

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE INGENIERIA
MAESTRIA EN LOGISTICA**



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO**

**Sistemas y Herramientas de Producción en la
Industria Textil en la Pequeña Empresa
Caso de Estudio “Confeciones Kupus Ltda.”**

GABRIELA PAZ SALAZAR MARCONI

**PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO
DE MASTER EN LOGISTICA**

**MENDOZA – ARGENTINA
NOVIEMBRE DE 2009**

CONTENIDO

INDICE DE TABLA	3
INDICE DE GRAFICO	3
INDICE DE DIAGRAMA.....	3
INDICE DE FIGURA	4
INTRODUCCIÓN	5
MOTIVACION	6
RESUMEN EJECUTIVO	9
Hipótesis.....	9
Problemática	9
Situación.....	10
OBJETIVOS.....	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
CAPITULO I ESTADO DEL ARTE	12
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	24
2.1 MODELOS DE PRODUCCION.....	25
2.2 PRONOSTICO DE LA DEMANDA.....	27
2.3 SIMULACION SIMUL8.....	32
2.4 KANBAN	33
CAPITULO III ANTECEDENTES DE ANÁLISIS.....	39
3.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	40
3.1.1 Antecedentes Generales.....	40
3.1.2 Antecedentes De Las Ventas	40
3.1.3 Antecedentes De La Orgánica Estructural	45
3.1.4 Antecedentes De Inventario	46
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCION	49
3.3 DESCRIPCIÓN DE FORMULARIO	54

3.4 PROBLEMATICA CONFECCIONES KUPUS.....	55
3.4.1 Análisis Del Problema	55
3.4.2 Descripción Del Problema	55
3.4.3 Elementos Del Problema.....	56
3.4.4 Formulación De Problema.....	56
3.5 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	57
CAPITULO IV REDISEÑO	58
4.1 ORGANICA FUNCIONAL	59
4.2 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	62
4.3 PROYECCIÓN DE VENTA	66
4.4 MEJORAS EN EL ALMACENAMIENTO.....	80
4.5 REDISEÑOS DE FORMULARIO	86
4.6 PROCESO DE FABRICACION.....	92
CAPITULO V DISEÑO EXPERIMENTAL	94
5.1 DATOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL	95
5.2 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL DISEÑO EXPERIMENTAL	105
5.2.1 Resultados del diseño experimental.....	105
5.2.2 Conclusiones del diseño experimental	108
CONCLUSION	110
GLOSARIO	111
BIBLIOGRAFÍA.....	113
REFERENCIAS	116
ANEXO I	117

INDICE DE TABLA

Tabla N°1: Evolución de las exportaciones Chilenas (FOB US\$)	21
Tabla N ° 2: Ventas Anuales de Kupus.....	41
Tabla N° 3: Porcentaje de Participación de Mercado.....	43
Tabla N° 4: Clientes actuales de Confecciones Kupus.	44
Tabla N° 5: Líneas de productos y profundidad de Confecciones Kupus.	47
Tabla N° 6: Ventas mensuales 2003-2007.....	66
Tabla N° 7: Porcentaje de ventas mensuales	68
Tabla N° 8: Precio de venta de poleras por año	68
Tabla N° 9: Ventas Anuales por Poleras.....	69
Tabla N° 10: Ventas mensuales por ítem poleras 2003-2007.....	69
Tabla N° 11: Cantidad de poleras mensuales vendidas por año	70

INDICE DE GRAFICO

Gráfico N° 1: Ventas Anuales de Kupus	41
Gráfico N° 2: Ventas Mensuales desde 2003 al 2007.....	67

INDICE DE DIAGRAMA

Diagrama N° 1: Proceso actual de producción intermitente.....	49
Diagrama N° 2: Proceso actual de producción por pedido.....	52
Diagrama N° 3: Orgánica estructural de Confecciones Kupus.....	60
Diagrama N° 4: Nuevo organigrama de Confecciones Kupus Ltda.	61
Diagrama N° 5: Pronóstico de la Demanda	79

INDICE DE FIGURA

Figura N° 1: Poleras de Piquet con manga larga y corta	48
Figura N° 2: Poleras Polo manga larga y corta	48
Figura N° 3: Tablero de control de materias primas.....	82
Figura N° 4: Estante de materias primas	83
Figura N° 5: Rollos de tela	83
Figura N° 6: Estante de insumos	84
Figura N° 7: Hilos de coser	84
Figura N° 8: Agujas para bordar	84
Figura N° 9: Hoja de registro para toma de inventario	85
Figura N° 10: Formulario de Pedido.....	87
Figura N° 11: Formulario de corte y/o pedido	89
Figura N° 12: Formulario de productos terminados	90
Figura N° 13: Formulario de solicitud de compra de materia prima e insumo.....	91
Figura N° 14: Sistema de Producción Actual	98
Figura N° 15: Simulación con Método Kanban Lote 45	99
Figura N° 16: Simulación con Método Kanban Lote 10	100
Figura N° 17: Simulación con Método Kanban Lote 4	101
Figura N° 18: Simulación con Método Kanban Lote 4	102
Figura N° 19: Simulación con Método Kanban lote 4 (Periodo 6 meses)	103
Figura N° 20: Simulación con Mejora del Sistema de Producción Actual	104

INTRODUCCIÓN

El presente estudio esta dirigido a realizar una mejora en la empresa llamada "Confecciones Kupus Ltda.". La cual es una empresa familiar que se dedica a la elaboración de uniformes escolares.

"Confecciones Kupus Ltda." es una empresa que lleva aproximadamente 21 años en el mercado y es una de las mas grandes dedicadas a este rubro en la Comuna de San Bernardo, Región Metropolitana-Chile. Sus productos están dirigidos a familias con alumnos pertenecientes a los establecimientos educacionales ubicados en el centro de la comuna.

Esta empresa trabaja con dos tipos de venta:

- Venta Pedido Especial, (cuando el cliente solicita un/unos producto(s) específico(s)).
- La venta directa en la tienda.

En Kupus, mayoritariamente se vende los productos de forma directa, aproximadamente el 95% de las ventas son por este tipo de venta.

Se ha observado que la empresa no presenta una óptima gestión logística, ya que la empresa no pueda planificar de manera correcta la cantidad de productos que se requerirán para un periodo de tiempo dado.

Esto se ve reflejado en el surgimiento de quiebres de stock o sobre stock. Por lo cual el cliente enfrenta problemas para encontrar los productos, en tiempo y forma.

Esto surge por varios factores como una incorrecta adquisición de materias primas, gestión de inventario, entre otras.

Para poder dar soluciones eficientes a las problemáticas que surgen en el área de producción, se entregarán alternativas de mejoras con la ayuda de un software de simulación llamado "SIMUL8" con el propósito de lograr una mejora en esta área, con el objetivo de aumentar las ventas y ha consecuencia de esta mejora lograr una mayor satisfacción al cliente.

MOTIVACION

La logística es definida por la RAE (Real Academia Española) como el *conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.*

La Logística es fundamental para el comercio. Las actividades logísticas son el puente entre la producción y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia.

Otra acepción utilizada por la Asociación Francesa de Logística (ASLOG) la define como "el conjunto de actividades que tienen por objeto colocar al mínimo costo una cantidad determinada de producto en el lugar y momento que es demandada"

La misión fundamental de la Logística empresarial es colocar los productos adecuados (bienes y servicios) en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, contribuyendo lo máximo posible a la rentabilidad de la firma.

La Logística sufrió un importante cambio, en que pasó de ser una actividad de nivel operacional a ser una actividad que puede generar una ventaja competitiva. Este cambio probablemente se inicia con el enfoque de la cadena de valor propuesto por Porter, donde se analizan todas las actividades que realiza la empresa que agregan valor al cliente que recibe el producto.

Porter también distinguió entre las actividades primarias y las de apoyo. Dentro de la primera se incluyen las actividades de logística de entrada y de salida como también las relacionadas con marketing, donde se busca alcanzar las cuatro "P":

Lograr cobertura de mercado (sitio adecuado-plaza).

Entregar servicio al cliente (momento oportuno –promoción).

Asegurar las características del producto correcto (condición adecuada- producto).

Controlar los costos (precio justo- precio).

La segunda actividad descrita por Porter hace alusión a las adquisiciones (materias primas o de producto) como una actividad de apoyo.

A comienzos de los años 80' el concepto de la cadena de suministro se relaciona bastante con las redes de entrega de valor de Porter y mucho con la logística. La Supply Chain, se podría definir como "la cadena de abastecimientos que abarca todos los recursos y actividades necesarias para crear y entregar el producto correcto a los clientes en el tiempo y lugar adecuado, al mínimo costo y manteniendo la calidad de servicio".

En el Supply Chain se puede dar dos tipos de enfoque de la demanda, Push y Pull:

Push

Los procesos Push son iniciados en anticipación a las demandas de los clientes.

Estos son conocidos como procesos especulativos dado que responden a demandas pronosticadas y no a demandas reales.

Pull

Su ejecución se activa en respuesta a una orden de un cliente.

Se conocen como procesos reactivos dado que responden a demandas reales.

La demanda se satisface a partir de la producción y no a partir del inventario terminado.

La logística se asocia a las actividades de abastecimiento, adquisición, inventario, bodegaje, distribución y transporte. Sin embargo se relaciona fuertemente con la planificación de la producción y el pronóstico de la demanda.

Actualmente la vida de los productos es cada vez más corta y los conceptos de servicio, variedad y flexibilidad son las estrategias fundamentales y el stock, ha dejado de ser una herramienta competitiva, para convertirse actualmente en un exponente de ineficacia.

La eliminación total de los stocks, es un objetivo teórico e imposible de conseguir, pero marca la tendencia de las modernas técnicas de dirección: gestión del tiempo, JIT y calidad total.

Para que las operaciones funcionen adecuadamente, es necesario que todas estas se coordinen adecuadamente, pero no basta solo con eso, también saber realizar apropiadamente las actividades básicas, comprar bien, tener buena política de

manejo de inventario, adecuado manejo de bodega, de la distribución y del transporte.

Una buena gestión logística logrará disminuir costos de producción, mejorar el manejo y la distribución como también mantener el servicio e información adecuada con los proveedores, mejorar el servicio mediante el tiempo de entrega mas corto y preciso, mayor información sobre el estado de los pedidos y mejor calidad del producto.

Lo mencionado anteriormente nos muestra que toda empresa necesita estar coordinada entre si y establecer asociaciones con los proveedores para ser competitiva.

Esto me motivó a introducirme en la empresa Confecciones Kupus y ver la realidad que presenta esta organización y poner mis conocimientos adquiridos en la Maestría a disposición de ésta con el fin de analizar y conocer la situación de la empresa y su relación con la logística, demostrando así, que no importa el rubro y el tamaño de las organizaciones, todas pueden ser mejoradas y trabajar en función a los parámetros que la logística nos enseña.

En Confecciones Kupus podemos notar que se rige por el enfoque Push, dado que ésta produce a partir de una estimación de la demanda.

Analizando el servicio, podemos deducir que hay falencias en la satisfacción al cliente, dado que no presenta sus productos en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, haciendo que la empresa no consiga una rentabilidad óptima.

En consecuencia, el siguiente trabajo analizará las áreas más relevantes de la cadena de suministro de esta organización teniendo en cuenta también las restricciones que podemos encontrar acá y ver cuales son los cuellos de botella que presenta esta empresa. Para así poder mejorarlas dando valor agregado y obtener así una buena gestión logística, que nos llevarían a disminuir costos de producción, buen manejo del inventario, servicio e información adecuada de los proveedores, mejorar el servicio mediante el tiempo de entrega mas corto. Dando como resultado principal la satisfacción al cliente.

RESUMEN EJECUTIVO

HIPÓTESIS

Hipótesis Principal:

Redefiniendo el sistema de producción actual y utilizando como herramienta el sistema Kanban mejorará la productividad para satisfacer la demanda en la empresa Confecciones Kupus Ltda.

Hipótesis Secundarias:

La mejor asignación de recursos permitirá que el recurso humano disponga de tiempo, material y recursos para generar la mejora continua y la calidad demandada por el cliente.

PROBLEMÁTICA

La problemática principal que presenta Confecciones Kupus es la informalidad y la falta de lineamientos dentro de la organización.

Esto se traduce a que no se vislumbre un sistema de producción determinado. Lo que conlleva a que los productos no se encuentren en tiempo y forma al cliente, lo que da como resultado insatisfacción al cliente al no poder satisfacer la demanda.

SITUACIÓN

La empresa Kupus no tiene conciencia del sistema de producción actual que ellos poseen, esto surge por efecto de la informalidad y del crecimiento sostenido pero sin lineamientos claros, que ha sufrido la organización a lo largo de los años.

Actualmente se cuenta con dos tipos de ventas, por pedido y por venta directa. Las cuales conllevan a dos tipos de demandas la intermitente y la continua.

Para dar respuesta a estas demandas la empresa utiliza dos tipos de sistemas de producción, según Eilon (1) la primera es la producción bajo pedido intermitente y la segunda que es la mayormente empleada en la organización, producción intermitente por lote con intervalos irregulares.

Dado a este sistema de producción presente en la empresa Kupus, no se puede llegar en tiempo y forma con los productos para satisfacer la demanda actual de la organización.

Se debe tener en cuenta que la solución al problema de la productividad optima para la satisfacción de la demanda, debe ser económicamente viable para esta empresa, es decir, que no se traduzca en una inversión significativa para ésta.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la hipótesis planteada para Confecciones Kupus, para demostrar si ésta es verdadera o falsa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desarrollar un diseño experimental que examine la hipótesis planteada para la empresa en estudio.

Para luego con el resultado obtenido del diseño experimental:

a) Diseñar el nuevo sistema de manufactura

b) Diseñar un proceso eficaz para:

- Pronosticar de la Demanda (Estudio de demanda y consumo): estudiar la demanda histórica, sus variaciones y los productos de mayor venta.
- Mejorar el Almacenamiento de materias primas.

1

Capítulo

ESTADO DEL ARTE

En este capítulo Estado del Arte se expondrá la situación que se produce en Latinoamérica en relación al rubro textil. Además de como otras empresas de confección han desarrollan su producción, es decir, que sistemas de producción utilizan actualmente.

El término textil se aplica a la industria que transforma fibras naturales y/o químicas en hilados y tejidos, aptos para el consumo, mediante la hilandería, tejeduría, tintorería y acabados.

Existen variadas fábricas textiles en Sudamérica, las cuales se diferencian en las empresas de fibras, hilanderías, tejeduría y de confección.

La industria textil genera gran cantidad de empleos directos e indirectos, tiene un peso importante en la economía mundial. Es uno de los sectores industriales que más controversias genera, especialmente en la definición de tratados comerciales internacionales. Debido principalmente a su efecto sobre las tasas de empleo.

La producción mundial de fibras entre los años 1980 y 2000 creció en un 72,3% en términos de volúmenes físicos. Durante la década de los 90's, el crecimiento del sector se hizo mas lento, incrementándose la producción entre los años 1993 y 2000 en un 31,6%. Sin embargo, este incremento de la producción no fue homogéneo sino que se concentró en la producción de fibras artificiales, con un incremento entre 118,7% y del 50,7% a lo largo de los 90's, pasando de explicar el 47,7% de la producción total de fibras en 1980 al 60,6% en el año final del siglo XX.

El fuerte aumento de la producción de fibras artificiales es explicado en su totalidad por el incremento de la producción de fibras sintéticas, con un crecimiento del 165,6% entre puntas y del 58,9% entre los años 1993 y 2000; al tiempo que el otro tipo de fibras artificiales, las de celulosa,

Actualmente, la región asiática es la mayor productora, exportadora de textiles y confecciones, gracias a sus bajos costos (laborales) de producción y a la fuerte inversión de capitales que experimentaron en el período 1992-2001. En tanto hilados y tejidos, la región asiática cuenta con la mayor capacidad de producción a nivel mundial. Esta gran capacidad se explica, en principio, por dos razones: a) la región ha sido la de mayor inversor en equipamiento para la producción textil en el período 1992-2001; y b) la gran oferta doméstica de materias primas y, por ende, el acceso a éstas a precios altamente competitivos, lo que lleva a un diferencial de costos de producción importante respecto del resto del mundo.

Según lo expuesto por la Cepal en su informe 2005 (2) y por el portal Kalipedia (3)

Sistemas y herramientas de Producción en la Industria Textil en la Pequeña Empresa

Caso de Estudio "Empresa Confecciones Kupus Ltda."

A continuación se expresaran datos de algunos países de Sudamérica para tener una referencia de cómo estos países han enfrentado los cambios que se han producido en este rubro.

