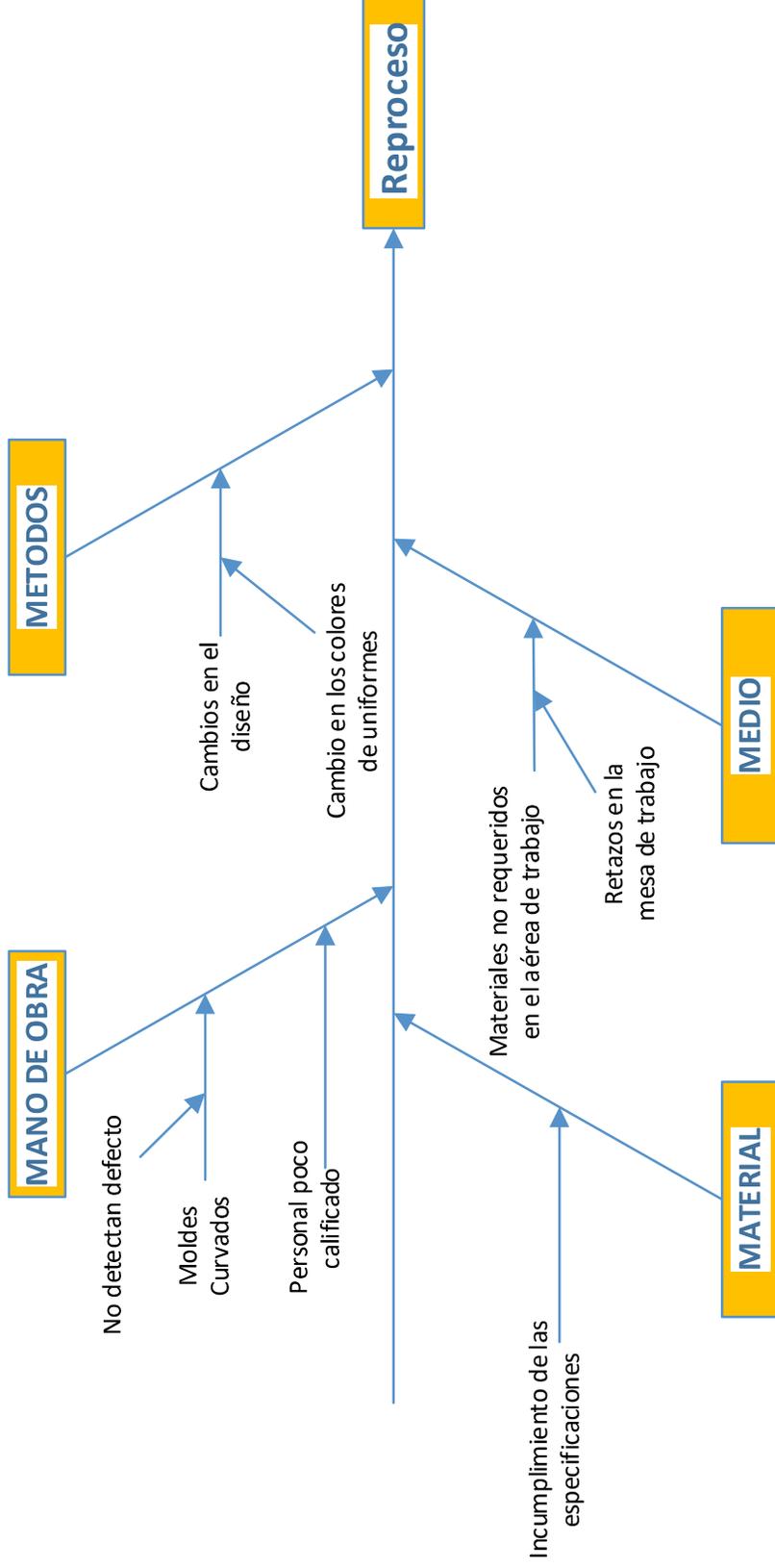
Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección  
Variedades Centeno en Managua, Nicaragua

Ilustración 15. Diagrama de Ishikawa para producto no conforme



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 16. Diagrama de Ishikawa de Reproceso



### 7.3. Capacidad actual de producción del taller

Como parte del diagnóstico se decido realizar un muestreo de tiempos para tener un estimado del tiempo promedio que se llevan en realizar una unidad de uniforme de acuerdo al resultado del tiempo de ciclo y así mismo determinar la capacidad actual de producción de la empresa. Para determinar el tamaño de la muestra o número de observaciones de cada elemento estudiado se utilizara la siguiente fórmula para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, según: (Niebles, 2004, pág. 194).

$$N = \left[ \frac{(t)(S\bar{x})}{(\bar{x})(E)} \right]^2$$

Las siguientes tablas muestran el tiempo promedio correspondiente a cada actividad del proceso de elaboración de pantalones y camisas con N=7 para definir el tiempo de ciclo.

Tabla 9. Tiempo de ciclo del proceso de elaboración de camisas.

Estación de trabajo	Cantidad de Operarios	Actividades realizadas en la estación de trabajo	Definición de la Actividad	Predecesoras	Duración min
1	1	A	Dibujar letras y números sobre tela	-	8.86
		B	Cortar letras y números en tela	A	12.21
		C	Coser recortes sobre tela	B	3.27
2	1	E	Rayar molde sobre tela	-	1.77
		F	Cortar delanteros	E	0.30
		G	Cortar Trasero	E	0.30
		H	Cortar Mangas	E	0.08
		I	Armar conjunto a procesar	F,G,H	0.13
3	2	J	Unir hombros	I	0.11
		K	Cerrar Costados	J	0.20
4	2	L	Pegar y hacer ruedo a mangas	I,J,K	3.99
		M	Hacer ruedos generales	K	1.26
5	2	N	Bordar logo	C,M,L	5.99
		O	Recortar exceso	N	1.64
6	1	P	Hacer ojales	M,N	3.75
		Q	Pegar botones	P	3.13

Tiempo de ciclo según ruta crítica = 34.08 min/unidad

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones en muestreo (ver tabla 3, anexos 9, 10 y 12)

**Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección  
Variedades Centeno en Managua, Nicaragua**

Tabla 10. Tiempo de ciclo del proceso de elaboración de pantalones.

Estación de trabajo	Cantidad de operarios	Actividades realizadas en la estación de trabajo	Definición de la actividad	Predecesoras	Duración min
1	1	A	Rayar molde sobre tela	-	2.08
		B	Cortar delanteros	A	0.79
		C	Cortar traseros	A	0.87
		D	Cortar cargadores	A	0.48
		E	Cortar Pretina y elástico	A	0.26
		F	Armar conjunto a procesar	B,C,D,E	0.99
2	2	G	Unir partes frontales	F	0.14
		H	Unir partes traseras	F	0.13
		I	Pegar bolsas a parte traseras	H	8.01
		J	Pegar zipper a parte delantera	G	2.75
		K	Cerrar costados y entrepiernas	J,I	1.49
3	2	L	Pegar pretina	K	1.04
		M	Pegar cargadores	L	1.06
		N	Hacer ruedos	K	0.89
4	1	O	Hacer ojal	L	0.22
		P	Pegar botón	O	0.11

Tiempo de ciclo según ruta crítica = 15.67 min/unidad

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones en muestreo (ver tabla 3, anexos 11 y 13)

Tabla 11. Elementos para elaboración de números, logos y bordado.

Elemento	Definición	Producción promedio
E1	Dibujar letras y números sobre tela	1.98 u/h
E2	Cortar tela	
E3	Coser recortes en entretela	
E4	Bordado de logo en camisa	
$Capacidad\ de\ producción = 1.98 \frac{u}{h} * 8 \frac{h}{día * col} * 2 Col = 31.68 u/día$		

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones (ver anexo 9)

Debido a que el proceso de corte para ambas prendas (pantalón y camisas) las realiza un mismo colaborador, la cantidad de unidades producidas al día está dado por la sumatoria de ambos tiempos de ésta actividad.

Tabla 12. Elementos para moldeado y corte de piezas a procesar.

Elemento	Definición	Producción promedio
<b>Camisas</b>		2.58 u/h
E1	Rayar los moldes sobre la tela	
E2	Cortar los delanteros	
E3	Cortar los traseros	
E4	Cortar mangas	
E5	Armado de conjunto a procesar	
<b>Pantalones</b>		4.48 u/h
E1	Rayar los moldes de pantalones sobre la tela	
E2	Cortar los delanteros	
E3	Cortar los traseros	
E4	Cortar mangas	
E5	Armado de conjunto a procesar	
$\text{Capacidad de producción} = 7.01 \frac{u}{h} * 8 \frac{h}{\text{día} * \text{col}} = 56.08 \frac{u}{\text{día}} * \text{col}$		

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones (ver tabla 3, anexos 10 y 11).

Tabla 13. Elementos para confección de camisas.

Elemento	Definición	Producción promedio
E1	Unir hombros	4.26 u/h
E2	Cerrar costados	
E3	Pegar mangas y hacer ruedo a mangas	
E4	Hacer ruedo inferior	
E5	Bordar logo	
E6	Recortar exceso	
E7	Hacer ojales	
E8	Pegar botones	
$\text{Capacidad de producción} = 4.26 \frac{u}{h} * 8 \frac{h}{\text{día} * \text{col}} * 2 \text{ Col} = 68.18 \text{ u/día}$		

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones (ver tabla 3, anexos 12).

Tabla 14. Elementos para confección de pantalones.

