

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA –MATAGALPA**



**MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**TEMA:**

**DIAGNÓSTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INVENTARIO KANBAN  
EN EL ÁREA DE CORTE AALFS UNO, SÉBACO MATAGALPA, SEGUNDO  
SEMESTRE 2012.**

**AUTORES:**

**Br. SEYDI NOELIA HERNANDEZ RAYO**

**Br. MARIELLA ELIZETH RIZO HERRERA**

**TUTOR: ING IVAN MARTIN MONTENEGRO**

**MATAGALPA 29 DE ABRIL DEL 2013**

## **RESUMEN**

A través de esta investigación se hará un Diagnostico de la implementación del sistema de inventario Kanban en el área de Corte de la empresa Aalfs Uno S.A, Sébaco-Matagalpa, y su finalidad es la aplicación de una herramienta, que forma la base del sistema Justo a Tiempo, para la mejora del proceso en una planta dedicada a la confección de pantalones. El sistema de inventario Kanban es un promotor de la mejora continua, ayuda a reducir los inventarios y despierta el interés de los trabajadores por un mejor lugar de trabajo.

La presente monografía es de tipo descriptivo, transversal, deductiva e inductiva y a su vez analítica. La variable en estudio fue el proceso de implementación del Kanban, para lo cual se aplicaron entrevistas, encuestas y fichas de observación.

Se lograron definir los pasos para implementar el sistema de inventario en el área de corte, los cuales son: concientizar a los operarios, definir el tiempo mínimo de entrega, definir la ruta del Kanban, organizar el área de trabajo, diseñar la tarjeta, crear una base de datos, entrenar al personal, correr los cortes con las tarjetas y dar continuidad a las tarjetas. Los factores que inciden en la implementación son la materia prima, mano de obra, inversión, programación de la producción y clientes internos, logrando determinar que el factor con mayor incidencia es la Mano de obra, estando este íntimamente relacionado con los demás factores.

De acuerdo a esto se les recomienda definir un área de producto terminado, evaluar los lunes el producto terminado, propiciar la retroalimentación entre áreas, fomentar la participación y crear una base de datos para la emisión de las tarjetas.

# ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Carta Aval	
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes .....	3
III. Justificación.....	7
IV. Planteamiento del problema.....	8
V. Objetivos .....	9
VI. Preguntas Directrices .....	10
VII. Marco Teórico	
1. Productividad.....	11
2. Punto de reorden.....	13
2.2. Inventarios .....	14
2.1.1. Tipos de inventarios .....	15
3. Sistema Pull	
3.1. Control de la producción de Jalón (Arrastre) .....	19
3.2. Objetivos de los sistemas Pull (Jalón) .....	20
4. Generalidades del Kanban	
4.1. Origen .....	21
4.2. Definición .....	22
4.2.1. Sistema físico .....	22
4.2.1.1. Áreas de Acción.....	23
4.2.2. Sistema Abstracto .....	23

4.2.2.1. Áreas de Acción .....	24
4.3. Cuando se necesita un sistema Kanban.....	26
4.4. Requisitos para su aplicación .....	28
4.5. Ventajas y Desventajas	
4.5.1. Ventajas. ....	30
4.5.1.1. Comparación de usuarios de Kanban y no usuarios de Kanban .....	31
4.5.2. Desventajas.....	32
4.6. Fases de implementación .....	32
4.7. Ciclo del Kanban. ....	34
4.8. Funciones del Kanban	
4.8.1. Control de la producción....	35
4.8.2. Mejora de los Procesos.....	35
4.9. Enfoque del Kanban	
4.9.1. Producción.....	36
4.9.2. Movimiento de Materiales.....	36
4.10. Tipos de Kanban.....	37
4.11. Kanban dentro del proceso .....	38
4.12. Reglas operacionales .....	38
4.13. Condiciones y métodos de transporte.....	41
5. Mejoras promovidas .....	42
5.1. Situaciones Anormales .....	43
5.2. Puntos Débiles.....	44
6. Desperdicios	

6.1. Valor Agregado.....	46
6.2. Desperdicios.....	46
6.3. Tipos de desperdicios.....	47
7. Cero Defectos.....	50
7.1. Los 14 puntos de la mejora continua .....	51
8. Participación del personal.....	55
9. Organización del área de trabajo (Estrategia de las 5S) .....	56
9.1. ¿Qué es Seiri? .....	57
9.1.1. Beneficios del Seiri .....	59
9.2. ¿Qué es Seiton? ....	60
9.2.1. Beneficios del Seiton para el trabajador ....	61
9.2.2. Beneficios organizativos.....	62
9.3. ¿Qué es Seiso? ..	62
9.3.1. Beneficios del Seiso .....	64
9.4. ¿Qué es Seiketsu? .	64
9.4.1. Beneficios del Seiketsu .....	65
9.5. ¿Qué es Shitsuke? ..	66
9.5.1. Beneficios del Shitsuke ..	67
10. Comunicación Interna (Comunicación entre áreas de trabajo).....	68
10.1. Tipos de comunicación interna .....	68
VIII. Diseño Metodológico.....	70
IX. Análisis y discusión de resultados	
1. Entrevista a gerente y supervisores de corte.....	72
2. Entrevista a responsable de calidad .....	89

3. Encuesta a Operarios .....	94
4. Ficha de observación.....	106
X. Conclusiones.....	112
XI. Recomendaciones.....	115
XII. Bibliografía .....	118

## Anexos

Anexo 1. Operacionalización de variables

Anexo 2. Entrevista a Gerente y supervisores de corte

Anexo 3. Entrevista a responsable de calidad

Anexo 4. Encuesta a operarios

Anexo 5. Ficha de Observación

Anexo 6. Inventarios

Anexo 7. Defectos

Anexo 8. Ausentismo

Anexo 9. Organización del Área

Anexo 10. Ruta del Kanban

Anexo 11. Distribución de planta

Anexo 12. Tarjetas

Glosario

## **DEDICATORIA**

Primeramente a Dios por haberme concedido la gracia de culminar mis estudios con éxito y perseverancia.

A mi Madre por sus consejos y apoyo incondicional a lo largo de estos 5 años porque ha sido mi fuente de inspiración y el motor que me impulsa a continuar para lograr cada uno de mis triunfos.

A mi Padre por darme el ejemplo que cuando se lucha constantemente se logran todos las metas propuestas, por el magno esfuerzo que hace día a día para sacarnos adelante y su incondicional apoyo, que ha sido uno de mis principales motivadores para llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A mi hermano por apoyarme y brindarme su completo apoyo.

A mis abuelos por ser un excelente ejemplo para mis padres y para mí; pues gracias a ello hemos logrado salir adelante en este camino recorrido.

Al recuerdo de Milton López Araica por demostrar que la perseverancia y la valentía son las mejores armas que tenemos para salir adelante.

Seydi Noelia Hernández Rayo



## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi papá, por ser un ejemplo de padre, luchar y trabajar por sacarnos adelante, dándome ejemplo digno de entrega, porque en gran parte gracias a él, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre ha estado impulsándome y motivándome en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mis hermanos, por ser compañía y apoyo en todo momento, a la vez por caminar y luchar siempre a mi lado.

A la memoria de Milton López, por el valor mostrado para salir adelante y la verdadera lucha por la vida.

Mariella Elizeth Rizo Herrera

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por regalarnos inteligencia y perseverancia para culminar con éxito nuestra carrera.

A nuestros padres y hermanos, por su esfuerzo, amor y apoyo incondicional, durante nuestra formación tanto personal como profesional.

A nuestros maestros, por transmitirnos a diario sus conocimientos.

Al gerente general por permitirnos la entrada a la empresa que dirige, al gerente de corte, supervisores y personal del área por brindarnos la información necesaria para la realización de este trabajo.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Tel.:2772-3310 - Fax: 2772-3206

Apartado Postal N. 218

Email: [farematagalpa@unan.edu.ni](mailto:farematagalpa@unan.edu.ni)

---

***“Hacia la Acreditación Universitaria”***

### **VALORACIÓN DEL DOCENTE.**

El presente trabajo monográfico para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas con el Título : DIAGNÓSTICO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INVENTARIO KANBAN EN EL ÁREA DE CORTE AALFS UNO, SÉBACO MATAGALPA, SEGUNDO SEMESTRE 2012, realizado por las Bachilleres : SEYDI NOHELIA HERNANDEZ RAYO, Carnet 08061913 y MARIELLA ELIZETH RIZO HERRERA, Carnet 08065225, es el resultado de un arduo trabajo de investigación en el cual se han aplicado técnicas, procedimientos y métodos propios de la especialidad de Ingeniería Industrial y de Sistemas en una industria de procesos complejos y uso intensivo de mano de obra que pone de manifiesto la importancia de la aplicación de los conocimientos adquiridos en las aulas de clase.

Ante lo expuesto, considero que el presente trabajo monográfico cumple con los requisitos teóricos y metodológicos y se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas requiere.

**Msc. Ing. Iván Martín Montenegro Castillo**

Tutor

**¡A la libertad por la Universidad!**

## **I. INTRODUCCIÓN**

El principal objetivo de esta investigación es hacer un Diagnóstico de la implementación del sistema de inventario Kanban en la empresa AalFs Uno S.A, Sébaco-Matagalpa, y a través de ello identificar los factores que obstaculizan su proceso, proponer mejoras productivas con el fin de aumentar la productividad, flexibilizarla, disminuir los stocks y disminuir los espacios (intermedios). En definitiva poner en práctica mejoras para conseguir que esta sea lo más eficiente posible.

Kanban es un término japonés que puede traducirse como etiqueta o ticket de instrucción, sin embargo, en la práctica, no se limita a una simple tarjeta, pues el mayor trabajo está en su circulación que busca mejorar el proceso de la organización. Sirve para cumplir los requerimientos dematerial en un patrón basado en las necesidades de producto terminado, que son los generadores de la tarjeta de Kanban, que se envían directamente a las máquinas inyectoras para que procese solamente la cantidad requerida. Esta tarjeta no serviría de mucho si no se aplicase de acuerdo a ciertos principios y reglas

La implantación, seguimiento, estandarización y generar la filosofía de trabajo en la compañía es un proceso que puede durar años y el cual debe perdurar y mejorar diariamente (mejora continua), manteniendo la constancia en sus propósitos.

La implantación del sistema de inventario Kanban viene a beneficiar a la sociedad desde una perspectiva sociológica, pues modifica la mentalidad de los operarios para dar lugar a la cooperación, trabajo en equipo y respeto por el trabajo de todos, no solo es una transformación organizativa, sino que también es un cambio cultural importante.

## **II. ANTECEDENTES**

Previo al diagnóstico de la implementación del sistema de inventario Kanban en el área de Corte de la empresa Aalfs Uno S.A, se realizaron otras investigaciones, a continuación resultados de algunas de ellas.

El sistema de inventarios Kanban fue originalmente desarrollado por Toyota en la década de los 50 como una manera de manejo del flujo de materiales en una línea de ensamble. Desde que apareció, el proceso Kanban se ha constituido como un sistema de producción altamente efectivo y eficiente, el cual ha desarrollado un ambiente óptimo industrial envuelto en competitividad global. Desde entonces esta técnica se desarrolló muy rápidamente en Japón, específicamente en la empresa Toyota y comenzó a funcionar bien desde 1958 (Buffa & Taubert, 1992).

El área de Ingeniería de Producción del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura (CSIM) del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey realizó en enero de 1999 un proyecto para implementar un sistema de producción más eficiente en una empresa del ramo automotriz. La problemática inicial se presentó cuando la empresa solicitó al CSIM desarrollar un sistema que permitiera sincronizar el proceso de producción de un producto de esta compañía, buscando lograr lo siguiente: disminuir al máximo los inventarios en proceso, facilitar el cumplimiento de tiempos de entrega demandados por el cliente, erradicar el manejo excesivo de materiales entre cada proceso y aprovechar al máximo la capacidad disponible del personal y el equipo.

Con la implementación de este sistema se logró reducir el inventario en proceso de seis días de producción a solamente la cantidad de piezas solicitadas en las tarjetas. Además, se redujo el tiempo de entrega de producto terminado de seis días a solamente 15 horas, teniendo aun la posibilidad de reducirla hasta 5 horas. El manejo de materiales se redujo a cero por parte del personal del área de manejo de materiales (a excepción de la materia prima), ya que con la implementación se les asignó la tarea a los mismos operadores de llevar los carritos con las piezas a su siguiente estación, por lo que no requerían de montacargas ni patines para el traslado.

Se tuvo que agregar un turno de operadores para cumplir con el requisito de fluidez del proceso; de lo contrario, se hubiera tenido que generar un inventario de protección para cumplir con la demanda diaria.

En el año 2006, ciudad Juárez-México, estudiantes del Instituto de Ingeniería y Tecnología realizaron la implementación del Sistema Kanban en una industria Textil dicha investigación estaba encaminada a mejorar la productividad y la eficiencia en la producción en una maquiladora de ropa deportiva, la cual presentaba problemas como la acumulación de inventarios de las células de fabricación y no cumplimiento de la demanda diaria. En la implementación se tomaron como muestra la producción diaria de 20 días antes de aplicar el sistema, los cuales se compararon con la producción diaria de otros 20 días en que se trabajó bajo el sistema Kanban. Los resultados se hicieron notar al subir la producción hasta un 42.03% y al cumplir con la entrega de productos terminados a tiempo.

En el 2011 Leonardo Espejo Ruiz estudiante de la Universidad Politécnica de Catalunya España realizó un estudio de la aplicación de Herramientas y técnicas de mejora de la productividad en una planta de fabricación de artículos de escritura.

En la situación actual en la planta de montura automática había dos factores determinantes para concretar la implantación del Kanban en el proceso de montaje de los consumibles de bolígrafos. Primero el control de la producción, ya que históricamente los niveles de producción de estos artículos se cifraban en 60 millones de unidades anuales (250.000 unidades/día aproximadamente). Esta cantidad era próxima a la capacidad de fabricación con los recursos que existían en la planta y debido a las inestabilidades que presentaba el proceso y la poca fiabilidad de la maquinaria era impensable no contar con un stock de seguridad tanto en producto acabado como en material por ensamblar para poder amortiguar estas ineficiencias. A esas circunstancias se sumaban factores como los stocks innecesarios, los despilfarros por sobreproducción, el coste del almacenamiento, y la poca flexibilidad en el proceso, factores todos ellos determinantes para cambiar el proceso de producción de estos consumibles. El otro factor los Recursos limitados, debido a que el volumen de producción existente en la planta históricamente enmascaraba las ineficiencias del proceso y esto era directamente proporcional a los recursos utilizados para obtener los resultados.



Como resultado de este estudio se obtuvieron los siguientes beneficios Eliminación de stocks intermedios y por tanto eliminación de inventarios intermedios, eliminación de espacio de almacenaje, flexibilidad en las producciones, pequeños lotes de fabricación, cantidades controladas, calidad controlada, disminución de la cantidad de consumibles por no calidad, clara mejora de proceso debido al cambio entre la situación actual, respecto a la situación inicial en términos de producción. Reducción al 50% la mano de obra invertida en el proceso y por tanto se obtiene una mejora sustancial a nivel de productividad y centralización del producto acabado.

Cada uno de estos resultados demuestra que el sistema Kanban permite a la organización desempeñarse satisfactoriamente, siempre y cuando se dé con la plena participación y compromiso de todos. Todos estos beneficios obtenidos a través de su implementación en estas empresas derivan una gran motivación al saber que al ponerlo en práctica se va a mejorar el ambiente organizacional de la compañía.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación consiste en analizar la implementación del sistema de inventario Kanban, en el área de corte Aalfs Uno S.A, y encontrar los factores que son obstáculo en su futuro desarrollo. Este análisis se utilizara como una herramienta que permitirá evaluar los factores críticos para los cuales la intervención oportuna puede ser determinante para la mejora continua y el aumento de la productividad de la empresa. El enfoque de este análisis es ser guía en la implementación del sistema en el área piloto y las demás áreas productivas de la empresa.

Las herramientas del sistema de manufactura esbelta son instrumentos que facilitan el trabajo dentro de la organización aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. El sistema Kanban, conocido como sistema de "Pull" o halar, tiene sus propias características a la hora de funcionar, pues las máquinas no producen hasta que se les solicita que lo hagan, de manera que no se generan inventarios innecesarios que quizá al final queden varados y no se vendan, ya que serían excedentes de producción.

Al poner al descubierto los factores negativos que influyen en el momento de la puesta en marcha de este sistema de inventario y los pasos que se deben seguir para llevarlo a cabo, esta información servirá de apoyo a los dirigentes de la empresa en la toma de decisiones, además que servirá de consulta, tanto a estudiantes como a profesionales interesados en el tema.

#### **IV. PROBLEMA**

Una de las problemáticas más comunes en lo que respecta a la planeación de la producción es producir la cantidad exacta en el tiempo necesario, sin sobrantes ni faltantes. La empresa textil AalFs Uno S.A, dedicada a la confección de pantalones de mezclilla y casual con una producción de 110,000 unidades cortadas por semana tiene exceso de inventarios en todas sus áreas de producción lo que genera desorden y errores en el proceso.

La gerencia de la compañía, pretende implementar el sistema Kanban e iniciar por el área de corte, debido a que es la primer área del proceso, sin embargo aunque esto se considere positivo para la organización, hay una serie de retos a los que se tienen que enfrentar. Uno de ellos es el hecho de que quieren hacerlo de la misma manera que lo hizo AalFs Dos en México, pero allá están divididos por plantas y aquí por proceso, no hay un proceso definido para implementarlo.

La confianza entre cliente-proveedor, sea interno o externo, la dirección, la asignación de recursos (tiempo y dinero), la participación del personal y la disposición de todos al cambio, son factores que dificultan el mejoramiento del proceso, a través de este sistema.

¿Cuál es el proceso de implementación del sistema de inventario Kanban en el área de corte de la empresa textil AalFs Uno S.A en el año 2012?

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Analizar el proceso de implementación del sistema de inventario Kanban en el área de corte de la empresa textil AalFs Uno S.A, Sébaco-Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2012.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir el proceso de implementación del sistema de inventario Kanban.
- Evaluar los factores que inciden en la implementación del sistema de inventario Kanban.
- Proponer mejoras que faciliten la implementación del sistema.

## **VI. PREGUNTAS DIRECTRICES**

1. ¿Cuáles serán los pasos a seguir para la implementación del sistema de inventario Kanban?
2. ¿Cuáles son los factores que inciden en la implementación del sistema de inventario Kanban?
3. ¿Qué tipo de mejoras facilitan la implementación del sistema dentro de la organización?

## **VII. MARCO TEÓRICO**

### **1. Productividad**

El principal motivo para estudiar la productividad en la empresa es encontrar las causas que la deterioran y establecer las bases para incrementarla (García, 1999).

Es muy importante conocer la raíz y las causas que producen los problemas, en determinadas circunstancias, pues solamente de esta manera podremos buscar como atacar directamente lo que nos está ocasionando dificultades dentro del proceso.

Actualmente la empresa está buscando implementar un programa de mejora continua, que traerá consigo soluciones a diversas dificultades que está teniendo para aumentar la productividad.

Productividad es el grado de rendimiento con el que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. (García, 1999).

Es decir que es el porcentaje con el que se medirá la óptima utilización de los recursos para cumplir con las metas que se han propuesto.

Actualmente las empresas no logran alcanzar el grado de productividad que se han propuesto, debido al bajo rendimiento que genera una mala organización.

### Calculó la productividad parcial y total del área de corte.

El insumo de mano de obra está dado por la cantidad de trabajadores del área y la cantidad de horas (9.6 horas). A la vez dentro del insumo de materiales está contenida la tela y la tinta y finalmente el consumo de energía del área.

Insumos por día		
Humanos	Mano de obra	355.2
Materiales	Tela	61.31
	Tinta	865.4
Energía		8571.43

### Productividad Parcial

$$\text{Productividad humana} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumo Humano}} = \frac{21000}{355.20} = 59.12162$$

$$\text{Productividad de materiales} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos de materiales}} = \frac{21000}{926.71} = 22.66081$$

$$\text{Productividad energía} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos de energía}} = \frac{21000}{8571.429} = 2.45$$

### Productividad Total

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Producción}}{\text{Total de insumos}} = \frac{21000}{355.20+926.71+8571.42} = 2.131257$$

Con respecto a la productividad parcial se calculó la productividad humana, productividad de los materiales y la productividad de la energía, siendo esta mayor que 1; lo que nos demuestra que el área está siendo productiva en cada uno de sus insumos.

A su vez se calculó la productividad total la cual es la sumatoria de (Insumo humano, materiales y energía), siendo esta también mayor que 1 lo que nos indica que cada uno de los recursos están siendo utilizados a su máximo, y por tanto el área está siendo productiva.

## **2. Punto de Reorden**

Las posiciones de inventario de artículos se deberán revisar periódicamente, y el número de órdenes se emitirá uniformemente a lo largo de la determinación de la producción. El punto de reorden revisará la posición de inventario de artículos intermedios y comprados (Estrada 2006).

La razón por qué Kanban aparece atractivo no es el sistema en sí mismo. El sistema Kanban es meramente una manera conveniente para implementar una estrategia de lote pequeño y una manera para exponer problemas ambientales (Estrada 2006).

Ser un sistema de poco papel, las decisiones cotidianas para poner nuevas órdenes son hechas por los trabajadores. Cuando los tamaños de lote son pequeños y repetitivos, los sistemas con la documentación excesiva sobre cada orden de taller, requieren muchos costos más altos de administración. Existen muchas formas de marcar el punto de reorden, que van desde, que puede ser una señal, papel, una requisición colocada en los casilleros de existencias o en pilas de costales, etc. Mismas que indican, debe hacerse un nuevo pedido, hasta las forma más sofisticadas como son el llevarlo por programas de computadora.



## **2.1. Inventarios**

Inventario se llama a la existencia de cualquier artículo o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es un conjunto de políticas y controles utilizados para el monitoreo de la cantidad de artículos disponibles, la determinación de los niveles que se deben mantener, el momento de reponer la existencia de algún artículo y el tamaño que deben tener los pedidos (Parada, 2006).

Los inventarios representan la cantidad de elementos en existencia, para ser procesados, que son monitoreados a través de las políticas (de la organización). Se busca que no haya excedentes ni faltantes dentro del proceso, que el inventario sea las unidades justas para cumplir con las exigencias del cliente tanto externo e interno.

En muchas organizaciones los inventarios son tan grandes, que generan gran desorden y cantidad de desperdicios que al final se traduce en pérdidas monetarias para la empresa. En el área de corte la cantidad de inventarios que se genera rebasa los estándares permitidos por el departamento de ingeniería; debido a que se envían los cortes con mucho tiempo de antelación antes de su procesamiento en costura. Lo que provoca desorden y errores en el proceso siguiente.

## 2.2. Tipos de inventarios

Los tipos de inventario varían del sector manufacturero al sector de servicios. En la manufactura el inventario se clasifica normalmente en materias primas, productos terminados, partes componentes, suministros e inventario de trabajo en proceso. Debe recordarse que para el sector de servicios existe un conjunto de bienes tangibles que sirven de soporte al sistema de entrega del servicio. Para este sector el inventario se refiere a estos bienes (Parada, 2006).

Los inventarios son fundamentalmente una función de tres elementos: incertidumbre o variabilidad en la demanda, incertidumbre o variabilidad en el proceso de producción y finalmente incertidumbre o variabilidad en el suministro. (Parada, 2006).

Los inventarios estarán en dependencia de la variabilidad de los procesos como tal, anteriores y subsecuentes. Se debe de jugar con la falta de información y la posible modificación de los planes de producción, estar preparados para esto en muchas ocasiones es muy complejo, pero no imposible de conseguir, hay que tratar de flexibilizar cada una de las operaciones.