El sector textil de Venezuela fue muy importante en los años 60 a 80, gracias a las políticas económicas del modelo de sustitución de importaciones, a partir de los años 90 se ha visto seriamente afectado por la mala situación general del país y por políticas económicas desafortunadas que ponen el control monetario de la inflación por encima de la industrialización. El sector textil debe competir con las importaciones. Debido a las particularidades de la economía petrolera venezolana, la moneda ha estado constantemente sobrevaluada y todos los gobiernos la han mantenido así por miedo a los efectos de encarecer las importaciones de alimentos. De esta manera no hay mucho margen de maniobra para la industria local. En la actualidad queda activo un puñado de grandes industrias verticalizadas, incluyendo unos cuatro productores de tejido plano que subsisten en algunos nichos muy específicos, el resto del universo textil de Venezuela está conformado por productores de tejido de punto básico, y miles de pequeños confeccionistas, muchos de ellos trabajando informalmente.

Según lo señalado en el reportaje del portal Tejeduría (4)

Colombia es reconocida internacionalmente como un país que presenta grandes fortalezas en el negocio de los textiles y las confecciones y en particular, en el de la moda. Sin embargo, algunos subsectores de textiles y confecciones han decrecido durante el período enero-junio de 2009 como son hilados, tejidos, tejido de punto, plano y ropa de hogar.

Desde principios del siglo surgieron las principales industrias textiles en la región antioqueña, distribuidas en Municipios cómo: Medellín, Bello e Itaguí. A través de los años fue desarrollando su infraestructura como cultivador y exportador de algodón de longitud media y corta en regiones del Atlántico, Cesar, Meta, Valle y Tolima. El fortalecimiento algodonero permitió el desarrollo de la industria textil de Antioquia y Manizales.

En la actualidad Medellín es el centro del sector en Colombia, pero con una creciente presencia de otras regiones como Bogotá/Cundinamarca y el Atlántico. La composición del Cluster Textil/Confección Diseño y Moda de Medellín/Antioquia por tamaño de empresa está constituida así: 90.4% son microempresas, 7.2% son pequeñas empresas, 1.9% medianas empresas y 0.5% grandes empresas

La actividad Textil / Confección en Antioquia, representa el 43% del empleo industrial del Departamento y genera aproximadamente 170.000 empleos. En la economía regional, la actividad confeccionista, representa uno de los principales renglones tanto por volúmenes producidos y exportados, como por la dinámica desencadenada en la última década en materia de creación de empresas y generación de empleo. La participación de la región dentro del PIB de la confección a nivel nacional, es del 60%. (Cluster textil confección, 2009)

Los textiles y confecciones representan 92% del valor agregado de la cadena de valor. La cadena contribuye 8% del valor agregado de la industria en Colombia, 20% del empleo y 5% de las exportaciones. Colombia es un importador neto de textiles (solo 15% de la producción se exporta) y exportador neto de confecciones (57% de la producción se exporta).

Varias de las grandes empresas textiles han hecho inversiones y esfuerzos importantes en el tema de innovación (acabados de las telas, telas inteligentes, utilización de fibras naturales como el bambú, etc.) y algunas cuentan con equipos de diseño textil. Sin embargo en el país hacen falta programas de capacitación especializados (ingeniería textil, diseño textil, etc.) que impulsen la competitividad del sector. Según encuesta realizada entre empresarios del sector el 40% de las empresas textiles cuentan con personal con dedicación exclusiva a investigación y desarrollo y el 64% a diseño.

Según lo expuesto por la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2008 y por el portal Inexmoda (5)

En Brasil durante los noventa y primeros años de la presente década el sector redujo su tamaño en términos de empleo, volumen físico y número de firmas, en el último de los casos exceptuando al sector de confecciones. En efecto, durante el período 1990-2003 el empleo mostró un retroceso del orden del 63% para el segmento de textiles y del 36% en confecciones, configurando una caída en términos conjuntos del 44%.

El número de firmas para el conjunto de la cadena textil/confecciones experimentó un leve aumento, explicado por un incremento en el número de empresas dedicadas a la confección, quienes más que compensaron la fuerte caída (36%) y concentración del segmento textil para el período 1990-2002.

Los factores que afectaron al sector brasileño a partir de los 90's fueron por el proceso de apertura de la economía a principios de la década, que implicó la eliminación de las trabas burocráticas que impedían el comercio y la reducción generalizada de las tarifas aduaneras; por la articulación del Plan Real, que provocó una caída del tipo de cambio en términos reales y llevó a una mayor demanda por importaciones de textiles y confecciones; y por el bajo nivel de actividad registrado por la economía brasileña, sobre todo a partir de la crisis de enero del '99.

Las empresas que sufrieron en mayor medida el impacto de la apertura fueron las de menor porte, productoras de hilados de algodón, tejidos sintéticos y artificiales y confecciones, caracterizadas por una concentración de sus ventas en el mercado interno y un bajo nivel tecnológico. Por contraste, las de mayor envergadura fueron las de desempeño más aceptable, ya que, a pesar de que también experimentaron un proceso de concentración, en términos generales, aumentaron tanto los niveles de producción como la mano de obra empleada.

El cambio organizacional fue otra de las respuestas del sector brasileño ante el nuevo escenario de mayor competencia. En este sentido, el cambio tecnológico en los procesos de trabajo en el interior de los establecimientos condujo al sector en su conjunto a obtener fuertes ganancias de competitividad que se suman a las explicadas por la inversión en maquinarias y equipos y a la concentración de la industria.

En tercer orden, la mayor competencia externa ha llevado a una estrategia de las empresas pequeñas de los sectores de tejidos y confecciones de paso a la informalidad, caracterizada por un bajo nivel tecnológico, alta intensidad de la mano de obra y costos muy bajos explicados por salarios también muy bajos y evasión de las cargas fiscales y laborales.

Por último, se produjo un proceso de relocalización interna de la producción de textiles y confecciones desde la región sudeste hacia, principalmente, la región nordeste, sobre todo en el caso de los hilados. Esta migración es el resultado del desplazamiento de algunas industrias en búsqueda del aprovechamiento de beneficios fiscales y financieros otorgados por distintos gobiernos estatales de modo de atraer mayores inversiones hacia sus territorios.

Según lo extraído en el informe 2005 de la CEPAL (2)

En la Argentina la aceleración de las exportaciones chinas en el comercio exterior de textiles y vestimenta en el mundo ha sido el principal impulsor del crecimiento de las importaciones nacionales. En efecto, las importaciones originarias del gigante asiático aumentaron un 216,5% en 2007 respecto a 2006, alcanzando los 230,9 millones de dólares, y acumulan una suba del 597% desde 2004.

Estas importaciones se concentran, fundamentalmente, en el último eslabón de la cadena de valor: la indumentaria. En consecuencia, el daño se agrava dado que es el sector que más valor agregado y empleo genera y repercute negativamente también sobre la demanda del resto de la cadena de valor. Si no se produce ropa en el país pierden mercado los productores de tela, de hilados, de fibras sintéticas y artificiales, los tintoreros, los desmotadores, las cosechadoras de algodón y todas las actividades de la economía vinculadas a esa producción.

En este rubro, las importaciones chinas son líderes: representan el 42% de la importación total y casi cuadriplican al segundo mayor origen, Brasil, de donde se importan 1.346 toneladas de ropa.

La principal explicación del crecimiento de la importación de indumentaria china son sus bajos precios, que, en promedio, resultan un 30% más bajos que el promedio del resto de los orígenes de importación.

Se pueden identificar una fase expansiva del sector indumentaria entre los años 1993 y 1996, cuando acumula un leve aumento del PBI de 2,4% en 3 años, a razón de 0,8% por año; una fase contractiva entre 1996 y 2002, en donde la producción de indumentaria declina en 57%, esto es, una tasa anual de 13%; y una nueva fase de crecimiento en el período 2002-2003, cuando el sector prendas de vestir aumenta el nivel de actividad en 44%.

El nivel de PBI a precios constantes del rubro productos textiles en el año 2003 es sólo el 55% del valor registrado en 1970; esto es, que el producto textil se redujo a razón de 1,8% anual durante más de treinta años. Al considerar la cantidad de bienes textiles producidos por habitante, dada una tasa de crecimiento de la población superior al 1% anual en el período, la magnitud del retroceso se acrecienta. Asimismo, tomando en cuenta los promedios por década, el producto textil de 2003 representa la mitad del promedio registrado en los años setenta, o apenas el 59% del producto medio correspondiente a la década de los años ochenta. En ese sentido, podría decirse que desde los años setenta se produjo una tendencia a la reducción del valor agregado del sector textil argentino.

Según lo señalado por la CEPAL en el informe 2005 (2)

En el Perú la industria del sector textil se ha posicionado como uno de los sectores principales de desarrollo de la economía peruana, al registrar importante niveles de crecimientos y desarrollo durante los últimos 15 años. Una de las características principales es la progresiva integración vertical que ha adquirido, posee materias primas naturales como el algodón, la alpaca y otros pelos finos. El sector textil se caracteriza por disponer de todas las etapas de la cadena productiva al contar con plantas desmotadoras, plantas de hilandería, tejeduría, tintorería y confección.

El sector textil del Perú representa aproximadamente el 0,6% del comercio mundial, 9,3% de las exportaciones totales del Perú y 32% de las exportaciones no tradicionales, siendo el mayor generador de divisas no tradicionales del país. En los últimos 16 años, ha pasado a exportar 257 millones de dólares en 1988 a 823 millones de dólares al año 2003 aproximadamente.

Para el tercer semestre 2004, aduanas informa que las exportaciones textiles han ascendido a 800, 84 millones de dólares, incrementándose en 192,04 millones de dólares (31,54%) respecto a su similar del 2003.

El sector textil participa con el 15,7 % del PIB manufacturero (de los cuales 60% corresponde a productos textiles y el 40% por el de confecciones) y un 2,5% del PIB total.

De la industria textil y confecciones depende alrededor del 17% de la población económicamente activa del Perú. Directamente da empleo a más de 180.000 persona.

Según lo expresado por Gudiel Torres Saúl (6)

En Chile en los años 40 del siglo pasado, la industria textil lanera estaba asentada en la Región del Bio-Bio, con un prestigio técnico y gran calidad. Tomé y Concepción eran sus bastiones. Además estaba la Algodonera Caupolicán Chiguayante de propiedad de la Grace y Cía, que también poseía flotas navieras y de aviación.

De otra parte existía la industria textil de las Fibras Duras y el Lino con asiento en La Calera, San Felipe y los Andes. Se sumaba a ellos Linos La Unión, la Algodonera Textil Viña y otras industrias menores.

Al crearse la CORFO, el Sector Textil toma una nueva dimensión en especial la industria textil algodонера y sus mezclas, con asiento preferente en Santiago.

El impulso económico gubernamental dio lugar a errores como por ejemplo:

- Protección arancelaria. De tal modo que todo lo que se fabricaba se vendía al no existir competencia externa.
- La nula mentalidad industrial de los empresarios textiles. El negocio era tan bueno que no se preocupan de modernizar sus maquinarias, compradas de segunda mano, ni mejorar sistemas de trabajo, ni menos mejorar la calidad técnica de sus trabajadores.

- Las Gerencias estaban en manos de “clanes familiares”, no profesionales, generando un gran y costoso aparataje burocrático al interior de la industria. Desaparece la primera generación de empresarios textiles, pero son reemplazados por los mismos clanes, ahora con un poco más de conocimientos, iniciando así, por los años “60” una modernización de equipos. Total en algunos, parcial en otros. Se refleja en las hilanderías donde algunos modernizan sólo los “trenes de estiraje” y otros traen hilanderías nuevas. Cuando esta nueva generación textil empresarial empieza a tomar vuelo, con la modernización total o parcial de sus equipos y el advenimiento de los profesionales textiles nacionales, que empiezan a ser considerados en las plantas técnicas y gerenciales viene el primer gran golpe desde el Gobierno.

Por la apertura de nuestra frontera comercial y la globalización trajo consigo problemas, ya que Chile no estaba preparado textilmente hablando, para tan grande competencia.

Los primeros que cayeron son los grandes algodoneros y los fabricantes de fibras químicas. Todos ellos emplean materia prima importada además de poseer los pecados capitales ya mencionados.

Los últimos en desaparecer fueron los Laneros, resistieron más porque tenían mayor experiencia y organización.

Aunque en verdad los primeros en desaparecer fueron Las Fibras Duras, por la competencia de los productos químicos que los reemplazaron.

En el año 2004 las exportaciones textiles se incrementaron respecto al año anterior aproximadamente en un 25.4%, con un 54.1% en hilados, 23.1% en telas, 41.6% confección, 19% textiles para el hogar y 1.3% en otros.

Durante el 2006 las exportaciones de la industria textil a la Unión Europea totalizaron los 13, 13 millones de dólares, con un incremento de un 21,78% respecto al año anterior.

El sector textil y confecciones aglutinan aproximadamente a unas 2000 empresas pymes, de las cuales alrededor de 550 exportan y solo 30 de estas lo hacen por un valor de un millón de dólares.

Los mercados de destino más importantes son seis: México, Estados Unidos, Brasil, Perú, Venezuela y Argentina. La tendencia en los tres primeros mercados ha ido en aumento en los últimos 4 años.

Tabla N° 1: Evolución de las exportaciones Chilenas (FOB US\$)

Año	Monto total	% variación
1996	183.459.533	14,1%
1997	208.650.661	11,9%
1998	170.770.514	-17,9%
1999	144.520.587	-14,8%
2000	157.814.593	10,1%
2001	148.285.367	-6,7%
2002	124.055.707	-17,0%
2003	139.392.268	12,4%
2004	174.185.991	25,4%

Depto. Comunicaciones Direcon - ProChile

Julio 22, 2005

Existen 5.905.000 personas que constituyen la población económicamente activa del país.

Los servicios comunales, sociales y personales absorben la mayor parte de la fuerza de trabajo nacional con aproximadamente el 28,19% y la industria manufacturera representa el 13,10% del total de ocupados en Chile.

Según lo expuesto por ProChile (7) y la Oficina Internacional del Trabajo(Oficina Subregional para el Cono Sur de America Latina (8)

Para la segunda parte de este capítulo se investigó como las empresas textiles desarrollan su trabajo, cabe mencionar que esta investigación fue ardua y dificultosa por el miedo de las empresas de entregar información clasificada que podría poner en riesgo su organización.

Existen diversas formas de trabajar, las cuales van variando el sistema de producción según las características propias de cada empresa, a continuación se detallarán los sistemas más utilizados:

- Sistema de producción en línea compasada por el obrero: se utiliza este sistema cuando el número de productos es elevado y las cantidades a producir varían mucho. Es un sistema muy flexible, el volumen de producción dependerá del número de operarios asignado a la línea y de su eficacia. Son configuraciones donde el ritmo principal de producción lo da el operario. Según lo señalado por el Ingeniero Montelongo Hugo (9)
- Sistema de producción intermitente: este sistema es muy flexible para cambiar el producto o el volumen. Bajo volumen de producción por producto, gran diversidad de los productos por fabricar, reagrupamiento de máquinas similares por taller, alto grado de especialización de la mano de obra, desigualdad en la distribución de los trabajos entre los diferentes talleres, máquinas o empleados, baja tasa de utilización de ciertas máquinas, flexibilidad de la producción, falta frecuente de materias primas, posibilidad de fabricar ciertos productos estándar durante los periodos de baja demanda, Según lo señalado en entrevista con empresa “Contacto” (10)
- Sistema de producción modular o celular: Se define como un sistema técnico especializado en una fase de producción en la cual el equipo y las estaciones de trabajo son combinados para facilitar la producción de pequeños lotes y mantener flujos de producción continuos. Forma grupos con las personas, los procesos y las máquinas para producir una familia de partes que constituyen un componente o sub componente completo y a su vez son realizadas cerca para permitir la retroalimentación entre operadores ante problemas de calidad u otros. Los trabajadores en la manufactura celular están tradicionalmente entrenados para funciones diversas y por tanto son capaces de atender

diversas interrogantes. Un modulo o célula es un conjunto de dos o mas estaciones de trabajo no similares, localizadas uno junto a otro, a través de los cuales se procesa un numero limitado de partes o modelos con flujos de línea y como resultado la calidad de producción y la moral del trabajador se elevan por el simple hecho de trabajar con todo un ensamble y ser capaz de construir un producto terminado en vez de realizar eternamente tareas repetitivas.

El concepto de manufactura modular surge como respuesta a la prioridad competitiva de flexibilidad y resulta de combinar técnicas modernas extraídas de la filosofía Just in Time, cuyo objetivo principal es la eliminación de los desperdicios o recursos que no intervengan activamente en un proceso que añada valor al producto final y como consecuencia de ello algunos objetivos complementarios tales como: Respuesta rápida a las exigencias del mercado, La reducción del costo total del producto, Incremento de la calidad del producto reduciendo el porcentaje de rechazos, Mejor aprovechamiento de la superficie de la planta, Reducción de los índices de rotación y ausentismo del personal creando un mejor clima de trabajo, Reducción del capital inmovilizado mediante la reducción de las existencias en proceso, Incremento del nivel de eficiencia de planta, Cumplimiento con los plazos de entrega, Desarrollar el potencial del personal.

Según lo señalado por Gudiel Torres Saúl (6)

Cada empresa tiene diferentes sistemas de producción y no existe un solo sistema idóneo para todas las empresas, por que cada organización requiere un sistema adaptado a su producto, a su tecnología, a su cultura de empresa y país, por tanto es preciso hacer un estudio profundo para determinar el sistema de producción adecuado a las necesidades de cada empresa.