Elemento	Definición	Producción promedio
E1	Unir partes traseras	3.79 u/h
E2	Unir partes delanteras	
E3	Pegar bolsas en parte trasera	
E4	Pegar zipper a parte delantera	
E5	Cerrar costados y entrepierna	
E6	Pegar pretina y elástico	
E7	Pegar cargadores	
E8	Hacer ruedos	
E9	Hacer ojal	
E10	Pegar botón	
$Capacidad\ de\ producción = 3.79 \frac{u}{h} * 8 \frac{h}{día * col} * 2 Col = 60.64 u/día$		

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones (ver tabla 3, anexo 13)

Se puede observar que el tiempo de ciclo para la producción de una camisa es de 34.08 min/unid siendo su cuello de botella la elaboración del bordado, debido a que solamente permite producir 31.68 unidades por día, por lo que el tiempo de producción para este producto es más largo, sin embargo, para los pantalones el tiempo de ciclo para la producción de una unidad es de 15.67 min con una capacidad de producción de 56.08 unid/día delimitado por la actividad de corte.

## VIII. PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA

Para definir un plan de mejora que brinde estrategias para la solución de algunos de los problemas descritos en el capítulo anterior se realizó el siguiente análisis.

### 8.1. Evaluación de oportunidades con FODA

FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
<b>FACTORES EXTERNOS</b>  <b>OPORTUNIDADES (O)</b> 1. Posible incremento del mercado con salida de competidores 2. Mas ingresos por venta de los retazos de tela 3. Aumento de ventas con un plan comercial 4. Nuevos programas sociales de fomento al deporte 5. Alternativa de abarcar a nuevos clientes	2. Lealtad de los clientes 3. Conocimiento del mercado 4. Diseño de ropa deportiva de acorde a las necesidades de la población 6. Cuentan con establecimiento propio 7. Variedad en sus productos	1. Salarios bajos a operarios 2. Falta de motivación del personal 3. Maquinaria obsoleta 4. No cuentan con una cortadora de tela industrial 5. Supervisión deficiente 6. Inasistencias de los trabajadores 7. Rotación constante de los operarios 8. Distribución de planta no esta en función del proceso 9. Largos plazos de entrega 10. No cuentan con un plan de producción 11. No cuentan con norma de producción
<b>AMENAZAS (A)</b> 1. Aumento de precio de materia prima 2. Crisis económica 3. Devaluación de la moneda 4. Competencia con productos de mas bajo costo 5. Disminución de la demanda	<b>ESTRATEGIA FO</b> 1. Mejorar la posición del taller en el mercado, obteniendo una mayor rentabilidad y capacidad de respuesta al cliente. 2. Incurcionar en el mercado de uniformes para equipos de ligas nacionales a través de nuevos diseños, permitiendo aumentar las utilidades de la empresa. 1. Crear un plan estratégico de ventas con promociones o descuentos que permita hacer frente ante la variación de demanda y crisis económica	<b>ESTRATEGIA DO</b> 1. Desarrollar un plan de motivación para los operarios que permita desarrollarles una actitud positiva para desempeñar sus funciones 2. Crear planes de inversión que permitan el crecimiento físico del taller, así como la actualización de su maquinaria, permitiendo disminuir los tiempos de entrega y abarcar nuevos clientes. <b>ESTRATEGIA DA</b> 1. Crear un plan de mantenimiento a maquinaria y seguimiento de operaciones, logrando evitar gastos extras como exceso de horas extras o mala administración de materiales

Mediante el estudio realizado haciendo uso de diagramas en el capítulo anterior y a la descripción del estado en que actualmente se encuentra el taller se lograron definir los elementos improductivos y por tanto se proponen las siguientes mejoras para cada uno de ellos.

Tabla 15. Propuesta de plan de mejora.

<b>Plan a Ejecutar</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Quien lo realizara</b>	<b>Costo</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Plazo</b>	<b>Estrategia</b>
Realizar una mejor distribución de planta	Disminuir la distancia recorrida por la materia prima de una estación a otra	Encargado de Producción	No tiene costo	Alta	Corto	Delimitar las áreas correspondientes y agrupar las máquinas de trabajo de acuerdo a la función desempeñada y al producto a confeccionar.
Mantenimientos preventivos y/o correctivos de las maquinas	Disminuir los tiempos paros en la producción	Se debe contratar una empresa que brinde el servicio de mantenimiento a maquinas industriales de coser.	A convenir en el momento de la contratación	Alta	Corto	Realizar una inspección de las maquinas defectuosas y de las que están operando para encontrar las fallas que pueden o han sufrido.
Incentivar al personal	Reducir la ausencia de los colaboradores.	Vice-Gerencia	No tiene costo	Media	Medio	Realizar actividades donde se involucre al operario, dar continua capacitación y actualización, crear un sistema de incentivo que le permita y lo motive a mejorar.

Plan a Ejecutar	Objetivo	Quien lo realizara	Costo	Prioridad	Plazo	Estrategia
Disponibilidad de materia prima sin retrasos.	Disminuir los tiempos de inicio de la producción.	Jefe de producción	No tiene costo	Alta	Medio	Llevar un control de los requerimientos que se utilizan frecuentemente por ejemplo el color de la tela que más se utiliza y el tiempo que permanece en almacén, así una vez se solicite el material ya se tiene conocimiento del momento de solicitarlo y la cantidad a solicitar
Crear indicadores que permitan medir el proceso productivo	Controlar y dar seguimiento a indicadores para mejora de la productividad	Encargado de producción y Vice-Gerencia	No tiene costo	Alta	Corto	Analizar y recopilar los datos históricos para establecer una meta
Elaborar un plan de producción	Planificar actividades y control de los insumos necesarios para la producción en base a la demanda	Vice-Gerencia, Encargado de Producción, Encargado de diseño y bordados, Encargado de ventas y Encargado de adquisiciones	No tiene costo	Alta	Corto	Reunirse semanalmente Vice-Gerencia con los encargados de área para definir plan de los requerimientos a utilizar y los tiempos de servicio

Plan a Ejecutar	Objetivo	Quien lo realizara	Costo	Prioridad	Plazo	Estrategia
Adquisición de una cortadora industrial	Aumentar la capacidad de producción en el proceso de corte.	Gerente General	USD 345.00	Alta	Medio	Evaluar financieramente el impacto del costo-beneficio que tendría la compra de este equipo y el impacto en la productividad total y el tiempo en el servicio
Adquisición de una impresora digital	Disminuir el tiempo de realización de los logos	Gerente General	USD 340.40	Alta	Corto	Evaluar financieramente el impacto del costo-beneficio que tendría la compra de este equipo y el impacto en la productividad total y el tiempo en el servicio.
Buscar proveedores que oferten la materia prima de mejor calidad	Reducir productos no conformes por calidad en la materia prima	Gerencia General, Vice-Gerencia y Encargado de Adquisiciones	No tiene costo	Alta	Corto	Realizar una reunión con los involucrados para designar la búsqueda de nuevos proveedores.

## 8.2. Estrategias propuestas para lograr el involucramiento del personal.

Para lograr el cumplimiento de lo antes planteado es muy importante que el personal que colabora para el taller se vea involucrado y cuenten con la disposición y motivación para lograr que los objetivos se cumplan.

Como parte del involucramiento al personal se proponen las estrategias.

1. **Los colaboradores pueden crear feedback entre ellos:** Crear un feedback o retroalimentación permitiendo así que los colaboradores se vean involucrados, asumiendo las estrategias planteadas como propias y también actuando en beneficio de la empresa.
2. **Planteamiento de metas y objetivos:** En conjunto con los colaboradores y gerencia se pueden fijar metas para cada área, se pueden formar equipos de trabajo y crear un equipo responsable representante de cada una de las áreas, el objetivo es poder controlar y valorar los resultados como equipo ya que si ellos mismos ejercen dichas funciones la comunicación podría ser más fluida ya que estos prestaran más atención a sus tareas teniendo como resultado una mejora en los procesos y por ende mejorar la calidad del producto final.
3. **Implementar un sistema de motivación y responsabilidades:** Desarrollar un sistema de retribución, es una buena forma de que los colaboradores se sientan comprometidos con el taller, esta no necesariamente debe ser económica, sino que puede ser una reunión mensual donde se puedan presentar todos los colaboradores y reconocer el logro del equipo o persona de forma pública.
4. **Mejorar el clima laboral:** La gerencia debe involucrarse y garantizar que el entorno y el clima laboral en el que se desarrollan sus colaboradores sea un ambiente agradable, seguro y tranquilo ya que es una manera de desarrollar a los colaboradores y que puedan potenciar su productividad. Pueden crear un espacio donde los mismos puedan compartir sus experiencias y/o quejas para que estas puedan tomarse en cuenta y que el personal se sienta escuchado.

## 8.3. Propuesta de plan de capacitación del personal

Para evitar tiempos de atrasos al momento de producir los uniformes a causa de las constantes ausencias de los colaboradores, es de suma importancia contar con personal

multifuncional capaz de realizar cualquiera de las actividades del proceso de producción; con la utilización adecuada de la maquinaria y el desarrollo de los diferentes métodos, por tanto se propone realizar capacitaciones a todos los operarios para que todos ellos se encuentren aptos para cubrir cualquier puesto de trabajo de llegar a requerirse y no atrasar el proceso productivo a causa de paro en una estación de trabajo.