- **Inventarios de Materia Prima:** Son inventarios propios de los sistemas de producción por manufactura que se utilizan para prevenir la variabilidad en la cadena de suministro (Parada, 2006).

Es decir que comprenden los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado u acabado.

- **Inventarios de Trabajo en Proceso:** Estos inventarios incluyen todos los materiales de producción que han sido de alguna forma procesados o manufacturados pero que aún no se encuentran en su forma terminada. Estos inventarios también pueden incluir partes terminadas, es decir, piezas o componentes terminados que se almacenan para ser utilizados en un ensamblaje final (Parada, 2006).

El inventario de producto en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Son existencias que se tienen a medida que se añade mano de obra, otros materiales y demás costos indirectos a la materia prima bruta, la que llegará a conformar ya sea un subensamble o componente de un producto terminado; mientras no concluya su proceso de fabricación, ha de ser inventario en proceso.

- **Inventarios de Productos Terminados:** Son inventarios de cualquier bien o producto destinados al consumidor final y que formarán parte de la cadena de distribución de la organización (Parada, 2006).

Comprenden los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de producto terminado que han alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventarios se encuentran aún en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventario de producto

terminado va a depender directamente de las ventas es decir, su nivel está dado por la demanda.

- **Inventarios de Distribución:** Son inventarios que se encuentran en tránsito hacia localidades remotas con respecto a las plantas de producción, o que se almacenan en depósitos de distribución de la compañía o de terceros. Estos artículos aún son propiedad de la organización y se despachan o almacenan en ubicaciones remotas a consignación (Parada, 2006).

El autor quiere decir que después que el producto ha sido terminado, la empresa cuenta con lugares de distribución, sean propios o independientes, en los cuales se almacena el producto para su actual o futura comercialización. Este es un inventario que pertenece a la organización, debido a que el producto no ha sido vendido, aun cuando ya salió de sus instalaciones.

- **Inventarios de Suministros:** Son inventarios utilizados como apoyo a las operaciones en fábricas u oficinas que nunca forman parte del producto final. Pueden ser suministros de oficinas, productos de consumo en planta o piezas de repuesto para la reparación de la maquinaria de la planta (Parada, 2006).

En el inventario de materiales y suministros se incluye: Materias primas secundarias, sus especificaciones varían según el tipo de industria. Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de

éstos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en la industria tiene gran relevancia. Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente, la existencia de éstos varían en relación a sus necesidades. La empresa debe contar con las herramientas que faciliten el mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, en el momento necesario.

Los dirigentes de la organización no pueden permitir que los repuestos y otro insumos, hagan falta dentro de su almacén, por cualquier imprevisto que pueda surgir, esto representaría una gran pérdida de tiempo y dinero. Los tipos de inventarios que tienen presencia en el área de corte son inventario de materia prima, trabajo en proceso y producto terminado.

Los inventarios de materia prima son los rollos de tela que esperan hacer tendidos, el inventario de trabajo en proceso es el corte que ya fue tendido y que esta sobre las mesas esperando ser cortado o numerado; cabe mencionar que ambos son temporales. Y el inventario de producto terminado que es el que tiene mayor presencia y se ve reflejado en la cantidad de corte que han sido procesados y que están a la espera para ser transferidos.

Cabe mencionar que en la investigación serán analizados los tres tipos de inventarios presentes en el proceso.

### **3. Sistemas Pull**

#### **3.1. Control de la Producción de Jalón (Arrastre)**

Los sistemas de empuje son el método tradicional para controlar los pedidos y materiales en una planta. Cuando en un centro de trabajo se termina un pedido, se envía (empuja) al centro de trabajo donde se efectuará la siguiente operación. Un sistema de empuje supone que el siguiente centro de trabajo debe estar listo para procesar el pedido. En un sistema de jalón o arrastre las partes se envían hacia la siguiente operación, hasta que sean solicitadas (Hay, 1991).

Para muchas empresas utilizar el sistema de empuje es muy normal, hacen muchas especulaciones con respecto a la demanda, asumen que sus clientes están preparados para consumir lo que ellos están produciendo. La cantidad que se procesa no precisamente es la requerida en los pedidos del cliente, siempre son mayores (Hay, 1991).

Un sistema de jalón funciona bien en un ambiente de proceso de flujo secuencial porque la fuente del material que entra siempre está en el mismo centro. A medida que aumentan las variaciones en el proceso de flujo se dificulta la implantación de un sistema de arrastre (Hay, 1991).

El sistema de jalón funciona muy bien en empresas donde el proceso tiene un flujo de operaciones continuó, donde hay poca o casi ninguna variación. Resulta casi imposible que no se produzcan las variaciones, pero se busca que sean mínimas y

a medida que se incrementen, será más difícil la puesta en marcha de este sistema (Hay, 1991).

En un sistema de arrastre se pueden utilizar muchos métodos diferentes para autorizar a un centro de trabajo proveedor que envíe las partes. Regresar los envases o contenedores vacíos es un método común; otros métodos incluyen tarjetas y fichas de varios tipos.

Otro método necesita que el departamento de abastecimiento observe el estado de inventario en el departamento de recepción y envíe los materiales siempre que el material que entra en el departamento de recepción se reduzca a un nivel específico.

Significa que no existe un método establecido para el traslado del producto, ya sea por parte del proveedor como del cliente, las estrategias se hacen en función del tipo de proceso y a la flexibilidad que tenga.

### **3.2. Objetivos de los Sistemas Pull (Jalón)**

- Sincronizar el movimiento del material a través del sistema de producción y distribución a la velocidad en que se retiran los materiales del sistema (Hay, 1991).

Cada una de las actividades tienen un tiempo determinado para ser efectuadas y deben ajustarse para que al finalizar la operación sea el momento en el que se haga el pedido.

- Limitar el inventario total en el sistema (Hay, 1991).

Las empresas tienen una cantidad de maquinaria, que es su capacidad instalada, pero no significa que deben poner a funcionar todo el equipo. Se busca producir conforme a la demanda, y conforme a esto definir un límite para cada uno de los inventarios.

- Facilitar el análisis, el mejoramiento del proceso y la reducción posterior del inventario (Hay, 1991).

Se deben buscar herramientas e iniciativas que faciliten el estudio de los factores que afectan con mayor incidencia el área y de esta manera combatirlos para perfeccionar su funcionamiento.

Debido a que el sistema de Jalón de Kanban utilizado en Toyota es el sistema de jalón mejor conocido, algunas veces los sistemas de arrastre se denominan sistemas de Kanban (Hay, 1991).

## **4. Generalidades del Kanban**

### **4.1. Origen**

Antes de presentar la definición del sistema Kanban, es importante entender bien el contexto en que se originó. Pues, como se verá más adelante, el sistema Kanban únicamente funciona tras la introducción previa de un cierto número de principios, tal como lo hizo Toyota, cuando tuvo que modificar su sistema de producción al darse cuenta que adolecía de muchos problemas, principalmente relacionados en materia de Desperdicio, Sobreproducción e Inventarios. Para tratar de dar solución a este problema, Toyota estudió y clasificó los desperdicios



que se generaban, lo que sirvió para establecer las futuras reglas del Kanban (Ros, 2008).

## **4.2. Definición**

Kanban es un término japonés que puede traducirse como *etiqueta o ticket de instrucción*. Sin embargo, en la práctica, KANBAN no se limita a una etiqueta (tarjeta). Esta tarjeta no serviría de mucho si no se aplicase de acuerdo a ciertos principios y reglas. Es imprescindible saber que Kanban representa el motor del sistema Just In Time y es el que más ayuda a la consecución de los objetivos, ambas se encuentran dentro de la filosofía Kaizen (Ros, 2008).

Kanban no se limita a ser una tarjeta de instrucción, va más allá de eso, busca mejorar los procesos y reducir a su máxima expresión la cantidad de inventarios. Debido a los grandes logros obtenidos en su implementación en muchas industrias, se ha convertido en una de las principales herramientas para el buen desempeño del sistema Justo a Tiempo.

### **4.2.1. Sistema Físico**

Es una tarjeta o cartón que contiene toda la información requerida para que un producto pueda ser fabricado a lo largo de cada etapa de su proceso productivo. Esta tarjeta se presenta generalmente en forma de un rectángulo de cartón plastificado de pequeño tamaño y que va adherido a un contenedor de los productos de los cuales ofrece información (Ros, 2008).

#### **4.2.1.1. Áreas de acción**

##### **En cuanto a Producción:**

- Dar instrucciones basadas en las condiciones actuales del área de trabajo.
- Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo y tiempo innecesario.

##### **En cuanto a flujo de materiales:**

- Prioridad en la producción, el Kanban (la instrucción) con más importancia se pone primero que los demás.
- Comunicación más fluida (Ros, 2008).

Las áreas de acción del sistema físico están dirigidas a la producción y abarca el trabajo por una excelente organización y distribución de las áreas, en la búsqueda de la reducción de todos aquello que representa desperdicio, dando lugar a las prioridades de producción y facilitando el flujo de información.

#### **4.2.2. Sistema abstracto**

Consiste en que cada proceso produzca sólo lo necesario, tomando el material requerido de la operación anterior. Una orden es cumplida solamente por la necesidad de la siguiente estación de trabajo y no se procesa material innecesariamente. Maneja lotes pequeños, los tiempo de alistamiento (alistarse para empezar a producir) son cortos y el suministro de materiales se vuelve rápido (Ros, 2008).

Es decir, que el área no va a producir más cantidades que las que son demandadas o solicitadas por el cliente, las cuales deben ser realizadas con antelación para que cuando finalice el proceso, el producto este justo a tiempo para el momento de uso.

#### **4.2.2.1. Áreas de acción**

- 1. Control de la Producción:** Integración de los diferentes procesos, reducción de la supervisión directa en la cual los materiales lleguen en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas del proceso de fabricación. Para ello, sería conveniente que se incluyera a los proveedores en el mismo sistema (Ros, 2008).

Cada uno de los procesos debe ser responsable de lo que produce, asegurar que el producto que manufacturan cumpla con los requerimientos del cliente, y esto no se podría lograr si el proceso inicia sin involucrar a los proveedores.

- 2. Reducción de los niveles de inventario:** Esta reducción ayuda a sacar a la luz cualquier pérdida de tiempo o de material (desperdicio), el uso de piezas defectuosas y la operación indebida de algún equipo (Ros, 2008).

Se busca exponer las verdaderas necesidades, ocultas en todo aquello que está en exceso dentro del proceso; al lograr esto se tiene la oportunidad de tomar las mejores decisiones en lo que respecta a la distribución del lugar.

**3. Eliminación de la sobreproducción:** Al hacer sólo lo necesario, no existen excedentes de producción lo que significa que se podrán reducir las zonas de almacenaje de post-producción, las cuales podrían ser utilizadas para la realización de nuevos procesos. También representa una reducción en el plan diario de piezas a producir lo que puede suponer una reducción de la mano de obra necesaria o del tiempo para conseguir el número de piezas requeridas lo que da lugar a una mejora productiva y económica (Ros, 2008).

**4. Mejora Continua de Procesos:** Facilitación de mejora en las diferentes actividades de la fábrica, participación plena del personal, mejor organización del área de trabajo y una comunicación más rápida entre las distintas zonas de trabajo Ros, 2008).

Todos estos factores mejoran el funcionamiento del proceso, y al ponerlos en práctica debe haber una constante actualización de cada uno de ellos. Debe haber confianza entre cada uno de los involucrados en el proceso y fomentar la unidad para eliminar la rivalidad entre departamentos.

**5. Minimización de desperdicios:**

- Minimizar el tiempo de entrega
- Identificar y reducir cuellos de botella
- Facilitar un flujo constante de materiales
- Desarrollo de un Sistema Just In Time (Ros, 2008).

El propósito de minimizar los desperdicios está orientado a todas las áreas de la empresa para este caso en específico en el área de corte, área piloto para la implementación del sistema.

#### **4.3. Cuando se necesita un sistema Kanban**

Fogorty (1997) En el mundo real hay muchas áreas en las cuales es imposible resolver todos los problemas y llegar a la producción absoluta de un artículo cada vez. En tales casos nos vemos obligados a seguir produciendo o moviendo lotes y la señal Kanban se emplea como concesión útil, ojalá mientras se encuentren las soluciones definitivas. Algunas circunstancias que hacen necesarias las señales Kanban son las siguientes:

1. Cuando el ensamble final se efectúa en una edificación y el subensamble en otra. Desde el punto de vista físico, no resulta práctico transportar productos uno cada vez a esas áreas.
2. Cuando una operación alimentadora gasta mucho más tiempo en alistar sus máquinas para un cambio que el departamento usuario. No es posible lograr el flujo de un artículo cada vez que hay grandes discrepancias en el tiempo necesario para modificar las máquinas. La operación que alimenta debe ser más veloz que el departamento usuario a fin de adelantarse y acumular el tiempo necesario para sus cambios.

3. Cuando una empresa quiera montar varias celdas de trabajo porque tienen una sola máquina disponible para cierta operación incluida en cada celda de trabajo. Dicha máquina debe situarse a un lado y enlazarse con las celdas de trabajo por medio de señales Kanban para que las distintas celdas de trabajo puedan indicarle qué debe fabricar y cuándo. Con este método la máquina parece ser parte integral de cada celda de trabajo, pues envía con frecuencia pequeños lotes a cada una de ellas.
  
4. Cuando una empresa no se atreve a poner una máquina dificultosa en una celda de trabajo debido a problemas de mantenimiento crónicos que paralizarían toda la celda. Mientras no se haya resuelto el problema de mantenimiento, la máquina deberá andar sola a su propio ritmo y enlazarse con las demás operaciones por medio de señales Kanban.
  
5. Cuando existen problemas de calidad, cuellos de botella o problemas de capacidad que obstaculizan el flujo ágil de las operaciones.

En el área de corte no es donde se dan los problemas de calidad sino en las áreas siguientes donde por el exceso de inventarios se generan desorden. En ocasiones se toman decisiones que atrasan el flujo continuo de las operaciones como por ejemplo la manera en que será tendido un nuevo estilo, cara a cara o por capa, pues también se provoca desorden.

#### **4.4. Requisitos para su aplicación**

Antes de implementar Kanban, es necesario tener en cuenta que éste sólo puede ser aplicado a empresas que produzcan de forma continua y que sepan el tamaño del lote a producir, de manera aproximada, con al menos una semana de antelación (Ros, 2008).

Conocidos estos requisitos previos, el Kanban necesita de los siguientes puntos para ser eficiente:

1. Desarrollar un sistema de producción mixta, lo que significa producir diferentes modelos de productos en una misma línea de producción, y no fabricar grandes cantidades de un solo modelo. Con ello se consigue facilitar una disminución del tamaño del lote si el número de los modelos de productos aumentan (Ros, 2008).
2. Mantener constante la velocidad de proceso de cada pieza (Ros, 2008).
3. Minimizar los tiempos de transporte entre los procesos (Ros, 2008).

El implementar un sistema que facilite el transporte de las operaciones, la cantidad de tiempo entre cada uno de ellos representa el tiempo de entrega al cliente externo, por eso se debe minimizar o eliminar todos los que representan un desperdicio.

4. La existencia de contenedores y otros elementos en la línea de producción, tanto al principio como al final de un proceso, que servirán para almacenar las piezas y transportarlas desde el final de un proceso hasta el principio de otro y viceversa (Ros, 2008).

El almacenamiento del producto en proceso o final, se determina en dependencia del tipo de producto que se procesa, pero éste siempre debe asegurar el buen estado del producto que se transporta. Se debe tomar en cuenta que aquellos artículos de valor especial deberán ser tratados diferentes.

5. Establecer una ruta de KANBAN que refleje el flujo de materiales, es decir, designar lugares para que no haya confusión en el manejo de materiales. Esta confusión debe hacerse obvia cuando el material está fuera de su lugar (Ros, 2008).

La ruta de Kanban representa el camino que el proceso debe seguir, cada una de las operaciones tiene un orden y por tanto una secuencia en el proceso, debe haber un lugar para cada cosa y cada cosa debe estar en su lugar, si esto es así resulta más fácil identificar lo que está fuera del proceso.

6. Tener buena comunicación (Ros, 2008).

Cada uno de los miembros de la organización debe ser consciente que trabajan por un mismo fin. Una comunicación positiva y eficiente va a mejorar desempeño y la actitud de los trabajadores. A la vez la información ha de ser valiosa, preciada, sustanciosa y sustancial. En la medida que la comunicación sea vacía de contenido devaluará irreversiblemente el sistema de comunicación de la empresa.

7. Comprender, tanto el personal encargado de producción, control de producción como el de compras; este sistema va a facilitar su trabajo y mejorar su eficiencia mediante la reducción de una supervisión directa (Ros, 2008).



Toda la confianza que fluya entre cada departamento permitirá desplazar poco a poco la cantidad de supervisión, pero esto solo se conseguirá con la constancia y participación de todos.

8. El sistema KANBAN deberá ser actualizado y mejorado constantemente (Ros, 2008).

## **4.5. Ventajas y Desventajas**

### **4.5.1. Ventajas**

El sistema Kanban, sin lugar a dudas envuelve por sí sólo una gran cantidad de ventajas, por lo que hemos considerado solamente unas cuantas, las mismas que pensamos son las más importantes, siendo las siguientes:

- Reducción en los niveles de inventario.
- Reducción en WIP (Work in Process).
- Reducción de tiempos caídos.
- Flexibilidad en la calendarización de la producción y la producción en sí.
- El rompimiento de las barreras administrativas son archivadas por Kanban.
- Promueve el trabajo en equipo.
- Mejora la Calidad.
- Incentiva la Autonomación (Decisión del trabajador de detener la línea).
- Propende a la limpieza y mantenimiento.
- Provee información rápida y precisa.
- Evita sobreproducción.
- Minimiza Desperdicios (Estrada, 2006).

#### 4.5.1.1. Comparación de Usuarios del Kanban y no usuarios

Las ventajas más notorias son las que muestran en este cuadro comparativo:

<b>Usuarios del Kanban</b>	<b>No usuarios del Kanban</b>
Centradas en las satisfacción del Consumidor	Centradas en los beneficios empresariales
Del mercado hacia adentro (satisfacer la demanda)	Del producto hacia fuera (crear demanda)
Paciencia	Impaciencia
Mayor trabajo en equipo	Poco trabajo en equipo
La alta dirección contacta con la fábrica y con los clientes	La alta dirección está distante de la fábrica o de los clientes
Anticipación al cambio tanto en elaboración de tipos de productos como en la cantidad de los mismos	Ser víctimas de un cambio

(Ros, 2008).

#### **4.5.2. Desventajas**

En cuanto a las desventajas que aparecen con la implantación de esta técnica son:

- Un plazo de abastecimiento demasiado grande excluye la elección del método Kanban debido a que tendría muy desocupados a los trabajadores (Ros, 2008).
- El sistema no tiene anticipación en caso de fluctuaciones muy grandes e imprevisibles en la demanda. Puede anticiparse a ellas pero no solucionarlas (Ros, 2008).
- Es difícil imponerle este método a los proveedores (Ros, 2008).
- Las aplicaciones son limitadas ya que se aplica únicamente para una producción continua o repetitiva. El método KANBAN es aplicable a producciones de tipo "masa" para las cuales el número de referencias no es muy elevado, y la petición es regular o a reducidas variaciones (Ros, 2008).
- Reducir el número de Kanban sin aportar mejoras radicales al sistema de producción, arrastrará retrasos de entrega y de espera entre operaciones y en consecuencia, pérdidas importantes (Ros, 2008).

#### **4.6. Fases de la implementación**

La Técnica Kanban se implementa en cuatro fases:

1. Es necesario formar a todo el personal en los principios de Kanban, y los beneficios de su utilización. (Estrada 2006).

Las características de este sistema de producción requieren de trabajadores multifuncionales con capacidades para trabajar en equipo y altamente identificados con la empresa, de tal forma que colaboren en su mejora. La reducción de inventario al mínimo supone trabajar bajo una mayor presión, con tiempos más ajustados y con mayor perfección.

2. Implementar Kanban en aquellos componentes con más problemas para facilitar su manufactura y para resaltar los problemas escondidos (Estrada 2006).
3. Implementar Kanban en el resto de los componentes. Esto no debe ser problema, ya que los operadores habrán comprobado previamente las ventajas de Kanban en la etapa anterior correspondiente a los procesos más complejos. (Estrada 2006).

Por su parte deben tomarse en cuenta todas las opiniones de los operadores, ya que ellos son quienes mejor conocen el sistema y su funcionamiento. De ahí la importancia de informarles sobre las ventajas y los calendarios de actuación sobre cuándo se va estar trabajando en su área.

4. Esta fase consiste de la revisión del sistema KANBAN, los puntos de reorden y los niveles de reorden, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el funcionamiento correcto de KANBAN:
  - a. Ningún trabajo debe realizarse fuera de secuencia.
  - b. Si se encuentra algún problema notificar inmediatamente al supervisor.

#### **4.7. Ciclo Kanban**

Los Kanban circulan de la siguiente forma:

1. Cuando las piezas necesarias en la línea de montaje se van a utilizar primero, se recoge un Kanban de transporte y se coloca en una posición específica (Estrada 2006).
2. Un trabajador lleva este Kanban hasta el proceso previo para obtener piezas procesadas. Retira un Kanban de producción de un pallet de piezas procesadas y lo coloca en una posición prefijada. El Kanban de transporte se coloca en el pallet y el pallet se transporta a la línea (Estrada 2006).
3. El Kanban de trabajo en proceso o Kanban de producción retirado del pallet en el proceso previo, sirve como tarjeta de orden e instrucción de trabajo que promueve el procesamiento de piezas semiprocesadas aprovisionadas desde el proceso previo (Estrada 2006).
4. Cuando ocurre esto, la tarjeta de producción correspondiente al proceso anterior se retira de un palet de piezas semiproducidas y se reemplaza por un Kanban de transporte (Estrada 2006).

Con este sistema, solamente se necesitan indicar los cambios de planes al final de la línea de montaje. Este sistema tiene el beneficio añadido de simplificar la burocracia, cuando la producción se ejecuta pasando instrucciones a cada proceso, algunos de éstos pueden retrasarse, o la producción especulativa puede generar inventarios innecesarios. El sistema Kanban previene éste despilfarro (Estrada 2006).

El sistema de producción intenta minimizar los inventarios de trabajos en proceso, así como los stocks de productos acabados. Por esta razón, requiere una producción en pequeños lotes, con numerosas entregas y transportes frecuentes (Estrada 2006).

#### **4.8. Funciones Del Kanban**

Son dos las funciones principales de Kanban:

##### **4.8.1. Control de la producción**

Es la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema Justo a Tiempo, en la cual los materiales llegarán en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fábrica y si es posible incluyendo a los proveedores (Estrada 2006).

##### **4.8.2. Mejora de los procesos**

Por la función de mejora de los procesos se entiende la facilitación de mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de Kanban, esto se hace mediante técnicas ingenieriles, y darían los siguientes resultados:

- Eliminación de desperdicios
- Organización del área de trabajo
- Reducción del set-up: El tiempo de set-up es la cantidad de tiempo necesario en cambiar un dispositivo de un equipo y preparar ese equipo para producir un modelo diferente; para producirlo con la calidad requerida

por el cliente y sin incurrir en costos para la compañía y lograr con esto, reducir el tiempo de producción en todo el proceso.

- Utilización de maquinarias vs. utilización en base a demanda
- Manejo de multiprocesos
- Mecanismos a prueba de error
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento productivo total
- Reducción de los niveles de inventario (Estrada, 2006).

#### **4.9. Enfoque del Kanban:**

##### **4.9.1. Producción:**

- Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
- Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
- Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas órdenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario (Estrada 2006).