2

Capítulo

MARCO TEÓRICO

En el capítulo II se presentan las herramientas que se precisan para el desarrollo de la mejora.

Las cuales son:

- *Modelos de Producción*
- *Pronóstico de la Demanda.*
- *Simulación, Simul8.*
- *Kanban.*

2.1 MODELOS DE PRODUCCION

Hay dos tipos generales de producción enfocada al producto: continua e intermitente. La producción por flujo continuo es aquella en que las instalaciones siguen un procedimiento estándar en cuanto a rutina y flujo, puesto que la entrada también está estandarizada. De manera que se puede adoptar un conjunto definido de procesos y una secuencia también definida para dichos procesos. En la producción continua unos cuantos productos estándar muy especializados se producen continuamente, en volúmenes muy grandes y los cambios son muy raros.

En la práctica, los modelos continuos se representan por medio de líneas de producción y ensamble, movimiento de oficina en gran escala que procesa las formas por un procedimiento estándar, operaciones químicas de flujo continuo, etc.

La producción de flujo intermitente es aquella en que las instalaciones deben tener flexibilidad suficiente para manejar una gran variedad de productos y tamaños, o donde la naturaleza básica de la actividad impone el cambio en las características importantes de la entrada (cambio en el diseño de producción). En estos casos, la secuencia única de las operaciones no resulta apropiada, de manera que la ubicación relativa de las operaciones debe ser la más conveniente para todas las entradas consideradas en conjunto. Las instalaciones para la transportación entre operaciones deben ser igualmente flexibles, para ajustarse a la gran variedad de entradas y a los itinerarios que estos requieren. Es intermitente porque el flujo también lo es. Se imponen un considerable tiempo de espera entre operaciones, con el fin de que estas se puedan efectuar de manera un tanto independiente, lo cual facilita la programación y permite una utilización más completa de los hombres y de las máquinas.

Según Elion (1) existen seis tipos de producción intermitente que agrupa a su vez en tres categorías, definidas por la dimensión de la producción:

- Producción bajo pedido, que consiste en la fabricación de productos para satisfacer las exigencias de pedidos especiales. Las cantidades son reducidas, incluso unitarias. A su vez se divide en tres tipos;
 - ✓ La fabricación de un reducido número de piezas que se producen una sola vez y que incluye la fabricación unitaria.
 - ✓ La fabricación de un reducido número de piezas que se producen en forma intermitente, cuando se presente la necesidad o el requerimiento.
 - ✓ La fabricación de un reducido número de piezas que se producen periódicamente, según un intervalo de tiempo dado y predeterminado.

- Producción por partidas o lotes, consiste en la fabricación de un cierto número de artículos idénticos, ya sea para satisfacer un pedido específico o para cubrir una demanda continua. Este tipo de producción se divide en tres tipos;
 - ✓ La fabricación de un lote que se produce una sola vez.
 - ✓ La fabricación de un lote que se produce repetidamente, según intervalos irregulares, cuando se presenta la necesidad.
 - ✓ La fabricación de un lote que se produce periódicamente a intervalos dados, para satisfacer una demanda constante y predeterminada.

2.2 PRONOSTICO DE LA DEMANDA

Un pronóstico es una predicción de acontecimientos futuros que se utilizan con propósitos de planificación.

Los métodos de pronóstico pueden basarse en modelos matemáticos que utilizan los datos históricos disponibles, o en métodos cualitativos que aprovechan la experiencia administrativa y los juicios de los clientes, o en combinación de las dos cosas.

Los pronósticos son útiles tanto para la administración de los procesos como de la cadena de valor. En el nivel de la cadena de valor, la empresa necesita los pronósticos para coordinarse con sus clientes y proveedores. En el nivel de los procesos, los pronósticos de producción se necesitan para diseñar los diferentes procesos que se llevan a cabo en toda la organización, entre otros, identificar y solucionar los cuellos de botella internos.

El pronóstico general de la demanda típicamente se origina en marketing, pero los clientes internos de toda organización dependen de los pronósticos para también formular y ejecutar sus planes. Los pronósticos son aportes cruciales de los planes de negocios, los planes anuales y los presupuestos. Finanzas necesita pronósticos para proyectar los flujos de efectivo y las necesidades de capital. Recursos humanos necesita pronóstico para prever las necesidades de contratación y capacitación de personal. Marketing es una de las fuentes principales de información de pronósticos de venta, porque es el área que se encuentra más cerca de los clientes externos. Operaciones necesita pronósticos para planear los niveles de producción, compras de servicios y materiales, mano de obra y programas de producción, inventarios y capacidades a largo plazo.

Los gerentes de toda la organización laboran pronósticos sobre muchas variables, aparte de la demanda futura, como las estrategias de los competidores, los cambios normativos y tecnológicos, los tiempos de procesamiento, los tiempos de espera de los proveedores y las pérdidas de calidad.

Las herramientas para elaborar estos pronósticos son, en esencia las mismas que se explican aquí con respecto a la demanda: juicio, opiniones de personas conocedoras, promedios de experiencia, regresión y técnicas de series de tiempo. Con estas herramientas, los pronósticos pueden mejorar. Pero pese a todo esto, los pronósticos rara vez son perfectos.

En la raíz de la mayoría de las decisiones de negocios se encuentra el reto de pronosticar la demanda del cliente. Se trata de una tarea difícil porque la demanda de bienes y servicios suele variar considerablemente.

Las observaciones repetidas de la demanda de un producto o servicio en el orden en que se realizan forman un patrón que se conocen como serie de tiempo. Los cinco patrones básicos de la mayoría de las series de tiempo aplicables a la demanda son:

- Horizontal: La fluctuación de los datos en torno de una media constante.
- Tendencia: El incremento o decremento sistemático de las media de la serie a través del tiempo.
- Estacional: Un patrón repetible de incremento o decremento de la demanda, dependiendo de la hora del día, la semana, el mes la temporada.
- Cíclico: Una pauta de incrementos o decrementos graduales y menos previsible de la demanda, los cuales se presentan en el transcurso d periodos mas largos (años o decenios).
- Aleatorio: La variaron imprevisible de la demanda.

Los patrones cíclicos provienen de dos influencias. La primera de ellas es el ciclo económico, que incluye diversos factores por los que la economía pasa de una recesión a una expansión en el transcurso de varios años. La otra influencia es el ciclo de vida del producto o servicio en cuestión, en el cual se reflejan las etapas de la demanda, desde el desarrollo hasta la declinación. El movimiento del ciclo económico es difícil de predecir porque se ve afectad por acontecimientos nacionales o internacionales, como las elecciones presidenciales o la agitación política en otros países.

Hacer un pronóstico de la tasa de crecimiento o disminución de la demanda en el ciclo de vida también es difícil. A veces, las empresas estiman la demanda de un nuevo producto a partir del historial de demanda del producto anterior que van a sustituir con el nuevo.

Cuatro de los patrones de demanda (horizontal, de tendencia, estacional y cíclico) se combinan en diversos grados para definir el patrón fundamental de tiempo de demanda que corresponde a un producto o servicio. El quinto patrón, la variación aleatoria representa un aspecto de la demanda por el que todos los pronósticos resultan equivocados.

Patrones Estacionales:

Muchas organizaciones tienen una demanda estacional de sus bienes o servicios. Los patrones estacionales están formados por movimientos ascendentes o descendentes de la demanda, que se repiten con regularidad, medidos en periodos de menos de un año (horas, días, semana, meses o trimestres). En este contexto, dichos periodos se llaman estaciones.

El método estacional multiplicativo es el cual los factores estacionales se multiplican por una estimación de la demanda promedio y así se obtiene un pronóstico estacional. El procedimiento se realiza en cuatro pasos y requiere el uso de promedios simples de la demanda pasada, pero también podrían usarse otros métodos más complejos para calcular promedios, como los de promedio móvil o suavizamiento exponencial.

El método estacional multiplicativo recibe su nombre de la forma en que se calculan y utilizan los factores estacionales. Multiplicar el factor estacional por una estimación de la demanda promedio durante el periodo implica que el patrón estacional depende del nivel de la demanda.

Los picos y los valles son mas pronunciados cuando la demanda es alta; situación que a menudo enfrentan las empresas que producen bienes y servicios caracterizados por una demanda estacional.

Error de Pronóstico:

Los pronósticos casi siempre contienen errores. Los errores de pronóstico se clasifican en dos formas: ya sea como errores de sesgo o como errores aleatorios. Los errores de sesgo son el resultado de equivocaciones sistemáticas, por lo cual se observa que el pronóstico siempre es demasiado alto o demasiado bajo. Con frecuencia, esos errores son el resultado de pasar por alto o no estimar correctamente los patrones de la demanda, como los de tendencia, los estacionales o cíclicos.

El otro tipo de error de pronóstico, el error aleatorio, es el resultado de factores imprevisibles que provocan que el pronóstico se desvíe de la demanda real. Los analistas de pronósticos intentan minimizar los efectos de los errores de sesgo y los errores aleatorios, seleccionando modelos de pronóstico apropiados, pero es imposible suprimir los errores en todas sus formas.

La suma acumulada de errores de pronóstico (CFE) (cumulative sum of forecast errors) mide el error total de un pronóstico.

$$CFE = \sum E_t$$

Los grandes errores positivos tienden a compensarse con grandes errores negativos en la medida de la CFE. Sin embargo, la CFE resulta útil para evaluar el sesgo de un pronóstico. Por ejemplo, si un pronóstico siempre resulta más bajo que la demanda real, el valor de la CFE será cada vez más grande. Este error de magnitud creciente indica que existe una deficiencia sistemática en el método de pronóstico. Esto puede ser porque el analista haya omitido un elemento de tendencia o un patrón cíclico, o tal vez las influencias estacionales hayan cambiado con respecto a su patrón histórico.

El error de pronóstico promedio es:

$$\bar{E} = \frac{CFE}{n}$$

El error cuadrático medio (MSE) (mean squared error), la desviación estándar (δ) y la desviación media absoluta (MAD) (mean absolute deviation) miden la dispersión de los errores de pronóstico:

$$\text{MSE} = \frac{\sum E_t^2}{n}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (E_t - \bar{E})^2}{n - 1}}$$

$$\text{MAD} = \frac{\sum |E_t|}{N}$$

El error porcentual medio absoluto (MAPE) (mean absolute percent error) relaciona el error de pronóstico con el nivel de la demanda:

$$\text{MAPE} = \frac{(\sum |E_t| / D_t) * 100}{n}$$

2.3 SIMULACION SIMUL8

La simulación de procesos es una de herramienta muy importante utilizada en la ingeniería industrial, mediante ella es posible evaluar varias modificaciones Y alternativas en el proceso, con una mínima inversión y riesgo prácticamente nulo, lo que la convierte en un valioso instrumento de apoyo para la toma de decisiones.

SIMUL8 es un software para Simulación de Eventos Discretos, desarrollado entre los años 1993 – 1997, por Visual Thinking International. Permite al usuario crear un modelo visualmente similar al del sistema que se está investigando. La representación permite la utilización de atractivos íconos – los cuales hacen parte del software – que pueden asemejarse físicamente a los ítems del sistema considerado (fábrica, sistema de atención, aeropuerto). Las características de los objetos pueden definirse en términos de capacidad o velocidad.

Cuando el sistema ha sido modelado se puede emprender la simulación del mismo. El flujo de trabajos en el sistema se muestra por animación en la pantalla, lo que permite evaluar qué tan apropiado es el modelo.

Cuando la estructura del modelo es acorde con el sistema que se desea modelar, se pueden realizar numerosos ensayos que permitan describir el desempeño del sistema estadísticamente. Los estadísticos de interés pueden ser tiempo promedio de espera, utilización de recursos, etc.

SIMUL8 es de gran capacidad, alta flexibilidad y notoria facilidad de manejo para la simulación de procesos o sistemas, debido a que permite ser utilizado para muy variadas aplicaciones, las cuales pueden incluso incorporar cuantiosos volúmenes de transacciones. El ambiente gráfico es comprensible y amigable. Las características de los elementos que intervienen en el sistema se configuran mediante ventanas de dialogo, con los datos relevantes.

2.4 KANBAN

Kanban es un término japonés el cual se traduce como etiqueta 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.

Entonces, para definir kanban, debemos tomarlo en dos aspectos:

Kanban como sistema físico: es una tarjeta o cartón que contiene toda la información requerida para ser fabricado un producto en cada etapa de su proceso productivo. Esta tarjeta generalmente se presenta bajo la 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.

Una tarjeta kanban contiene información que varía según las empresas, pero existen unas que son indispensables en todos los kanbans, a saber:

- Nombre y/o código del puesto o máquina que procesará el material requerido.
- Iniciales o código del encargado de procesar.
- Nombre y/o código del material procesado o por procesar, requerido.
- Cantidad requerida de ese material (resaltada o en letra más grande).
- Destino del material requerido.
- Capacidad del contenedor de los materiales requeridos.
- Momento en el que fue procesado el material.
- Momento en el que debe ser entregado al proceso subsiguiente.
- Número de turno.
- Número del lugar de almacén principal.
- Estado del material procesado.

Puede añadirse o restarse alguna información, lo importante es que ésta debe satisfacer las necesidades de cada proceso productivo. El departamento de manufactura puede generar los kanban.

La función principal e inmediata de un kanban es ser una orden de trabajo, no sólo es una guía para cada proceso, sino una orden la cual debe cumplirse.

Otra función de kanban es la de movimiento de material, la tarjeta kanban se debe mover junto con el material.

Objetivos de kanban:

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.

Para alcanzar estos objetivos, se hace uso de, por lo menos, tres tipos de kanban:

- Kanban de señal. es el primer kanban a utilizar y sirve como una autorización al último puesto de procesamiento (generalmente el de ensamblado) para que ordene a los puestos anteriores a empezar a procesar los materiales.
- Kanban de producción o de trabajo en proceso indica la cantidad a producir por el proceso anterior. Cuando no puede ser colocada cerca al material (ej. si el material está siendo tratado bajo calor), debe ser colgada cerca del puesto donde este material es procesado.
- Kanban de transporte o de retiro de material. indica la cantidad a recoger por el proceso posterior y se utiliza cuando se traslada un material ya procesado, de un puesto a otro posterior a éste va adherida al contenedor.

Con la Técnica Kanban se simplifica el proceso de gestión de órdenes y su seguimiento, puesto que es el extremo final de la cadena de producción quien pone en marcha todo el proceso en función de sus propias necesidades, al contrario de lo que ocurre en otros sistemas.

Funciones:

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 y si es posible incluyendo a los proveedores.

Reducción de los niveles de inventario

A su vez, 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.

Eliminación de la sobreproducción.

Al hacer sólo lo necesario, no existen excedentes de producción.

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.

Minimización de desperdicios.

Objetivos

- Minimizar el tiempo de entrega.
- Identificar y reducir cuellos de botella.
- Facilitar en flujo constante de materiales.

Implementación de KANBAN

La Técnica KANBAN se implementa en 4 fases:

Fase 1: Entrenamiento de personal

Es necesario entrenar a todo el personal en los principios de Kanban, y los beneficios de usarlo. Las características de este Sistema de Producción requieren de trabajadores multifuncionales con capacidades para trabajar en equipo y fuertemente identificados con la empresa de tal forma que colaboren para su mejora. La reducción de inventario al mínimo supone trabajar bajo una mayor presión, con tiempos más ajustados y con mayor perfección.

Fase 2: Identificación e implementación en componentes problemáticas.

Lo más adecuado en la Implementación de KANBAN es empezar por aquellas zonas con más problemas, para facilitar su manufactura y para resaltar los problemas escondidos. El entrenamiento con el personal continúa en la Línea de Producción.

Fase 3: Implementar KANBAN en los demás componentes (el resto)

Se considera que las diferencias en la gestión de recursos humanos entre plantas japonesas dentro y fuera de Japón dependen fundamentalmente de dos factores: el tamaño de la compañía y el tipo de trabajador. Las empresas pequeñas suelen adaptarse a los modelos laborales locales mientras que las grandes introducen prácticas de bajo coste, tales como trabajo en equipos, empleados polivalentes o formación interna, mientras que reservan aquellas de alto coste, como la seguridad laboral o el empleo para toda la vida, para sus plantas en Japón y sus empleados japoneses destinados en el exterior.

Desde una perspectiva más sociológica, la mentalidad de los trabajadores japoneses y la particular cultura japonesa "wa" (armonía) basada en la cooperación, trabajo en equipo y respeto a la antigüedad, ha sido considerada por algunos autores un factor fundamental para el éxito de JIT.

Según ellos, no solo basta con una transformación organizativa, sino que también es necesario un cambio cultural importante.

La existencia de este tipo de cultura permite que se tomen en cuenta todas las opiniones de todos los operadores; ya que ellos son los que mejor conocen el sistema. Es importante informarles cuando se va a estar trabajando en su área.