El plan de capacitación se desarrollará en charlas teóricas y prácticas como se describe a continuación:

Ilustración 17. Plan de capacitación de operarios

Plan de capacitación por máquina				
Actividad	Descripción	Responsable	Duración	Periodo
Charla teórica	Se instruirá sobre las características de las máquinas y sus funciones	Jefe de producción y encargado de área	2 horas	Lunes de la primer semana de cada mes
Charla práctica	Se desarrollará en la máquina en estudio de forma presencial.	Experto en cada máquina	2 horas	Martes de la primer semana de cada mes
Pruebas de equipos	Los operarios harán uso de la máquina en estudio para realizar sus prácticas.	Jefe de producción y experto en cada máquina	8 horas	De miércoles a sábado de la primer semana de cada mes, usando dos horas diarias.
<b>Tipos de máquinas a estudiar</b>		5. Atracadora		
1. Plana		6. Botonera		
2. Overlock o remachadora		7. Ojaladora		
3. Plana o pespunte		8. Cortadora		
4. Collaretera				

El presupuesto destinado para las capacitaciones no tiene un capital fijo, este se implementa en el momento que surge la oportunidad o necesidad de mejorar el desempeño de los trabajadores.

#### 8.4. Propuesta de distribución de planta.

Debido a que en la actualidad el taller cuenta con una gran deficiencia en las delimitaciones de sus áreas ocasionando desorden y largas distancias recorridas de los materiales, se propone la siguiente distribución basándose en las distancias recorridas actuales.

**Primera planta:** Se propone que sean rotuladas las áreas por estaciones de trabajo como corte, logos, confección, inspección y almacenamiento, al igual se propone agrupar la maquinaria sin utilizar de la primera planta en la segunda planta para dejar el espacio disponible y distribuir las maquinas utilizadas para la confección de los pantalones además de establecer un área de almacenamiento de producto terminado.

**Segunda Planta:** En vista de que la empresa ofrece espacios para estancia de los colaboradores, se propone que el área asignada para éstos sea en la segunda planta, ya que de este modo permitirá un mejor orden de circulación y se evitaría que la materia prima sufra algún tipo de daño.

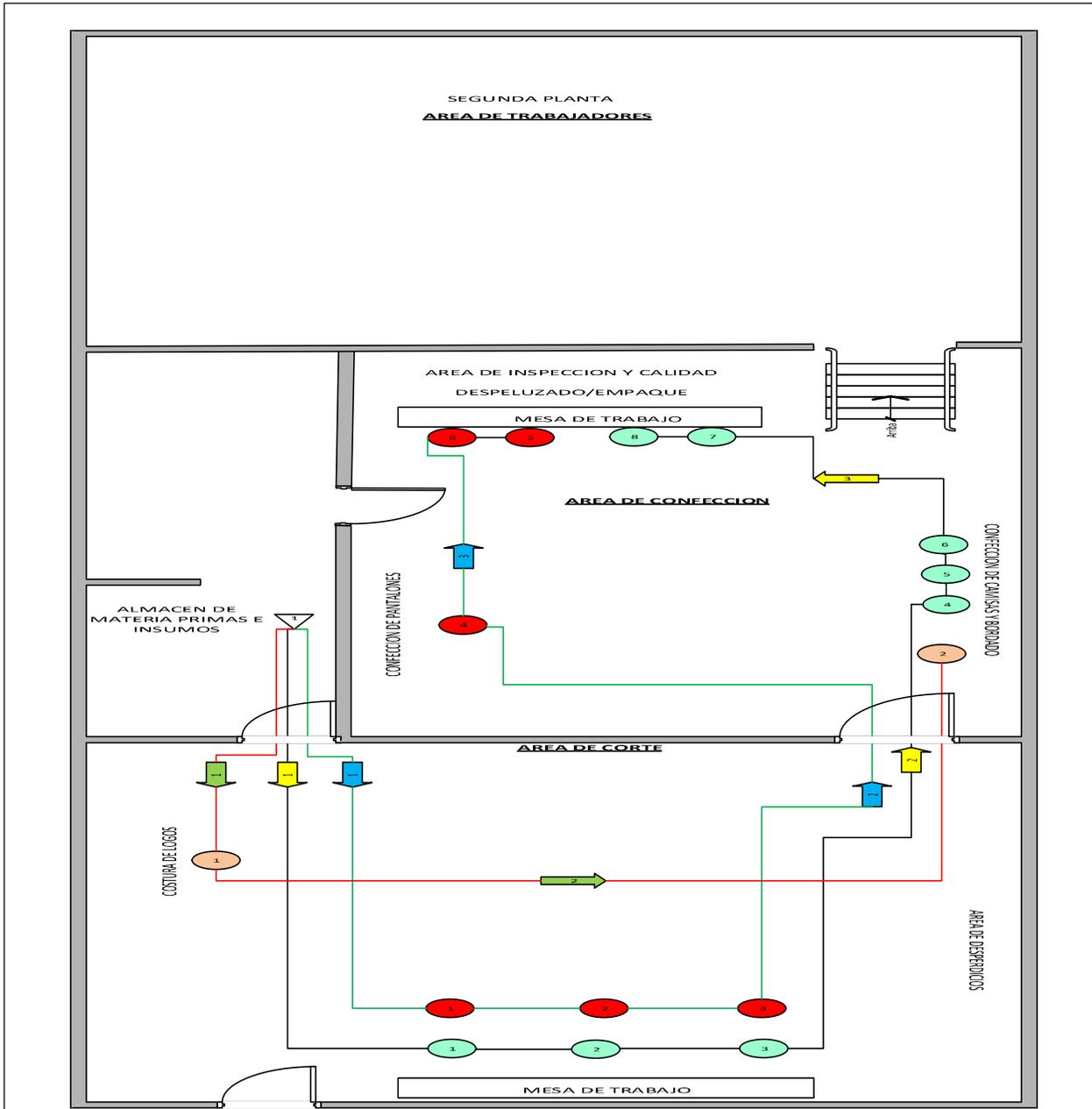
En la siguiente figura se muestra la organización y delimitación de las áreas de trabajo (Ver Ilustración 13) que en comparación con la que presentan actualmente reduce la cantidad de transportes de las piezas a procesar y así mismo las distancias recorrida, proporcionando un proceso más fluido con transportes de materiales más cortos entre cada área, además de establecer un área para producto terminado el cual permitirá llevar un mejor control de las órdenes que ya han sido producidas.

Brinda un área para uso específico de bodega para el almacenamiento de materias primas en la primera planta y por otro lado ofrece un área de estancia para los colaboradores más amplio, confortable y menos expuesto a la suciedad provocada por los desperdicios de los cortes de tela e hilos en la segunda planta.

Debido a que las estaciones de trabajo de corte y elaboración de logos son las actividades que más generan desperdicios se estableció que ambas se encontraran en

la misma sección colocando un área de retazos para la colocación de dichos desperdicios los cuales servirán para relleno de Sandbag (ver anexo 14) el cual es un producto deportivo que se ofrece en la tienda y es utilizado para el entrenamiento de deportes de combate, generalmente se vende vacío y el cliente deberá llenarlo con arena o retazos de tela, y al venderlos ya con relleno la tienda generaría un mejor ingreso por éste producto y mayor satisfacción del cliente al facilitarle la obtención del relleno.

Ilustración 18. Distribución de planta propuesta



Fuente: Elaboración Propia.

Título: Propuesta de Mejora en el Proceso de Elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección Variedades Centeno		Plano No. 2
laborado por: Los autores		
Escala: 1:100	Plano: Diagrama de recorrido actual del taller de confección Variedades Centeno	
Fecha: Abril 2019		

Tabla 16. Recorrido propuesto para camisas

Recorrido propuesto para camisas			
Símbolo	Actual	Propuesto	Ahorro
	8	8	-
	-	-	-
	1	1	-
	5	3	40%
	-	-	-
Distancia	46.8 m	23.5 m	49.78%
Tiempo	54 s	25 s	53.70%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17. Recorrido propuesto para pantalones

Recorrido propuesto para camisas			
Símbolo	Actual	Propuesto	Ahorro
	8	8	-
	-	-	-
	1	-	-
	4	3	25%
	-	-	-
Distancia	49 m	26.5 m	45.91%
Tiempo	1 min 5 s	35 s	46.15%

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a esta propuesta en el recorrido de las camisas se estarían ahorrando 2 transportes y recorriendo una distancia de 23.30 m (49.78%) de la distancia total recorrida, en el caso de los pantalones se ahoraría un transporte equivalente a una distancia de 22.5 m (45.91%) de la distancia total recorrida.

### **8.5. Propuesta de implementación de las 5S´**

En el análisis de las causas del problema que afronta la empresa se identificó que el ambiente de trabajo está sucio y desordenado, lo cual genera productos defectuosos que no son aceptados por los clientes. La falta de orden hace que los operarios confundan los materiales debido a que no están identificados generando un ambiente de trabajo inseguro, sucio y desordenado.

Se propone la implementación de la herramienta 5S´ para reducir el desorden en las áreas de trabajo siguiendo los criterios de evaluación mostrados a continuación:

Se realizarán cuestionarios a los operarios de todas las áreas abarcando los primeros tres elementos de esta herramienta (clasificación, organización, limpieza).

Tabla 18. Criterios de evaluación de herramienta 5S'

Criterios de evaluación		Si	No	Observaciones
<b>Seiri (Clasificación)</b>				
Distinguir entre lo que es necesario de lo que no lo es	Presencia de elementos innecesarios en el área			
	Presencia de elementos de uso personal			
	Máquinas y materiales en desuso			
<b>Seiton (Organización)</b>				
Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar	Existe un lugar determinado para cada elemento			
	Las herramientas cuentan con un lugar determinado y señalizado			
	Después de utilizar las herramientas se colocan a su respectivo lugar			
	Los elementos necesarios para la producción se encuentran organizados y almacenados correctamente			
	Las áreas de manufactura cuentan con planos y procedimientos de operación.			
	Señalización escasa			
	Líneas de demarcación de áreas			
	Existe clasificación de materiales y productos			
	Existen espacios adecuados y acondicionados para el almacenamiento			
	Existen procedimientos de almacenamiento			
<b>Seiso (limpieza)</b>				
Eliminar la suciedad, mejorando la limpieza	Las máquinas y equipos reciben mantenimiento y limpieza constantemente			
	Limpieza del área de trabajo			
	Se cuenta con artículos de limpieza			
	Se cuenta con recipientes adecuados para la clasificación de residuos por tipo y necesidad.			
	Se cuenta con un área de desechos			
	Se cuenta con clasificación de residuos			

Fuente: Elaboración Propia.