##### **4.9.2. Movimiento de Materiales:**

- Eliminación de sobreproducción.
- Prioridad en la producción, el Kanban con más importancia se pone primero que los demás.
- Se facilita el control de material (Estrada 2006).

#### 4.10. Tipos de Kanban

- **Kanban de Producción:** Este tipo de Kanban es utilizado en líneas de ensamble y otras áreas donde el tiempo de set-up es cercano a cero. (Estrada 2006).

Cuando las etiquetas no pueden ser pegadas al material por ejemplo, si el material está siendo tratado bajo calores, éstas deberán ser colgadas cerca del lugar de tratamiento de acuerdo a la secuencia dentro del proceso.

- **Kanban Señalador/Kanban de Material:** Este tipo de etiquetas es utilizado en áreas tales como prensas, moldeo por inyección y estampado (die casting) (Estrada 2006).

Se coloca la etiqueta KANBAN señalador en ciertas posiciones en las áreas de almacenaje, y especificando la producción del lote, la etiqueta señalador KANBAN funcionará de la misma manera que un KANBAN de producción.

- **Kanban de Transporte:** Utilizado cuando se traslada un producto
- **Kanban Urgente:** Emitido en caso de escasez de un componente
- **Kanban Proveedor:** Se utiliza cuando la distancia de la planta al proveedor es considerable, por lo que el plazo de transporte es un término importante a tener en cuenta.
- **Kanban de Emergencia:** Cuando a causa de componentes defectuosos, averías en las máquinas, trabajos especiales o trabajo extraordinario en fin de semana se producen circunstancias insólitas (Estrada 2006).



En Aalfs se diseñaron tarjetas de transporte y de producción para ser utilizadas en el área de corte. La de transporte se utilizará para la transferencia de los cortes al siguiente proceso, y la de producción servirá como orden para el procesamiento de los cortes.

#### **4.11. Kanban dentro del proceso**

Los Kanban dentro del proceso son usados para establecer la secuencia de la línea de transporte dentro de un proceso. Son usados en las líneas de ensamble o en una producción múltiple de piezas, sujetos a pequeños cambios del troquel. Son comunes en los procesos de líneas de producción.

**Signo Kanban:** Los signos Kanban son usados en una sola línea o en un proceso donde el equipo, en el cual las máquinas son usadas para varios tipos de piezas requiere de alguna forma de un mayor tiempo para los cambios de troquel. El signo Kanban de instrucciones de funcionamiento en los procesos de producción de lotes, normalmente se conocen como “Kanban triangular” (Estrada 2006).

#### **4.12. Reglas operacionales**

Una buena herramienta es la que logra efectivamente su propósito. Cuando no se usa correctamente, la misma herramienta puede impedir el progreso.

Esta es una verdad del sistema Kanban cuando es usada correctamente, puede ser una herramienta efectiva para el control en el lugar de trabajo.

**Regla número 1:** Las partes defectuosas no deben pasarse al siguiente proceso (Estrada 2006).

Producir partes defectuosas significa que el material, equipo y mano de obra han hecho piezas que no pueden venderse. Es un impedimento importante para la meta comparativa de reducir costos. Cuando se descubren las piezas defectuosas, deben tomarse medidas preventivas para evitar que vuelvan a ocurrir. Esto tiene la más alta prioridad.

Para asegurar calidad, “las piezas defectuosas no deben pasarse”, es importante. Cuando es observado, el proceso que produjo las piezas defectuosas es formado a confrontar el problema. Debido a que se retuvieron las piezas defectuosas, el siguiente proceso debe parar la línea. Esto da como resultado una acumulación de piezas defectuosas y alerta al supervisor y al gerente del problema. Entonces están forzados a tomar una acción para remediar el problema (Estrada 2006).

**Regla número 2:** El siguiente proceso separa las partes necesarias (Estrada 2006).

Esta regla requiere que el siguiente proceso separe del proceso anterior las piezas sólo como se requiera. Producir demasiadas piezas o muy rápido y luego proporcionarlas al siguiente proceso, causa problemas, como:

- a) Trabajo innecesario, algunas veces tiempo extra.
- b) Inventario excesivo.
- c) Ninguna necesidad de instalar equipo con capacidad excesiva debido a que los empleados fallan en analizar que están produciendo piezas súperfluas.

d) Lenta implementación de las medidas preventivas debido a que los problemas están ocultos atrás de un inventario excesivo, y más importante.

e) Piezas innecesarias son producidas en lugar de aquellas que se requieren en el momento. Es importante establecer firmemente esta regla. El siguiente proceso no debe simplemente separar las piezas bajo su propia discreción.

- No tomar las piezas sin un Kanban
- No tomar más piezas que las enlistadas en Kanban
- Siempre vincular a Kanban con las piezas actuales.

**Regla número 3:** la cantidad de las piezas producidas deben ser igual a la cantidad separada por el siguiente proceso (Estrada 2006).

Mantener un mínimo de inventario de piezas. Para lograr esto, no produzca más piezas que las enlistadas en Kanban y produzca piezas en el orden Kanban.

**Regla número 4:** No producir o transportar piezas sin Kanban.

Esto es el reverso de la regla número 3 Kanban son las únicas instrucciones de producción, y como tales, las piezas no deben ser manufacturadas, sin un Kanban. Tratar de vincular un Kanban adicional, después de lo que las piezas innecesarias, esto está prohibido (Estrada 2006).

**Regla número 5:** Kanban debe ser vinculado a las piezas actuales, Kanban es una herramienta para el control visual. (Estrada 2006).

En el lugar de producción, las piezas siempre se están moviendo. Debe unirse la información a las piezas actuales. De otra manera, es difícil determinar dónde quedaron varias piezas. Si Kanban es unido con las piezas actuales, cualquier persona puede localizar y rastrearlas con una sola mirada.

**Regla número 6:** El número de Kanban debe concordar con el número de las piezas actuales (Estrada 2006).

Si difiere el número de Kanban y el número de las piezas actuales; esto significa que el proceso anterior no está produciendo piezas de acuerdo con las instrucciones de Kanban.

La producción imprecisa de partes causa una discrepancia en el Kanban en el siguiente proceso. Esto lleva a una situación en la cual nadie conoce la razón de la discrepancia (Estrada 2006).

#### **4.13. Condiciones y métodos de transporte**

1. Hay que revisar las condiciones por las cuales los procesos separados físicamente están enlazados más juntos para lograr una producción uniforme (Estrada 2006).

La información de producción del siguiente proceso debe ser transportada al proceso anterior frecuentemente y velozmente esto asegura que el proceso anterior pueda reaccionar a la información con la producción correcta.

2. Todo el proceso de producción debe poner en efecto una máxima producción con un mínimo inventario (Estrada 2006).

Esto significa la separación de muchos tipos de partes. Por ejemplo, si un camión transporta muchos tipos de partes, cada proceso necesita mantener un pequeño stock y el camión puede transportar junto con las partes, información regular del siguiente proceso al proceso anterior.

3. Almacenar en almacenes intermediarios, deben eliminarse para reducir los gastos ocasionados por el almacén y producir partes con la última información de producción (Estrada 2006).

Esto significa la separación de las partes del área del almacén de un lado de la línea.

Estos principios de transporte deben ser bien entendidos, esto asegurará que los miembros del equipo entiendan la importancia de su rol en el enlace de los procesos separados a la línea de producción (Estrada 2006).

## **5. Mejoras promovidas**

En la actualidad, la necesidad de producir eficientemente sin causar trastornos ni retrasos en la entrega de un producto determinado es un factor de suma importancia para las empresas que desean permanecer activas en un mercado como el actual, que exige respuestas rápidas y cumplimientos en calidad, cantidad y tiempos de entrega (Estrada, 2006).

Por lo tanto, la implementación de sistemas de producción más eficientes ha llegado a ser un factor que se debe marcar como primordial por implementar en las plantas productivas (Estrada, 2006).

Un sistema Kanban promueve mejoras en dos aspectos:

- En las situaciones anormales.
- En los puntos débiles (Teoría de las restricciones).

### **5.1. Situaciones Anormales**

El Kanban hace patentes las situaciones anormales cuando se provocan por distintas causas, que muchas veces están fuera de los límites que podemos manipular (Estrada 2006).

Estas causas pueden ser muy variadas y de distintas índoles, provenir de diferentes fuentes, y sus remedios unas veces fáciles y otras veces difíciles. Nos permitimos sugerir una lista de factores, que deben ser considerados cuando se analizan las contingencias que han obligado a algunos productores japoneses, a transformar las prácticas de gestión utilizadas en sus plantas fuera de Japón; a continuación se muestra una lista de algunas de ellas:

- Averías de máquinas y defectos del producto
- Tamaño de la compañía
- Resistencia de los trabajadores hacía las nuevas prácticas
- Mentalidad, formación y costumbres de los directivos contratados.
- Imposibilidad de concentrar geográficamente a los proveedores. (Estrada 2006).

## **5.2. Puntos débiles**

Una reducción gradual en el número de Kanbanes conduce a reducciones en el stock, lo que termina con el rol de stock como amortiguador frente a las inestabilidades de la producción (Estrada 2006).

Esto pone al descubierto los procesos incapacitados y a los que generan anomalías, y simplifica el descubierta de los puntos que requieren mejora. La eficiencia global se incrementa concentrándose en los elementos débiles (Teoría de las Restricciones) (Estrada 2006).

La Teoría de Restricciones encuentra su punto de partida en la identificación de dos características fundamentales de las organizaciones: su estructura jerárquica piramidal, donde los problemas surgen cuando cualquier mando intermedio intenta buscar el óptimo local para su parcela de poder, el cual no tiene por qué coincidir con el óptimo global de la organización. Cuando ello sucede, se potencian las divergencias entre los óptimos locales y globales, debido a que, por su posición, la mayoría de las personas tienen una visión limitada de la empresa; sólo las situadas en la cúspide de la organización podrán tener fácilmente una visión global como para saber qué decisiones pueden contribuir a la consecución de las metas de la compañía. Para asegurar la consecución de estas últimas es necesario coordinar los esfuerzos de todas las áreas de la organización y buscar la integración. La segunda característica es la configuración organizacional como una sucesión de acciones en cadena. La TOC parte del convencimiento de que el rendimiento de cualquier cadena siempre está determinado por la fuerza de su

eslabón más débil, por lo que los directivos deberían dedicar sus esfuerzos en localizarlos y enfocar la dirección global de la organización basándose en ellos. Estos eslabones son denominados en TOC restricciones o limitaciones del sistema y se definen como aquellas partes débiles de la organización que le impiden acercarse a la meta. La premisa básica de TOC es que la salida del sistema está determinada por sus restricciones, identificando tres grandes categorías:

- **Restricciones de recursos internos:** éste es el clásico cuello de botella, pudiendo ser una máquina, un trabajador o incluso una herramienta.
- **Restricciones de mercado:** cuando la demanda del mercado es menor a la capacidad de producción. En este caso el mercado dicta el ritmo de la producción.
- **Restricciones de política:** una política que rige la tasa de producción, por ejemplo: una política de no trabajar horas extras.

En la empresa cada una de estas restricciones aplicadebido a que los recursos internos están limitados por la falta de recursos monetarios en lo cual tienen que ajustarse al mínimo presupuesto. En las restricciones de mercado por el hecho que la demanda es estacional y los clientes provocan las altas y bajas de producción. Con respecto a las políticas de la empresa no permiten horas extras, días a cuenta de vacaciones, ni días de reposición. Como se puede ver hay muchos aspectos que restringen a la empresa.



Una de las funciones de Kanban es la de transmitir la información al proceso anterior para saber cuáles son las necesidades del proceso actual. Si hay muchos kanbanes, la información deja de ser tan efectiva, si hay muchos kanbanes no se sabe cuáles partes son realmente necesitadas en ese momento.

Si se reduce el número de kanbanes se reduce el número de set-ups. Mientras menos kanbanes existan es mejor la sensibilidad del sistema.

## **6. Desperdicios**

En todos los procesos y en todas las áreas existen desperdicios, por lo que debemos de trabajar conjuntamente a promover la mejora continua, enfocando nuestros esfuerzos, a la identificación y eliminación de desperdicios.

### **6.1. Valor agregado:**

- Son todos los procesos, operaciones o actividades productivas que cambian la forma, ajuste o función del producto para cumplir con las especificaciones/expectativas del Cliente.
- Es todo aquello que el Cliente está dispuesto a pagar.

### **6.2. Desperdicio:**

- Es todo aquel elemento que no agrega valor al producto, adicionando únicamente costos y/o tiempo.
- Es todo aquello que el Cliente no está dispuesto a pagar.
- Un desperdicio es el síntoma del problema, no es la causa raíz.

La identificación y entendimiento del desperdicio son elementos clave para definir la causa raíz. Para eliminar desperdicios, debemos de ser capaces de identificar los desperdicios.

### **6.3. Tipos de desperdicios**

**1. Desperdicio por Movimientos:** Es cuando en los procesos de producción y áreas de servicio, los operarios tienen que realizar movimientos excesivos para tomar partes productivas, herramientas, o realizar desplazamientos excesivos para poder efectuar su operación.

- Configuración y organización de las áreas de trabajo deficiente.
- Contenido de labor mal balanceado.
- Fábrica visual no implantada.
- Estandarización del trabajo no realizada

**2. Desperdicio por Transportación:**

- Excesivo movimiento de transportación de material, entre estaciones de trabajo, áreas de producción, bodegas:
- Grandes distancias entre operaciones o estaciones de trabajo.
- Grandes distancias entre bodegas-terminales.
- Los surtidores de material no tienen rutas, ni programas de surtido.
- Bodegas en las áreas productivas o fuera de ellas.
- Recorridos excesivos entre los puntos de recibo de material y los puntos de uso.
- Control y Manejo de exceso de inventario.

### **3. Desperdicio por Corrección:**

- Reparación o corrección realizada al producto por problemas de calidad; así mismo la sobre inspección como efecto de la contención de problemas en lugar de su eliminación.
- Escasa o lenta retroalimentación de problemas de calidad.
- Inspección excesiva, en el recibo de material, en la estación de trabajo o fuera de las estaciones de trabajo.
- Las reparaciones son vistas como un proceso aceptable dentro de los procesos.
- Dispositivos a Prueba de Error poco efectivos.
- No se tiene una estandarización del trabajo realizado, provocando una variabilidad excesiva en el proceso.
- Mantenimiento poco efectivo al equipo y/o herramienta.

### **4. Desperdicio por Inventario:**

- Exceso de materiales productivos y materiales industriales.
- Mentalidad de producción en masa, baches o exceso de subensamble entre estaciones de trabajo.
- Entrega/embarques ineficientes de materiales, subensamble o ensambles internamente y externamente.
- Programas de producción no están coordinados entre procesos.
- No se utiliza la fábrica visual para controlar el proceso, ejemplo máximo y mínimo; marcado de estaciones, flujo de proceso.

## **5. Desperdicio por Espera:**

- Tiempos muertos entre operaciones y/o estaciones de trabajo.
- Espera para recibir soporte por problemas de equipo, información y/o materiales.
- Baja efectividad del equipo y paros excesivos de equipo.
- Contenidos de labor desbalanceados.
- Juntas indisciplinadas.

## **6. Desperdicio por Sobre-procesamiento:**

- Hacer más de lo requerido por las especificaciones/programación del producto.
- Los estándares de producción son desconocidos o no son claros para los operadores.
- La programación de producción es desconocida o no es clara para los operarios.
- No se tienen ayudas visuales como soporte a los operarios.
- Uso diario del concepto "Más es Mejor".

## **7. Desperdicio por sobre-producción:**

- Hacer más de lo requerido por el siguiente proceso.
- Entregar más pronto de lo requerido por el siguiente proceso.
- Hacerlo más rápido de lo requerido por el siguiente proceso.
- Pérdidas por operaciones o equipos "Cuello de Botella".
- Se produce por lotes y no por secuencia.
- Se descarga/surte por "críticos" y no por requerimientos.

- Búsqueda de subensamble, materiales no almacenados o perdidos.
- Exceso de subensamble como indisciplina al no cumplimiento del "Bell to Bell."

## **7. Cero Defectos**

Crosby hizo entender a los directivos que cuando se exige perfección ésta puede lograrse, pero para hacerlo la alta gerencia tiene que motivar a sus trabajadores. De esta forma planteaba la importancia de las relaciones humanas en el trabajo. Otra mención de Crosby en el que dio mucho hincapié era que "Las personas son seres humanos y los humanos cometen errores". Nada puede ser perfecto mientras intervengan seres humanos".

Los errores son causados por dos factores: falta de conocimiento y falta de atención.

El conocimiento puede medirse y las deficiencias se corrigen a través de medios comprobados. La falta de atención deberá de corregirse por la propia persona. La persona que se compromete a vigilar cada detalle y a evitar con cuidado los errores, está dando un paso enorme hacia la fijación de la meta de Cero Defectos en todas las cosas.

Cero defectos se consiguen estableciendo una política de prevención para lograr trabajar sin errores. Justifica los costos de prevención argumentando que los efectos negativos de los costos de no calidad para la organización serían

mayores. Evitar los defectos es esencial en cualquier actividad o parte de la organización o parte de la empresa ya que cuando algo sale mal en una área repercute en toda la organización. Para eliminarlos totalmente se debe suprimir cualquier nivel aceptable de errores, así como dar importancia tanto a los problemas, numerosos pero triviales, como a los, escasos pero vitales, el cero defectos consiste en hacer lo acordado en el momento acordado, implica contar con requisitos claros, capacitación, actitud positiva y un plan. Para mejorar la calidad debe existir un inspector de la calidad que no debe responsabilizarse de los problemas sobre calidad (ya que el responsable que será quien lo produzca o permita) y una dirección comprometida que actúa de forma coherente con las políticas establecidas.

La empresa mantiene una constante lucha para mejorar sus procesos pero actualmente, no aplican la teoría de los cero defectos, están en algo llamado nivel de calidad aceptable basado en un AQL de 2.5 en base al cual evalúan cada una de las operaciones.

### **7.1. Los 14 puntos de mejora Continua**

En los años 60's Philip B. Crosby, propuso un programa de 14 pasos tendiente a lograr la meta de "cero defectos" empleando la planeación, implementación y operación de un programa exitoso en el mejoramiento de la calidad.

El programa planteaba la posibilidad de lograr la perfección mediante la motivación de los trabajadores por parte de la dirección de la organización, dándole un gran peso a las relaciones humanas en el trabajo.

**1. Compromiso de la dirección:** La alta dirección debe definir y comprometerse en una política de mejora de la calidad.

Los directivos deben manifestar de forma clara su compromiso con la mejora de la calidad fijando una política de calidad en la organización, comunicando de forma reiterada su compromiso y dando importancia a la calidad de las reuniones periódicas de la dirección.

**2. Equipos de mejora de la calidad:** Se formarán equipos de mejora mediante los representantes de cada departamento.

Debe crearse un equipo que dirija el proceso de mejora con un liderazgo bien definido y una comunicación fluida con la alta dirección.

**3. Medidas de la calidad:** Se deben reunir datos y estadísticas para analizar las tendencias y los problemas en el funcionamiento de la organización.

Esto se realiza con el objetivo de cuantificar los problemas existentes y la eficacia de las medidas correctivas.

**4. El costo de la calidad:** Es el costo de hacer las cosas mal y de no hacerlo bien a la primera.

Se trata de definir los distintos elementos integrantes del costo de calidad y formar a los directivos en la utilización de esta herramienta de gestión.

**5. Tener conciencia de la calidad:** Se adiestrará a toda la organización enseñando el costo de la no calidad con el objetivo de evitarlo.

Se debe contar con un buen sistema de comunicación que fomente la comunicación de los trabajadores por los problemas de calidad y transmita el compromiso de la dirección con la mejora de la calidad.

**6. Acción correctiva:** Se emprenderán medidas correctoras sobre posibles desviaciones. Se debe contar con un procedimiento sistemático para la identificación y resolución de problemas, partiendo de un análisis de las causas que lo generan.

Al llegar a este punto se inician los círculos de calidad o su equivalente: cada supervisor conjuntamente con su personal busca remediar los errores o defectos generados en su departamento.

**7. Planificación cero defectos:** Se definirá un programa de actuación con el objetivo de prevenir errores en lo sucesivo.

Se debe elaborar un plan de actividades preparatorias a la inauguración formal del programa de cero defectos, para ello debe contarse con las opiniones de todos los implicados en el proceso de mejora.

**8. Capacitación del supervisor:** La dirección recibirá preparación sobre cómo elaborar y ejecutar el programa de mejora.

Habrá que determinar el programa de formación más adecuado para cada trabajador con vistas a alcanzar la mejora de la calidad deseada.

**9. Día de cero defectos:** Se considera la fecha en que la organización experimenta un cambio real en su funcionamiento.

Se debe fijar un día de comienzo formal del plan que transmita a todos el cambio estructural en la organización y el compromiso general para alcanzar dicho objetivo.

**10. Establecer las metas:** Se fijan los objetivos para reducir errores.



Todos los empleados y altos directivos dentro de la organización deben de establecerse objetivos individuales de mejora y metas a alcanzar en sus equipos de trabajo.

**11. Eliminación de la causa error:** Se elimina lo que impida el cumplimiento del programa de actuación error cero.

Debe implantarse un sistema de comunicación fluido entre trabajadores y dirección para que estos puedan transmitir los problemas que se enfrentan de cara a lograr sus objetivos individuales de mejora.

**12. Reconocimiento:** Se determinarán recompensas para aquellos que cumplan las metas establecidas.

Se hace imprescindible fijar un sistema de reconocimiento para empleados y directivos por igual, que no esté basado exclusivamente en incentivos económicos. Se establece un programa de incentivos para los logros importantes; los premios buscarán más el reconocimiento que aspectos monetarios. Eventualmente debe haber una retroalimentación para todo el personal, mostrando los beneficios colectivos que han producido la nueva actitud ante la calidad; más empleo y más seguridad en éste, trabajo más creativo y más satisfactorio, puestos mejor remunerados.

**13. Consejos de calidad:** Se pretende unir a todos los trabajadores mediante la comunicación.

Con el personal experto se forman "consejos de asesoría de calidad", que fungirán como dinamizadores del equipo de mejoría. Es decir, estos manejos mantienen la agilidad y el entusiasmo originales, luchando contra la tendencia a burocratizar y mediocrizar toda innovación.

**14. Repetir todo el proceso:** Esta repetición del proceso garantiza su seriedad y su institucionalidad; es decir, el esfuerzo no fue un capricho sino un compromiso serio y sostenido de generar calidad.

## **8. Participación del personal**

El principio número 6 de la gestión de la calidad establece:

El personal a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización. Este principio reconoce dos factores fundamentales de las organizaciones:

- La organización antes que todo está formada por seres humanos
- Es de suma importancia buscar que las personas se comprometan con los proyectos de la organización.

Para ello, es necesario que cada persona se involucre y se comprometa con el reto de mejorar la organización.

Es necesario aprovechar las cualidades humanas en el beneficio de la organización.

- **Capacidad de análisis (Gómez, 2010)**

Es una habilidad que requieren en varios puestos de trabajo, ya que necesitan que las personas lleguen a conclusiones en base a datos que originalmente no proporcionan información específica.

- **Capacidad para resolver problemas (Gómez, 2010)**

Esta habilidad permite dar soluciones a problemas que previamente fueron detectados y emprendiendo a si acciones correctivas.

- **Capacidad de innovación (Gómez, 2010)**

Tiene como objetivo la creación e innovación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, con el fin de lograr la calidad de estos.

- **Capacidad de improvisación (Gómez, 2010)**

Esta habilidad consiste en transmitir o generar de forma instantánea una idea, la cual ha nacido mediante la observación directa o bien aplicando los recursos que se encuentren alrededor.