Fase 4: Revisión del sistema KANBAN

Además de los niveles de inventario y los tiempos de pedido entre un proceso y otro. Es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el funcionamiento correcto de KANBAN:

- Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia.
- Si se encuentra algún problema, notificar al supervisor inmediatamente.

Ventajas de KANBAN

Las ventajas más notorias se muestran en el siguiente cuadro comparativo:

Empresas que usan KANBAN	Empresas que no usan KANBAN
Centradas en las satisfacción del consumidor	Centradas en los beneficios
Del mercado hacia adentro (satisfacer la demanda)	Del producto hacia fuera (crear demanda)
Paciencia	Impaciencia
Mayor trabajo en equipo	Poco trabajo en equipo
Adquiere certificación QS-900 (creada por General Motors, DaimlerChrysler y Ford)	Sin certificación QS-900
La alta dirección contacta con la fábrica y con los clientes	La alta dirección está distante de la fábrica o de los clientes
Homogeneidad	Diversidad
Los problemas son tesoros	Los problemas son signos de debilidad
Técnicas de comunicación visual (más rápida)	Técnicas de comunicación verbal (toma más tiempo)
La estandarización es esencial	La estandarización es una limitación
El enfoque es claro para todos	Todo es importante
Se sigue una dirección de arriba hacia abajo	Resistencia a una dirección de arriba hacia abajo
Anticipación al cambio tanto en elaboración de tipos de productos como en la cantidad de los mismos	Ser víctimas de un cambio

- Un plazo de abastecimiento demasiado grande excluye la elección del método Kanban. Pues tendría muy desocupados a los trabajadores.
- El sistema no tiene ninguna anticipación en caso de fluctuaciones muy grandes e imprevisibles en la demanda. Puede anticiparse a ellas pero no solucionarlas.
- Es difícil de imponerles este método a los proveedores.
- Las aplicaciones son limitadas (solamente 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.
- Reducir el número de Kanban sin aportar de mejoramientos radicales al sistema de producción, arrastrará retrasos de entrega y de espera entre operaciones y en consecuencia, pérdidas importantes.
- No ha tenido el éxito ni ha llegado al óptimo funcionamiento cuando ha sido implementado en organizaciones occidentales. Uno de las principales causas de ello, las enormes diferencias culturales.

3

Capítulo

ANTECEDENTES DE ANÁLISIS

En este capítulo se expondrá los aspectos mas relevantes a nivel general de la empresa a analizar. Como son los antecedentes generales, de facturación, inventario, orgánica funcional, análisis de los procesos existentes y problemática de la empresa.

3.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

3.1.1 ANTECEDENTES GENERALES

Confecciones Kupus Ltda. fue creada hace 21 años, la cual fabrica y vende uniformes escolares.

Esta ubicada en la calle Eizaguirre # 678 en la comuna de San Bernardo.

Las dependencias de la empresa son de 600 m². Esta constituida por un galpón de 12 x 30 m. donde se almacenan y fabrican los productos y una tienda de 12 x 20 m donde se venden los productos confeccionados por la empresa.

Esta organización esta catalogada como empresa PYME¹, la cual vende principalmente a establecimientos educacionales particulares y subvencionados.

Los proveedores de telas son "Textil Alameda" y "Accor", los de insumos "Saieg y compañía Ltda." y el proveedor de repuestos de las maquinarias es "Jaco".

3.1.2 ANTECEDENTES DE LAS VENTAS

La empresa tiene ventas promedio aproximadamente de 17 millones de pesos mensuales. De las cuales el porcentaje mayor de ventas son por poleras de piquet.

Las ventas mensuales correspondientes a los años 2003 al 2007, serán mostradas en el gráfico N° 1.1. (US\$= \$3,19)

Confecciones Kupus Ltda. posee utilidades entre un 30 y un 40% por producto vendido.

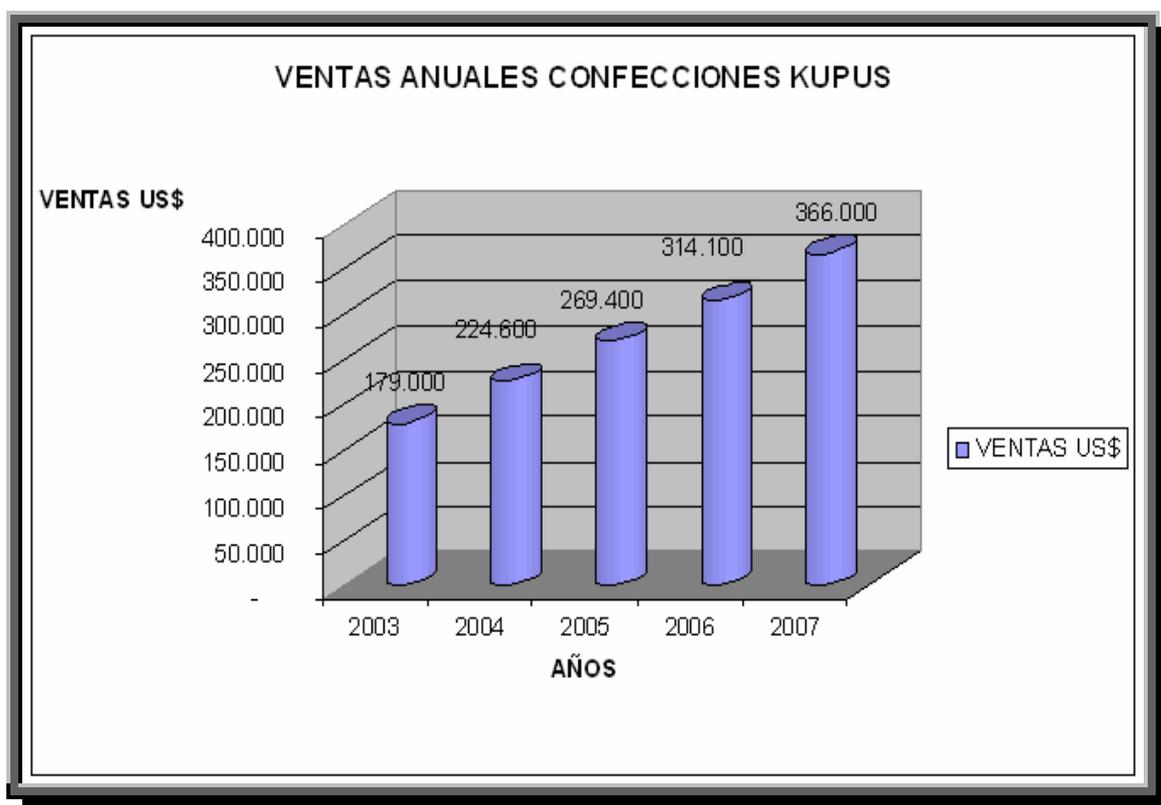
PYME: Pequeña y mediana empresa. Se clasifica por las ventas anuales que produce una empresa. Si posee ventas entre 2.400 a 100.000 UF (US\$ 92.340 a 3.847.466) se les denomina PYME.

Tabla N ° 2: Ventas Anuales de Kupus

AÑO	VENTAS US\$
2003	179.000
2004	224.600
2005	269.400
2006	314.100
2007	366.000

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 1: Ventas Anuales de Kupus



Fuente: Elaboración Propia

A través del gráfico expuesto podemos deducir que la empresa durante los últimos años ha sufrido un incremento promedio aproximado de un 19% anual en las ventas.

Esto llama la atención por que a pesar de que la empresa presenta un crecimiento sostenido a través de los años, no quiere decir que esta empresa se encuentre en óptimas condiciones. Sino que esta empresa ha crecido y ha sido rentable gracias a los cambios que sufrió el mercado a través de estos últimos años.

Antes los establecimientos educacionales no usaban este tipo de productos que la empresa vende, sino mas bien era muy pocos los establecimientos que requerían estos productos.

Empezó a ser un producto de diferenciación entre estatus económico y social, pero al paso del tiempo se empezó a masificar y actualmente cada vez existen más clientes y nuevos colegios interesados en los productos que ofrece Kupus.

Por lo tanto Kupus ha crecido y aumentado sus ventas considerablemente por causa de esto, pero si esta empresa tuviera una óptima gestión logística podría obtener una rentabilidad mayor.

Confecciones Kupus abastece solo a los establecimientos del sector céntrico de San Bernardo.

Dado a investigaciones, podemos deducir que la empresa abarca el 60,97% del mercado central que representa aproximadamente a 25 colegios.

El 24% aproximadamente lo posee la empresa llamada Contacto y el 14% restante lo abarca un grupo minoritario de microempresarios denominados en este trabajo como el grupo de los “Otros”.

El competidor directo de Confecciones Kupus es la empresa Contacto

Contacto es una pequeña empresa dedicada a la confección de uniformes escolares y corporativos. Tiene como clientes aproximadamente 15 colegios y 10 empresas. Esta empresa se ubica en la calle Bulnes en el centro de la comuna. A pesar de estar ubicado en el centro y de estar cercano una cantidad considerable de colegios, esta empresa abarca mayormente el sector periférico de San Bernardo en su gran mayoría, que representa aproximadamente un 10% de ese mercado y con un 16,46% del mercado total de San Bernardo.

Contacto no posee talleres propios, externaliza sus procesos. Esta empresa compra la materia prima y las cortas para luego enviarlas a distintos servicios externos que fabrican los productos. La calidad de sus productos son inferiores a los de Confecciones Kupus, como lo son en los bordados, telas y en el acabado de la prenda.

El grupo denominado “Otros” no es un grupo menor ni despreciable, ya que en el sector periférico poseen el 90% del mercado.

Esta compuesto por personas naturales que poseen una o más maquinas de coser en sus casas y tienen una pequeña cantidad de clientes, ya que por poseer cualidades para la confección de prenda, se atreven a aventurar confeccionando una cantidad mínima de productos. Este tipo de persona trabajan a pedido y su clientela la van obteniendo a través del sistema de marketing de boca a boca, donde los clientes dan a conocer a sus pares las características del producto y del tipo de servicio entregado.

Esto surge ya que el sector periférico es de menor poder adquisitivo y esto hace que existan una mayor cantidad de microempresarios que producen pequeñas cantidades de productos, con menor calidad y a un bajo precio. Esto se produce por que no poseen el dinero necesario, el conocimiento y experiencia suficiente para crear una empresa de este estilo.

Tabla Nº 3: Porcentaje de Participación de Mercado

	CONFECCIONES KUPUS	CONTACTO	OTROS
SECTOR CENTRICO	60,97%	24,39%	14,63%
SECTOR PERIFERICO	0%	10%	90%
TOTAL	27,47%	16,46%	56,04%

Elaboración: Datos de Municipalidad San Bernardo y entrevista a la empresa Contacto.

En la siguiente tabla se mostrará los clientes que posee hoy en día Kupus:

Tabla Nº 4: Clientes actuales de Confecciones Kupus.

ESTABLECIMIENTO EDUCACIONAL	DIRECCION
CENTRO EDUCACIONAL ORDEN DE SAN JORGE	SAN JOSE 01150
COLEGIO GETSEMANI	ALFONSO DONOSO 95
COLEGIO AMERICAN ACADEMY	ELEUTERIO RAMIREZ 972
COLEGIO DE LA INMACULADA CONCEPCION	URMENETA 321
COLEGIO INGLES ISAAC NEWTON	BARROS ARANA 969
COLEGIO NOBEL GABRIELA MISTRAL	EL MARISCAL 2704
COLEGIO PARTICULAR INSTITUTO CORINTIO	SAN ALFONSO 1000
COLEGIO PARTICULAR SAINT JOSEPH	BARROS ARANA 939
LICEO DE HOMBRES FIDEL PINOCHET LE- BRUN A Nº127	BULNES 984
COLEGIO SAINT ARIELY	AVDA. COLON 725
LICEO DE NIÑAS ELVIRA BRADY	BULNES 902
COLEGIO SAN JOSE	JOSE JOAQUIN PEREZ 36
COLEGIO SUPERIOR DEL MAIPO	COVADONGA 178
ESCUELA PILAR MOLIENER DE NUEZ	COVADONGA 695
INSTITUTO SAN PABLO MISIONERO	BARROS ARANA 983
LICEO COMERCIAL GABRIELA MISTRAL	BARROS ARANA 920
LICEO POLIVALENTE SANTIAGO DE COMPOSTELA	FREIRE 43
MASTER COLLEGE	ARTURO PRAT 148
SAN BERNARDO	BARROS ARANA 949
SANTA TERESA DE LOS ANDES	BARROS ARANA 1198
TERESIANA SAN JOSE	AVDA. BALMACEDA 0641
COLEGIO EUCLIDES	EYZAGUIRRE 178
COLEGIO SEBASTIAN ELCANO SAN BERNARDO	PORTALES 1238
INSTITUTO SAGRADO CORAZON	ARTURO PRAT 883
SAN IGNACIO COLLEGE	GENERAL URRUTIA SUR 384

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 ANTECEDENTES DE LA ORGÁNICA ESTRUCTURAL

En la empresa surgen varios problemas que mayormente son orgánico-estructural por la falta de una estructura formal que rija en la organización. Y dado a esto acaecen múltiples complicaciones más.

Como lo son la planificación de la producción, la compra de materias primas e insumos, la realización de procesos productivos, lead time, etc.

Esta falta de lineamiento produce desorden en todas las áreas porque estas no saben cuales son sus funciones y tareas a seguir.

Al observar y analizar las distintas áreas de la empresa, se puede ver que no presenta una cadena de mando funcional. Cada área trabaja según mandatos por parte del área de producción (no hay objetivos establecidos de manera formal).

En Kupus no hay cargos definidos en las áreas de la empresa. La gerencia general, la cual esta comandada por el dueño de la empresa, esta a cargo de todas las áreas, donde la información es informal y no tiene un formato a seguir. La información puede surgir tanto en el área de venta como en la gerencia o en el área de producción, según los requerimientos que vayan surgiendo en el tiempo.

Por lo tanto es de suma importancia solucionar este problema, realizando cambios en la estructura del organigrama y determinar y describir todos los cargos que presenta Confecciones Kupus.

3.1.4 ANTECEDENTES DE INVENTARIO

En la empresa no existen normas a cerca del inventario de materias primas y de productos terminados.

La amplitud de líneas de productos existente en Confecciones Kupus Ltda. son de 10 para cada colegio.

Por cada producto se fabrican 10 tallas diferentes a excepción de la línea de producto del jockey, ya que solo se confecciona en una talla única.

Dando esto que la empresa ofrece una longitud de 281 productos por colegio.

Los productos se detallan a continuación:

- Polera Piquet manga corta y manga larga.
- Polera Polo Gimnasia manga corta y manga larga.
- Pantalón de Buzo Clásico.
- Pantalón de Buzo Dama.
- Pantalón de Casimir gris.
- Pantalón colegial azul marino.
- Polerón Polo Gimnasia.
- Polerón Capuchón con cierre dama y varón.
- Polerón Capuchón sin cierre dama y varón.
- Polerón Polar con cierre dama y varón.
- Polerón Polar Capuchón con cierre dama y varón.
- Camisa y Blusa.
- Delantal y Cotona.
- Parka dama y varón.
- Falda.
- Sweater y chalecos.
- Short dama y varón.
- Jockey.

En la siguiente tabla se muestra las diferentes líneas de productos y su respectiva profundidad.

Tabla N° 5: Líneas de productos y profundidad de Confecciones Kupus.

LÍNEAS	PROFUNDIDAD
Pantalón	40
Polerón	90
Jockey	1
Short	20
Chaleco y Sweater	20
Falda	10
Parka	20
Delantal y Cotona	20
Camisa y Blusa	20
Polera	40

Fuente: Elaboración Propia

Como se nombro anteriormente la empresa ofrece a cada colegio una longitud de 281 productos, y como Kupus abarca a 25 colegios en el sector céntrico, da como conclusión que esta empresa ofrece 7.025 productos al mercado.

A continuación se mostrará unas fotografías donde muestran los diferentes tipos de poleras que ofrece Confecciones Kupus al mercado.



Figura Nº 1: Poleras de Piquet con manga larga y corta



Figura Nº 2: Poleras Polo manga larga y corta

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCION

El proceso que se analizará en este estudio es el proceso de producción.

Por lo cual se detallará como es actualmente y en el siguiente capitulo se determinará la mejora si es necesaria en esta área.

En el siguiente diagrama N° 1 se muestra el proceso de producción intermitente.