Posterior a la realización de los cuestionarios se evaluará de la siguiente manera:

**Seiri (clasificación):** Para clasificar los elementos se realizará una lista de control en la que se describirán todas las herramientas necesarias en el proceso desarrollado en cada área, además de la frecuencia de uso, con el objetivo de eliminar los objetos y herramientas innecesarias o sobrantes y ganar espacio en la zona de trabajo y área de desplazamiento, además de mayor capacidad de almacenamiento y un mejor control evitando la compra de materiales que no son necesarios.

Ilustración 19. Proceso para clasificar



Fuente: Elaboración propia

**Seiton (Organización):** Para la implementación de la segunda S´ se tomara en cuenta el sistema de ordenación por frecuencia de uso identificando los lugares de almacenamiento para definir que objetos y cuántos de ellos deben designarse a cada lugar, con el fin de reducir el tiempo que se pierde buscando objetos, herramientas y materiales que no están clasificados debido a que si algo no está en su sitio será fácilmente identificado, además permitirá una mayor facilidad de ejecución del trabajo, transporte interno y gestión de stock.

Ilustración 21. Proceso para ordenar



Fuente: Elaboración propia

**Seiso (limpieza):** Para la implementación de la tercera S´ se deben detectar las zonas donde se generan más residuos o desechos para la colocación de los recipientes adecuados para cada tipo, debido a que en la actualidad hay mermas de tela y suciedad en el piso, el área donde se elaboran las prendas debe estar limpia para evitar que los productos se ensucien durante el proceso de producción.

Cada colaborador será responsable de la limpieza de su área, con el fin de obtener un ambiente de trabajo más confortable y agradable que además puedan disminuir posibles accidentes laborales, ofreciendo seguridad y de alguna forma calidad a la empresa creando una mejor imagen interna y externa de la misma.

Se realizará una limpieza inicial con todos los colaboradores, con el objetivo de que todos conozcan cómo se debe mantener el área y la realización de la limpieza y deberán

participar operarios, jefes de área y de ser posible la gerencia, para crear consciencia y motivación para los operarios.

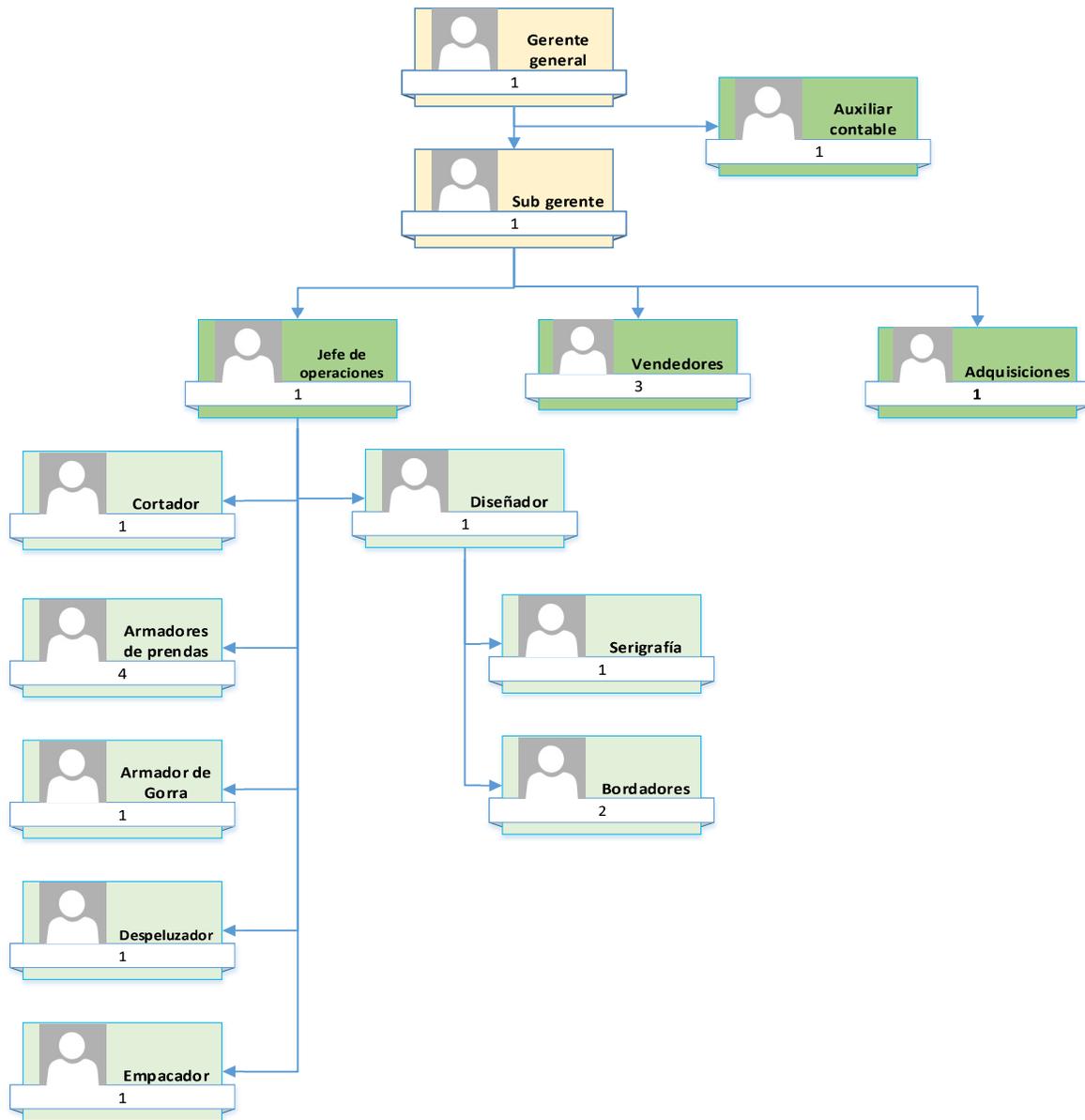
**Seiketsu (normalización):** En esta etapa de la implementación los responsables deberán definir y estipular qué debe estar ubicado en el puesto de trabajo y dónde debe estar ubicada, qué hay que limpiar, cuándo hay que hacerlo y quién debe realizar esta tarea, haciendo uso de controles visuales mediante carteles o paneles informativos de tal forma que las normas de control y comportamiento queden claras, con el objetivo de hacer más fácil la detección de cualquier desviación y reducción de los tiempos de formación del personal.

**Shitsuke (disciplina):** En esta fase de implementación se deberá seguir todas las normas y estándares establecidos por la empresa, instando al personal a seguir una serie de hábitos para mantener el trabajo realizado en las fases anteriores, formado al personal para que cumpla con los estándares conociéndolos y poniéndolos en práctica.

### 8.6. Propuesta de estructura organizacional

Debido a que dentro de las funciones de los colaboradores se encontraron asignaciones que no corresponden a sus puestos, se propone la siguiente estructura organizacional que describa las funciones de todos los puestos en la empresa para minimizar los conflictos de áreas y marcar las responsabilidades de cada uno.