- **Inteligencia (Gómez, 2010)**

Es la capacidad de analizar, entender, elaborar información y utilizarla de la manera correcta para resolver problemas que se presente en cualquier momento.

## **9. Organización del área de trabajo (Estrategia de las 5S)**

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene

un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. (Piña, 2007).

**Estas cinco palabras son:**

- Clasificar. (Seiri)
- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Limpieza Estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke) (Piña, 2007).

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves etc.

**9.1. ¿Qué es Seiri?**

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor (Piña, 2007).

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener al rededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de labor, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

**El Seiri consiste en:**

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.

- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación (Piña, 2007).

### **9.1.1. Beneficios del Seiri**

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

#### **La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:**

- Liberar espacio útil en planta y oficinas
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para

ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos (Piña, 2007).

## **9.2. ¿Qué es Seiton?**

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

**Seiton permite:**

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción. (Piña, 2007).

**9.2.1. Beneficios del Seiton para el trabajador**

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.



- La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo (Piña, 2007).

### **9.2.2. Beneficios organizativos**

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta (Piña, 2007).

### **9.3. ¿Qué es Seiso?**

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGUAI. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo (Piña, 2007).

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

**Para aplicar Seiso se debe:**

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias (Piña, 2007).

### **9.3.1. Beneficios del Seiso**

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- Se reducen los desperdicios de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque (Piña, 2007).

### **9.4. ¿Qué es Seiketsu?**

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

### **Seiketsu o estandarización pretende:**

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Piña, 2007).

#### **9.4.1. Beneficios del Seiketsu**

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares

- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

### **9.5. ¿Qué es Shitsuke?**

Shitsuke o disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "s" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "s" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5s y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA (ciclo Shewhart o ciclo Deming) se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

**Shitsuke implica:**

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

**9.5.1. Beneficios del Shitsuke**

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.

- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

## **10. Comunicación Interna (Comunicación entre áreas de trabajo)**

Según Pizzolante (2004) la comunicación interna o corporativa define situaciones en donde dos o más personas intercambian, comulgan o comparten principios, ideas o sentimientos de la empresa con visión global.

Las organizaciones requieren desarrollarse mediante estrategias de comunicación interna para todo el personal, ya que esto permite mejor confianza, empatía y sobre todo conocer los aspectos emocionales y mentales que experimenta sus compañeros de trabajo en sus áreas de trabajo.

Pizzolante (2004) Resalta los elementos que debe ser parte de un manual de gestión, siendo este manual un instrumento que sintetiza y explicita la estrategia de comunicación de la empresa y que define los parámetros de organización y gestión de su función comunicativa.

### **10.1. Tipos de comunicación interna**

Según Robbins (1999) La comunicación interna se divide en tres tipos:

- **Comunicación Ascendente:** Este tipo de comunicación fluye hacia un nivel superior en el grupo o la organización.

Se utiliza para proporcionar retroalimentación a los de arriba, informarle hacia el progreso de las metas y darles a conocer problemas actuales. Aquí los gerentes pueden saber cómo se sienten los empleados en sus puestos de trabajo, con sus compañeros de trabajos y con la organización en general. Aquí se pueden usar algunos medios comunicacionales como son: Los correos electrónicos, entrevistas al personal, buzón de sugerencias y retroalimentaciones grupales.

- **Comunicación Descendente:** Aquí la comunicación fluye de un nivel del grupo u organización a un nivel más bajo. Es utilizado por los líderes de grupo y los gerentes para asignar metas, proporcionar instrucciones, informar a los subordinados, acerca de las políticas o procedimientos, también para retroalimentar aspectos de su desempeño. Los líderes pueden hacer uso para comunicarse con su personal como son: reuniones formales e informales, intranet, dinámicas grupales, entrevistas personales, correos electrónicos.
- **Comunicación lateral:** Aquí se da cuando la comunicación tiene lugar entre los miembros del mismo grupo de trabajo, al mismo nivel, entre los gerentes del mismo nivel. Este tipo de medio utiliza más herramientas como son comunicaciones directas verbales, reuniones de grupos informales, uso de los correos electrónicos y retroalimentaciones en reuniones de grupos.



## **VIII. DISEÑO METODOLÓGICO**

La siguiente investigación es de tipo descriptivo debido a que se analizaron los factores que limitan el proceso de implementación del sistema de inventario Kanban en el área de Corte de la empresa textil Aalfs UNO S.A.

Según su amplitud es una investigación de tipo transversal ya que se estudió, esta área de la empresa, durante el segundo semestre del año 2012.

La metodología para el tratamiento de datos fue deductiva porque se identificaron las diversas particularidades que presenta la empresa para la implementación del sistema de inventario, para posteriormente compararlos con la teoría recopilada de los libros y documentos relacionados con el tema de investigación. Los datos obtenidos en este estudio servirán para tratar la situación actual del área generalizando los conocimientos de manera que sirva de referencia para su posterior utilización, por esa razón es que esta investigación a la vez es inductiva.

También se utilizó el método de análisis, haciendo inferencias sobre la información obtenida en la investigación y en los métodos de recopilación de datos como la observación directa, entrevistas y diagramas analíticos de proceso.

Las técnicas de investigación utilizadas fueron la investigación bibliográfica y la investigación metodológica, ya que además de utilizar información encontrada en libros y documentos, se obtuvo información de observación directa del área de corte.

El universo fue: la empresa (2199 trabajadores) , Gerentes de todas las áreas, supervisores e instructores, la muestra será igual al 100% de la población del área, la cual está compuesta por: el gerente de producción del área de Corte, responsable de calidad (1), los supervisores del área (2) y operarios (35), para un total de 39 personas.

A la vez se hizo un muestro discrecional de los cortes producidos para evaluar el comportamientos de los días en inventario, tomando como muestra 26 cortes de mezclilla y 101 cortes de casual pertenecientes a 14 PO (Orden de producción).

La variable que se midió fue el proceso de implementación del sistema de inventario Kanban que abarco: la productividad, punto de reorden, mejoras, desperdicios, cero defectos, organización del área de trabajo, comunicación interna y tiempos de producción. (Anexo 1).

Los instrumentos utilizados fueron: entrevistas dirigidas a Gerente y supervisores del área de corte (Anexo 2), entrevista dirigida a Responsable de calidad del área de corte (Anexo 3), encuestas dirigidas a operarios (Anexo 4), y fichas de observación del Área (Anexo 5).

## **IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **1. Entrevista a Gerente y supervisores de corte**

Los resultados que se obtuvieron se procesaron de manera cualitativa, los cuales se resumen a continuación:

El gerente de corte es responsable de 49 personas de las cuales 37 son personal directo y 12 son indirectos, distribuidos entre las áreas de mezclilla y casual. Cabe mencionar que de los 37 pertenecientes a personal directo dos estaban ausentes y de los 12 indirectos son personal de calidad asignados al área de corte, pero no pertenecen a producción.







El procedimiento del proceso de corte es el siguiente:

- Solicitar y recibir plan de corte semanal de parte del responsable de servicio al cliente.
- Solicitar y recibir informe de instrucción de corte, de parte de marker room para iniciar el proceso.
- Solicitar al almacén de materia prima, la tela según plan semanal.
- Entregar remisión de salida al encargado de recepción del departamento.
- Cotejar los números de rollos, yardas y cantidades, en caso de haber discrepancia, el rollo no se recibe y se informa al Jefe de almacén de materia prima para que resuelva la situación.
- Recibir tela rollo a rollo y en secuencia estando acorde a la remisión de salida.

- Transferir rollo al departamento de corte
- Una vez trasferida la tela descrita en la remisión de salida se procede a firmar el recibido y entregado conforme.
- Elaborar reporte de tendido y entregarla al supervisor del departamento para su uso en el proceso productivo.
- Recibir del asistente del área de patrones el patrón a utilizar.
- Verificar que el patrón contenga visible la información requerida (número de corte, ancho, yardaje, eficiencia), si es así se firma el recibido conforme.
- Entregar informe de instrucción de corte al supervisor del departamento.
- Entregar hojas de tendido a cada mesa.
- Selección del rollo.
- Cortar una muestra de tela de 4x4" y anexarlo a la hoja de tendido para referencia.
- Inicia el proceso de tendido. El departamento de control de calidad corrobora el patrón y certifica el tendido según las especificaciones del cliente, así mismo ambas partes trabajarán de la mano para verificar que la altura del tendido sea de 5" y el tiempo de relajamiento sea conforme a las especificaciones del manual de calidad.
- Marcar o cortar las fallas de tela que provocarían un producto de segunda, traslapando respetando las marcas correspondientes.
- Anotar las yardas de traslape, inicio y final de rollos no aceptables y calcular el excedente sobre la marca de patrón de cada rollo. Se permite el traslape si son del mismo tono o de tonos consecutivos.

- Entregar la hoja de tendido con toda la información requerida.
- Revisar la información, firmar y entregar la hoja de tendido a asistente del departamento de corte.
- Digitalizar el reporte y entregarlo al almacén de materia prima junto a las devoluciones en físico con sus respectivas etiquetas de devolución o bien etiqueta de rechazo, las devoluciones deben cuadrar con las yardas recibidas para dicho (s) tendido/corte.
- Asignar a los cortadores la orden a procesar.
- Verificar número de orden y tender patrón, alineando al inicio y al final con las marcas de tendido e izquierda a lo largo del tendido.
- Cortar tela. El departamento de control de calidad realiza inspección para identificar y corregir errores.
- Enumerar y/o etiquetar tela cortada de acuerdo al reporte detallado de bulto.
- Identificar y retirar piezas cortas por motivo de traslapes.
- Revisar que la cantidad de bultos estén completos y señalar por letra en el reporte detallado de bulto. El departamento de control de calidad certifica que no existen errores en el foleo, antes de transferir tela a líneas.
- Entregar las partes chicas, delanteros, traseros y manta a costura.
- Recibir, cotejar y firmar el recibido conforme en hoja de transferencia, hacia Costura.

### DIAGRAMA ANALITICO DEL PROCESO (ACTUAL)

Descripción	Tiempo (min)	Símbolo						Observaciones
								
Inspección de los rollos de tela	15 min							Manual , Visual
Transferencia de los rollos de tela	10 min							Carretillas
Rollo de tela en carro buffer	25 min							Carrito
Tendido (tela o manta)	120 min							Manual
Inspección del tendido	50 min							Visual
Cortar (tela o manta)	120 min							Manual
Inspección del corte	50 min							Manual , Visual
Numerar, colocar tape, folear o etiquetar bulto	90 min							Manual, Visual
Inspección de numerar, colocar tape, folear o etiquetar bulto	35 min							Manual
Llevar los bultos a las mesas	0.83 min							Manual
Inspección de paneles	50 min							Visual
Separar cargadores o pichola	10 min							Manual
Llevar los bolsillos a la máquina cortadora	0.5 min							Manual
Recortar bolsillo monedero	190 min							Manual
Transferencia de los cortes para costura mezclilla o casual	10 min							Carretillas

**Diagrama #1. Elaboración Propia**

## DIAGRAMA DE OPERACIONES (ACTUAL)

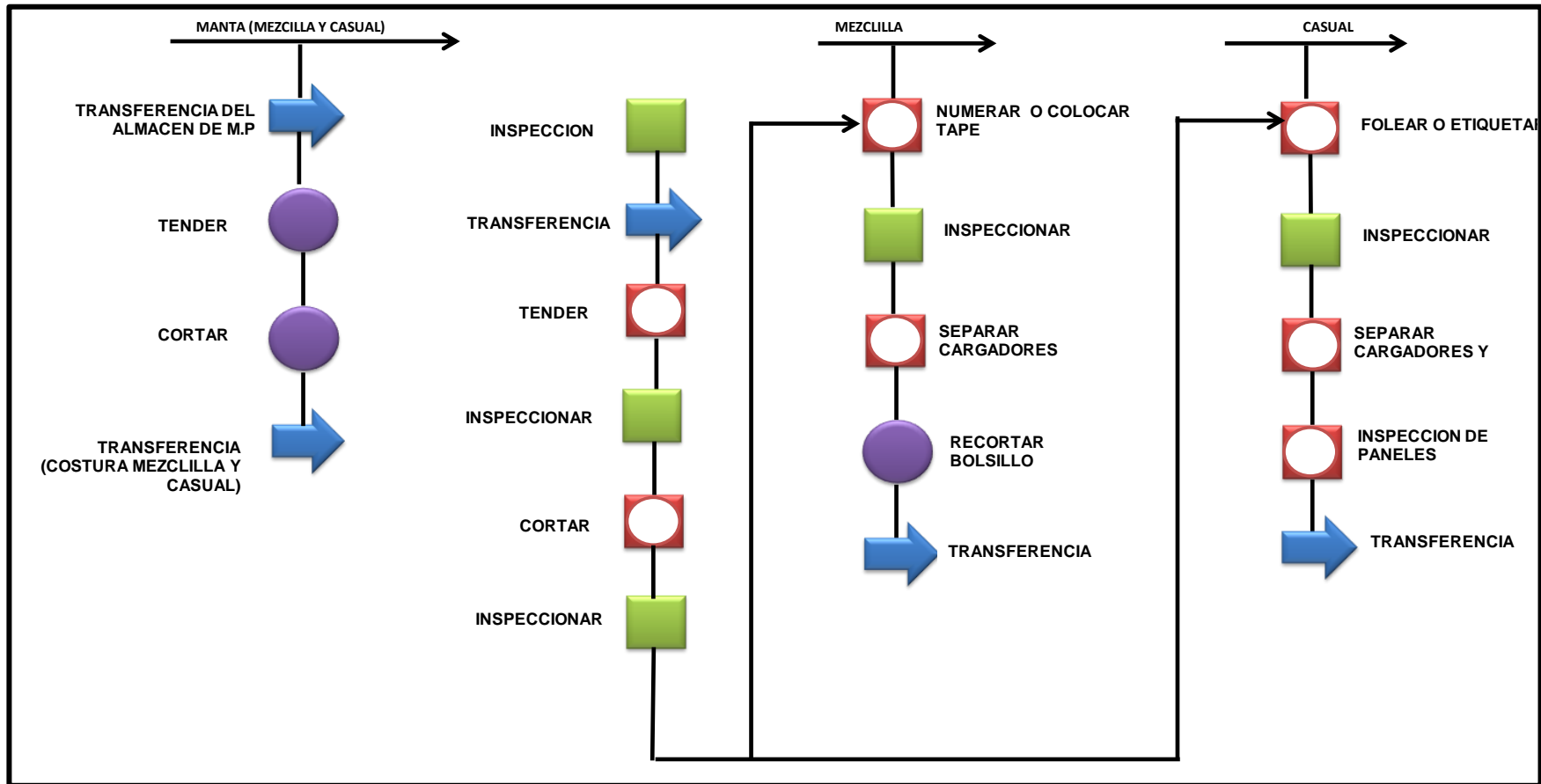


Diagrama #2. Elaboración Propia

<b>Resumen de Operaciones (Actual)</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Cantidad</b>
Transporte (Transferencias)		5
Operaciones		3
Operaciones Combinadas		7
Inspecciones		5



















Fuente: Elaboración propia



La manta para la elaboración de las bolsas de mezclilla y casual es directamente transferida del almacén de materia prima a la operación de tendido, una vez tendida se corta y transfiere a sus respectivos clientes internos. Por otro lado, en ese mismo momento, para la producción de los bultos de las partes del pantalón, hay una inspección de un 25% de los rollos de tela (por calidad en el almacén de materia prima), para luego ser transferidos al área de corte donde son tendidos, cabe mencionar que durante esta operación el operario debe revisar que el tendido sea del ancho del molde, extraer los defectos marcados en la previa inspección, identificar y extraer los defectos que no fueron marcados y garantizar que la cantidad de capas o pares corresponda a la cantidad de piezas que tiene el corte, a la vez un auditor de calidad se encarga de darle seguimiento al tendido; después de finalizado (el tendido), se procede a cortarlo, mientras lo hacen, los operarios, deben revisar que la medida de los bultos coincida con la forma de la piezas en el marker, el auditor hace una inspección del mismo; inmediatamente es iniciado el proceso de corte, las numeradoras se encargan: en mezclilla se numera y coloca tape, inspecciona, recorta bolsillo monedero y se transfieren los cortes al área de costura; en casual se folea y coloca etiqueta al bulto, se inspecciona, separan los cargadores y pichola, inspeccionan los paneles y se transfiere al área de costura.

Cabe mencionar que las numeradoras son responsables de extraer los traslapes, verificar la cantidad de las piezas por bulto y total del corte, y que los bultos lleven la correcta secuencia e identificación, todo esto con el objetivo de que en las líneas sean correctamente unidas cada una de las partes del pantalón.

### DIAGRAMA ANALITICO DEL PROCESO (PROPUESTO)

Descripción	Tiempo (min)	Símbolo						Observaciones
								
Inspección de los rollos de tela	15 min							Manual , Visual
Transferencia de los rollos de tela	10 min							Carretillas
Rollo de tela en carro buffer	25 min							Carrito
Tendido (tela o manta)	120 min							Manual
Cortar (tela o manta)	120 min							Manual
Numerar, colocar tape, folear o etiquetar bulto	90 min							Manual, Visual
Llevar los bultos a las mesas	0.83 min							Manual
Inspección de paneles	50 min							Visual
Separar cargadores o pichola	10 min							Manual
Llevar los bolsillos a la máquina cortadora	0.5 min							Manual
Recortar bolsillo monedero	190 min							Manual
Transferencia de los cortes para costura mezclilla o casual	10 min							Carretillas

**Diagrama #3. Elaboración propia**

## DIAGRAMA DE OPERACIONES (PROPUESTO)

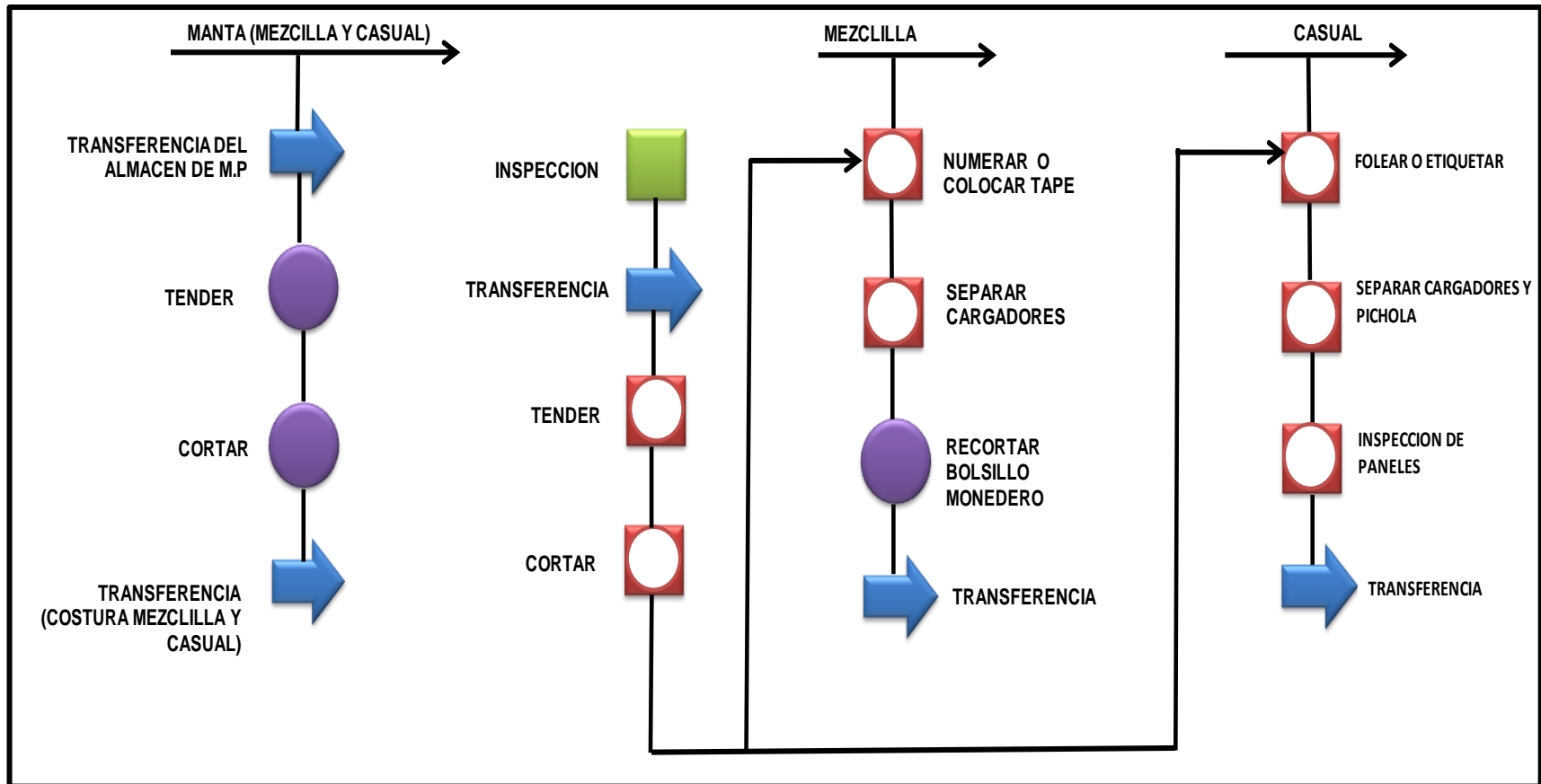






Diagrama #4. Elaboración Propia

<b>Resumen de Operaciones (propuesto)</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Cantidad</b>
Transporte (Transferencias)		5
Operaciones		3
Operaciones Combinadas		7
Inspecciones		1

Fuente: Elaboración Propia

El sistema Kanban propone trabajar con la filosofía Cero defectos y la autonomía de los operarios, para que a través de esto, aumente el grado de confianza adquirido por la cantidad de responsabilidad depositada en ellos. El operario debe garantizar la calidad de su trabajo, se considera que la cantidad de inspecciones realizadas dentro del proceso están en exceso y deben ser eliminadas, debido a que casi todas las operaciones de producción están combinadas; con esto no hay reducción de tiempo debido a que se realizan simultáneamente a las operaciones, pero si hay una reducción en la cantidad de personal dando lugar a la reducción de esos costos.

A continuación se muestra un promedio de las metas establecidas por operación, debido a la variedad de estilos que son procesados en el área:

#### **PROMEDIO DE METAS POR OPERACIÓN**

<b>Operación</b>	<b>Meta (Unidades)</b>	
	<b>Mezclilla</b>	<b>Casual</b>
Tender	3090	1200
Cortar	3000	1360
Tender manta	29691	3536
Cortar manta	48814	9648
Numerar o folear	2400	1061
Colocar tape	2980	-
Recortar monedero	46080	-
Inspección de paneles	-	1730
Separar cargadores	-	10123

**Fuente: Departamento de Ingeniería**

### ESTÁNDAR DE MINUTOS PERMITIDOS (SAM)

Operación	SAM		Segundos	
	Mezclilla	Casual	Mezclilla	Casual
Tender	0.1864	0.6560	11	39
Cortar	0.1920	0.5714	12	34
Tender manta	0.0194	0.1629	1	10
Cortar manta	0.0118	0.0597	1	4
Numerar o folear	0.2400	0.5429	14	33
Colocar tape	0.1933	-	12	-
Recortar monedero	0.0125	-	1	-
Inspección de paneles	-	0.3329	-	20
Separar cargadores	-	0.0569	-	3

**Fuente: Elaboración propia**

Las metas de las operaciones, son definidas a través de dos métodos: estudios de tiempos o del sistema GSD, en cada uno de ellos son tomados en consideración todos los elementos presentes en el ciclo de las operaciones. A través de las metas es calculado el SAM (igual al tiempo disponible entre la meta), que es el tiempo permitido para realizar la operación y dar cumplimiento a las metas.