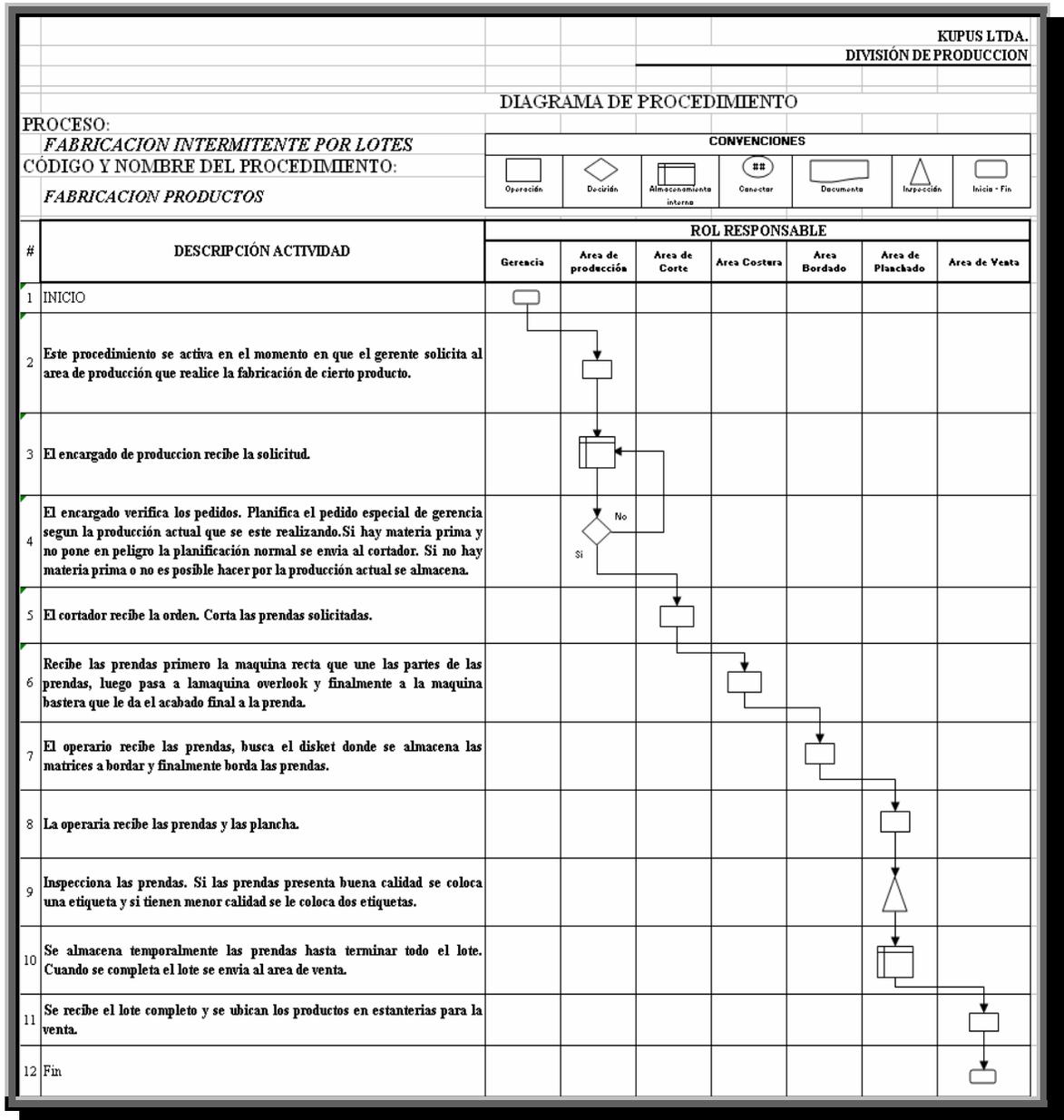


Diagrama N° 1: Proceso actual de producción intermitente.

Los factores que el gerente toma en consideración para determinar la fabricación es:

- Datos históricos: Se toma la decisión teniendo en cuenta el comportamiento de la demanda de los años anteriores.
- Materia Prima: Si se compro anteriormente una mayor cantidad de una materia prima se determina fabricar el producto.
- Ofertas de materia prima en el mercado: Si los proveedores realizan ofertas en sus productos y estos son viables para la empresa se compran y con estos se realizan la producción de lotes de variados productos.
- Stock: Como política de la empresa debe haber un stock mínimo aproximado de 90 productos por línea para la venta.

El proceso se genera en el área de gerencia, donde el gerente decide que se debe fabricar ya sea por exceso de materia prima, quiebres de stock, etc.

La solicitud la envía al área de producción, el encargado verificará si se puede fabricar de inmediato, si no se puede ya sea por no tener las materias primas necesarias o la disponibilidad de las maquinarias, se almacena el pedido hasta que se pueda realizar. Si el pedido se puede realizar de inmediato se envía al área de corte. El encargado del taller recibe el pedido del lote a realizar a través de un papel o solo por una orden por voz.

Luego el papel o la orden son transmitidos al cortador que realiza la operación.

Posteriormente la costurera de la maquina recta se dirige al área de corte y busca las prendas. En el área de costura pasa primero por la maquina recta que es la que une las partes de la prenda, luego a la maquina overlock y finalmente a la maquina bastera que le da el acabado a la prenda.

Al finalizar la costura de las prendas el bordador recoge los productos y los lleva a su área de bordado donde el operario escoge el diskette donde se encuentra las plantillas del bordado y finalmente borda la prenda.

Al terminar el bordado la planchadora busca los productos para llevarlos al área de planchado donde la operaria plancha e inspecciona la prenda para ver si esta en estado óptimo. Si la prenda presenta buena calidad se etiqueta y si esta con una menor calidad se pondrá doble etiqueta. Con el fin de distinguir la calidad de los productos.

Para discriminar el tipo de calidad existente en los productos, la planchadora revisa las uniones de las prendas, la precisión del bordado y la calidad general de la tela, para ver si ésta presenta alguna imperfección ya se que este manchada o se haya rasgado.

Para esta operación no existe ninguna normativa al respecto, solo la experiencia de la operaria y la confianza que el gerente deposita en ella para poder discriminar si un producto esta apto para la venta.

La planchadora a medida que va realizando su tarea, va dejando a un costado de su estación de trabajo, los productos terminados. Finalmente cuando se termina el lote se envía al área de venta, donde son colocadas en las estanterías para su posterior venta.

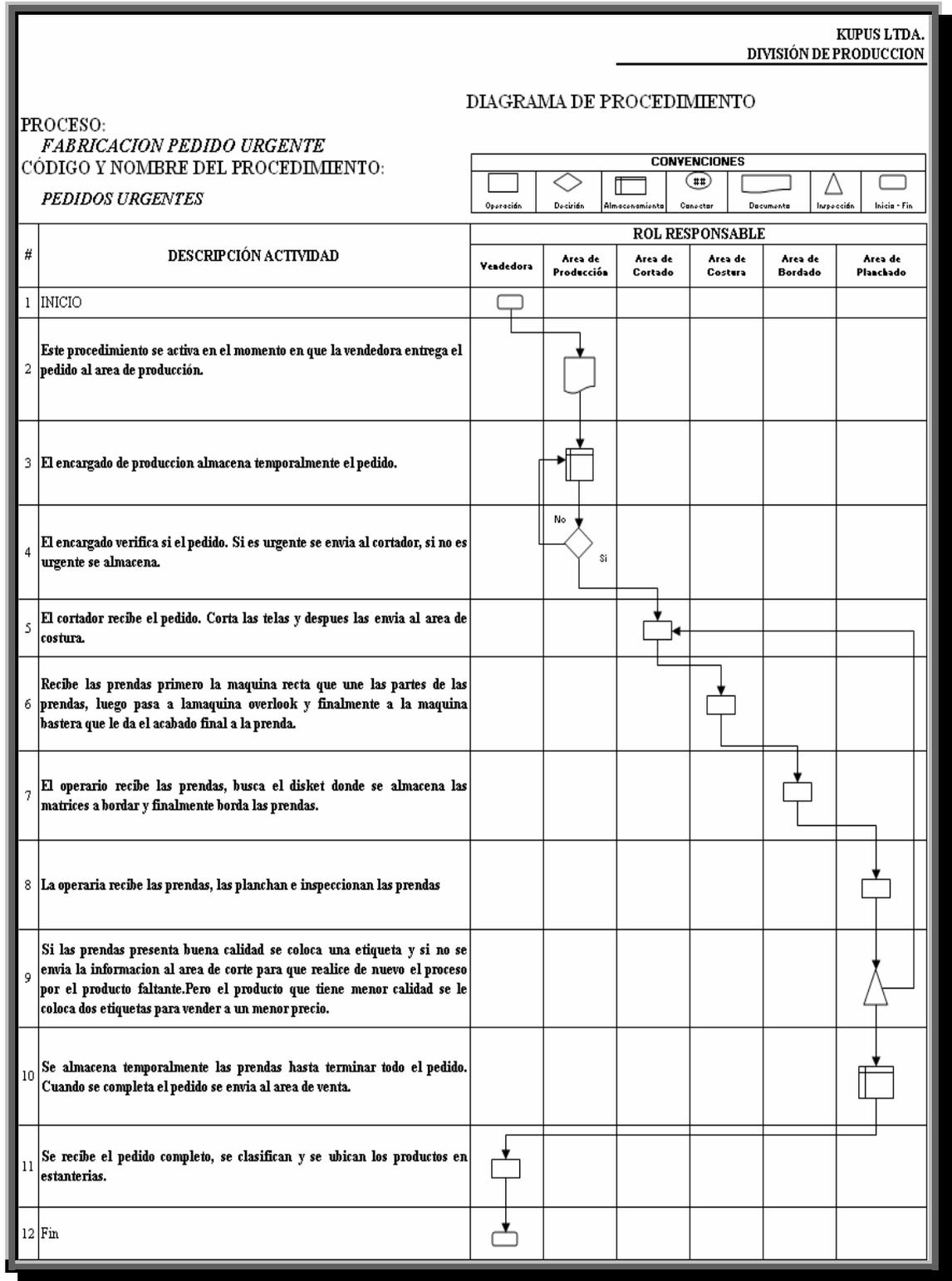


Diagrama N° 2: Proceso actual de producción por pedido

En el caso de los pedidos urgentes y normales empiezan cuando la vendedora entrega al área de producción el pedido solicitado por el cliente. Este pedido es entregado en un papel al gerente donde especifica el nombre del cliente, la cantidad requerida, tipo de producto y la fecha estimada de entrega.

Este pedido es almacenado temporalmente aproximadamente por 1 día hasta que el encargado analiza los pedido, si el pedido no es urgente se almacena hasta poder agruparlo con otro pedido de similares condiciones. Si el pedido es urgente y si las condiciones lo permiten, como por ejemplo de materias primas, se indican al área de corte a través de un papel o por una orden por voz, que se debe realizar los distintos cortes que necesita el pedido.

Cuando el operario va finalizando el corte para cada prenda, la costurera de la maquina recta busca los corte y los lleva al área de costura donde deben pasar por tres maquinas, la primera es la maquina recta que su función es unir las partes para conformar la prenda, luego pasa a la maquina overlock y finalmente pasa a la maquina bastera donde esta da el acabado final a la prenda.

Después de terminada la prenda va al área de bordado donde el operario busca las prendas en el área de costura y las lleva a su área. Luego selecciona el disket que debe utilizar para esa prenda y luego borda el producto.

Luego va hacia el área de planchado donde a demás de planchar la prenda la inspecciona. Si esta presenta una falla se etiqueta doble y si esta en buena condición se coloca una etiqueta. En esta área sucede lo mismo que en la producción intermitente por lote. La diferencia radica en que si el producto posee una falla se le informa al área de corte por voz para que realice de nuevo un nuevo producto para completar el pedido y la prenda que tuvo la falla se lleva igual a la venta pero con un menor precio.

Finalmente se almacena los productos hasta completar el pedido y cuando se realiza esto se envía al área de venta para la entrega al cliente que requirió el pedido.

3.3 DESCRIPCIÓN DE FORMULARIO

En esta empresa no utiliza formularios de ningún tipo.

Cuando se realiza un pedido cada vendedora anota en un papel lo solicitado por el cliente. Y Luego este mismo papel se entrega al gerente.

La vendedora solo se preocupa que en el papel contenga:

- El nombre y datos del solicitante.
- El tipo de producto.
- La cantidad de productos.
- Fechas estimada que requiere el pedido el cliente.

Tampoco existe formularios de:

- Cotización de venta de producto a los clientes.
- Formularios en el área de producción (orden de corte y/o pedido).
- Formularios en la entrega de productos terminados al almacén.
- Formularios para la compra de insumos y materias primas.

3.4 PROBLEMATICA CONFECCIONES KUPUS

3.4.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La problemática en la empresa Confecciones Kupus surge a consecuencia de que los productos no están en tiempo y forma para los clientes.

Con el sistema de producción actual no se puede producir todos los productos para satisfacer la demanda.

Para poder obtener la mayor cantidad de productos, la empresa produce sin control, creando un caos en el área de producción.

3.4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La problemática de no poder producir lo suficiente para satisfacer la demanda se da en el contexto de una empresa familiar dedicada a la producción de uniformes escolares, la cual esta clasificada como pequeña empresa por sus ventas anuales.

Esta empresa ha crecido continuamente a través de los años, pero no lo ha hecho de una manera planificada y organizada, lo que ha conllevado a tener dificultades en distintas áreas de la empresa.

En el área de producción se trabaja con seis estaciones de trabajo, en las cuales solo se trabaja con una maquinaria por estación, ha excepción de la estación de bordado, que se trabaja con dos maquinarias. Pero la empresa tiene almacenada una maquinaria para las estaciones de trabajo recta, overlock y bastera.

La forma de venta afecta directamente al área de producción, ya que se produce por un lado bajo pedido intermitente y por otro (95%) bajo la producción intermitente por lotes con intervalos irregulares.

Dado a lo planteado se formula analizar el área de producción con el fin de encontrar el problema central, para así poder dar una solución optima para esta empresa.

3.4.3 ELEMENTOS DEL PROBLEMA

En la empresa se encontraron diversas observaciones los cuales se detallarán a continuación:

- No existe proyección de las ventas.
- No existe planificación de producción.
- Inadecuada adquisición de materias primas.
- Mal manejo de inventario de materias primas y productos terminados.
- Demoras en los tiempos de entrega.
- Mala utilización de los recursos.

Dado que para tener una planificación de la producción adecuada es necesario tener los datos de ventas pasadas y proyecciones de las ventas futuras, como también los datos de la materia prima y productos terminados existentes en la empresa.

Al no tener claro estos puntos da como consecuencia una mala utilización de los recursos y demoras en los tiempos de entrega.

Las observaciones en la planificación de las ventas, adquisición de materias primas y planificación de producción son las más importantes para el funcionamiento eficiente de la empresa y en los que deberá centrar el estudio para encontrar el problema central de la empresa.

3.4.4 FORMULACIÓN DE PROBLEMA

El problema central es que la empresa no produce lo suficiente para satisfacer la demanda. Por lo tanto la formulación del problema es la siguiente:

¿Cuál sistema de producción o herramienta implementada en el sistema actual, aumentaría la productividad satisfaciendo la demanda de la empresa Confecciones Kupus Ltda.?

3.5 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

La finalidad del estudio de los procesos en Confecciones Kupus Ltda. es que la empresa trabaje en forma más sistemática y mejore la calidad del servicio.

Esto se podría dar a partir de la mejora en el área de producción.

Con el fin de concretar esto se requerirá de:

- Conocer la demanda histórica de la empresa, para determinar la proyección de producción y ventas.
- Desarrollar un diagrama de procedimiento para la adquisición de materias primas.
- Desarrollar mejora en la administración de almacén.
- Desarrollar un sistema de producción óptimo, el cual se analizara a través del software SIMUL8.

Al analizar, determinar e implementar mejoras en los puntos expresado anteriormente, podremos tener una optimización en los recursos de la empresa y esto se verá reflejado en tiempos de entregas de los productos y por ende una mayor satisfacción al cliente.

4

Capítulo

REDISEÑO

En el cuarto capítulo se detallará más a fondo los procesos involucrados, en los cuales hay que optimizar para obtener el objetivo de esta mejora.

Los procesos que se ven acá son:

- *Orgánica Estructural.*
- *Proyección de Ventas y Producción.*
- *Mejoras en el Almacenamiento.*
- *Proceso de Fabricación.*

En esta etapa se explicará más detalladamente la realización de los procesos vinculados a la producción y los tiempos promedios empleados en el proceso de fabricación, con el fin de simular y encontrar la manera más eficiente de realizar los productos. Pero para que esto se realice en una forma óptima es preciso empezar este capítulo con el rediseño de la orgánica estructural de la empresa para luego analizar los siguientes procesos:

- Proyección de ventas.
- Mejoras en el almacenamiento.
- Proceso de fabricación.

4.1 ORGANICA FUNCIONAL

La empresa tiene problemas de tipo orgánico-estructural, esta es una empresa familiar que ha ido creciendo en el tiempo, donde nunca se ha establecido funciones y cargos. Solo el dueño tiene el conocimiento de toda la empresa y el determina las acciones a seguir dependiendo de la carga de trabajo que se va desarrollando.

Esto hace que sea una empresa desorganizada, donde los trabajadores no tienen claro las funciones y tareas a realizar. Este caos estructural ha conllevado a una mala o nula planificación de la producción, generando pérdidas, tanto de materias primas como de capital de trabajo.

Al no poseer una estructura clara se generan los siguientes problemas:

- No existe planificación en la adquisición de materias primas e insumos.
- No existe planificación de producción.
- El lead time es extenso.
- Problemas en las Ventas.
- Desmotivación de la mano de obra por mal clima laboral.