Ilustración 23. Estructura Jerárquica propuesta



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19.Descripción de funciones del Gerente general.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Gerente general	Gerencia
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	-
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
<p>Ser el responsable de las operaciones, incluyendo las finanzas, liquidez, estimados financieros, mercadeo y enlace con clientes. El gerente general es el responsable legal de la empresa y en ese sentido deberá velar por el cumplimiento de todos los requisitos legales que afecten los negocios y operaciones de ésta.</p>	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear estratégicamente el rumbo y las acciones a realizar para alcanzar los objetivos de la empresa.</li> <li>• Identificar hacia donde desea la empresa desplazarse en su crecimiento para establecer nuevos retos.</li> <li>• Organización de los aspectos legales, laborales y fiscales.</li> <li>• Toma de decisiones en cuanto a la gestión de los recursos de la empresa.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo.</li> <li>• Organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos.</li> <li>• Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta.</li> <li>• Controlar las actividades planificadas comparándolas con lo realizado y detectar las desviaciones o diferencias.</li> <li>• Decidir respecto a contrataciones, selección, capacitación y ubicación del personal adecuado para cada cargo.</li> <li>• Analizar los problemas de la empresa en el aspecto financiero, administrativo, contable entre otros.</li> <li>• Coordinar reuniones.</li> <li>• Aprobar las compras de materiales.</li> <li>• Resolver problemáticas sobre reparaciones o desperfectos en la empresa.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Descripción de funciones del Sub gerente.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Sub gerente	Gerencia
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Gerente general
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
<p>Planificar, coordinar y supervisar las actividades, recursos, infraestructura y desempeño de las sucursales y departamentos de la empresa; analizando el desempeño de las diferentes áreas y sus procesos, elaborando e implementando en forma coordinada con los respetivos jefes de áreas: programas, presupuestos, políticas, procedimientos y métodos de evaluación y seguimiento; con el fin de que la empresa y su sistema de gestión tenga un eficiente desempeño y se cumpla con los objetivos y metas estratégicas.</p>	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar al Gerente General durante su ausencia, teniendo control, conocimiento y coordinación de las áreas (Logística, Producción, etc.)</li> <li>• Brinda al trabajador los instrumentos adecuados y materias primas necesarias para la realización de sus funciones.</li> <li>• Ofrecer incentivos para el buen desempeño de las labores de cada uno de los empleados.</li> <li>• Entablar excelentes relaciones con las entidades a las cuales se le brinda el servicio y de igual forma de quienes se recibe.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar y garantizar el cumplimiento de las normas y políticas de la empresa.</li> <li>• Controlar el buen uso de los recursos de la empresa (activos fijos, infraestructura, producción y otros).</li> <li>• Velar por el cumplimiento de los procedimientos generales.</li> <li>• Coordinar el cumplimiento de los reportes de desempeño de cada área (Ventas, operaciones, etc.).</li> <li>• Administrar el flujo de caja.</li> <li>• Establecer las medidas preventivas para el cumplimiento de elaboración de los estados financieros.</li> <li>• Velar por el oportuno cumplimiento de las obligaciones tributarias con los entes regulatorios.</li> <li>• Establecer Manual de procedimientos y funciones.</li> <li>• Revisar y aprobar la planilla de Remuneraciones.</li> <li>• Controlar el oportuno pago de Beneficios Sociales.</li> <li>• Implementar políticas que garanticen un buen clima laboral.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21.Descripción de funciones del Auxiliar contable.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Auxiliar contable	Contabilidad
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Gerente general
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
<p>Recopilar, clasificar y registrar sistemática, ordenada y oportunamente los hechos económicos de acuerdo a los principios contables, normas legales y tributarias las operaciones contables de la empresa, con el propósito de tener una información financiera real, razonable y oportuna para facilitar los controles, análisis y toma de decisiones de los administradores.</p>	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su función es la de atender y realizar el trámite administrativo interno y externo de la empresa, llevando para ello el control de la documentación recibida o emitida y velar por el mantenimiento de los archivos administrativos.</li> <li>• Mantener informada a la empresa del estudio y seguimiento de los expediente en proceso.</li> <li>• Recomendar las acciones legales a tomar, respecto de expedientes administrativos que tengan a su cargo.</li> <li>• Otras funciones del cargo que le sean asignadas.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalizar ventas</li> <li>• Mantener el correcto funcionamiento de los sistemas y procedimientos contables de la empresa.</li> <li>• Hacer la depreciación de maquinaria y equipos con que se cuenta.</li> <li>• Preparar y ordenar la información financiera y estadística para a toma de decisiones de las autoridades superiores.</li> <li>• Indicar y analizar los ingresos, egreso y gastos de operación de la empresa e informar periódicamente al gerente general.</li> <li>• Mantener al día la contabilidad (constancias fiscales, municipales etc.).</li> <li>• Hacer nómina.</li> <li>• Realizar diariamente el arqueo de caja.</li> <li>• Archivar facturas de ventas y recibos de cajas manuales.</li> <li>• Revisar que cada factura y recibo esté debidamente contabilizado.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22.Descripción de funciones del jefe de producción.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Jefe de producción	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Gerente general
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
<p>Es el responsable del funcionamiento, coordinación y organización del área de producción de la empresa tanto a nivel de producto como a nivel de gestión del personal obrero, con el objetivo de cumplir con la producción prevista en tiempo y forma manteniendo la calidad del trabajo.</p>	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar y supervisar al personal a su cargo.</li> <li>• Organizar y planificar la producción de la empresa.</li> <li>• Organizar y planificar el aprovisionamiento de materias primas e insumos.</li> <li>• Optimizar los procesos de trabajo dentro de la planta de producción.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un buen nivel de inventarios y una adecuada relación del mismo.</li> <li>• Hacer que se cumpla a tiempo con los parámetros.</li> <li>• Verificar la producción de los productos para la conformación de pedidos y ventas.</li> <li>• Reportar al gerente general cualquier problema o necesidad que surja.</li> <li>• Hacer llegar avances el proceso de producción al gerente.</li> <li>• Hacer control de calidad a las prendas a fabricadas.</li> <li>• Hacer que siempre se cuente con el equipo y las herramientas necesarias para el trabajo.</li> <li>• Vigilar que el personal del área de producción realice eficazmente sus labores y despache adecuadamente el producto.</li> <li>• Formular y desarrollar los medios más adecuados para la elaboración del producto.</li> <li>• Coordinar la mano de obra, los materiales, herramientas y las instalaciones para mejorar lo mayor posible la producción.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23.Descripción de funciones del agente de ventas.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Agente de ventas	Ventas
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
3	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Gerencia
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
<p>Coordinar pedidos con el cliente y con producción, para su posterior entrega de acuerdo a lo establecido por ambas partes, tomando en cuenta la capacidad de producción de la empresa.</p>	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender todas las llamadas que ingresen a la compañía.</li> <li>• Atender de manera eficaz y eficiente a los clientes.</li> <li>• Recepción telefónica de quejas y reclamos.</li> <li>• Llevar estadísticas para el control de las observaciones recibidas por parte del cliente.</li> <li>• Definir y mantener bases de datos totalmente actualizados en lo que se refiere a productos, precios y condiciones comerciales.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear métodos y canales adecuados de comercialización de los servicios que brinda el centro de producción</li> <li>• Coordinar con el cliente la cantidad y clase de producto a producir.</li> <li>• Asegurarse que se cumplan las condiciones acordadas por ambas partes.</li> <li>• Informar del acuerdo con el cliente a gerencia.</li> <li>• Ingresar al sistema las órdenes de compra de los clientes.</li> <li>• Manejar el control de cartera de clientes, que establezcan las normas que exigen. Otras funciones que le asigne el Jefe Inmediato.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Descripción de funciones del Encargado de adquisiciones.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Encargado de adquisiciones	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Gerencia
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
Ser la persona encargada de la compra o adquisición de materiales e insumos para la producción y de igual manera materiales y útiles de oficina para la empresa, tomando en cuenta a los principales proveedores y el tiempo de entrega que el proveedor se demora en hacer llegar el pedido.	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir con rapidez los materiales necesarios y solicitados por el personal de la empresa para producción, tomando en cuenta la seriedad de los proveedores.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir, ejecutar, supervisar y controlar los procesos técnicos de abastecimiento del taller de producción.</li> <li>• Coordinar la formulación y aplicación de políticas de abastecimiento.</li> <li>• Elaborar y llevar el registro de proveedores de materiales e insumos.</li> <li>• Elaborar políticas de adquisiciones concordantes con el reglamento de adquisiciones.</li> <li>• Proporcionar los materiales, equipos, herramientas, insumos y transportes al taller de producción.</li> <li>• Consolidar y valorizar el cuadro de necesidad para la producción de los bienes y servicios que presta el taller de producción.</li> <li>• Otras funciones que le asigne el Jefe Inmediato.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25.Descripción de funciones del operario de corte.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Operario de corte	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Jefe de producción
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
<p>Obtener el máximo aprovechamiento de tela teniendo destreza para aplicar técnicas y métodos adecuados para el tendido de tela y tizado de patrones, además de operar la máquina de corte con seguridad.</p>	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar la tela de acuerdo a los patrones establecidos aprovechando al máximo el espacio en el tendido de la tela.</li> <li>• Cumplir con la producción en el tiempo solicitado.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir orden de producción.</li> <li>• Sacar el material para producción.</li> <li>• Tender tela sobre la mesa.</li> <li>• Colocar los patrones sobre la tela.</li> <li>• Tizar los patrones en la tela.</li> <li>• Prender cortadora.</li> <li>• Verificar buen funcionamiento de la máquina.</li> <li>• Cortar la tela.</li> <li>• Armar conjuntos a procesar.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26.Descripción de funciones del operario de armado de piezas.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Operario de armado de piezas	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
4	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Jefe de producción
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
Definir y establecer las directrices para el proceso de confección o costura según la orden de producción, los criterios de costura, pegado de piezas, y control de calidad de la prenda de acuerdo al proceso productivo establecido en la empresa.	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensamblar las piezas de las prendas hechas a medida en base a los requerimientos del fabricante (diseño, tela y las medidas de ajuste).</li> <li>• Confeccionar las diferentes prendas que le sean solicitadas por la empresa a fin de lograr el abastecimiento oportuno de las unidades necesarias en el proceso productivo.</li> <li>• Reparar cuando corresponda, todas las piezas textiles utilizadas en la empresa, garantizando la calidad de las unidades procesadas.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar la máquina para producción.</li> <li>• Revisar orden de producción.</li> <li>• Colocar los hilos en la máquina.</li> <li>• Preparar las piezas de cada prenda para confección</li> <li>• Cocer las prendas en la máquina para confección.</li> <li>• Dar acabados a las piezas y algunos trabajos manuales.</li> <li>• Pegar botones, broches, cierres, hacer dobladillos y bajos, etc.</li> <li>• Entregar la prenda.</li> <li>• Limpiar el módulo de trabajo.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27.Descripción de funciones del operario de despeluzado.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Despeluzador	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Jefe de producción.
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
Definir y establecer las directrices para el proceso de despeluzado según el proceso productivo establecido en la empresa revisando, costura, hilos, bordado, etc.	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar la calidad de la prenda,</li> <li>• Darle los acabados exactos para la satisfacción del cliente en cuanto a costura y confección.</li> <li>• Cortar tela que sobresale de los bordes, bajos y mangas de la prenda.</li> <li>• Cortar los hilos que no forman parte de la prenda</li> <li>• Inspeccionar cada parte de la prenda para informar a producción y corregir fallas si las hubiere.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir las prendas del área de costura.</li> <li>• Pulir la prenda en bajos y mangas.</li> <li>• Cortar los hilos sobresalidos en cada prenda.</li> <li>• Sacudir la prenda.</li> <li>• Inspeccionar fallas en las prendas.</li> <li>• Virar la prenda al derecho.</li> <li>• Regresar prendas con fallas a las máquinas de costura si las hay.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28.Descripción de funciones del operario de empaque.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Empacador	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Jefe de producción
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
Ejecutar cada una de las tareas esenciales satisfactoriamente, resolver problemas, examinar materiales y productos a fin de asegurarse de que se cumplen las especificaciones de empaque.	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empacar el producto terminado de acuerdo a las especificaciones de la empresa, tomando en cuenta un buen empaque y la entrega rápida del producto</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doblar la prenda.</li> <li>• Colocar el adhesivo de seguridad y etiqueta en cada prenda.</li> <li>• Verificar el empaque.</li> <li>• Empacar la prenda.</li> <li>• Entregar el producto terminado a la persona encargada del despacho del producto.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Descripción de funciones del diseñador.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Diseñador	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Jefe de producción
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
Deberá realizar una creación o búsqueda de modelos, con el único fin de cumplir con los requisitos del cliente, para dicha elaboración tomará en cuenta materiales, colores, bordados, estampados y acabados perfectos para la prenda.	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar los modelos de acuerdo con los requisitos del cliente.</li> <li>• Realiza prototipos de las distintas tallas.</li> <li>• Reportar al encargado de producción los materiales necesarios para el producto.</li> <li>• Realizar y hacer llegar a los operarios las formas más adecuadas y optimas de las diferentes operaciones a realizar sobre el producto.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir orden para empezar el diseño.</li> <li>• Buscar información de modelos y colores de diseños adecuados para plasmar las características en el modelo establecido.</li> <li>• Realiza prototipos de las distintas tallas.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Descripción de funciones del operario de bordado.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Operario de bordado	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
2	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Diseñador.
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
Definir y establecer las directrices para el proceso de bordado de prendas según la orden de producción: los criterios de bordados y el cumplimiento del proceso productivo de acuerdo a lo establecido.	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargarse de hacer bordados en las muestras físicas y bordados para producciones.</li> <li>• Encargarse de preparar la máquina bordadora para realizar su actividad y hacer control de calidad de los bordados en las prendas.</li> <li>• Realizar el manejo adecuado de los materiales que se utilizan para el desarrollo de la actividad designada en el proceso productivo.</li> <li>• Bordar las prendas de acuerdo a lo establecido en la orden de producción, controlando y verificando la calidad de cada prenda.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calar logo brindado por el diseñador</li> <li>• Preparar drill para prendas.</li> <li>• Cortar drill para prendas.</li> <li>• Bordar logo a drill de acuerdo a la orden de producción.</li> <li>• Preparar máquina para bordado.</li> <li>• Hacer muestras de logos.</li> <li>• Costurar logos a prendas.</li> <li>• Recortar excesos.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31.Descripción de funciones del operario de serigrafías.