El consumo de tela por pieza es de 0.736 yardas. En promedio para un corte de 1260 unidades se utilizan 1103.30 yardas del largo del marker, más entre 20-50

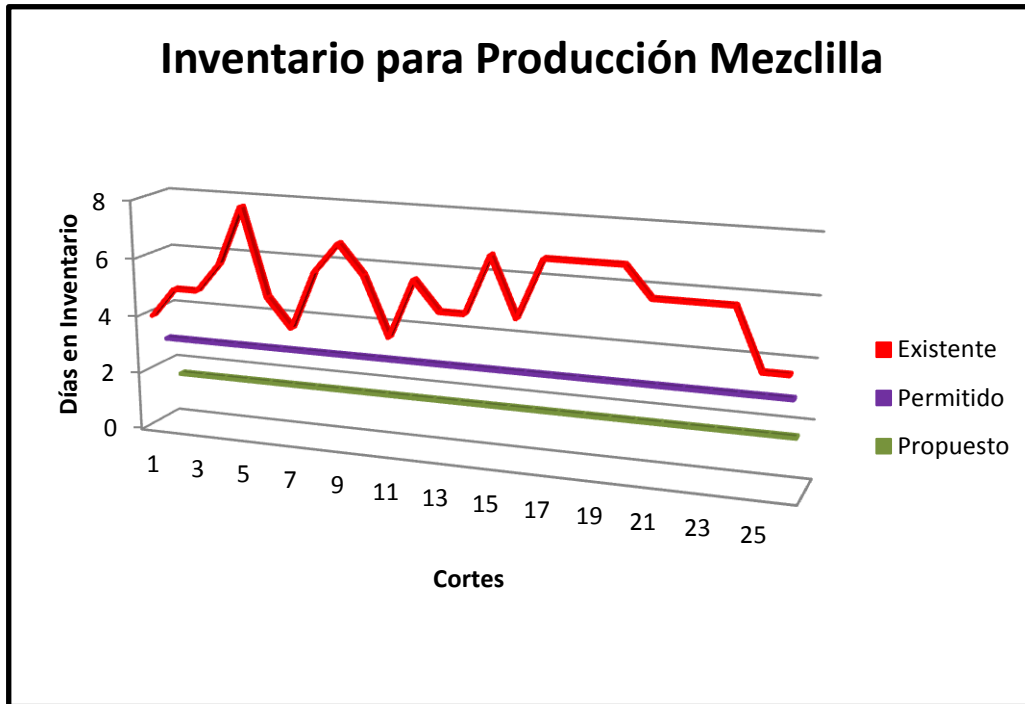
yardas por fallas, 10 yardas para orillas del marker y entre 10-15 yardas más por los traslapes. Debido a estas variaciones no se puede predefinir una cantidad de tela específica para cada tendido, puesto que la cantidad de defectos por rollo es impredecible, pero si hacen un estimado en dependencia del tipo de tela (hay unas que tienen más que otros).

Conforme a ese estimado son realizadas las remisiones de tela del almacén para corte, casi siempre es acertada la cantidad de rollos solicitados pero en ocasiones existe la necesidad de solicitar más yardas, pero se dan cuenta hasta que terminan de tender los rollos permitidos para ese corte.

La cantidad de materia prima en existencia es de 2800 yardas, el inventario máximo permitido es de 3600 yardas y el inventario mínimo permitido es de 1600 yardas. Este inventario de materia prima con el que cuenta el área, no es más que lo que tiene permitido ingresar del almacén. El inventario de productos en proceso es de 15000 unidades diario, el inventario de producto terminado es de 63000 unidades.

Hay 6 mesas para cumplir con el departamento de costura mezclilla y 3 para costura casual, a la vez hay 2 en las que se corta para ambos clientes, en las que son tendidas y cortadas las mantas para las bolsas delanteras y traseras de ambos clientes.

## COMPORTAMIENTO DE LOS INVENTARIOS

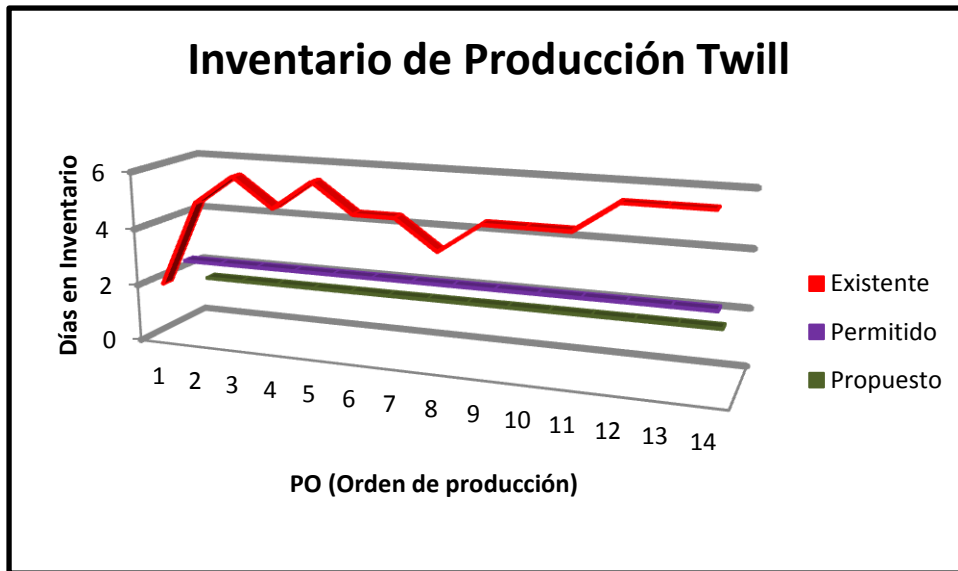


Fuente: Elaboración propia

La cantidad de inventario permitido para la producción de mezclilla es de 3 días, pero el existente oscila entre 4 y 8 días, datos que demuestran que el área tiene sus inventarios fuera de control, factor que es motivo de desorden en el proceso siguiente, llegan, toman los bultos, los revuelven, confunden la integridad de los bultos y se crean los problemas de tonos. (Ver Anexo 6.1)



## COMPORTAMIENTO DE LOS INVENTARIOS



**Fuente: Elaboración propia**

A la vez tiene permitido 2.5 días para costura casual y demuestra que no hay excepción, la producción para ambos clientes internos es hecha con demasiados días de antelación. Como la tela es 100% algodón, tiene la propiedad de absorber la humedad con mucha facilidad y la acumulación de las piezas en inventario propicia este tipo de acontecimientos, dando lugar a los problemas por estiramiento o encogimiento de las prendas (Ver Anexo 6.2).

## DÍAS EN INVENTARIO PROPUESTO

Aspectos	Area	
	Mezclilla	Casual
Cantidad de operarios ausentes	2	2
Meta por operario (Día)	3090	1360
Producción perdida (Día)	6180	2720
Meta por área (Día)	15000	6000
Incumplimiento por ausentismo (Día)	41%	45%
Tiempo disponible al día (Hrs)	9.6	9.6
Tiempo de reposición al día (Hrs)	3.9552	4.352

**Fuente: Elaboración Propia**

**Producción de Corte (Día) =** Producción de Costura (Día) + Margen de error

**Días en inventario =** 1 Día + 0.5 % de margen de error

**Días en inventario =** 1.5 días

Los días en inventario propuestos son en base a que corte tiene la misma capacidad de producción que costura, pero el ausentismo aun cuando es mínimo, afecta. Según los cálculos, es un poco menos del 50% de un día de producción, pero se definió que serán 1.5 días en inventario.

Los desperdicios que hay en el proceso están divididos entre: los espacios vacios de las mesas y los desperdicios de tela (traslapes, inicio y fin de rollo, tela maltratada); el porcentaje por cada tipo es de 7% de la tela en general y un 38% de 11 mesas disponibles. Una parte del desperdicio de tela es depositado en

contenedores, para ser vendido y entregado cada 8 días a empresas que lo reprocesan.

Para el área de corte su proveedor interno es el almacén de materia prima, el cual se demora 10 minutos en abastecer el pedido de materia prima, sin embargo dentro del proceso, la operación de tendido es proveedor de corte, corte de numerar, folear, colocar tape, recortar bolsillo monedero, separar cargadores e inspección de paneles, en las cuales generalmente el tiempo de entrega es de 2 horas de tendido para corte, de corte para las demás operaciones puede ser inmediatamente iniciado el proceso.

Dentro de la empresa es fundamental que haya buena relación entre las diferentes áreas, para este caso la comunicación entre cliente-proveedor interno es directa y fluida, debido a que se realiza con franqueza, con el propósito de comprender y llegar a un acuerdo con el otro. Su herramienta fundamental es la retroalimentación positiva, consciente de las necesidades y circunstancias.

Cada problema que se presenta es resuelto a lo inmediato, porque el trabajo no debe parar pues se deben cumplir con las metas establecidas y además se genera pérdida por el desperdicio de tiempo.

El flujo de comunicación en el área de corte es ascendente y descendente, debido a que así como los operarios comunican a sus jefes ciertas inquietudes, los jefes les participan de las cosas cuando están directamente involucrados.

Con cada una de los clientes internos, el flujo de comunicación es horizontal debido a que según la situación que se presente así actúa la entidad correspondiente.

Generalmente cada área ve a la otra como su cliente o su proveedor, de alguna u otra manera cada quien vela por sus propios intereses pero existe una dependencia entre cada una de ellas.

El tiempo máximo del proceso en el área de corte es de 5 horas, pero el tiempo mínimo, para la entrega de un pedido a su cliente interno, es de 4 horas y un lapso de 24 horas (2 y ½ días laborales) máximo para cumplir con el requerimiento de producción (costura). No hay pérdida de tiempo al iniciar la siguiente operación puesto que inmediatamente que finaliza, se inicia la otra, o en ocasiones ni siquiera ha terminado cuando ya están comenzando a trabajar sobre el tendido.

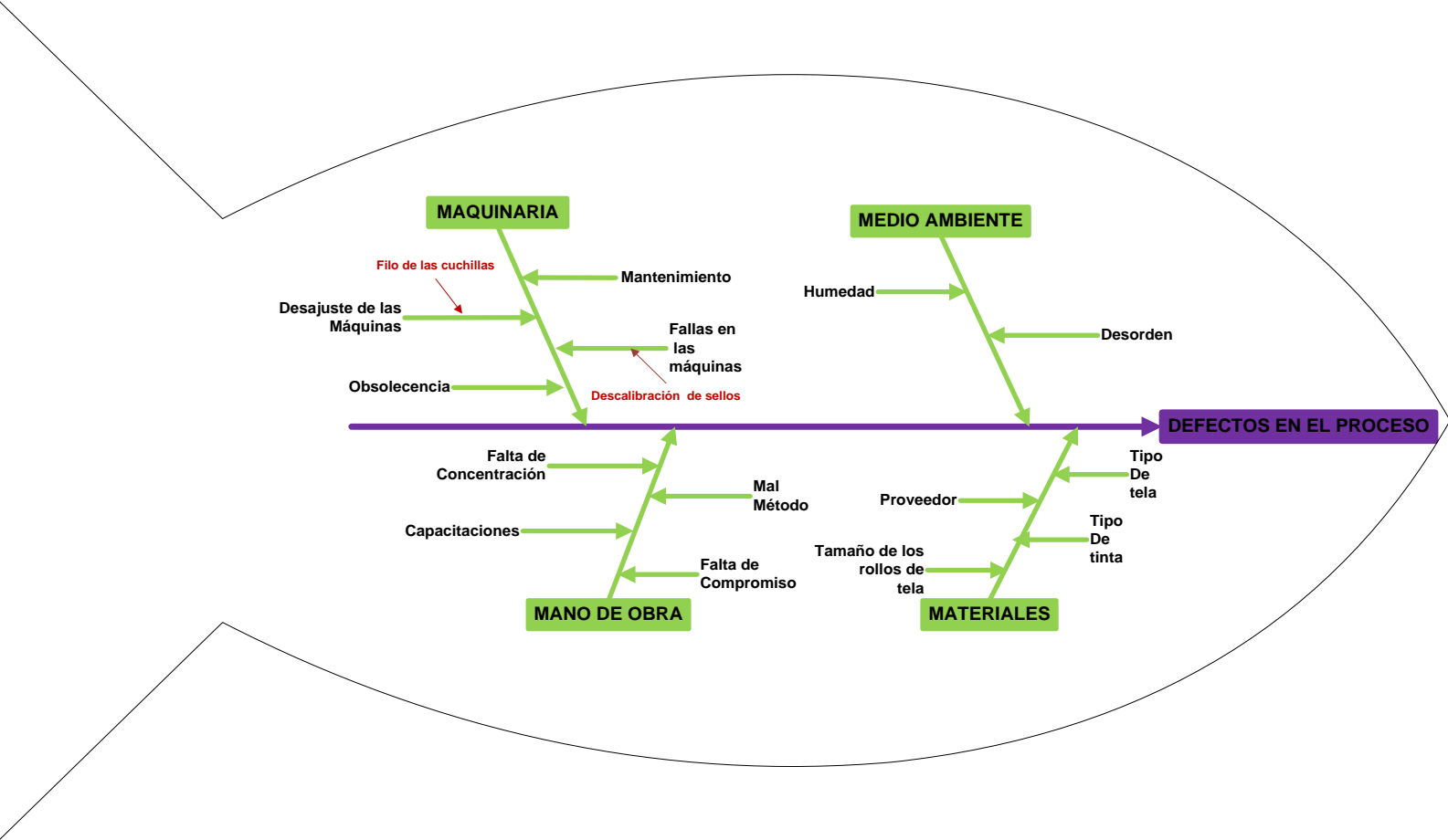
## **2. Entrevista a Responsable de calidad de Corte**

Según la entrevista realizada se obtuvieron las siguientes respuestas, las cuales fueron procesadas de manera cualitativa.

Dentro del proceso los defectos más comunes por operación son: en el tendido, mal traslape, en el corte, variación en las medidas, y en el numerado, bultos sin tape, o con equivocaciones en la talla y en el número de bulto. La cantidad de defectos por día son 38 en corte mezclilla y 35 en corte casual. Cabe mencionar

que también en el tendido se presenta el problema de las manchas por la máquina numeradora, que se ven solo cuando llegan a los procesos subsecuentes. A continuación se muestran las causas que provocan defectos dentro del proceso:

**DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO: CAUSAS DE LOS DEFECTOS EN EL PROCESO**



Fuente: Elaboración Propia

Los defectos más comunes de los proveedores de tela son clasificados de la siguiente manera: Trama ensortijada, trama doble, salto de trama, trama rota, trama gruesa, corrugación, banda de urdimbre no tejido, punta floja, punta rota, repaso incorrecto, nudo de plegado, orilla defectuosa, mancha de aceite, exceso de goma, orilla doblada, espacios abierto, espacio cerrado, pliegues, agujeros. Todos estos defectos, en la mayoría de las ocasiones son muy pequeños y solamente la experiencia de los trabajadores les permitirá identificarlos, así como el auditor tiene a su alcance los diferentes tipos de desperfectos presentes en la tela los operarios también deberían tener conocimiento de ello para poder ser más eficientes en la identificación de las fallas. (Ver anexo 7)

La cantidad de estos defectos son valorados por un sistema de cuatro puntos (desmerito por defecto) de acuerdo al tamaño de este por lo tanto tres pulgadas o menos equivale a un punto de desmerito, más de tres pulgadas pero menos de seis pulgadas equivale a dos puntos de desmerito, más de seis pulgadas pero menos de 9 pulgadas equivale a tres puntos y más de nueve pulgadas equivale a 4 puntos. Aun cuando los defectos son evaluados de esta manera y los rollos son aprobados, incrementan la cantidad de desperdicio de tela y son permitidos solamente porque no excede la cantidad de puntos, y sin embargo el gasto es provocado.

Las medidas preventivas que son tomadas se inician con una inspección del 25% por contenedor en el almacén de materia prima, esto con el propósito de identificar los defectos por rollo y marcarlos para pasarlos a la siguiente parte del proceso. Se lleva un control de defectos mediante un sistema estadístico para realizar

reclamos a los proveedores. Deberían hacerse menos inspecciones y más capacitación de los trabajadores, pues aumentan el costo del proceso con la contratación de tantos inspectores y fácilmente se podría ahorrar.

Las medidas correctivas tomadas dentro del proceso de corte son: en el momento del tendido, cortar los defectos marcados, en el almacén de materia prima.

Se rechazan los rollos en dependencia de la magnitud del problema, que pueden ser ocasionados por problemas de fábrica o por mal manejo del proveedor interno.

Mientras no se tomen verdaderas medidas preventivas, van a seguir girando alrededor de estas medidas que si bien es cierto solucionan momentáneamente, pero que sigue causando desperdicios.



### 3. Encuesta a operarios de Corte

Con el objetivo de involucrar a los operarios se les aplicaron encuestas, de las cuales se obtuvieron resultados que se procesaron con ayuda del programa SPSS Statistic.

#### Gráfico No 1.

Indicador: Meta



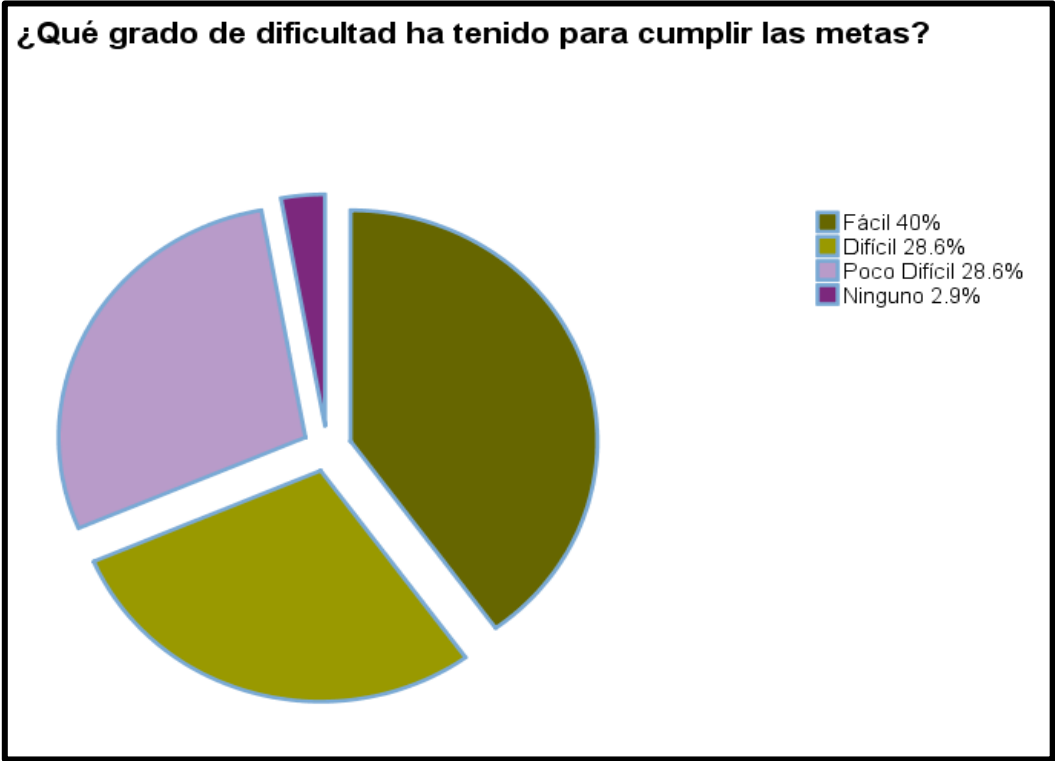
Fuente: Elaboración Propia

Cuando se trata de hacer un cambio, el cumplimiento de las metas es un factor relevante, a través de ellas se evalúa el buen desempeño del nuevo método de trabajo. Según los resultados obtenidos se puede decir que las metas son alcanzables pero hay factores externos a ellos que les dificultan su cumplimiento. El gerente y sus supervisores están conscientes que las metas están definidas conforme a la capacidad de los operarios y cuando ven que no las pueden

alcanzar solicitan revisiones a través de estudios de tiempos, pero en ocasiones el problema está en que por las bajas en la producción, las metas se vuelven imposibles de lograr.

**Gráfico No 2.**

**Indicador: Meta**



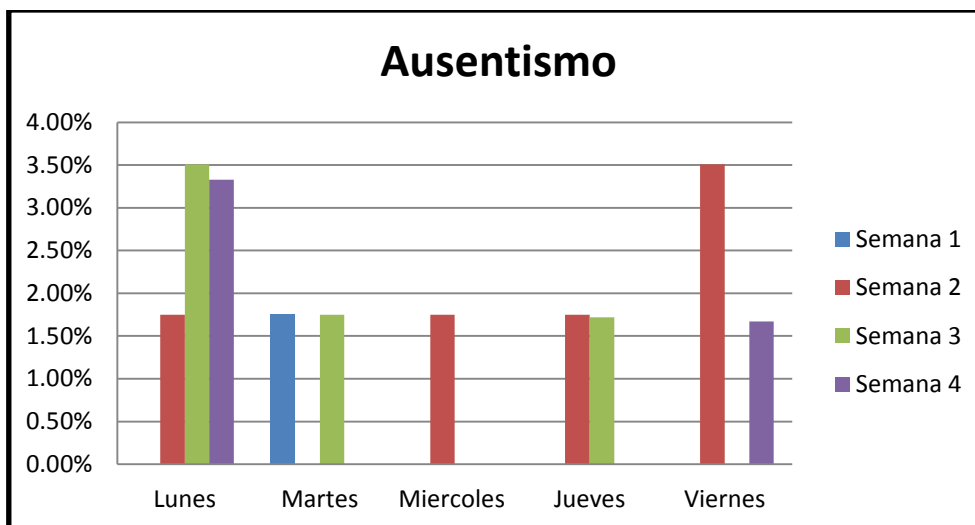
**Fuente: Elaboración Propia**

Cada operación es diferente por tal razón el establecimiento de las metas varía en dependencia de su complejidad. El grado de complejidad está determinado por el tipo de tela, unas tienen más defectos que otros, son más difíciles de manejar, el concepto de fácil viene dado por el hecho de que hay estilos en los que los cortes no son muy largos, difícil se refiere a los cortes que son largos y con poca

cantidad de piezas, poco difícil son los cortes largos pero con la cantidad de piezas completas de un corte convencional. Los resultados son indicadores que muestran que no todos han logrado cumplir con los objetivos propuestos y esto se debe a atrasos en las operaciones antecedentes, baja de producción y falta de espacio en las mesas de corte. A la vez, se puede ver que hay contradicción entre la opinión de los operarios y la del gerente y sus supervisores, pues uno habla que se desperdicia el espacio de las mesas y el otro que no tienen espacio, la verdad es que cada pareja de tendedores tiene asignada dos mesas, mientras deja un corte tendido, se traslada a la otra mesa para realizar el otro corte o se desplaza sobre la misma.

El porcentaje de ausentismo dentro del área como se observa en la gráfica, aparentemente no son muy significativas, pero estas ausencias provocan el incumplimiento de las metas de producción, y el desorden.

### PORCENTAJE DE AUSENTISMO POR SEMANA



Fuente: Elaboración propia

En ocasiones, para el área, resulta difícil el cumplimiento de las metas debido a la ausencia de trabajadores, aun cuando el porcentaje de ausentismo no parece significativo, por el tamaño del área, representa una dificultad cuando tan solo uno de los operarios se ausenta pues tienen el personal justo para cumplir con las metas de producción y eso da pauta a que no se cumpla con los requerimientos de los clientes internos hechos a través de la programación.