En las siguientes figuras se mostrará en el diagrama N° 3 que pertenece a la orgánica actual de la empresa

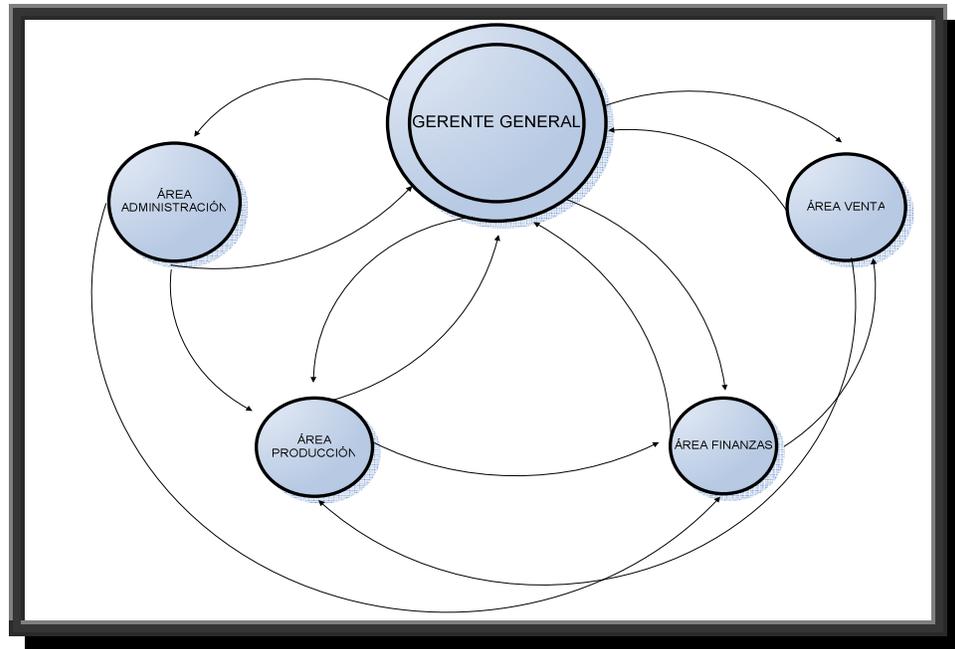


Diagrama N° 3: Orgánica estructural de Confecciones Kupus

En el diagrama N° 1 se muestra actualmente como se trabaja en la empresa. Donde las diferentes áreas las desarrolla el dueño y los hijos de éste, y todos se desenvuelven en todas las áreas. No existen delimitaciones de funciones y en cada área se puede tomar decisiones de otras áreas.

Por eso el problema principal que presenta la empresa es su estructura ya que estaba centralizada vertical y horizontal por que el dueño tomaba todas las decisiones y no delegaba muchas funciones a sus trabajadores.

Dado a esto se modificará la estructura a una organización descentralizada vertical limitada, ya que así se delegara la toma de decisiones y acciones a los gerentes de cada área. Pero teniendo en cuenta que el poder llega hasta este nivel. La estructura nueva se descentralizara y el poder estará en el ápice estratégico y en la línea media.

Esta modificación se verá reflejada en el siguiente organigrama que presenta el diagrama N°4.

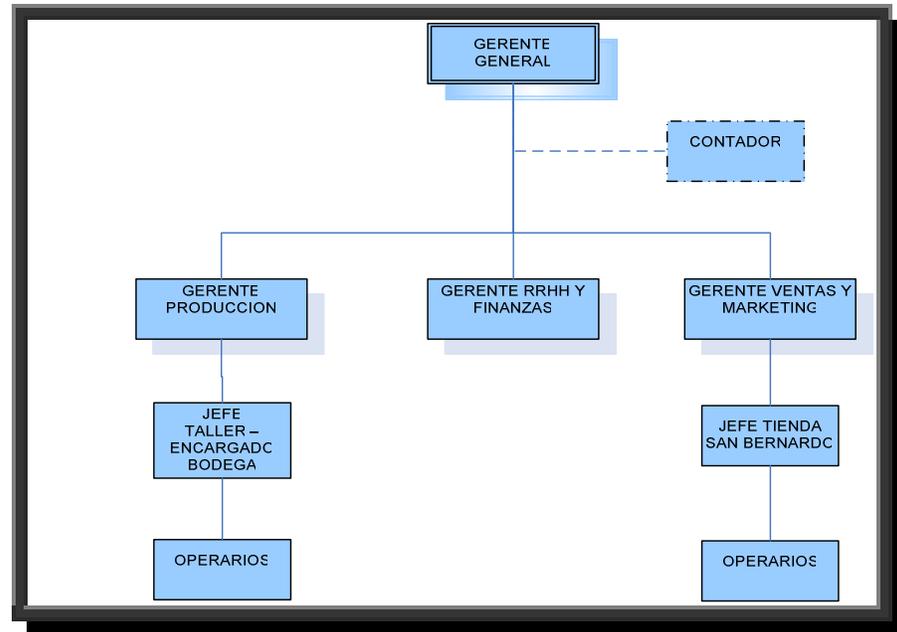


Diagrama N° 4: Nuevo organigrama de Confecciones Kupus Ltda.

En la actualidad trabajan 14 personas en Confecciones Kupus Ltda. de las cuales 3 de ellos son los responsables del funcionamiento total de la empresa. Los restantes trabajadores realizan tareas de operarios, según lo indicado diariamente por parte de los responsables de la empresa.

Pero dado a la modificación del organigrama se tendrá que redistribuir los cargos y determinar los objetivos y funciones generales que cada trabajador deber desarrollar.

4.2 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Para este estudio se describirá las funciones de los cargos según el nuevo organigrama.

Gerente General:

Objetivos del cargo: Administrar y velar por el funcionamiento general de la compañía teniendo en cuenta la visión y misión de la empresa.

Funciones Generales: Toma de decisiones financieras, RRHH, producción y ventas-marketing, desarrollo y promoción de políticas internas, velar por la seguridad e higiene industrial, controlar el cumplimiento de compromisos generales que adoptan las diferentes gerencias de la empresa.

Contador:

Objetivo del cargo: Asegurar en tiempo y forma la información contable de la empresa.

Funciones Generales: Mantener los registros contables actualizados, cumplir con las normativas legal, balances contables e impositiva actualizada.

Gerente Producción:

Objetivo del cargo: Planificar y coordinar el programa de producción con mayor eficiencia y a menor costo.

Funciones del cargo: Establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias, Evaluar y coordinar los procesos de producción para determinar el nivel de eficiencia que posee la empresa, velar por los costo de producción, establecer relación permanente con el encargado de bodega-jefe de taller. Analizar y emitir ordenes de compra de insumos y materias primas provenientes del encargado de bodega- jefe de taller.

Además cuando sea necesario desarrollar los diseños para los bordados para luego grabarlos en diskette y enviarlos al encargado que es el jefe de taller.

Gerente de RRHH y Finanzas:

Objetivo del cargo: Administrar, gestionar, coordinar y controlar el gasto financiero como también los recursos humanos de la empresa.

Funciones Generales: Coordinar y cumplir con las fechas de pagos a los proveedores, velar por recursos financieros de la empresa, administrar remuneraciones, bonos, etc., mantención y actualizaciones de políticas y procedimientos internos, atender necesidades e inquietudes del personal.

Gerente de Ventas y Marketing:

Objetivos del cargo: Usar herramientas del marketing y desarrollar e implementar nuevas técnicas para captación de nuevos clientes y nuevos negocios. Realizar planes de negocios a mediano y largo plazo.

Funciones del cargo: Desarrollar e implementar el área de marketing en la empresa, realizar investigaciones de mercado, desarrollar y velar por el cumplimiento de estrategias en el área de ventas, analizar e informar al gerente general a acerca de la evolución de las ventas trimestrales y anuales.

Encargado de Bodega - Jefe de Taller:

Objetivos del cargo: Administrar la bodega de productos terminados y la de materias primas e insumos. Controlar que se cumpla el programa de producción, controlar al personal y las maquinarias.

Funciones del cargo: Establecer contacto directo con el gerente de producción para llevar en óptimas condiciones el plan de producción, controlar, analizar e informar stock para no permitir futuros quiebres o sobre stock, enviar solicitud de compra al gerente de producción, Controlar, analizar e informar las entradas y salida de productos terminados como también de materias primas e insumos. Mantener el stock en tienda en óptimas condiciones.

Controlar, analizar e informar a cerca de la producción realizada en la planta semanal y mensualmente. Asegurar la calidad de los productos y del cumplimiento del programa de producción en tiempo y forma.

Jefe de Tienda:

Objetivos del cargo: Coordinar las funciones de ventas y operar caja registradora y velar por el ingreso de dinero diario.

Funciones del cargo: Capacitar y entrenar a los operarios de venta, Analizar los requerimientos de los clientes con el fin de desarrollar técnicas para poder satisfacerlos, Recaudar el dinero captado diariamente y entregarlo al gerente de finanzas y rrhh, reportar a la gerencia de ventas y marketing las ventas producidas semanal y mensualmente. Reportar al encargado de bodega a cerca del stock en tienda semanalmente. Dar una buena atención al cliente.

Operarios de Ventas:

Operario vendedor:

Objetivos del cargo: Ofrecer y vender los productos de la empresa.

Funciones Generales: Satisfacer las necesidades del cliente, dar confianza y credibilidad al cliente, realizar cotizaciones de precios a los clientes que lo requieran, dar una buena atención al cliente.

Operarios de Producción;

Operario corte:

Objetivo del cargo: Cortar las telas maximizando la materia prima, cuidando la maquinaria.

Funciones Generales: Desarrollar el programa de producción que le entrega el jefe de taller.

Operario maquina recta:

Objetivo del cargo: Operar y cuidar la maquina a su cargo eficientemente

Funciones Generales: Cerrar las partes del producto, recibir y desarrollar la planificación entregada por el jefe de taller.

Operario maquina overlock:

Objetivo del cargo: Operar y cuidar la maquina a su cargo eficientemente

Funciones Generales: Remallar el producto, desarrollar lo asignado por el jefe de taller.

Operarios maquina bastera:

Objetivos del cargo: Operar y cuidar la maquina a su cargo eficientemente.

Funciones Generales: Realizar bastas a los productos que lo requieran, revisar producto para entregar al área de bordado,

Operario bordador:

Objetivos del cargo: Operar y cuidar maquina a su cargo en forma eficiente

Funciones Generales: Buscar y determinar diskette para el desarrollo del producto asignado, realizar el proceso de bordado conciente y correctamente.

Operario planchador:

Objetivos del cargo: Operar y cuidar maquina a cargo en forma eficiente

Funciones Generales: Estirar y planchar el producto, etiquetar el producto, revisar y clasificar la calidad final del producto.

4.3 PROYECCIÓN DE VENTA

En cuanto a la proyección de ventas, Kupus no desarrolla métodos de pronósticos para poder estimar las posibles ventas. Solo se estima las ventas basados en la experiencia del dueño de la empresa.

Esta situación afecta directamente al área de producción, ya que mayoritariamente la empresa vende sus productos basados en las ventas pasadas y no a través de pedido. Por lo cual tener una proyección de ventas es fundamental para saber cuanto producir y por ende afecta sobremanera a la adquisición de materias primas e insumos.

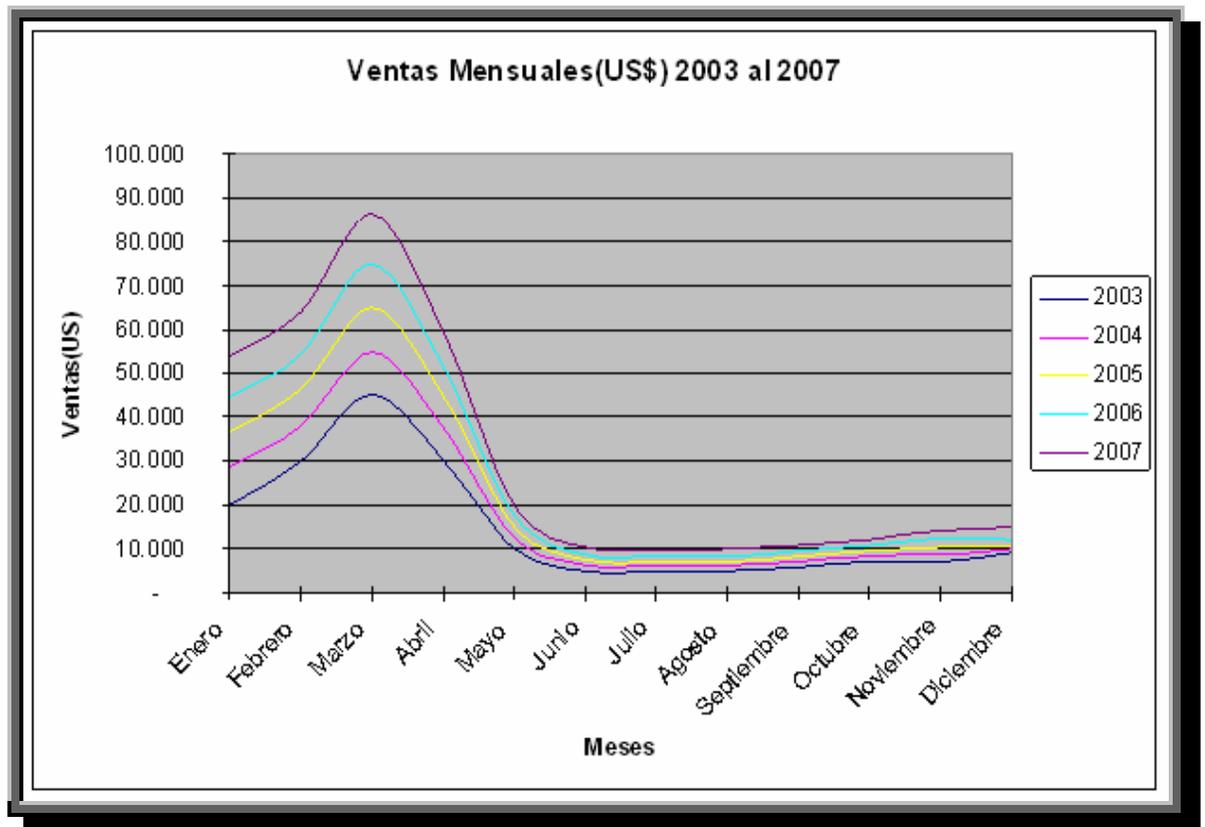
A continuación se mostrará en la tabla N° 5 las ventas mensuales del año 2003 al 2007.

Tabla N° 6: Ventas mensuales 2003-2007

	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	20.000	28.700	36.800	44.900	54.000
Febrero	30.000	38.000	46.500	54.600	63.900
Marzo	45.000	55.000	65.000	75.000	86.300
Abril	30.000	37.500	44.600	51.400	59.500
Mayo	10.000	12.500	15.000	17.500	19.800
Junio	5.000	6.300	7.500	8.800	10.500
Julio	5.000	6.100	7.100	8.200	9.700
Agosto	5.000	6.200	7.300	8.500	9.900
Septiembre	6.000	7.200	8.500	9.600	10.800
Octubre	7.000	8.200	9.500	10.800	12.300
Noviembre	7.000	8.900	10.600	12.500	14.300
Diciembre	9.000	10.000	11.000	12.300	15.000
TOTAL	179.000	224.600	269.400	314.100	366.000

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 2: Ventas Mensuales desde 2003 al 2007



Fuente: Elaboración Propia

Podemos concluir que en los cinco años mostrados poseen similar comportamiento estacionario a través de los meses.

También podemos deducir a través de los datos mostrados en la tabla anterior, que la mayor venta se produce entre los meses de Enero a Abril, produciéndose solo en este periodo un 71% de las ventas anuales.

Tabla N° 7: Porcentaje de ventas mensuales

	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	11	13	14	14	15
Febrero	17	17	17	17	17
Marzo	25	24	24	24	24
Abril	17	17	17	16	16
Mayo	6	6	6	6	5
Junio	3	3	3	3	3
Julio	3	3	3	3	3
Agosto	3	3	3	3	3
Septiembre	3	3	3	3	3
Octubre	4	4	4	3	3
Noviembre	4	4	4	4	4
Diciembre	5	4	4	4	4
TOTAL	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración Propia

A través de conversaciones con el gerente general, él estipulo que el único producto que tiene información confiable es en la línea de poleras.

En las siguientes tablas N° 8 se muestra el precio de venta de las poleras por año y en la tabla N° 9 la cantidad de poleras que se vendieron anualmente, siendo estas de diferentes tallas y diseños. Además se expone el porcentaje de venta que corresponde a solamente al ítem venta de poleras.