<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>	
<b>Nombre del cargo</b>	<b>Área</b>
Encargado de serigrafías	Producción
<b>Número de puestos</b>	<b>Jornada laboral</b>
1	Diurna
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	Jefe de producción
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	
<p>Es la persona encargada de hacer estampados de muestras físicas y estampados para producciones, revelar diseños, lavar y recuperar los cuadros utilizados en el estampado, de igual forma es el encargado de preparar pinturas, hacer control de calidad de los estampados en las prendas en su totalidad, tomando en cuenta el manejo adecuado de los materiales que se utilizan para el desarrollo de la actividad.</p>	
<b>FUNCIONES ESENCIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estampar diseños con calidad de acuerdo a lo establecido en la orden de producción, tomando en cuenta aspectos relevantes para mantener un buen estampado.</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer estampados de muestras físicas.</li> <li>• Hacer estampados para producción.</li> <li>• Revelar diseños.</li> <li>• Lavar cuadros.</li> <li>• Preparar máquina para estampar.</li> <li>• Prepara pinturas para estampar.</li> <li>• Verificar el buen funcionamiento de la máquina.</li> <li>• Estampar prendas.</li> <li>• Preparar pinturas para estampados.</li> <li>• Recuperar cuadros.</li> <li>• Hacer control de calidad del estampado.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

### **8.7. Propuesta de hojas de registro**

Se identificó que la falta de controles de calidad es una de las causas del problema, por ello ahora van a estar presentes dentro del proceso y no sólo en la etapa final. Las actividades que se agregarán al proceso para asegurar y controlar la calidad de los productos son las siguientes:

- Luego de tender la tela se debe inspeccionar el estado de la misma, ya que muchas veces presentan defectos y esto ocasiona que el producto ingrese con fallas al proceso. Por ello, el operario deberá revisar toda la tela que tiende y si encuentra algún defecto asegurarse que la parte de la tela que lo contenga sea retirada.
- Después de cortar la tela, se debe verificar el tamaño de las piezas y si han sido cortadas correctamente. Además, con la finalidad de evitar confusiones las piezas van a ser codificadas según productos, piezas y tallas, ya que la diferencia entre las tallas no es evidente y suelen ser confundidos por los operarios.
- Al final del proceso, en el momento de embolsar se aplica el último control de calidad. El operario encargado debe revisar el producto y si presenta fallas o si el artículo no cumple con los requerimientos del cliente, este debe ser separado, además debe completar la hoja de productos defectuosos y la hoja de registro de producción.

A continuación, se mostrará la propuesta de los formatos a utilizar para registro de la producción y registro de piezas defectuosas esto con el fin que los jefes puedan contabilizar la cantidad exacta de productos elaborados la cantidad exacta de productos defectuosos.

Tabla 32. Propuesta de hoja de registro de producción

Registro de Produccion				
Fecha:				
Responsable:				
Uniforme:	Baseball <input type="radio"/>	Football <input type="radio"/>		
	Volleyball <input type="radio"/>	Basketball <input type="radio"/>		
Producto	Talla	Color	Cantidad Elaborada	Comentarios
Observaciones:				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Propuesta de hoja de registro de producto defectuoso

Registro de Producto defectuoso				
Fecha:				
Responsable:				
Pieza:	Pantalones <input type="radio"/>	Camisas <input type="radio"/>		
Uniforme:	Baseball <input type="radio"/>	Football <input type="radio"/>		
	Volleyball <input type="radio"/>	Basketball <input type="radio"/>		
Talla	Cantidad	Defecto	Comentarios	
Observaciones:				

Fuente: Elaboración propia

## 8.8. Fichas de procesos

Tabla 36. Ficha de proceso para compra de materiales

Ficha de Proceso			
			Codigo: 001
			Revision: 01
			Fecha:xx-yy-zz
Proceso: Compra de Materiales			
Encargado del proceso: Adquisiciones			
Tipo de Proceso: Apoyo			
Objetivo del Proceso: Asegurar el abastecimiento de las materias primas e insumos utilizados en la produccion de uniformes y que estos cumplan con las especificaciones de los clientes			
Indicadores	Formula	Frecuencia de toma de datos	Frecuencia de Analisis
Evaluacion de proveedores	Cuestionario de evaluacion	Mensual	Mensual
% de materia defectuosa	$\frac{\text{Cantidad de tela defectuosa}}{\text{Cantidad de tela total}} * 100$	Semanal	Semanal
% de cumplimiento en entregas	$(\text{No. De entregas fuera de plazo} / \text{No. Total de entregas}) * 100$	Mensual	Mensual
Entradas del proceso: *Lista de los materiales a utilizar (cantidad y color)			
Salidas del proceso: *Material y servicio para el area de produccion *Evaluacion de los proveedores			
			Pag. 1/1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Ficha de proceso para mantenimiento

<b>Ficha de Proceso</b>			Codigo: 002
			Revision: 01
			Fecha:xx-yy-zz
Proceso: Mantenimiento de maquinaria			
Encargado del proceso: Jefe de Operaciones			
Tipo de Proceso: Apoyo			
Objetivo del Proceso: Garantizar el correcto funcionamiento de los equipos evitando y mitigando las fallas antes de que ocurran con ello evitar tiempos paros en la produccion, asi no impacten negativamente en el costo.			
Indicadores	Formula	Frecuencia de toma de datos	Frecuencia de Analisis
Costo de mantenimiento	Unidades producidas/Gasto de mantenimiento	Mensual	Mensual
Numero de averias	Cantidad de averias en el equipo	Mensual	Mensual
% de utilizacion	(Horas operadas/horas planificadas) * 100	Mensual	Mensual
Entradas del proceso: *Análisis de los indicadores			
Salidas del proceso: *Planes de mantenimientos *Lista de piezas malas y averias en maquinaria			
			Pag. 1/1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Ficha de proceso para producción

Ficha de Proceso		Codigo: 003	
		Revision: 01	
		Fecha:xx-yy-zz	
Proceso: Proceso de produccion			
Encargado del proceso: Jefe de Operaciones			
Tipo de Proceso: Operativo			
Objetivo del Proceso: Cumplir con los planes de produccion, garantizando la calidad del producto, asi como los recursos humanos, materiales y tecnologicos para un proceso correctamente fluido.			
Indicadores	Formula	Frecuencia de toma de datos	Frecuencia de Analisis
% Cumplimiento de plan de produccion	$(\text{Produccion real/plan de produccion}) * 100$	Semanal	Semanal
% de producto fuera de norma	$(\text{Producto defectuoso/produccion total}) * 100$	Semanal	Semanal
Costos de produccion	$(\text{Cantidad producidas/gastos totales})$	Semanal	Semanal
Entradas del proceso: *Materiales *Maquinaria *Mano de obra *Plan de produccion			
Salidas del proceso: *Producto terminado			
Pag. 1/1			

Fuente: Elaboración propia

## 8.9. Indicadores de procesos

Para poder medir y controlar los procesos se debe contar con las herramientas necesarias como son los indicadores para poder llevar un mejor seguimiento y garantizar un nivel adecuado de calidad y de satisfacción al cliente.