**Gráfico No 3.**

**Indicador: Capacitaciones**



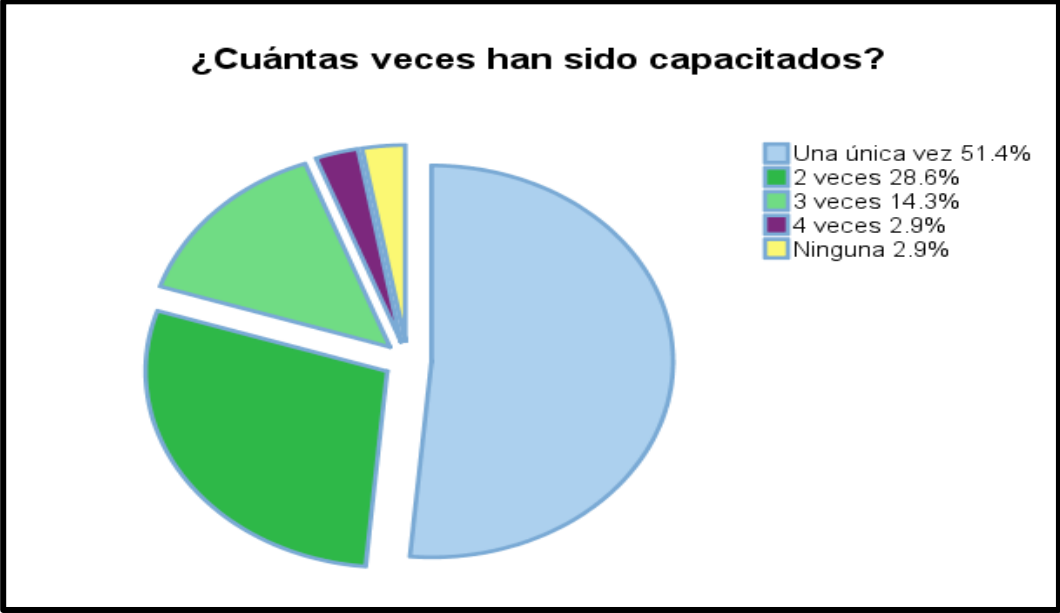
**Fuente: Elaboración Propia**

Últimamente la empresa ha iniciado con la implementación del sistema de manufactura esbelta, para lograrlo debe capacitar a cada una de las personas involucradas y un 97.1% ya ha recibido más de alguna capacitación, lo que

significa que la mayoría de los operarios en algún momento han recibido algún tipo de formación para desempeñarse muy bien en sus labores o ya sea en la aplicación de un nuevo método. Pero si bien es cierto, no se puede decir que el área está del todo bien, pues resulta inconveniente que, inclusive, una persona no esté capacitada, porque la percepción de que no se les tiene en cuenta, provoca que bajen su rendimiento. Únicamente han sido capacitados en materia de las 5S.

**Gráfico No 4.**

**Indicador: Capacitaciones**



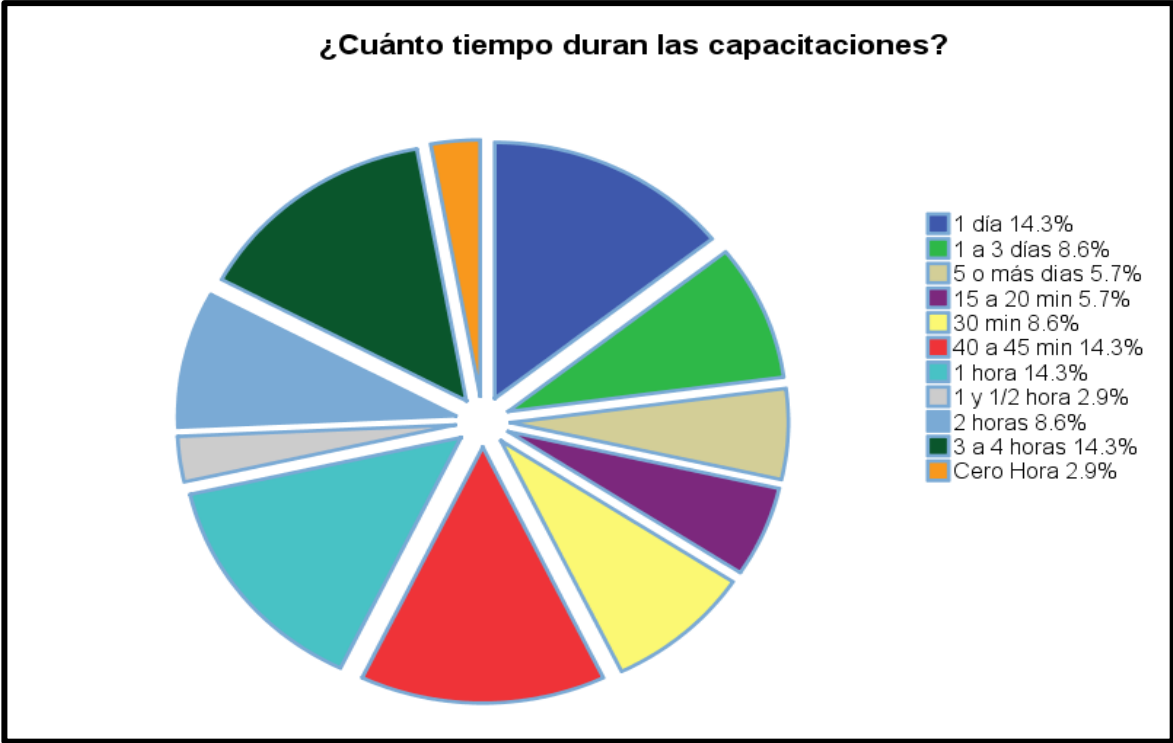
**Fuente: Elaboración Propia**

Esto demuestra que en el área no todos están de igual manera capacitados, al parecer unos más que otros. Las personas que no han recibido capacitación no es que no hayan sido involucrados sino porque son de nuevo ingreso o estaban de

subsidio cuando estas se impartieron. No es justificación, pues debería haber un programa para que sean entrenados. La participación de los operarios en cada uno de los nuevos proyectos, influirá en gran manera en el éxito o no del nuevo sistema. Ellos conocen y dominan muy bien la operación que realizan, pero hay conocimientos en los que necesitan profundizar para que sean más eficientes y vuelvan más productiva el área a la que pertenecen.

**Gráfico No 5.**

**Indicador: Capacitaciones**



**Fuente: Elaboración Propia**

En una organización, la inversión no solamente debe ser vista como monetaria, también el tiempo que se disponga para cada una de las actividades es vista como una inversión. Aalfs está invirtiendo tiempo para facultar a sus operarios en los nuevos sistemas que están implementando, saben que es indispensable que ellos también estén involucrados, puesto que los cambios no solamente dependen de la alta gerencia sino también de los puestos más bajos.

### Gráfico No 6.

#### Indicador: Capacitaciones



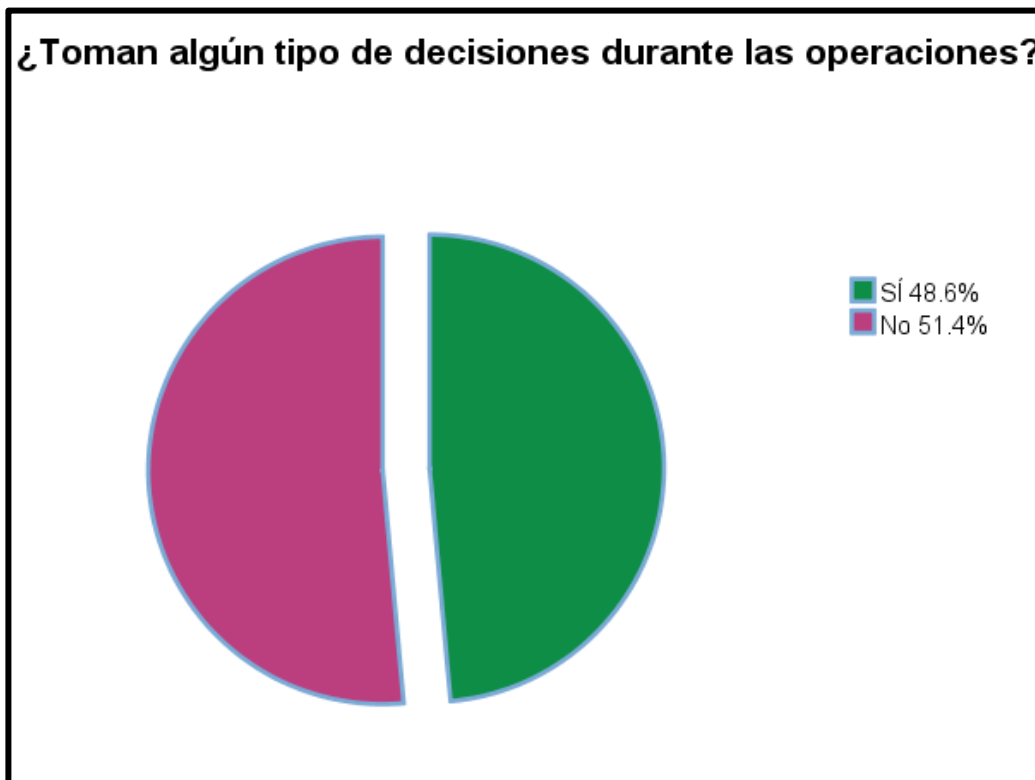
Fuente: Elaboración Propia

Cada una de las capacitaciones tiene el propósito de impartir nuevos conocimientos, y si estos no son puestos en práctica lo que se hizo fue perder el tiempo. Poner en práctica los conocimientos adquiridos es de vital importancia tanto para el operario como para la empresa, de esto depende el resultado de las

operaciones o movimientos que están realizando. Ellos argumentan que han tenido la oportunidad de ponerlos en práctica, y esto se ve reflejado en la certificación que tiene el área en la filosofía 5 S.

### Gráfico No 7.

Indicador: Capacitaciones



Fuente: Elaboración Propia

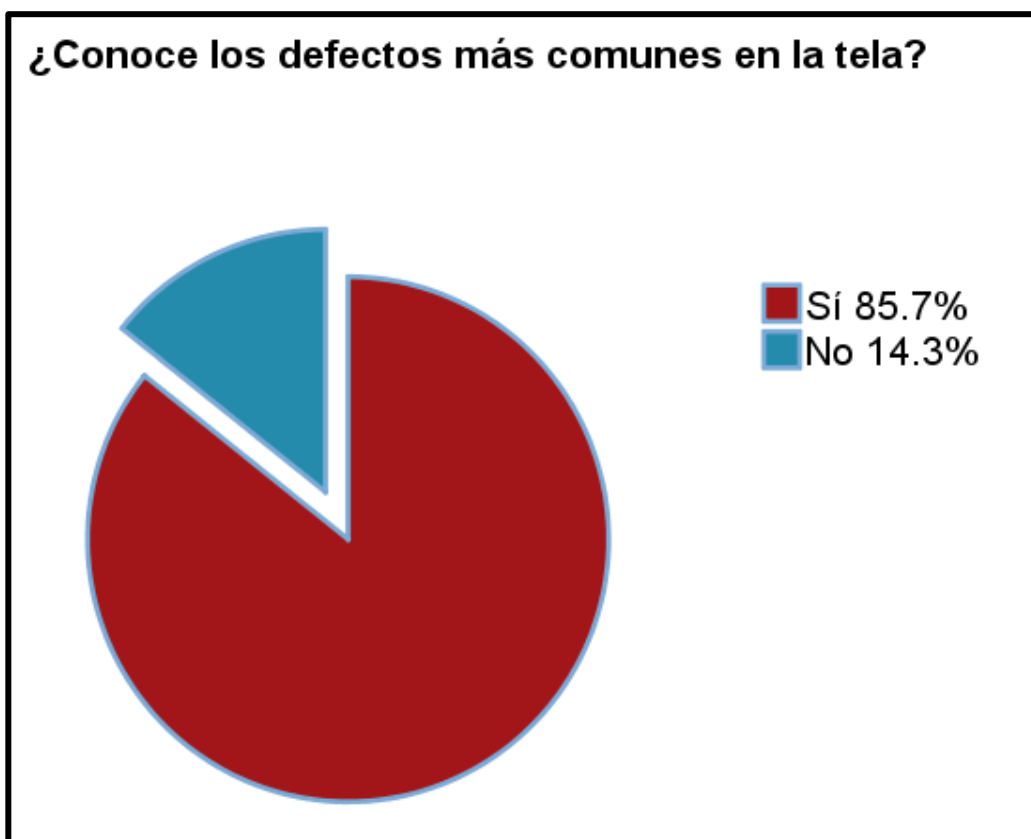
Para lograr un buen funcionamiento en la comunicación interna, el eje sobre el que debe girar toda la actividad comunicativa es la participación de los miembros de la organización. Kanban trata de incorporar al trabajador en cada una de las decisiones durante el proceso de producción pretendiendo con esto que el operario sea cada vez más autónomo y la dependencia del supervisor disminuya



lo más que se pueda. Cabe mencionar que en todas las operaciones existe la oportunidad de tomar algún tipo de decisión, pero los operarios son muy dependientes o el desinterés que tienen, por lo que hacen, no les permite ser proactivos.

### Gráfico No 8.

Indicador: Tipo De Defecto



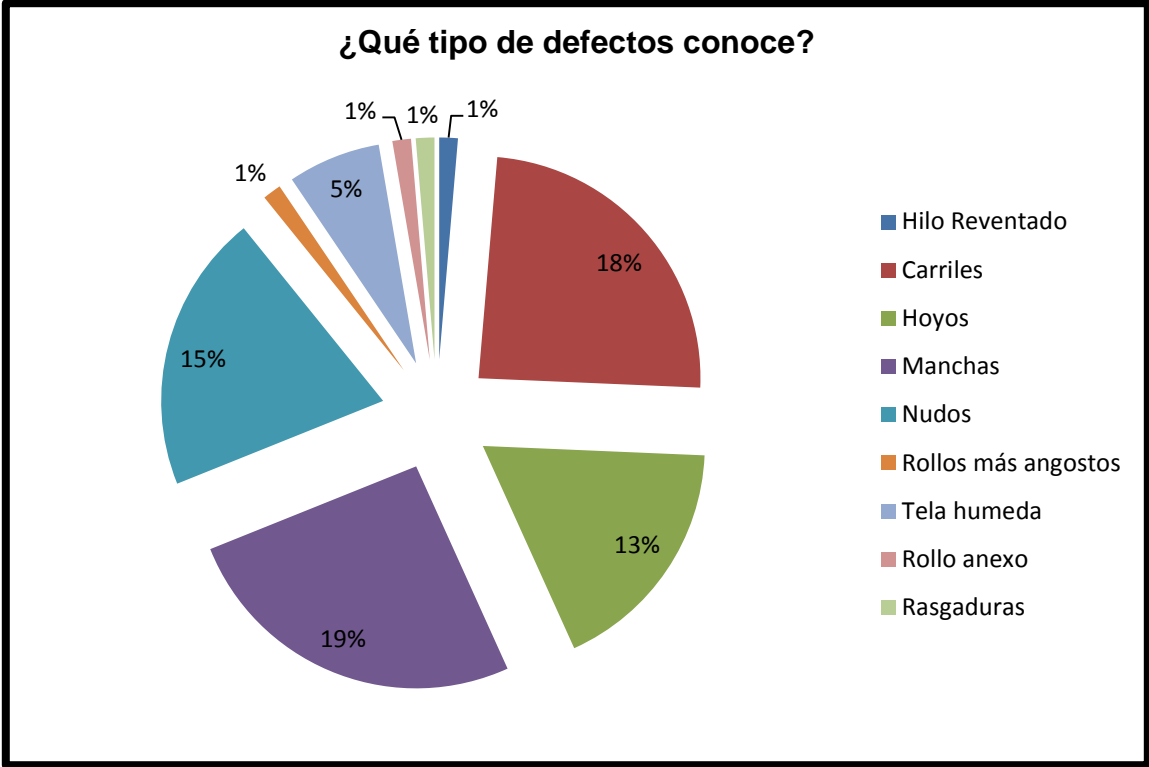
Fuente: Elaboración Propia

Un rollo de tela con defectos puede llegar a tener una depreciación de 45 a 65 % respecto al precio original. Si bien es cierto no es posible evitar la ocurrencia de los defectos, sí es posible su detección temprana mediante una inspección visual

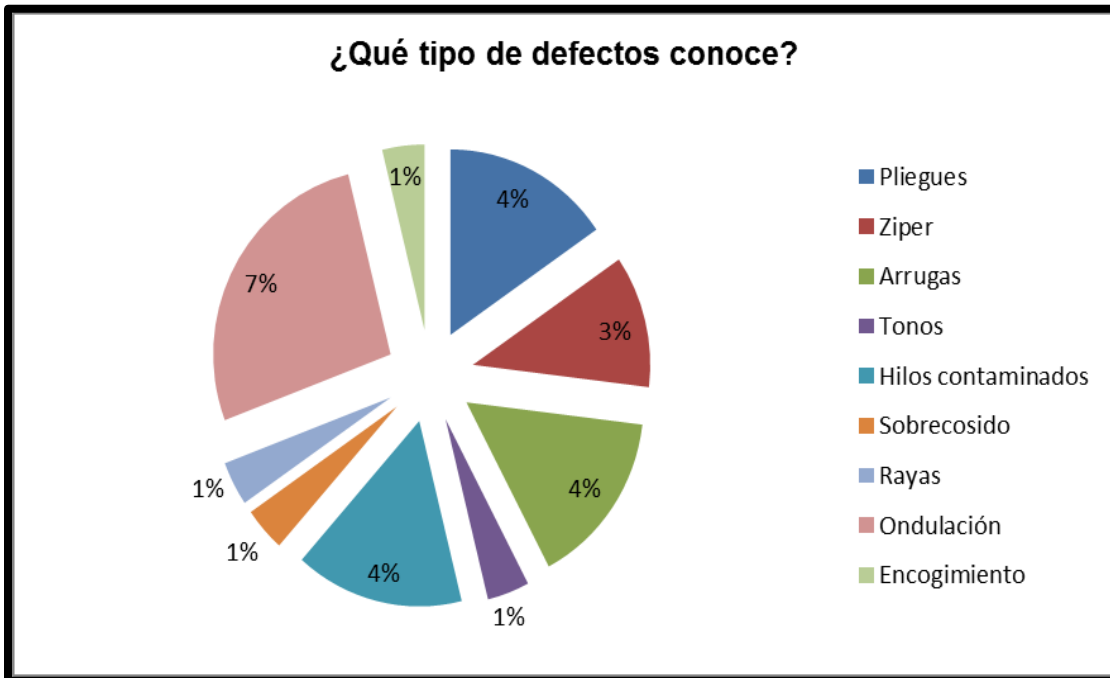
del producto en fabricación. Los tendedores tienen la capacidad de identificar los defectos de la tela, aun cuando no hayan sido señalizados, con mayor facilidad que los operarios de las demás operaciones, pero la mayoría tiene algo de conocimiento acerca de los defectos, deberían ser todos.

**Gráfico No 9.**

**Indicador: Tipos De Defectos**



**Gráfico No 9.1.**



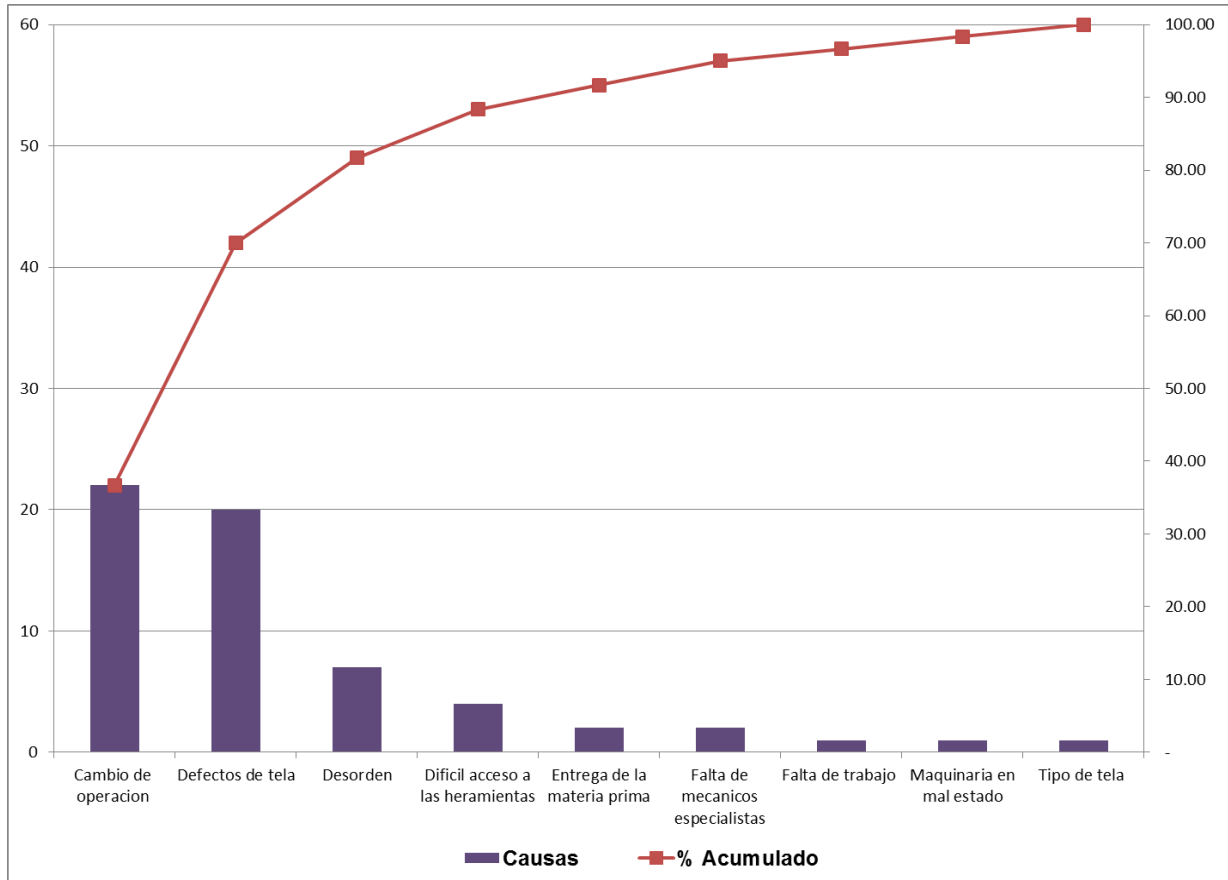
**Fuente: Elaboración Propia**

Los defectos que tienen los rollos de tela, representan un atraso, tanto para el operario como para el proceso, traducido en perdida de dinero. Según lo expresado por los operarios, se puede ver que conocen ciertos defectos que son definidos por el Departamento de Aseguramiento de calidad, pero también hay muchas fallas que no conocen y que posiblemente son las que aparecen en el momento del empaque, produciendo una irregular. Todos deberían estar capacitados para identificar los diferentes tipos de defectos que tiene la tela, no solamente los operarios de las operaciones iniciales.

## Gráfico No 10.

Indicador: Tiempo Del Proceso

¿Cuáles son las causas que provocan atrasos en el proceso?