Tabla N° 8: Precio de venta de poleras por año

	Valor (\$)
2003	3.800
2004	3.990
2005	4.000
2006	4.500
2007	4.500

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 9: Ventas Anuales por Poleras

	US	%
2003	123.510	69,0
2004	163.958	73,0
2005	193.968	72,0
2006	223.011	71,0
2007	250.710	68,5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 10: Ventas mensuales por ítem poleras 2003-2007

	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	13.800	20.951	26.496	31.879	36.990
Febrero	20.700	27.740	33.480	38.766	43.772
Marzo	31.050	40.150	46.800	53.250	59.116
Abril	20.700	27.375	32.112	36.494	40.758
Mayo	6.900	9.125	10.800	12.425	13.563
Junio	3.450	4.599	5.400	6.248	7.193
Julio	3.450	4.453	5.112	5.822	6.645
Agosto	3.450	4.526	5.256	6.035	6.782
Septiembre	4.140	5.256	6.120	6.816	7.398
Octubre	4.830	5.986	6.840	7.668	8.426
Noviembre	4.830	6.497	7.632	8.875	9.796
Diciembre	6.210	7.300	7.920	8.733	10.275
TOTAL	123.510	163.958	193.968	223.011	250.710

Fuente: Elaboración Propia

Con la tabla N° 10 podemos inferir que la mayor recaudación la tiene la línea de las poleras, ya que solo por este ítem se vende aproximadamente el 70% del total de las ventas.

Para pronosticar la demanda necesitamos saber la cantidad a producir, por lo cual en la siguiente tabla se mostrara las cantidades vendidas entre los años 2003 al 2007.

Tabla Nº 11: Cantidad de poleras mensuales vendidas por año

	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	1.997	2.888	3.643	3.896	4.521
Febrero	2.996	3.824	4.604	4.738	5.350
Marzo	4.494	5.534	6.435	6.508	7.225
Abril	2.996	3.773	4.415	4.460	4.981
Mayo	999	1.258	1.485	1.519	1.658
Junio	499	634	743	764	879
Julio	499	614	703	712	812
Agosto	499	624	723	738	829
Septiembre	599	725	842	833	904
Octubre	699	825	941	937	1.030
Noviembre	699	896	1.049	1.085	1.197
Diciembre	899	1.006	1.089	1.067	1.256
TOTAL	17.876	22.601	26.671	27.257	30.642

Fuente: Elaboración Propia

Para poder pronosticar la demanda, se utilizará el método “Estacional Multiplicativo”, en donde los factores estacionales se multiplican por una estimación de la demanda promedio y así se obtiene un pronóstico estacional.

Este método se seleccionó por ser el que mayormente se aproxima a los requerimientos de la empresa como por ejemplo; el horizonte de tiempo, disponibilidad de datos, precisión requerida, tamaño del presupuesto y por el tipo de personal requerido, (se refiere que no es necesaria una capacitación tan minuciosa para el trabajador, sino más bien, de fácil uso).

Por lo cual no se necesitará de un software especializado ya que los cálculos no son de gran magnitud.

Si no que se desarrollara una hoja de calculo con el fin de crear una base de datos y así determinar el pronóstico de las posibles ventas mensuales.

Este cálculo se hará para las ventas (US\$) como también para la producción de poleras.

Para desarrollar este método se realizara cuatro pasos. Los cuales se muestran a continuación:

Paso 1

Ventas:

2003	14.916,67
2004	18.716,67
2005	22.450,00
2006	26.175,00
2007	30.500,00

Producción:

2003	1.489,70
2004	1.883,39
2005	2.222,55
2006	2.271,41
2007	2.553,53

Paso 2***Ventas:***

	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	1,34	1,53	1,64	1,72	1,77
Febrero	2,01	2,03	2,07	2,09	2,10
Marzo	3,02	2,94	2,90	2,87	2,83
Abril	2,01	2,00	1,99	1,96	1,95
Mayo	0,67	0,67	0,67	0,67	0,65
Junio	0,34	0,34	0,33	0,34	0,34
Julio	0,34	0,33	0,32	0,31	0,32
Agosto	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32
Septiembre	0,40	0,38	0,38	0,37	0,35
Octubre	0,47	0,44	0,42	0,41	0,40
Noviembre	0,47	0,48	0,47	0,48	0,47
Diciembre	0,60	0,53	0,49	0,47	0,49

Producción:

	2003	2004	2005	2006	2007
Enero	1,34	1,53	1,64	1,72	1,77
Febrero	2,01	2,03	2,07	2,09	2,10
Marzo	3,02	2,94	2,90	2,87	2,83
Abril	2,01	2,00	1,99	1,96	1,95
Mayo	0,67	0,67	0,67	0,67	0,65
Junio	0,34	0,34	0,33	0,34	0,34
Julio	0,34	0,33	0,32	0,31	0,32
Agosto	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32
Septiembre	0,40	0,38	0,38	0,37	0,35
Octubre	0,47	0,44	0,42	0,41	0,40
Noviembre	0,47	0,48	0,47	0,48	0,47
Diciembre	0,60	0,53	0,49	0,47	0,49

Paso 3***Ventas:***

Enero	1,60
Febrero	2,06
Marzo	2,91
Abril	1,98
Mayo	0,66
Junio	0,34
Julio	0,32
Agosto	0,33
Septiembre	0,38
Octubre	0,43
Noviembre	0,47
Diciembre	0,52

Producción:

Enero	1,60
Febrero	2,06
Marzo	2,91
Abril	1,98
Mayo	0,66
Junio	0,34
Julio	0,32
Agosto	0,33
Septiembre	0,38
Octubre	0,43
Noviembre	0,47
Diciembre	0,52

Paso 4

Ventas:

179.000	224.600	45.600
224.600	269.400	44.800
269.400	314.100	44.700
314.100	366.000	51.900
		46.750

366.000	
46.750	
412.750	12
34.395,83	

	2008
Enero	55.028
Febrero	70.812
Marzo	100.061
Abril	68.213
Mayo	22.867
Junio	11.601
Julio	11.066
Agosto	11.288
Septiembre	12.977
Octubre	14.766
Noviembre	16.258
Diciembre	17.812
Total	412.750

Producción:

17.876	22.601	4.724
22.601	26.671	4.070
26.671	27.257	586
27.257	30.642	3.385
		3.191

30.642	
3.191	
33.834	12
2.819,48	

	2008
Enero	4.511
Febrero	5.805
Marzo	8.202
Abril	5.592
Mayo	1.874
Junio	951
Julio	907
Agosto	925
Septiembre	1.064
Octubre	1.210
Noviembre	1.333
Diciembre	1.460
Total	33.834

Error de pronóstico:

Para analizar si este modelo es asertivo, precisamos determinar el error en el pronóstico de la demanda.

Para esto, se tomará los datos hasta el 2006 para pronosticar el 2007 y comparar con la demanda real que presentó el 2007 y así poder estimar el error de pronóstico de la demanda.

Paso 1

2003	1.489,70
2004	1.883,39
2005	2.222,55
2006	2.271,41

Paso 2

	2003	2004	2005	2006
Enero	1,34	1,53	1,64	1,72
Febrero	2,01	2,03	2,07	2,09
Marzo	3,02	2,94	2,90	2,87
Abril	2,01	2,00	1,99	1,96
Mayo	0,67	0,67	0,67	0,67
Junio	0,34	0,34	0,33	0,34
Julio	0,34	0,33	0,32	0,31
Agosto	0,34	0,33	0,33	0,32
Septiembre	0,40	0,38	0,38	0,37
Octubre	0,47	0,44	0,42	0,41
Noviembre	0,47	0,48	0,47	0,48
Diciembre	0,60	0,53	0,49	0,47

Paso 3

Enero	1,557
Febrero	2,050
Marzo	2,929
Abril	1,991
Mayo	0,669
Junio	0,336
Julio	0,323
Agosto	0,329
Septiembre	0,383
Octubre	0,436
Noviembre	0,474
Diciembre	0,524

Paso 4

17.876	22.601	4.724
22.601	26.671	4.070
26.671	27.257	586
		3.127

27.257	
3.127	
30.384	12
2.532	

	2007
Enero	3.943
Febrero	5.190
Marzo	7.416
Abril	5.042
Mayo	1.693
Junio	850
Julio	817
Agosto	833
Septiembre	970
Octubre	1.103
Noviembre	1.199
Diciembre	1.328
Total	30.384

MESES	DEMANDA	PRONOSTICO	ERROR	ERROR CUADRATICO	ERROR ABSOLUTO	ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO
Enero	4.521	3.943	578	334.359	578	12,8
Febrero	5.350	5.190	160	25.643	160	3,0
Marzo	7.225	7.416	- 191	36.447	191	2,6
Abril	4.981	5.042	- 60	3.645	60	1,2
Mayo	1.658	1.693	- 36	1.263	36	2,1
Junio	879	850	30	874	30	3,4
Julio	812	817	- 5	24	5	0,6
Agosto	829	833	- 4	19	4	0,5
Septiembre	904	970	- 66	4.321	66	7,3
Octubre	1.030	1.103	- 74	5.421	74	7,1
Noviembre	1.197	1.199	- 2	4	2	0,2
Diciembre	1.256	1.328	- 72	5.168	72	5,7
	30.642	30.384	259	417.188	1.277	46,6
			21,55			

Error de pronóstico acumulado (sesgo):	CFE= - 259
Error de pronóstico promedio (sesgo promedio):	E = - 21,55
Error cuadrático medio:	MSE = 34.765,71
Desviación estándar:	$\delta = 193,44$
Desviación media absoluta:	MAD = 106,44
Error porcentual medio absoluto:	MAPE = 3,88%

Con todos estos resultados podemos inferir que el método utilizado es el correcto, con el cual se podrá pronosticar de forma óptima la demanda futura de los siguientes años, siempre y cuando la tendencia siga igual, ya que se deberá analizar continuamente los parámetros que puedan modificar ésta, ya que si llegase a cambiar el escenario actual se deberá analizar y tomar nuevas medidas.

A continuación se muestra un diagrama donde se especifica como debe ser el pronóstico de la demanda óptimo para así obtener una correcta planificación de la producción



Diagrama N° 5: Pronóstico de la Demanda

Dado a lo mencionado anteriormente podemos decir que obtendremos fácilmente el pronóstico de la demanda, el cual nos dice cuanta cantidad producir y en que período necesitaremos más productos.

Pero tener una proyección completa, debemos precisar también los factores externos como por ejemplo las ofertas de los proveedores. Para este caso se tratará de adelantarse, es decir, se podrá comprar dependiendo de las ofertas, viendo el impacto de ésta, pero manteniendo la materia prima para la producción siguiente, sin que la compra afecte a la planificación de la producción.

También se deberá analizar mas adelante con el software SIMUL8 cual opción es más eficiente, si es posible planificar la producción en un periodo específico del año o hacer una producción mensual constante.

4.4 MEJORAS EN EL ALMACENAMIENTO

En la empresa no existe catastro de los productos terminados en el almacén como tampoco existe con las materias primas.

Con lo cual produce fallas en diversas áreas. Por ejemplo al no saber con que producto cuenta la empresa, se producen sobre stock o se deja de vender por desconocimiento.

Ocurre lo mismo con las materias primas, ya que al no tener registro se realizan duplicidades en las compras, o se produce falta de materias primas e insumos.

Todo esto produce detenciones en la producción y por ende baja eficiencia en los procesos, que se ve reflejado en la insatisfacción del cliente.

Dado a conversaciones con el gerente general, éste especifica que tiene como stock mínimo 2 rollos de tela, que esto equivale producir 90 poleras semanales.

Con esto se demuestra que el stock mínimo es incorrecto, ya que se necesita tener en estante de la tienda a lo menos un producto por talla y por colegio, es decir, 1.750 poleras semanales.

Por lo cual se sugiere llevar un registro semanal de materias primas como de productos terminados, donde se detalle, cantidades y especificaciones de cada producto, tallas, colores, etc.

Esta información se llevará en una planilla de Excel y se ira actualizando todos las semanas, además cualquier suceso que se desarrolle durante el mes se deberá registrar.

Esta información estará actualizada en todo momento por el encargado de bodega-jefe de taller para que pueda ser utilizada por el gerente de producción a la hora de planificar la producción y realizar las adquisiciones para el desarrollo de los productos.

A continuación se mostrará la planilla Excel donde se traspasará los datos obtenidos en los formularios para el cumplimiento de lo mencionado anteriormente

La planilla esta creada para que el gerente de producción pueda ver los datos que el jefe de taller-encargado de bodega obtiene semanalmente y también para que sea una herramienta de ayuda a la hora de la toma de decisiones.

Por lo cual se diseño un panel donde por cada ítem, se colocará la cantidad real que existe en bodega de las materias primas e insumos y automáticamente a través de la herramienta de Excel “formato condicional” se colocara según corresponda el color rojo, amarillo y verde. El cual cumplirá la misma función de un semáforo, si da un color rojo quiere decir que se producirá un quiebre de stock, si es amarillo es para estar atento y no llegar al color rojo y si esta en color verde quiere decir que la cantidad es óptima.

En el caso de las telas se diferencia en temporada alta y baja y también porque está medido semanalmente a diferencia de los insumos que se miden mensualmente. Esto es a causa de dos cosas, la primera es que la producción en temporada de ventas altas es menor que la temporada de ventas bajas y la segunda que se mide semanalmente por no tener espacio físico suficiente para poder comprar en un mayor volumen de rollos de telas.

Para el caso del Piquet en temporada baja se necesitan como mínimo 8 rollos y el espacio físico solo caben solo 4 rollos, actualmente los rollos lo colocan arriba del estante de las telas.

DETALLE DE MATERIAL EXISTENTES EN BODEGA							
TELAS TEMPORADA ALTA		10			TELAS TEMPORADA BAJA		
					29,5		
TIPO / KILOS	ROLLO	TOTAL			TIPO / KILOS	ROLLO	TOTAL
PIQUET	3	3			PIQUET	10	10
POLAR	2	2			POLAR	7	7
YERSEY	1	1			YERSEY	4	4
FRANELA	0,5	0,5			FRANELA	5	5
PUÑO	2	2			PUÑO	2	2
ENTRETELA	1	1			ENTRETELA	1	1
CUELLOS	0,5	0,5			CUELLOS	0,5	0,5
TOTALES	10	10			TOTALES	29,5	29,5

Figura N° 3: Tablero de control de materias primas

El primer formulario es para la toma de inventario, donde se deberá expresar la ubicación de las materias primas como también de los insumos.

Actualmente existe un estante para las telas de 2,0 m. x 4,50 m. Y otro para los insumos de 2,0 m. x 1,20 m. En los cuales se pondrán una identificación en cada cuadrante, para que a la hora de hacer la toma de inventario sea de fácil ubicación e identificable. En las siguientes figuras se mostrarán la letra con la cual se identificará y el producto que se pondrá allí. Además se muestra a continuación fotografías de telas e insumos, los cuales se almacenan en estos estantes.