Por lo que se propone que los procesos sean medidos de la siguiente manera:

- % de producto defectuoso
- % de tela defectuosa
- % de devoluciones

El desarrollo del proyecto 5'S se puede medir con el siguiente indicador:

- % porcentaje de cumplimiento 5'S

Se tomará en cuenta los resultados mostrados por los indicadores. Si los resultados obtenidos no son los esperados se deben identificar y analizar los factores y/o situación que causa resultados negativos; y por el contrario si los resultados son satisfactorios se buscarán oportunidades de mejora con la finalidad de seguir en una mejora continua.

## IX. CONCLUSIONES

- Se encontraron muchas deficiencias a nivel operativo pues no existe una planeación adecuada, no se encontró una estructura definida de los procesos, y la distribución de planta es inadecuada, no existe una herramienta para el control y seguimiento de la producción, por medio del diagnóstico FODA se encontró que no solamente la falta de planeación es la que no le permite un avance a la empresa, sino también factores tecnológicos como la carencia de una cortadora industrial y algunos factores económicos.
- Se elaboró diagramas analíticos y sinópticos para establecer las actividades a realizar en el proceso de elaboración de las prendas (camisas y pantalones) y así mismo la distribución de planta para plasmar los recorridos necesarios para la realización de las actividades del mismo.
- Mediante el uso diagramas de Pareto se logró identificar algunas de las causas de mayor incidencia que afectan el proceso de producción de los uniformes de baseball, estudiando la problemática de las mismas mediante diagramas de Ishikawa.
- Se elaboró un plan de acción abarcando 8 actividades que ayuden a mitigar el surgimiento de problemas en el método de trabajo efectuado en el taller, entre ellas la compra de una cortadora industrial e impresora digital teniendo un costo total de ambos equipos de USD 685.40. Con la elaboración de esta propuesta de desarrollo se puede llegar a mejorar los tiempos de entrega, reduciendo costos en horas extras y reproceso de piezas y así mismo mejorar la calidad de las prendas elaboradas dando una debida inspección e identificación de errores para su inmediata solución y/o reparación.

## X. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir la distribución de planta planteada en el presente trabajo, así mismo mantener orden y limpieza de las áreas para el buen desarrollo de las actividades con la implementación de la herramienta 5S' propuesta.
- Se recomienda la compra de una cortadora industrial, para disminuir el tiempo de esta operación y de una impresora de serigrafía para disminuir el tiempo de realización de logos (ver anexo 15 y 16).
- Se recomienda brindar supervisión constante al proceso productivo para disminuir la frecuencia de reproceso de las prendas, y así mismo el uso y manipulación de las materias primas.
- Se recomienda realizar un rol de limpieza para que al terminar la jornada laboral los colaboradores ordenen las estaciones de trabajo y de esta manera garantizar un mejor ambiente laboral y además controlar los desechos de hilos o retazos de tela emitidos, los cuales servirán de relleno para Sandbags.
- Se recomienda implementar un sistema de control de inventarios que permita mantener el stock necesario para la producción.
- Se recomienda apegarse a la realización de las funciones descritas en el manual para evitar la sobrecarga de trabajo a los colaboradores provocando fatiga y lentitud en la realización de sus labores.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

Abraham, C. J. (2008). *Manual de tiempos y movimientos* . Mexico.

Criollo, R. G. (2002). *Estudio del trabajo segunda edicion* . Mc Graw Hill.

Cruz, J. D. (07 de Diciembre de 2017). *El nuevo diario*. Obtenido de <http://www.elnuevodiario.com.ni>

David, F. R. (2003). *Conceptos de Administracion estrategica Novena edicion*. Mexico.

Evans, J. R. (2008). *Administración y control de la calidad, 7a edicion*. Mexico: Cengage Learning, Inc.

Humberto Gutierrez Pulido, R. d. (2013,2009,2004). *Control estadistico de la calidad y seis sigma tercera edicion*. Mexico.

Niebles, B. (2004). *Ingenieria Industrial Metodos, Estandares y Diseño del Trabajo*. 11 Edicion.

## XII. ANEXOS

### Anexo 1. Primera planta, sección 1 (Bodega)



### Anexo 2. Primera planta, sección 2 (Corte y bordado)



**Anexo 3.** Primera planta, Sección 3 (Confección de camisas).



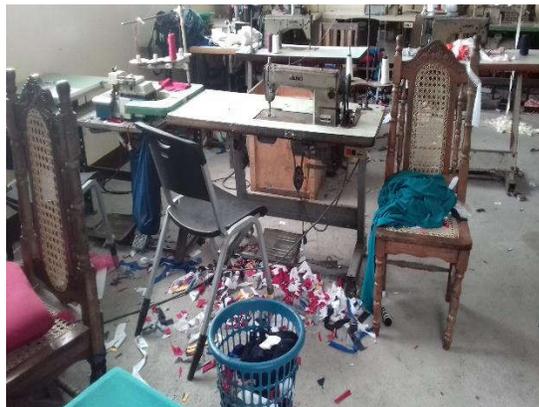
**Anexo 4.** Segunda planta, sección 1 (confección de pantalones).



**Anexo 5.** Segunda planta, sección 2 (armado de gorras).



**Anexo 6. Tipos de maquinaria sin utilizar**



**Anexo 7. Desorden del área.**



Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección  
Variedades Centeno en Managua, Nicaragua



Anexo 8. Formato de solicitud de pedido.

0413

**Información del Cliente**

Nombre: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Empresa: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Nombre del Equipo: \_\_\_\_\_ Tipo Tela: \_\_\_\_\_  
 Color: \_\_\_\_\_

BEISBOL

**De Frente**

**De Espalda**

**De Frente**

**De Espalda**

Talla / Cantidad	
Talla _____	Cant. _____
Talla _____	Cant. _____
Talla <u>Ac/0</u>	Cant. _____
Talla _____	Cant. _____
Talla _____	Cant. _____
<b>TOTAL</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	
<b>No. en Espalda</b>	
Desde: _____	Hasta: <u>Apolib</u>

Firma del Cliente: \_\_\_\_\_

26/07/18

Recibido: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Fecha Entrega: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Anexo 9- tabla 1.** Elementos para actividad de elaboración de logos.

Elementos	
E1	Dibujar moldes(logos) sobre tela
E2	Recortar tela
E3	Coser recortes con entretela

Fuente: Elaboración propia en base a actividades del proceso

**Anexo 9- tabla 2.** Muestreo de tiempos de logos

Muestreo de tiempos (min)			
C/E	E1	E2	E3
C1	8.21	12.00	6.01
C2	8.35	12.32	6.11
C3	9.11	12.28	6.17
C4	8.45	12.41	5.57
C5	8.23	12.37	6.33
C6	10.51	11.53	6.16
C7	9.17	12.19	5.54

Fuente: Elaboración propia en base a muestreo

**Anexo 9- tabla 3.** Resumen de tiempos de elaboración de logos

Ciclos Observados	7		
	1	2	3
Elementos			
T. Promedio (Min)	8.86	12.21	5.98
Desviación (Min)	0.83	0.19	0.31
T-Student	1.9432	1.9432	1.9432
% Error	5%	5%	5%
Nivel de Confianza	95%	95%	95%
Tamaño de Muestra	13.24	0.35	4.01
Calificación	1.14	1.14	1.14
T. Normal (Min)	10.10	13.92	6.82
Suplemento	0.18	0.18	0.18
T. Estándar (Min)	11.92	16.43	8.05
T. Normal Total (Min)	27.75		
T. Estándar Total (Min)	32.75		
Tiempo Unitario (Min)	30.97		

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 10 – tabla 1.** Elementos para actividad de elaboración de moldeado y corte de camisas.

Elementos	
E1	Rayar molde sobre tela
E2	Cortar delanteros
E3	Cortar traseros
E4	Cortar mangas
E5	Armado de conjunto a procesar

Fuente: Elaboración propia en base a actividades del proceso

**Anexo 10 – tabla 2.** Muestreo de tiempo de moldeado y corte de camisas

Muestreo					
C/E	E1	E2	E3	E4	E5
C1	1.74	0.29	0.29	0.08	0.13
C2	1.71	0.31	0.31	0.08	0.14
C3	1.80	0.30	0.30	0.08	0.13
C4	1.82	0.29	0.30	0.08	0.13
C5	1.78	0.30	0.31	0.08	0.13
C6	1.77	0.31	0.31	0.08	0.13
C7	1.77	0.31	0.31	0.08	0.13

Fuente: Elaboración propia en base a muestreo

**Anexo 10- tabla 3.** Resumen de tiempos de elaboración de moldeado y corte de camisas

Ciclos Observados	7				
	1	2	3	4	5
Elementos					
T. Promedio (Min)	1.77	0.30	0.30	0.08	0.13
Desviación (Min)	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00
T-Student	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432
% Error	5%	5%	5%	5%	5%
Nivel de Confianza	95%	95%	95%	95%	95%
Tamaño de Muestra	1	1	1	2	1
Calificación	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
T. Normal (Min)	2.02	0.34	0.34	0.09	0.15
Suplemento	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
T. Estándar (Min)	2.38	0.40	0.41	0.11	0.17
T. Normal Total (Min)	2.94				
T. Estándar Total (Min)	3.47				
Tiempo Unitario (Min)	2.58				

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 11 – tabla 1.** Elementos para actividad de elaboración de moldeado y corte de pantalones.