Fuente: Elaboración Propia

Kanban establece entre sus objetivos la reducción de atrasos en los procesos, el factor tiempo es determinante para cumplir con los plazos y compromisos asumidos con los clientes, por esta razón el manejo adecuado de materiales, equipos, repuestos y suministros en los procesos resulta fundamental para combatir todas aquellas cosas que en algún momento provocan atrasos. Las

mayores causas de atraso dentro del proceso son la maquinaria en mal estado, específicamente de las tendedoras, porque mientras se está tendiendo los números se desajustan y ellos mismos tienen que detenerse a ajustarlos, porque no hay quien corrija ese tipo de problemas; a la vez en ocasiones, cuando inician los cortes, los rollos de tela no están preparados o transferidos. Hay tipos de tela que son muy problemáticas, traen muchos defectos y el tendedor tiene que estar cortándolos (tiempo que no está considerado en el SAM, porque no siempre es la misma cantidad) todo esto ocasiona que los operarios pierdan tiempo al realizar sus actividades y sea atrasada la cantidad de producción que pueden entregar.

#### **4. Ficha de observación**

Durante visitas realizadas a la empresa se pudieron hacer observaciones, ocasiones que permitieron evaluar ciertos aspectos que estaban ocurriendo en la empresa:

##### **Indicador: Situaciones anormales**

La maquinaria que hay en el área de corte tiene ciertas averías debido al tiempo que tienen de pertenecer a la empresa como consecuencia de esto se generan desperdicios de tela y tiempo del operario, porque en ocasiones, es quien tiene que arreglar las averías.

Antes de iniciar el proceso de tendido el departamento de calidad identifica los defectos encontrados en los rollos inspeccionados, y los tendedores han adquirido la habilidad de visualizarlos y tienen la responsabilidad de extraerlos, a pesar de

esto hay cortes que llevan uno que otro defecto que se escapó durante el proceso de tendido, por la falta de conocimientos para identificarlos en su totalidad.

La infraestructura de la empresa es bastante amplia y cuenta con una capacidad instalada de 120,000 unidades pero solamente son procesadas 110,000 unidades, lo que facilita que estén abiertos a adquirir mayor cantidad de demanda, porque están en la facultad de cumplir. Además que la demanda es estacional, al inicio del año casi no hay producción, ha mediado aumenta y al final vuelve a disminuir.

Los directivos de la organización están abiertos a los proyectos que la gerencia a través del departamento de Ingeniería les plantea, porque saben que se busca automatizar el proceso y volverlo más productivo. Sin embargo, no solamente es suficiente que ellos estén convencidos de los beneficios sino que tienen que venderles la idea a los operarios porque se pueden volver un obstáculo por la resistencia al cambio que albergan.

### **Indicador: Puntos débiles**

Actualmente la empresa está viviendo un proceso de reingeniería, los recursos internos están más limitados para todas las áreas y deben ajustar su trabajo con el equipo en existencia. A pesar de esta situación la alta gerencia está dispuesta a implementar el sistema Kanban, pues saben los beneficios que trae consigo.

Además de restricciones monetarias, la empresa experimenta restricciones de mercado ya que trabaja conforme a los pedidos de los clientes y ellos no tienen

una demanda fija, varia por temporada. Debido a esto durante todo el año se viven altas y bajas de producción generando inestabilidad tanto para los operarios, como para el proceso en sí.

La industria no tiene políticas que de alguna manera restrinjan el proceso de producción, las que hay están dirigidas al comportamiento de los operarios pero nada que limite el funcionamiento de la organización. Pero que si no son cumplidas afectan parte del proceso, debe de haber mucha disciplina para exigir a todos el cumplimiento de las pequeñas reglas, si no hacen cumplir esas pequeñas cosas como podrían cumplirle a los clientes, que cada vez son más exigentes.

#### **Indicador: Desperdicios**

Cada una de las cosas están en su lugar y los operarios tienen rutas definidas para operar, no se observaron movimientos innecesarios dentro de las operaciones y esto se justifica porque el departamento de ingeniería se ha encargado de definir los métodos de trabajo buscando la mejor manera de realizar el trabajo para reducir el tiempo del proceso.

Básicamente no hay desperdicio por transportar el producto terminado a las diferentes áreas, esto porque quedan en la misma planta, las distancias no son muy grandes y el proceso está distribuido en línea recta.

Como se mencionó anteriormente, hay defectos que vienen en los rollos de tela que son identificados y extraídos pero al final se genera el desperdicio (tiempo y tela) en la extracción.

El área de corte tiene determinado una cantidad específica de días de inventario sin embargo siempre se encuentran arriba del estándar permitido, dando lugar a un exceso en la cantidad de producción con respecto a las demás áreas, esto no significa que produzcan más de lo demandado, sino que producen con mucha antelación y esto genera que la tela absorba mayor cantidad de humedad o se produzca desorden, afectando la integridad de los bultos.

En el momento de iniciar un nuevo tendido, los tendedores entregan la hoja de corte al responsable de las transferencias de tela y en muchas ocasiones les toca esperar que busquen la tela, porque no la tienen preparada. Es un tiempo desperdiciado, tanto para los trabajadores como para la empresa.

No hay desperdicio por sobre procesamiento debido a que la producción es estrictamente la solicitada por el cliente externo, debido a que en base a ello se hacen las programaciones.

La mayor cantidad de desperdicio en el departamento de corte radica en la sobreproducción, debido a que siempre lleva su producción adelantada en comparación a la solicitud de su cliente interno. Y aunque el producto sea entregado en el momento en el que van a utilizar el corte, es producido muchos días antes.



**Indicador: Seiri (Clasificar)**

En el área de corte no hay objetos innecesarios, chatarra, ni basura en el piso, se han clasificado cada una de las cosas y en los armarios solo hay el equipo, herramienta y material estrictamente necesario. Las áreas de circulación están libres de todo lo que pueda representar un obstáculo en el paso.

**Indicador: Seiton (Ordenar)**

Cada una de las cosas está identificada, con las respectivas delimitaciones y rotulaciones gracias a esto los operarios no colocan nada ni encima ni debajo de los armarios y equipos. La maquinaria utilizada en el área no es mucha y la existente siempre es utilizada sobre las mesas de corte, tienen que estarlas desplazando a medida que tienden o cortan. Se ha definido un lugar para cada cosa distribuyendo lo mejor posible cada uno de los espacios tratando de no desperdiciar el recurso con el que se cuenta.

**Indicador: Seiso (Limpiar)**

Los pisos del área no siempre están limpios debido a la cantidad de pelusa que es emitida durante el proceso de corte. Los operarios, deben dejar limpio para la siguiente operación pero en ocasiones resulta inevitable que permanezca así. En lo que respecta a los armarios, herramientas y mesas permanecen sucias, la atención está más dirigida a la limpieza del piso. Y si bien es cierto no tienen suciedad pero si mucha pelusa, a diferencia de esto las paredes y techos, por el tiempo se ha convertido en mugre.

**Indicador: Seiketsu (Estandarizar)**

En la estandarización podemos ver que las 3 primeras S (Seiri, Seiton y Seiso) no son cumplidas en su totalidad, pero se lucha por promover las mejoras que ayudan a desarrollar y mejorar el proceso. Les resulta muy difícil autoevaluarse, y por esa razón el departamento de ingeniería se encarga de realizarles auditorias.

**Indicador: Shitsuke (Autodisciplina)**

Las 4 primeras S (Seiri, Seiton, Seiso y Seiketsu) no son efectuadas al 100%, su puntuación varia en dependencia de las semanas en unas está abajo en otras vuelve a subir el grado de cumplimiento, su promedio es del 80%, pero el seguimiento a través de las auditorias le permite mantener el ritmo y la constancia, es un proceso que dura toda la vida. Las normas de la empresa son cumplidas dentro del área, pero más que todo son parte del reglamento interno, no se usa uniforme pero si hay normativas con respecto a la vestimenta adecuada. Cada una de las actividades programadas para llevar a cabo las acciones 5 S, se han estado realizando, para mantener la disciplina que esta herramienta exige.

Cabe mencionar que en el área ya está implementada la herramienta de manufactura esbelta 5 S y esto ha ayudado a mejorar el ambiente de trabajo, es importante mencionar que solamente la constancia podrá permitir que sea cumplido el objetivo de trabajar en un lugar más limpio y agradable, sabiendo que a la vez están reduciendo riesgos laborales (Ver Anexo 9).

## X. CONCLUSIONES

A través del estudio se dieron respuesta a los objetivos y preguntas directrices planteadas al inicio de la investigación:

1. Los pasos para implementar el sistema de inventario Kanban en el área de Corte de la empresa Aalfs Uno S.A son:

- Concientizar a los operarios.
- Definir tiempos de entrega.
- Definir la ruta del Kanban.
- Organizar el área de trabajo.
- Diseñar las tarjetas.(Produccion y transporte)
- Crear base de datos.
- Entrenar al personal.
- Correr los cortes con las tarjetas.
- Dar seguimiento a las tarjetas

2. Los factores que inciden en el proceso de implementación del Kanban son los siguientes:

- **Materia prima:** por la cantidad de defectos presentes en cada uno de los rollos de tela, el tiempo y la materia prima desperdiciada a causa de la extracción de las fallas y en el momento de la transferencia.

- **Mano de obra:** por la resistencia al cambio de todos los miembros de la organización, el ausentismo y la disposición de los directivos y gerentes de la empresa.
- **Inversión:** por la cantidad de presupuesto disponible para invertir en los materiales (tarjetas, tarjeteros) y tiempo (capacitaciones) necesarios para la implementación del sistema.
- **Programación de la producción:** por la constante variación de la demanda que genera la necesidad de crear semanalmente nuevos programas de producción y buscar la constancia en los lotes de producción.
- **Clientes internos:** está definido como cliente interno a las áreas de costura que reciben el producto terminado del área; el factor está determinado por la cantidad de reposiciones generadas por el desorden en las líneas.

3. El factor que tiene mayor incidencia en la implementación del sistema de inventario Kanban es la mano de obra. El recurso humano está íntimamente relacionado con los demás factores, ya que los sistemas no funcionan si no son dirigidos por una persona. La resistencia al cambio (aspecto evaluado por el comportamiento del personal en la implementación de las 5S en las demás áreas piloto de la empresa) que repercute en todos los aspectos relacionados al área y provoca las siguientes situaciones: que el proveedor interno no esté organizado para que la tela se entregue en el momento en que corte la necesite y los

markers no estén listos conforme a la programación; (en costura) se generen reposiciones que podrían acabar en un problema de tono; además el hecho de que costura no cumpla con el plan de producción generando el incremento del inventario de producto terminado.No haya la suficiente disposición de la alta gerencia, obstaculizando la participación de todos y la asignación de los recursos necesarios, ya sea monetario como el tiempo destinado para cada una de las capacitaciones durante el proceso de entrenamiento.

4. En definitiva el hecho de que cada uno de los miembros de la organización esté involucrado, dispuesto a trabajar por el bien común y abierto a las nuevas prácticas, será indispensable en el proceso de implementación del sistema Kanban.
5. La empresa cuenta con ciertos aspectos que facilitan la implementación del Kanban, entre las cuales están: que cuenta con líneas de producción mixtas, hay estándares de minutos permitidos por operación, los tiempos de transporte son mínimos, hay buena comunicación y retroalimentación entre las áreas.
6. En la empresa únicamente el Gerente general tiene conocimientos acerca de lo que es el sistema de inventario Kanban.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Utilizar el proceso de implementación abajo descrito:

- Concientizar a los operarios acerca de los beneficios del sistema de inventario Kanban.
- Definir el tiempo mínimo de entrega que tiene corte para cada uno de sus clientes internos.
- Definir la ruta del Kanban.(Ver Anexo 10)

Conforme al flujo de operaciones del proceso, se puede decir que, el Kanban circulara de la siguiente manera: según el plan de producción previamente establecido, las áreas de costura (Casual y Mezclilla), emitirán las ordenes de producción para el Departamento de Corte, el cual inmediatamente conforme a su capacidad de producción emitirá sus tarjetas hacia el Almacén de materia prima, ubicando en el tarjetero los cortes de prioridad para esa semana de producción. Una vez emitida la orden, los rollos de tela son retirados, los que a su vez retornan la tarjeta al área de corte, para realizar las operaciones que corresponden al proceso y entregar un día y medio antes (de su uso) el producto terminado al cliente. La entrega será realizada a los supervisores y ubicada en el lugar destinado para los cortes.

- Organizar el área definiendo cada una de las estaciones de tarjeta y ubicación de cada polín (Ver Anexo 11).

Deberán delimitar el área de transferencia, para definir el espacio exacto de los cortes necesarios a transportar cada día, y determinar el lugar donde quedarán ubicados los tarjeteros, que serán uno en la entrada al almacén de materia prima,

otro en el área de transferencia para costura mezclilla y el último en el área de costura casual.

- Diseñar la tarjeta, con cada una de las especificaciones del corte

Se diseñaran dos tipos de tarjetas:

- Kanban de producción que contendrá la siguiente información: el área de trabajo, operación, operación siguiente, # de PO (Production Order / Orden de producción), # de corte, estilo, n° de Kanban, unidades, tipo de tela, tipo de tendido (Capas/Pares), cantidad de rollos, fecha(Ver Anexo 12.1).
  - Kanban de transporte contendrá: Origen (Área de corte), Destino (Cliente interno), # de corte, PO, Estilo, unidades, tipo de tela, fecha y hora de transferencia(Ver Anexo 12.2).
- Crear una base de datos con la información necesaria para imprimir las tarjetas que serán emitidas
  - Entrenar al personal, para que cada uno de ellos sepa manipular las tarjetas, no se generen confusiones y en verdad se ordene el proceso.
  - Correr los cortes, con las tarjetas.
  - Dar seguimiento y continuidad a las tarjetas, a través de la ruta del Kanban.

2. Definir un área de producto terminado para cada cambio de producción.

3. La programación de la producción debe ser realizada entre el departamento de costura, corte, materia prima y marker room, para que todos estén trabajando en sintonía.

4. Definir día y medio de inventario permitido, como la cantidad de producción del áreaes igual a la de Costura (1 día) y por el porcentaje de ausentismo (medio día más).
5. Evaluar, todos los lunes, el inventario de producto terminado, con respecto a la demanda semanal, corroborando que este cortado únicamente lo que se va a procesar ese día.
6. Propiciar la retroalimentación entre todas las áreas involucradas en el proceso.
7. Crear un calendario de pedido para que las solicitudes de los suministros sean realizadas a tiempo y no haya atraso en el proceso.
8. Crear programas de capacitación para todos los aspectos en los que hay debilidad, entre ellos los tipos de defectos pero antes como concientización acerca de lo que es y los beneficios que tiene trabajar con Kanban.
9. Capacitar a una persona para que sea la responsable de mover las tarjetas, éste podría ser el mismo auxiliar que entrega los cortes al cliente, esto sin dejar de incluir a los supervisores.



## **XII. BIBLIOGRAFÍA**

1. Armijo, Marianela (2008). Lineamientos metodológicos para la construcción de indicadores de desempeño.
2. Chiavenato, I. (2002). Gestión del Talento Humano. Primera Edición. México: Editorial McGraw–Hill.
3. Estrada A. Job. (2006). Sistema Kanban como una ventaja competitiva en la micro, mediana, y pequeña empresa. Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial, Instituto de ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del estado de Hidalgo.
4. Fogarty, W. Donald (1997). Administración de la producción e inventarios, segunda edición, Grupo Cecsca.
5. García Criollo, Roberto (1999). Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo, segunda edición, editorial McGraw-Hill.
6. Mata, G. Carmen (2010). Gestión de la Calidad Total, La Calidad Total y las Certificaciones de Calidad.

7. Miranda, J. Francisco, Mera Antonio & Lacoba Sergio (2007). Introducción a la gestión de la calidad, Delta publicaciones universitarias primera edición.
8. Montes, S. Gerardo & Vidal P. Luis Ricardo (2006). Implantación del método Kanban en una industria textil. Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
9. Payne, Adrián. (1994). Marketing Relacional Integrando la calidad, el servicio al cliente, y el Marketing. Ediciones Díaz de Santos S.A.
10. Pizzolante, I (2004). El poder de la comunicación estratégica. Bogotá, Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
11. Robbins, S (1999). Comportamiento Organizacional, (8ª ed.) México, Editorial Prentice Hall.
12. Rodríguez, G. Alejandro (2009). Tecnología y Administración de Operaciones.
13. Ros, H. Sergio (2008). Herramientas para optimizar la producción en una empresa productora de componentes de automóviles.

AneXos

## Anexo 1

### Operacionalización de Variables

Variable	Sub-variable	Indicador	Unidad de medida	Instrumento	Fuente
Proceso de implementación del Kanban	Productividad	Productividad de la Mano de Obra	HH / pieza producida	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
			HH / Yarda de tela	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
		Meta	Piezas / día	Entrevista y Encuesta	Gerente de Corte y supervisores
		Capacitaciones	Cant de capacitaciones	Encuesta	Personal directo
			Cant de decisiones	Encuesta	Personal directo
	Productividad de la Materia Prima	Yds de tela / pieza producida	Entrevista	Supervisor de Corte	
	Punto de reorden	Inventario de materia prima	Unidades	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
		Inventario de producto en proceso	Unidades	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
		Inventario de producto terminado	Unidades	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
		Inventario permitido	Unidades	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
	Mejoras	Tipos de situaciones anormales	-	Ficha de observación	Observación directa
		No. de situaciones anormales	No. de situaciones	Ficha de observación	Observación directa
		No. de puntos débiles	No. de puntos débiles	Fichas de observación	Observación directa

Proceso de implementación del Kanban	Desperdicios	Tipos de desperdicios	-	Ficha de observación y entrevista	Observación directa, Gerente de corte y supervisores
		Cant de desperdicios	Yds de tela, minutos	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
	Cero defectos	Tipos de defectos	-	Entrevista y Encuesta	Responsable de Calidad y Personal directo
		Cant de defectos de tela	Unidades	Entrevista	Responsable de Calidad
		Tipos de acciones preventivas	-	Entrevista	Responsable de Calidad
		Tipos de acciones correctivas	-	Entrevista	Responsable de Calidad
	Organización del área de trabajo (Cualitativa)	Clasificar	-	Ficha de observación	Observación directa
		Orden	-	Ficha de observación	Observación directa
		Limpieza	-	Ficha de observación	Observación directa
		Estandarizar	-	Ficha de observación	Observación directa
		Disciplina	-	Ficha de observación	Observación directa
	Comunicación Interna	Retroalimentación	-	Entrevista	Gerente corte
		Trabajo en equipo	-	Entrevista	Gerente corte
	Tiempo de producción	Tiempo de proceso	Días, horas, minutos	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
		Tiempo de entrega	Días, horas, minutos	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores
		Tiempos de Set-up	Minutos	Entrevista	Gerente de Corte y supervisores

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

## FAREM- MATAGALPA

### Anexo 2

Entrevista dirigida a Gerente del área de corte y supervisores de Corte

Somos estudiantes de quinto año de la carrera Ingeniería Industrial y Sistemas de la UNAN FAREM Matagalpa, y necesitamos de su valiosa información para hacer un Diagnóstico de la implementación del sistema de inventario Kanban en el área de corte de la empresa Aalfs Uno S.A.

Agradeciendo su cooperación.

1. ¿Cuál es la cantidad de personal bajo su cargo? y de ellos, ¿Cuántos están directamente involucrados con la producción?

---

---

---

2. ¿Cuál es el procedimiento del proceso de corte?

---

---

---

3. ¿Cuáles son las operaciones dentro del proceso de corte?

---

---

---

4. ¿Cuál es la meta de cada una de las operaciones?

---

---

---

5. ¿Cuánto es el tiempo que se tarda un operario en producir una pieza?

---

---

---

6. ¿Cuántas yardas de tela utilizan para producir una pieza?

---

---

---

7. ¿Cuál es la cantidad de yardas de tela que puede procesar un operario en un día?

---

---

---

8. ¿Está predefinida la cantidad de yardas de tela para un corte?

---

---

---

10. ¿Exceden los parámetros de yardas permitidas? ¿Por qué?

---

---

---

11. ¿Cuál es la cantidad de inventario de materia prima con el que cuentan actualmente?

---

---

---

12. ¿Cuál es la cantidad de inventario de producto en proceso que generalmente tienen?

---

---

---

13. ¿Cuál es la cantidad de inventario de producto terminado que tiene actualmente?

---

---

---



14. ¿Cuál es la cantidad de inventario permitido dentro del área de corte?

---

---

---

15. ¿Cuáles son los desperdicios que genera el área?

---

---

---

16. ¿Cuál es la cantidad de cada uno de ellos?

---

---

---

17. ¿Qué provoca estos desperdicios?

---

---

---

18. ¿Qué hacen con estos desperdicios?

---

---

---

19. ¿Existe retroalimentación con sus clientes internos?

---

---

---

20. ¿Los problemas que surgen son solucionados a lo inmediato?

---

---

---

21. ¿Cómo es el flujo de comunicación dentro del área de corte?

---

---

---

22. ¿Cómo es el flujo de comunicación con las demás áreas?

---

---

---

23. ¿Hay trabajo en equipo, o cada área ve por sus propios intereses?

---

---

---

24. ¿Cuál es el tiempo máximo del proceso en el área de corte?

---

---

---

25. ¿Cuánto es el tiempo mínimo de entrega para un pedido?

---

---

---

26. ¿Cuánto es el tiempo máximo de entrega de un pedido?

---

---

---

27. ¿Cuánto es el tiempo que tarda para iniciar una operación?

---

---

---

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

## FAREM- MATAGALPA

### Anexo 3

Entrevista dirigida a Auditores de Calidad

Somos estudiantes de V año de la carrera Ingeniería Industrial y Sistemas de la UNAN FAREM Matagalpa, y necesitamos de su valiosa información para hacer un Diagnóstico de la implementación del sistema de inventario Kanban en el área de corte de la empresa AalFs Uno S.A.

Agradeciendo su cooperación.

1. ¿Qué tipo de defectos son los más comunes dentro del proceso?

---

---

2. ¿Cuáles son los defectos más comunes de los proveedores externos?

---

---

3. ¿Cuál es la cantidad de estos defectos?

---

---

4. ¿Qué acciones correctivas son tomados para solucionar estos tipos de defectos?

---

---

5. ¿Qué acciones preventivas son tomados para solucionar estos tipos de defectos?

---

---

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

## FAREM- MATAGALPA

### Anexo 4

Encuesta dirigida a Operarios del área de Corte

Somos estudiantes de V año de la carrera Ingeniería Industrial y Sistemas de la UNAN FAREM Matagalpa, y necesitamos de su valiosa información para hacer un Diagnóstico de la implementación del sistema de inventario Kanban en el área de corte de la empresa Aalfs Uno S.A.

Agradeciendo su cooperación.

1. ¿Son involucrados dentro de las capacitaciones?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Cuántas veces han sido capacitados?

Una única vez \_\_\_\_\_ 2 veces \_\_\_\_\_ 3 veces \_\_\_\_\_

4 veces \_\_\_\_\_ Ninguna \_\_\_\_\_

3. ¿Cuánto tiempo duran las capacitaciones?

1 día \_\_\_\_\_ 1 a 3 días \_\_\_\_\_ 2 a 4 \_\_\_\_\_

5 o más \_\_\_\_\_

4. ¿Ha puesto en práctica los conocimientos adquiridos en la capacitación?

Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

5. ¿Ha cumplido con las metas establecidas?

Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

6. ¿Qué grado de dificultad ha tenido para cumplir las metas?

Fácil \_\_\_\_\_ Difícil \_\_\_\_\_ Poco Difícil \_\_\_\_\_

7. ¿Cuáles son las causas que provocan atrasos en el proceso?

8. ¿Toman algún tipo de decisiones durante las operaciones?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

9. ¿Conoce los defectos más comunes en la tela?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

10. ¿Qué tipo de defectos conoce?