Elementos	
E1	Rayar molde sobre tela
E2	Cortar delanteros
E3	Cortar traseros
E4	Cortar cargadores
E5	Cortar Pretina y elásticos
E6	Armado de conjunto a procesar

Fuente: Elaboración propia en base a actividades del proceso

**Anexo 11 – tabla 2.** Muestreo de tiempo de moldeado y corte de pantalones

Muestreo						
C/E	E1	E2	E3	E4	E5	E6
C1	2.11	0.77	0.80	0.50	0.23	0.91
C2	2.11	0.73	0.75	0.49	0.21	0.93
C3	2.13	0.83	0.76	0.46	0.26	1.09
C4	1.98	0.76	0.99	0.45	0.29	0.98
C5	2.00	0.76	0.99	0.51	0.27	1.03
C6	2.12	0.90	0.98	0.47	0.28	0.96
C7	2.10	0.76	0.80	0.50	0.27	1.03

Fuente: Elaboración propia en base a muestreo

**Anexo 11- tabla 3.** Resumen de tiempos de elaboración de moldeado y corte de pantalones

Ciclos Observados	7				
	1	2	3	4	5
Elementos					
T. Promedio (Min)	2.08	0.79	0.87	0.48	0.26
Desviación (Min)	0.06	0.06	0.11	0.02	0.03
T-Student	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432
% Error	5%	5%	5%	5%	5%
Nivel de Confianza	95%	95%	95%	95%	95%
Tamaño de Muestra	1	8	25	3	18
Calificación	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
T. Normal (Min)	2.37	0.90	0.99	0.55	0.29
Suplemento	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
T. Estándar (Min)	2.80	1.06	1.17	0.65	0.35
T. Normal Total (Min)	5.10				
T. Estándar Total (Min)	6.02				
Tiempo Unitario (Min)	4.48				

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 12 – tabla 1.** Elementos para actividad confección de camisas.

Elementos	
E1	Unir hombros
E2	Cerrar Costados
E3	Pegar mangas y hacer ruedo a mangas
E4	Hacer ruedo inferior
E5	Bordar Logo
E6	Recortar exceso
E7	Hacer ojales
E8	Pegar botones

Fuente: Elaboración propia en base a actividades del proceso

**Anexo 12 – tabla 2.** Muestreo de tiempo para confección de camisas.

Muestreo								
C/E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
C1	0.12	0.17	4.03	1.17	6.03	1.84	3.81	3.11
C2	0.12	0.23	4.14	1.14	6.07	1.87	3.71	3.13
C3	0.09	0.19	4.15	1.45	5.95	1.89	3.13	3.13
C4	0.11	0.19	4.00	1.15	5.93	1.23	3.73	3.16
C5	0.08	0.21	3.72	1.33	6.19	1.14	3.89	3.14
C6	0.13	0.18	4.01	1.21	5.91	2.01	3.96	3.09
C7	0.10	0.22	3.90	1.36	5.82	1.52	4.03	3.12

Fuente: Elaboración propia en base a muestreo

**Anexo 12- tabla 3.** Resumen de tiempos de confección de camisas

Ciclos Observados	7							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Elementos								
T. Promedio (Min)	0.11	0.20	3.99	1.26	5.99	1.64	3.75	3.13
Desviación (Min)	0.02	0.02	0.15	0.12	0.12	0.35	0.30	0.02
T-Student	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432
% Error	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Nivel de Confianza	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Tamaño de Muestra	42	18	2	14	1	68	10	0
Calificación	1.14	1.14	1.14	1.14	1.13	1.13	1.13	1.13
T. Normal (Min)	0.12	0.23	4.55	1.44	6.76	1.86	4.24	3.53
Suplemento	0.18	0.18	0.18	0.18	0.16	0.16	0.16	0.16
T. Estándar (Min)	0.14	0.27	5.37	1.69	7.85	2.15	4.92	4.10
T. Normal Total (Min)	22.73							
T. Estándar Total (Min)	26.49							

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 13 – tabla 1.** Elementos para actividad confección de pantalones.

Elementos	
E1	Unir partes frontales
E2	Unir partes traseras
E3	Pegar bolsa en lado trasero
E4	Pegar zipper en lado delantero
E5	Cerrar costados y entrepiernas
E6	Pegar pretina
E7	Pegar cargadores
E8	Hacer ruedos
E9	Hacer ojal
E10	Pegar boches

Fuente: Elaboración propia en base a actividades del proceso

**Anexo 13 – tabla 2.** Muestreo de tiempo para confección de pantalones

Muestreo										
C/E	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
C1	0.15	0.13	8.06	2.79	1.46	1.00	1.06	0.84	0.19	0.11
C2	0.13	0.14	7.96	2.78	1.53	1.07	1.07	0.93	0.22	0.13
C3	0.14	0.12	8.10	2.48	1.51	1.03	1.10	0.91	0.21	0.11
C4	0.14	0.13	8.02	3.04	1.44	1.07	1.05	0.83	0.24	0.11
C5	0.12	0.12	8.09	2.72	1.68	1.00	1.02	0.89	0.21	0.12
C6	0.14	0.13	8.01	2.70	1.42	1.05	1.08	0.88	0.23	0.10
C7	0.13	0.14	7.84	2.74	1.39	1.03	1.00	0.95	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia en base a muestreo

**Anexo 13- tabla 3.** Resumen de tiempos de confección de pantalones.

Ciclos Observados	7							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Elementos								
T. Promedio (Min)	0.14	0.13	8.01	2.75	1.49	1.04	1.06	0.89
Desviación (Min)	0.01	0.01	0.09	0.16	0.10	0.03	0.03	0.04
T-Student	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432	1.9432
% Error	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Nivel de Confianza	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Tamaño de Muestra	1	6	1	5	7	1	2	4
Calificación	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
T. Normal (Min)	0.15	0.15	9.05	3.11	1.68	1.17	1.19	1.01
Suplemento	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
T. Estándar (Min)	0.18	0.17	10.59	3.64	1.97	1.37	1.40	1.18
T. Normal Total (Min)	17.52							
T. Estándar Total (Min)	20.49							

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 14. Sandbags



Propuesta de mejora en el proceso de elaboración de uniformes de baseball en el taller de confección Variedades Centeno en Managua, Nicaragua

Anexo 15. Cotización de cortadora Industrial

**eminsa**

☎ 2270-6000 • 8885-5351 📠 888-44-900  
 Centro Comercial Managua. Edificio EMINSA. Managua, Nicaragua  
 bienvenidos@eminsa.com.ni • www.eminsa.com.ni

**Taller de Confecciones Variedades Centeno**

Managua  
 Managua

Managua, jueves 07 marzo 2019

acrisalia@gmail.com

Atención Señor(a): Crisalia

2267-0120

**COTIZACION FACTURA PROFORMA**

CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	PRECIO	TOTAL
1	CZD38	<b>CORTADORA DE TELA</b>	USD 600.00	USD 600.00
		 Marca Dayang De cuchilla recta de 8 pulgadas Con afilador manual integrado. Lubricación manual Con protección de la cuchilla para reducir accidentes Electricidad 110V		
1	CZD36	<b>CORTADORA DE TELA</b>	USD 450.00	USD 450.00
		 Marca Dayang De cuchilla recta de 8 pulgadas Con afilador manual integrado. Lubricación manual Con protección de la cuchilla para reducir accidentes Electricidad 110V		
1	RSD100	<b>CORTADORA DE TELA</b>	USD 300.00	USD 300.00
		 Placa inferior con pulido de alta calidad que facilita el deslizamiento Cuchilla octagonal para evitar fruncidos de tela Protector frontal de cuchilla Afilador manual de fácil accionamiento Motor eléctrico de alto desempeño		
1	KM-RS 65	<b>CORTADORA DE TELA DE 2"</b>	USD 100.00	USD 100.00
		 KM-RS65 Es una máquina muy cómoda y versátil Con afilador de cuchilla integrado Con protector de la cuchilla para disminuir accidentes por cortadura Corriente eléctrica 110V		
1	W-MCI	Garantía de 6 meses de Fábrica Respaldata localmente por EMINSA por Maquinas Cortadoras.		INCLUIDO
1	CAP-RCM	Capacitación y Entrenamiento en el uso y limpieza diaria del equipo		INCLUIDO
1	GCIF-RCM	Transporte Gratis en Managua		INCLUIDO

**Condiciones Generales**

Estos precios están expresado en dolares USD.

Tiempo de Entrega: Inmediato, según existencia locales.

Esta oferta es válida por 30 días.

Forma de Pago: Cheque a favor de EMINSA por el 100% al confirmar la orden.

Atentamente

Adela Santana

<b>SUB TOTAL</b>	USD 1,450.00
<b>15% de IVA</b>	USD 217.50
<b>TOTAL</b>	USD 1,667.50

## Anexo 16. Cotización impresora digital



### PROFORMA

**Ciente:** Taller de confecciones variedades Centeno

**Fecha:** 21/03/2019

ITEM	Descripción	Cantidad	P/U	P/Total
01	Impresora Epson L575	01	USD 296.00	USD296.00

Sub-Total	USD296.00
15% IVA	USD44.40
<b>Total Neto</b>	<b>USD340.40</b>

Entrega: Inmediata  
Oferta Válida por 15 Días  
Precios están sujetos a Variación sin previo aviso  
Elaborar ok a Nombre de Mega Image, s.a  
Aplicar retenciones de ley  
Garantía 1 año



Dirección: Altamira Calle Principal de los semáforos de Lozelsa 2<sup>o</sup>C.N  
Tel:22708368-22787656.Managua, Nicaragua, web: [www.megaimage.com.ni](http://www.megaimage.com.ni)