## Anexo 6.1

### Tabla de Inventarios

<b>CORTE - COSTURA MEZCLILLA</b>					
<b>Corte</b>	<b>Fecha</b>		<b>Días en inventario</b>		
	<b>Corte</b>	<b>Inicio en costura</b>	<b>Existente</b>	<b>Permitido</b>	<b>Propuesto</b>
R6846	28-nov	4-dic	4	3	1.5
R6855	28-nov	5-dic	5	3	1.5
R6819	28-nov	5-dic	5	3	1.5
R6860	30-nov	10-dic	6	3	1.5
R6847	4-dic	14-dic	8	3	1.5
R6913	6-dic	13-dic	5	3	1.5
R6830	6-dic	12-dic	4	3	1.5
R6834	6-dic	14-dic	6	3	1.5
R6840	7-dic	18-dic	7	3	1.5
R6916	7-dic	17-dic	6	3	1.5
R6928	11-dic	17-dic	4	3	1.5
R6929	11-dic	19-dic	6	3	1.5
R6922	12-dic	19-dic	5	3	1.5
R6923	12-dic	19-dic	5	3	1.5
R6930	12-dic	21-dic	7	3	1.5
R6931	12-dic	19-dic	5	3	1.5
R6932	12-dic	21-dic	7	3	1.5
R6933	12-dic	21-dic	7	3	1.5
R6924	12-dic	21-dic	7	3	1.5
R6925	12-dic	21-dic	7	3	1.5
R6936	13-dic	21-dic	6	3	1.5
R6937	13-dic	21-dic	6	3	1.5
R6938	13-dic	21-dic	6	3	1.5
R6939	13-dic	21-dic	6	3	1.5
R6940	13-dic	19-dic	4	3	1.5
R6941	13-dic	19-dic	4	3	1.5

(Tabla 1)

## Anexo 6.2

### Tabla de Inventarios

#### CORTE - COSTURA CASUAL

<i>PO</i>	<i>Fecha</i>		<i>Días en inventario</i>		
	<i>Corte</i>	<i>Inicio en costura</i>	<i>Existente</i>	<i>Permitido</i>	<i>Propuesto</i>
41182115	10-dic-12	12-dic	2	2.5	1.5
41182836	10-dic-12	17-dic	5	2.5	1.5
41182834	10-dic-12	18-dic	6	2.5	1.5
41182839	11-dic-12	18-dic	5	2.5	1.5
41182851	11-dic-12	19-dic	6	2.5	1.5
41182838	12-dic-12	19-dic	5	2.5	1.5
41182835	12-dic-12	19-dic	5	2.5	1.5
41182837	13-dic-12	19-dic	4	2.5	1.5
41182852	13-dic-12	20-dic	5	2.5	1.5
41182853	14-dic-12	21-dic	5	2.5	1.5
41182425	14-dic-12	21-dic	5	2.5	1.5
41182431	14-dic-12	7-ene	6	2.5	1.5
41182426	14-dic-12	7-ene	6	2.5	1.5
41182427	14-dic-12	7-ene	6	2.5	1.5

(Tabla 2)

## Anexo 7

### Clasificación de Defectos



(Figura 1. Exceso de Goma)



(Figura 2. Orilla Doblada)



(Figura 3. Punta Floja)



(Figura 4. Punta Rota)



(Figura 5. Repaso Incorrecto)



(Figura 6. Nudo Plegado)



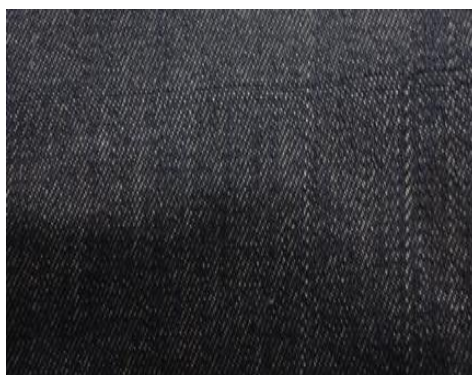
**(Figura 7. Orilla Defectuosa)**



**(Figura 8. Orilla Defectuosa)**



**(Figura 9. Mancha de Aceite)**



**(Figura 10. Espacio Abierto)**



**(Figura 11. Espacio Cerrado)**



**(Figura 12. Pliegues)**





**(Figura 13. Agujeros)**



**(Figura 14. Trama Ensortijada)**



**(Figura 15. Trama Doble)**



**(Figura 16. Salto de Trame)**



**(Figura 17. Trama Rota)**



**(Figura 18. Trama Gruesa)**

## Anexo 8.

### Ausentismo

**AalFs Uno S.A**  
**Departamento de Corte**  
**Porcentaje de Ausentismo**

<b>Semana 1 (Del 26 al 30 de Noviembre)</b>					
Incidencia	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Personal	57	57	57	57	57
Ausente	0	1	0	0	0
% Ausentismo	0.00%	1.75%	0.00%	0.00%	0.00%

<b>Semana 2 (Del 03 al 07 de Diciembre)</b>					
Incidencia	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Personal	57	57	57	57	57
Ausente	1	0	1	1	2
% Ausentismo	1.75%	0.00%	1.75%	1.75%	3.51%

<b>Semana 3 (Del 10 al 14 de Diciembre)</b>					
Incidencia	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Personal	57	57	57	57	57
Ausente	2	1	0	1	0
% Ausentismo	3.51%	1.75%	0.00%	1.75%	0.00%

<b>Semana 4 (Del 17 al 21 de Diciembre)</b>					
Incidencia	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Personal	57	57	57	57	57
Ausente	2	0	0	0	1
% Ausentismo	3.51%	0.00%	0.00%	0.00%	1.75%

**Porcentaje de Ausentismo (Consolidado del 26 de Nov al 21 de Dic)**

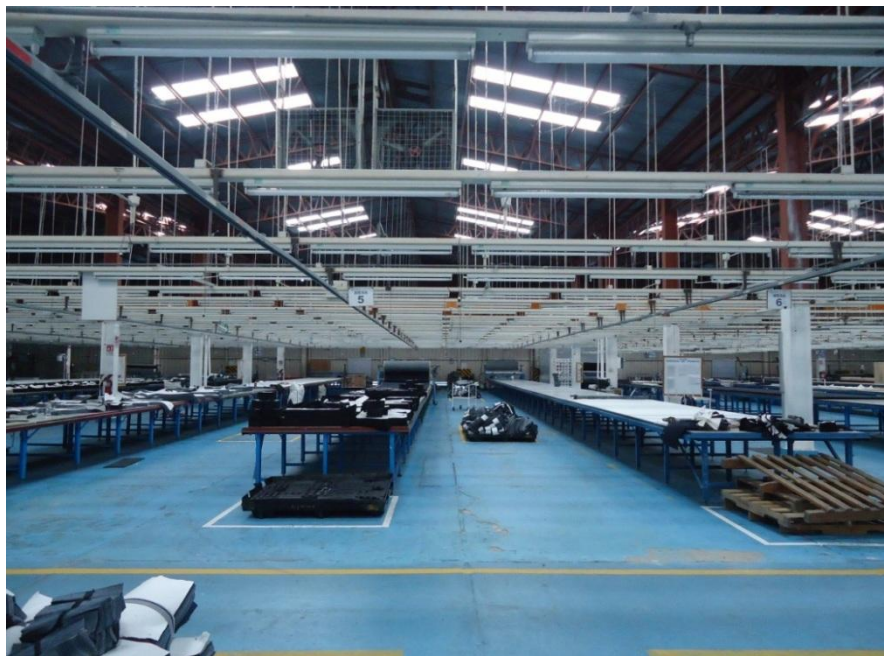
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
<b>Semana 1</b>	0.00%	1.75%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Semana 2</b>	1.75%	0.00%	1.75%	1.75%	3.51%
<b>Semana 3</b>	3.51%	1.75%	0.00%	1.72%	0.00%
<b>Semana 4</b>	3.33%	0.00%	0.00%	0.00%	1.67%

## Anexo 9

### Organización del Área de trabajo



(Figura 1. Inspección de Telas)

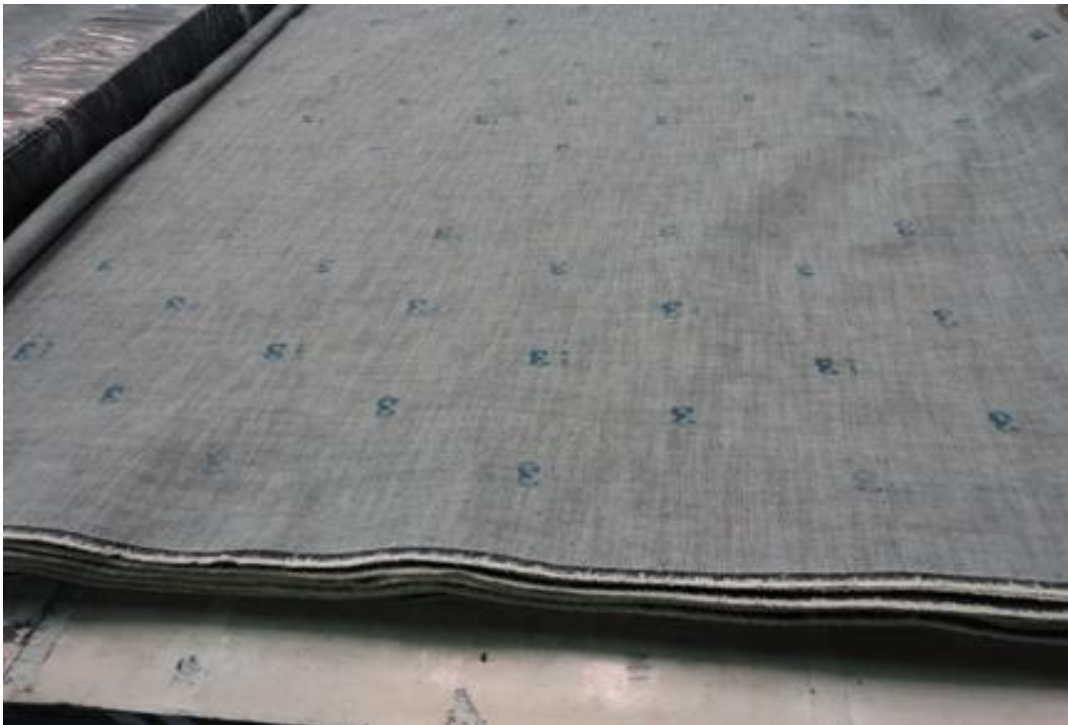


(Figura 2. Mesas de Tendido)





**Figura 3. Numeradora)**



**(Figura 4. Numerado)**



(Figura 5. Máquina cortadora de bolsillo monedero)



(Figura 6. Máquina Cortadora)



**(Figura 7. Delimitación de polines)**

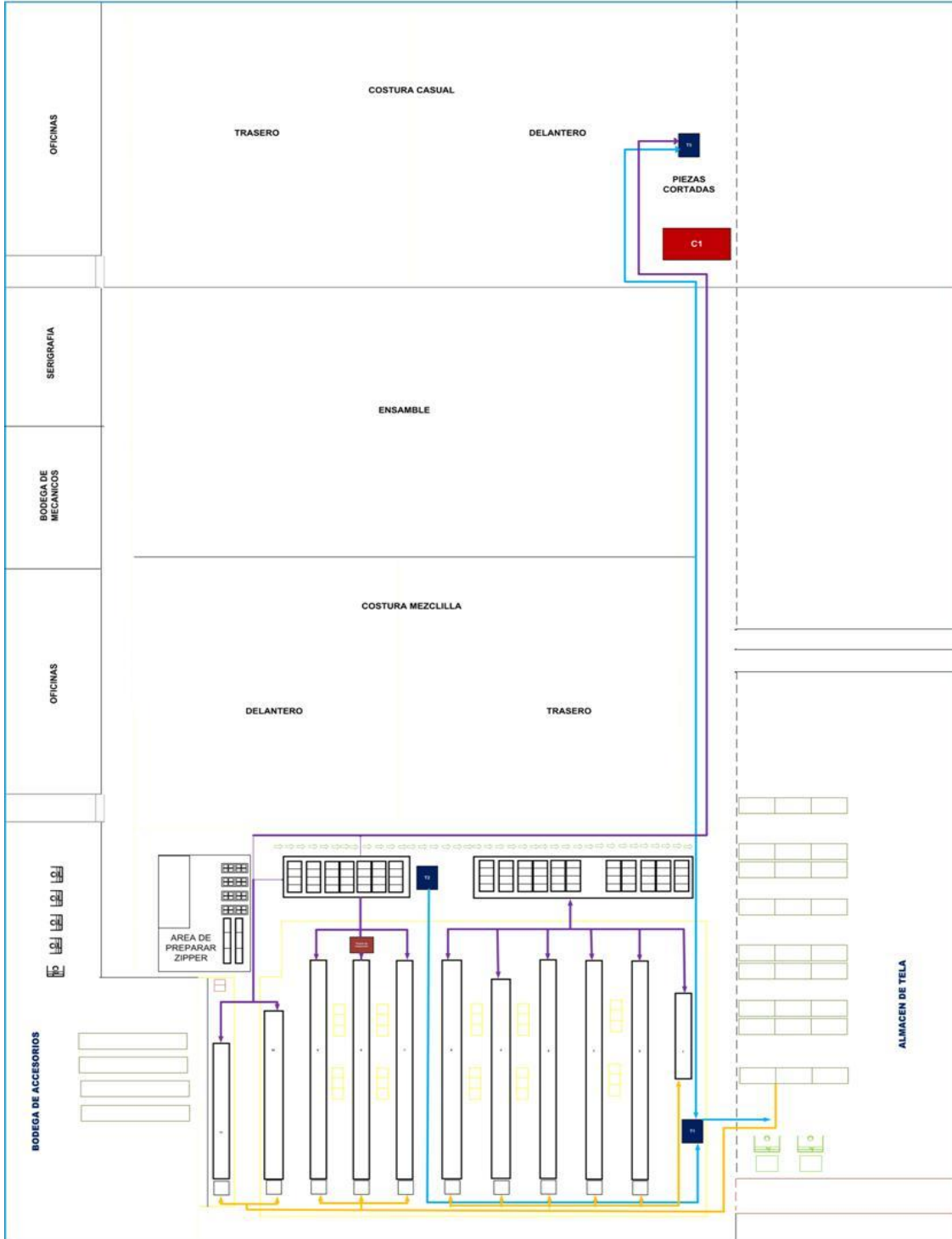


**(Figura 8. Inventarios)**



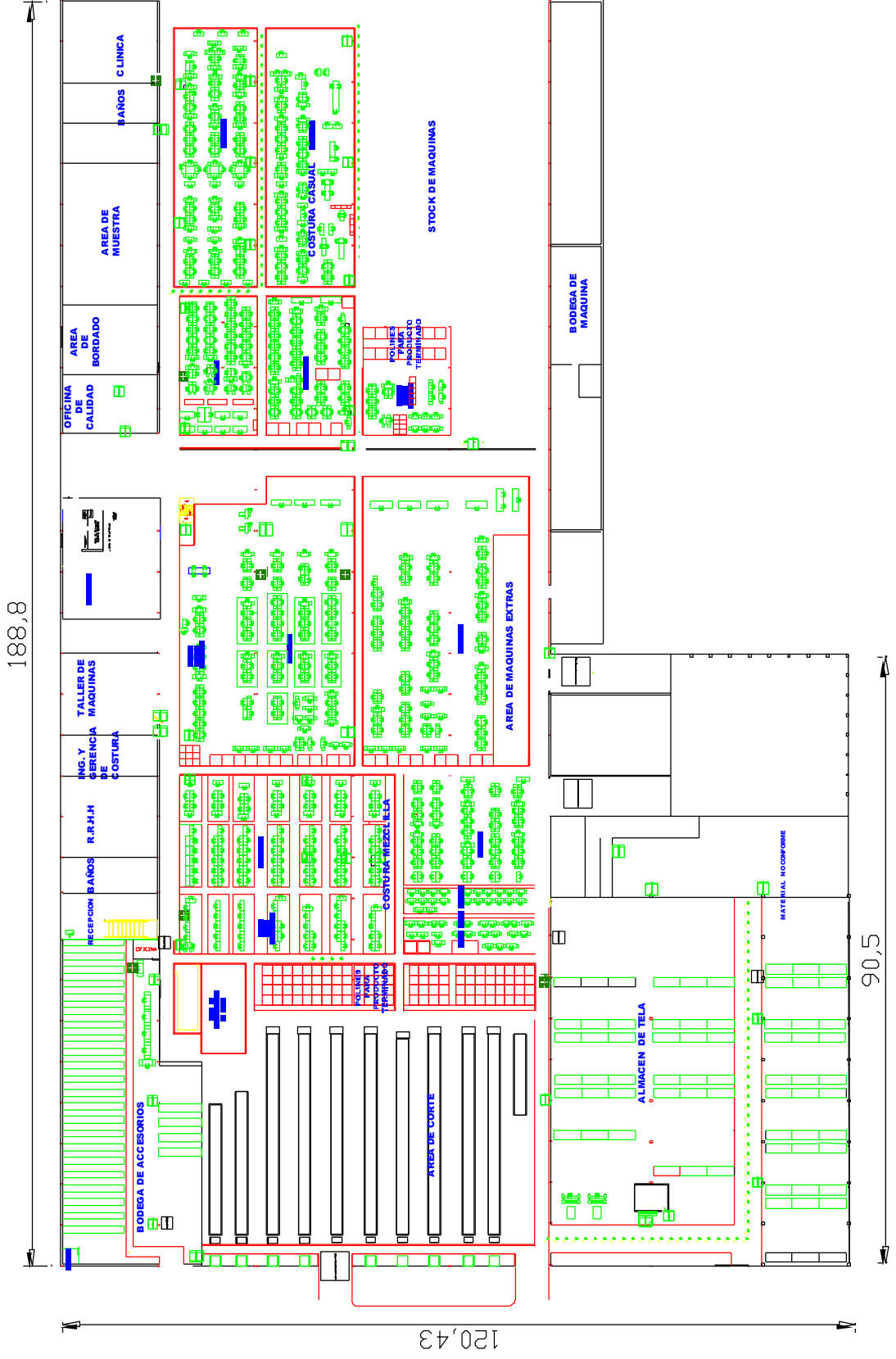
# Anexo 10 Ruta del Kanban

T1	Tarjetero # 1	Orden emitida por Costura Mezclilla, Costura Casual y finalmente por Corte
T2	Tarjetero # 2	Sálida de Materia Prima
T3	Tarjetero # 3	Transferencia de Producto Terminado
C1	Partes Chicas	




# Anexo 11

## Distribución de Planta




Anexo 12.1

Tarjeta Kanban de Producción

 <b>Aalfs UNO S.A</b>	
<b>Area:</b>	
<b>Kanban No:</b>	
<b>Operación:</b>	<b>Unidades:</b>
<b>Operación siguiente:</b>	<b>Tipo de tela:</b>
<b>PO:</b>	<b>Tipo de tendido:</b> Capas/Pares
<b># de Corte:</b>	<b>Cantidad de rollos:</b>
<b>Estilo:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Tarjeta Kanban de Producción</b>	

Anexo 12.2

Tarjeta Kanban de Transporte

 <b>Aalfs UNO S.A</b>	
<b>Area:</b>	
<b>Kanban No:</b>	
<b>Cliente Interno:</b>	<b>Unidades:</b>
<b>PO:</b>	<b>Tipo de tela:</b>
<b># de Corte:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Estilo:</b>	<b>Hora de Tranferencia:</b>
<b>Tarjeta Kanban de Transporte</b>	

## GLOSARIO

- **Mano de obra:** es el esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien. También se utiliza para nombrar al costo de este trabajo (es decir, el precio que se le paga al trabajador por sus recursos).
- **Mano de obra directa:** es la mano de obra consumida en las áreas que tienen relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa.
- **Mano de obra indirecta:** es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y el comercio.
- **Proveedores internos:** Son los trabajadores de la empresa que cumplen las funciones de abastecer a los distintos departamentos de la organización incluso a los de su misma área.
- **Proveedores externos:** son personas o empresas que proveen de insumos y materia prima a organizaciones, para que estas desarrollen su negocio.

- **Clientes internos:** Son aquellas personas dentro de la Empresa, que por su ubicación en el puesto de trabajo, sea operativas, administrativas o ejecutivo, recibe de otros algún producto o servicio, que debe utilizar para alguna de sus labores.
- **Cientes externos:** Son aquellos que no pertenece a la Empresa u Organización y va a solicitar un servicio o a comprar un producto.
- **Meta:** Expresa el nivel de desempeño a alcanzar. Vinculados a los indicadores, proveen la base para la planificación operativa y el presupuesto.
- **SAM:** por sus siglas en ingles Standard Allowed Minutes (Estándar de minutos permitidos).
- **Mezclilla:** o Denim es un tejido empleado en la confección de pantalones. Una tela de algodón asargado de trama blanca y urdimbre teñida de azul índigo.
- **Urdimbre:** es el conjunto de hilos longitudinales que se mantienen en tensión en un marco o telar, para diferenciarlo del hilo insertado sobre y bajo los hilos de la urdimbre que se llama trama.



- **Trama:** es el hilo transversal que se teje en la urdimbre para formar la tela. Es un hilo retorcido de varios cabos que se corta a medida antes de pasar a través de la urdimbre.
- **Trama Ensortijada:** Hilos de trama flojos y ensortijados. En algunas partes del tejido se originan por falla en el lanzamiento del telar.
- **Trama Doble:** Cuando se tejen dos hilos de trama por falla del operador del telar.
- **Salto de Trama:** Es la ausencia de un hilo de trama a lo ancho de la tela.
- **Trama Rota:** Es la ausencia de un hilo de la trama, este no es en todo lo ancho de la tela.
- **Trama Gruesa:** Uno o más hilos de trama de mayor diámetro que los adyacentes, que tiene longitud mayor a dos pulgadas.
- **Corrugación:** Se forma por un exceso de compresión en sanforizado, corre en sentido de la urdimbre.
- **Banda de urdimbre no tejido:** Hilos de urdimbre que no tienen tejido de hilos de trama se observa a lo ancho de la tela.

- **Punta Floja:** Hilo de urdimbre con poca tensión, tejido en la tela en una longitud menor a cuarenta yardas.
- **Punta Rota:** Es la ausencia de un hilo de urdimbre, en el cuerpo de la tela, en el revés se observa un dibujo de escalera, en el sentido de la urdimbre.
- **Repaso Incorrecto:** Es cuando los hilos de urdimbre son repasado incorrectamente a través de la malla.
- **Nudo de Plegado:** Es el resultado de la unión de dos hilos de urdimbre en plegado.
- **Orilla defectuosa:** Es cuando falta o se rompe el hilo de nailon que refuerza la orilla y el tejido empieza a soltarse.
- **Mancha de Aceite:** Se origina en telares cuando hay un exceso de grasa y no se limpia, es muy común cuando el telar es limpiado.
- **Exceso de Goma:** Manchas blancas en formas indistintas en el derecho de la tela.

- **Orilla Doblada:** Orilla doblada sobre si misma de tamaño irregular, que se genera por un mal embobinado en el telar, normalmente se detecta antes de procesar por el tren acabado.
- **Espacios Abierto:** Un defecto horizontal en la tela que tiene menos hilos de y tramas que los especificados, esta área con poca trama puede ser causada si el telar continua corriendo después que ocurre el rompimiento de trama.
- **Espacio Cerrado:** Es causado cuando hilos de trama son forzados a juntarse más de lo normal esto puede ser el resultado de un arranque incorrecto de el telar.
- **Pliegues:** tela con varios dobleces a lo largo de la urdimbre. Se forma en los cilindros de acabado y sanforizado.
- **Agujeros:** Es la rotura de dos o más hilos menor de dos pulgadas.