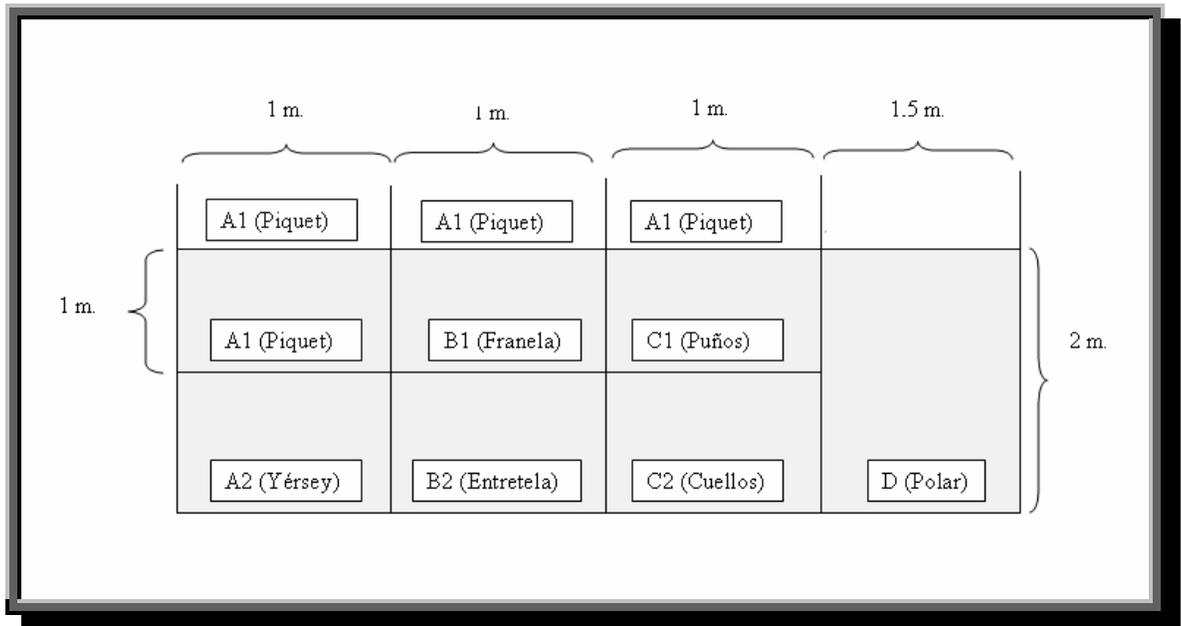


Figura N° 4: Estante de materias primas



Figura N° 5: Rollos de tela

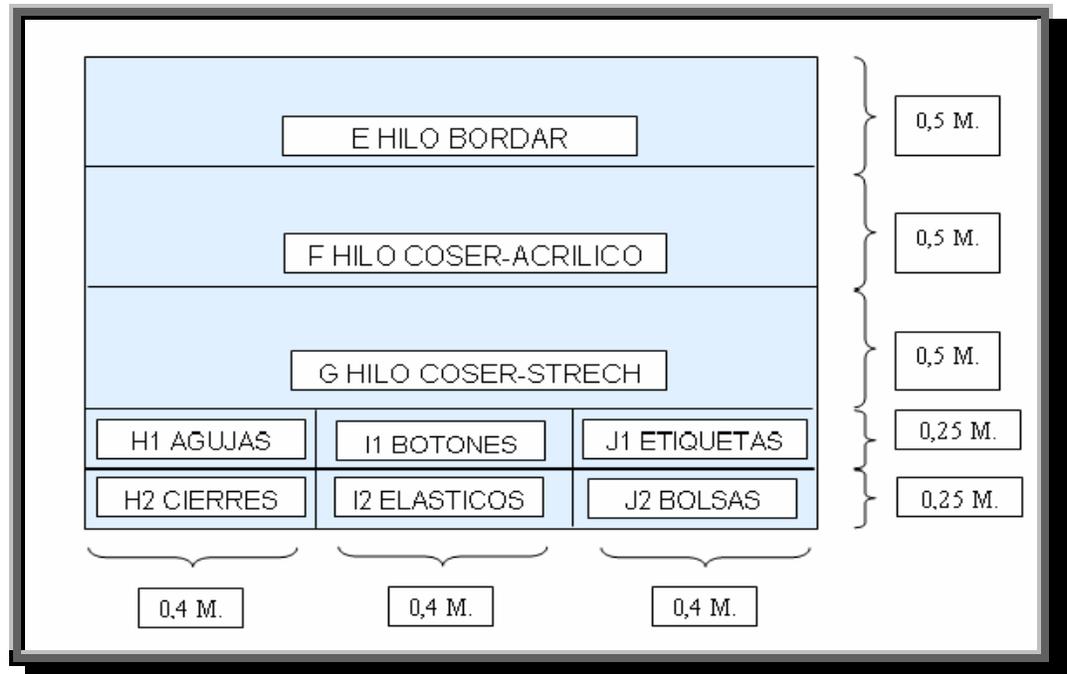


Figura Nº 6: Estante de insumos



Figura Nº 7: Hilos de coser



Figura Nº 8: Agujas para bordar

REGISTRO DE MATERIALES EN BODEGA							
	MATERIALES	UBICACIÓN	METROS	CONOS	YARDAS	UNIDAD	TOTAL
TELAS	PIQUET- BLANCO						
	FRANELA- AZUL						
	FRANELA-NEGRO						
	FRANELA-MELANGE						
	FRANELA-BLANCO						
	POLAR AZUL						
	YERSEY						
	PUNO						
	CUELLO-CHICO						
	CUELLO-GRANDE						
	ENTRETELA						
HILOS	BORDAR - BLANCO						
	BORDAR- AZUL						
	BORDAR-ROJO						
	BORDAR-AMARILLO						
	BORDAR-VERDE						
	HILOS COSER						
	ACRILICO AZUL						
	HILOS COSER						
	ACRILICO MELANGE						
	HILOS COSER						
	ACRILICO NEGRO						
	HILOS COSER						
	ACRILICO BLANCO						
	HILO COSER STRECH						
	AZUL						
	HILO COSER STRECH						
	MELANGE						
HILO COSER STRECH							
NEGRO							
HILO COSER STRECH							
BLANCO							
AGUJAS	RECTA- 60						
	RECTA- 65						
	RECTA- 70						
	RECTA- 75						
	RECTA- 80						
	RECTA- 85						
	RECTA- 90						
	OVERLOOK- 60						
	OVERLOOK- 65						
	OVERLOOK- 70						
	OVERLOOK- 75						
	OVERLOOK- 80						
	OVERLOOK- 85						
	OVERLOOK- 90						
	BASTERA- 60						
	BASTERA- 65						
	BASTERA- 70						
	BASTERA- 75						
	BASTERA- 80						
	BASTERA- 85						
BASTERA- 90							
CIERRES	NYLON 5						
	DIENTE DE PERRO						
BOTONES	GENERIC BLANCO						
	GENERIC AZUL						
	CON NOMBRE						
ELASTICOS	ELASTICOS						
ETIQUETAS	TALLA						
	NOMBRE						
BOLSAS	CAMISETA						
	TRANSPARENTE						
	TOTALES						

Figura Nº 9: Hoja de registro para toma de inventario

4.5 REDISEÑOS DE FORMULARIO

Dado que en el capítulo I en el punto tres, se especificó que la empresa no utiliza formularios de ningún tipo. Se diseñaron formularios para una mejor gestión y para poder cuantificar y controlar la producción como también los pedidos reales que solicitan los clientes y cuales son realizados efectivamente. Es decir poder llevar un catastro de lo realmente producido.

Para el caso de la solicitud de pedidos por parte de los clientes se diseñó un formulario el cual contiene solo información precisa y en donde están todas las opciones que requerirá la vendedora a la hora de ofrecer los productos.

Los primeros datos que deberá solicitar la vendedora son nombre y teléfono de contacto, para avisar si se produce un cambio en la fecha de entrega o se produce un inconveniente con el pedido.

Luego la cantidad de producto que tendrá el pedido, dependiendo de la cantidad es la fecha que le dará al cliente, ejemplo: si el pedido es menor a 10 productos se entregará en 3 días hábiles, si el pedido presenta entre 11 y 40 se entregará en 7 días hábiles y si es mayor a 41 productos estos serán entregados en 14 días hábiles a contar de la fecha de solicitud.

Y finalmente se indicará el valor del pedido y la cantidad abonada por el cliente. Al momento de solicitar el pedido el cliente deberá abonar el 25% del valor total del pedido.

En la parte inferior la vendedora deberá anotar con una cruz el colegio al cual pertenece el pedido, luego marcará el producto seleccionado por el cliente y finalmente la talla solicitada para el pedido.

Al final del formulario está un área de observaciones donde se especificará el pedido con palabras por si surge un pedido que presente como por ejemplo más de una talla.

A continuación se mostrará como será el formulario de pedido para la empresa Kupus:

Formulario Pedido					
Nombre:					
Telefono:					
Cantidad:					
Fecha de solicitud:					
Fecha de entrega:					
Abono:					
Total:					
	Colegios		Productos		Tallas
<input type="checkbox"/>	CENTRO EDUCACIONAL ORDEN DE SAN JORGE	<input type="checkbox"/>	Polera Piquet manga corta	<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	COLEGIO AMERICAN ACADEMY	<input type="checkbox"/>	Polera Piquet manga larga	<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	COLEGIO CRISTO REY	<input type="checkbox"/>	Polera Polo Gimnasia manga corta	<input type="checkbox"/>	10
<input type="checkbox"/>	COLEGIO DE LA INMACULADA CONCEPCION	<input type="checkbox"/>	Polera Polo Gimnasia manga larga	<input type="checkbox"/>	12
<input type="checkbox"/>	COLEGIO EUCLIDES	<input type="checkbox"/>	Pantalón de Buzo Clásico	<input type="checkbox"/>	14
<input type="checkbox"/>	COLEGIO INGLES ISAAC NEWTON	<input type="checkbox"/>	Pantalón de Buzo Dama	<input type="checkbox"/>	16
<input type="checkbox"/>	COLEGIO NOBEL GABRIELA MISTRAL	<input type="checkbox"/>	Pantalón de Casimir gris	<input type="checkbox"/>	S
<input type="checkbox"/>	COLEGIO PARTICULAR INSTITUTO CORINTIO	<input type="checkbox"/>	Pantalón colegial azul marino	<input type="checkbox"/>	M
<input type="checkbox"/>	COLEGIO PARTICULAR SAINT JOSEPH	<input type="checkbox"/>	Polerón Polo Gimnasia	<input type="checkbox"/>	L
<input type="checkbox"/>	COLEGIO PRESIDENTE JOSE MANUEL BALMACEDA	<input type="checkbox"/>	Polerón Capuchón con cierre dama	<input type="checkbox"/>	XL
<input type="checkbox"/>	COLEGIO SAINT ARIELY	<input type="checkbox"/>	Polerón Capuchón con cierre varón	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	COLEGIO SAN BERNARDO ABAD	<input type="checkbox"/>	Polerón Capuchón sin cierre dama	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	COLEGIO SAN JOSE	<input type="checkbox"/>	Polerón Capuchón sin cierre varón	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	COLEGIO SEBASTIAN ELCANO SAN BERNARDO	<input type="checkbox"/>	Polerón Polar con cierre dama	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	COLEGIO SUPERIOR DEL MAIPO	<input type="checkbox"/>	Polerón Polar con cierre varón	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	COLEGIO GETSEMANI	<input type="checkbox"/>	Polerón Polar Capuchón con cierre dama	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	INSTITUTO SAGRADO CORAZON	<input type="checkbox"/>	Polerón Polar Capuchón con cierre varón	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	INSTITUTO SAN PABLO MISIONERO	<input type="checkbox"/>	Camisa	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	LICEO COMERCIAL GABRIELA MISTRAL	<input type="checkbox"/>	Blusa	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	LICEO POLIVALENTE SANTIAGO DE COMPOSTELA	<input type="checkbox"/>	Delantal	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	MASTER COLLEGE	<input type="checkbox"/>	Cotona	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	SAN BERNARDO	<input type="checkbox"/>	Parka dama	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	SAN IGNACIO COLLEGE	<input type="checkbox"/>	Parka varón	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	SANTA TERESA DE LOS ANDES	<input type="checkbox"/>	Falda	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	TERESIANA SAN JOSE	<input type="checkbox"/>	Sweater	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	chalecos	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	Short dama	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	Short varón	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	Jockey	<input type="checkbox"/>	
Observaciones:					

Figura Nº 10: Formulario de Pedido

Otro punto necesario de mejorar es el área de producción, dado que los pedidos y/o órdenes de corte de productos se solicitan actualmente a través de un papel o por voz, pero estos papeles si lo emplean, se extravían generalmente por que no es de importancia para los actores en el área de producción.

El diseñar un formulario para esta área servirá también para llevar una constancia de lo que se requiere y que las partes involucradas tengan el conocimiento de lo se solicita.

Por esto los involucrados deberán estipular la fecha desde que la gerencia envía la solicitud, la recepciona el jefe de taller y la fecha en que se terminará de producir el lote y/o pedido.

El formulario se originará en la gerencia de producción ya sea por un lote a realizar o por un pedido solicitado por un cliente. Y estará destinado para el jefe de taller y el operario de corte. Por lo tanto las tres personas involucradas en esto deberán firmar y cada una se quedara con una copia, con el fin de tener un control de lo que se produce y en cuanto tiempo realmente se fabrica.

Los datos que deberá tener cada formulario serán el número de lote, que lo destinará la gerencia de producción. Luego tendrá el nombre del colegio, el tipo de producto, las tallas requeridas y las cantidades.

A continuación se expondrá el formulario de corte y/o pedido:

En este formulario se deberá rellenar según la figura N° 13, en donde primeramente se deberá colocar de donde es el origen de la solicitud y el destino, ya que si el jefe de taller-encargado de bodega no avisa al gerente que esta pronto a terminarse un producto el gerente puede solicitar la compra directamente al gerente de RRHH y finanzas.

Luego se marcará con una x según corresponda en cada cuadrado y al lado de este colocar el color y la cantidad correspondiente.

<u>FORMULARIO DE M.P E INSUMOS</u>									
Origen:									
Destino:									
Fecha de Envío:									
Fecha de Recepción:									
<u>TELAS</u>					<u>INSUMOS</u>				
<input type="checkbox"/>	Piquet				<input type="checkbox"/>	Hilos de Coser			
<input type="checkbox"/>	Franela				<input type="checkbox"/>	Hilos de Bordar			
<input type="checkbox"/>	Yersey				<input type="checkbox"/>	Agujas			
<input type="checkbox"/>	Polar				<input type="checkbox"/>	Botones			
<input type="checkbox"/>	Entretela				<input type="checkbox"/>	Cierres			
<input type="checkbox"/>	Cuellos				<input type="checkbox"/>	Elasticos			
<input type="checkbox"/>	Puños				<input type="checkbox"/>	Etiquetas			
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	Bolsas			
Observaciones:									
Gerente de Producción					Jefe de Taller				
3 cc					Gerente de RRHH y Finanzas				

Figura N° 13: Formulario de solicitud de compra de materia prima e insumo

4.6 PROCESO DE FABRICACION

En Kupus no existe un método claro y regular al fabricar sus productos. Dado como se explicó anteriormente no existe proyección de venta y una buena administración de almacén de materias primas y productos terminados.

Esto afecta de manera considerable ya que solo se produce por la expertiz del dueño.

En la empresa se produce solo tres líneas de productos que se tiene a la venta, que son las línea de poleras de todos lo tipos, los polerones en todas sus versiones y solo los pantalones de buzo para mujer y hombre.

Las otras siete líneas de productos se compran a otras empresas que fabrican los productos etiquetados para Kupus Ltda.

Por lo cual Kupus solo confecciona el 30% de la producción total.

En cuanto a las ventas, el mayor porcentaje de ventas lo presentan la línea de poleras.

Y en este caso la empresa confecciona el 50% de los productos (poleras) que se venden, el otro 50% lo confeccionan microempresarios que trabajan a pedido para Kupus.

Por tanto para este caso surge otra forma de producción, la de fasonero, ya que la empresa solo corta las telas y las envía a talleres externos (microempresarios), más los insumos para que fabriquen los productos.

Por lo mencionado anteriormente y además dado a conversaciones con la gerencia, los cuales, solo tienen información fidedigna una línea de producto de poleras, se determinó que este estudio solo se centrará en la fabricación de ésta línea.

Para poder simular esta línea de producto solo necesitaremos algunas materias primas e insumos, los cuales se detallaran a continuación:

Se requerirá solo dos tipos de telas, la de tipo Piquet y la de tipo yérsey.

En los insumos se requerirán hilos de bordar en todos sus colores e hilos de coser blanco, se necesitaran agujas ya sea para las maquinas bordadoras como para las tres maquinas de coser.

Hilos para bordar.

Estos hilos tienen principalmente la diferencia de ser mucho más resistentes a las tensiones, además soportan muy bien los distintos procesos químicos que las prendas bordadas pueden ser expuestas, otra característica de este tipo de hilos, es que no se destiñen, ya que son confeccionados con fibras acrílicas, estas hebras son de distintos colores, produciendo así que no se tengan que teñir los hilos de los colores deseados.

A diferencia de los hilos de fibras acrílicas, existen los hilos de fibras de algodón, los cuales poseen una menor resistencia a las tensiones, además de una baja resistencia a los procesos químicos, produciendo que se destiñan.

En relación con el precio la diferencia entre los hilos de fibras plásticas, con los de algodón, es muy baja, dando como consecuencia, que por mejor comportamiento, se utilizará el hilo de bordar de fibras de polipropileno.

Agujas para bordadoras.

Estas son especiales debido a que son más gruesas y su punta es mucho más filuda que el común de las agujas de maquinarias para coser. Una de las características principales de estas agujas, es su mayor grado de dureza, lo que se traduce en una mayor duración.

Fusionado.

Esta es una tela de papel, que se utiliza con el fin de darle más firmeza la prenda, mejorando así que el diseño no quede con imperfecciones, logrando así disminuir el porcentaje de error en el bordado. Este tipo de tela, se encuentra en distintas importadoras de hilos, existen distintas calidades y grosor.

5

Capítulo

DISEÑO EXPERIMENTAL

El capítulo V se expondrá los datos recabados para la obtención del diseño de las simulaciones a través del software Simul8.

Además se mostrara el análisis de los resultados y su conclusión al respecto.

5.1 DATOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

A continuación se detallará los tiempos empleados para la confección de este producto:

Componentes del sistema:

Llegadas: Definiremos llegada cuando a la fabrica llegan las materias primas y se ubican en los almacenes. En cuanto a las telas, estas llegan en rollos de 18 kilos.

Servicio: Será el tiempo de procesamiento en cada centro de trabajo.

Demoras: Se puede producir demoras en el traspaso de las partes del producto entre centros de trabajos, ya que cada centro acumula un lote terminado y luego se lo entrega al siguiente centro de trabajo. También se produce demoras cuando se esta haciendo un lote determinado y se precisa realizar otro lote por pedido urgente o por quiebre de stock. Otro tipo de demora es cuando se produce un paro de las maquinas por corte de hilo, esto pasa aproximadamente cada diez minutos, pero la demora es de aproximadamente 1 minuto para poder retomar las funciones.

Variables, parámetros y relaciones funcionales:

Exógenas:

Tiempo de producción (duración del servicio):

Cantidad de CT: En la empresa hay siete centros de trabajo. Pero los centros de trabajo Recta, Overlock y Bastera existen 2 maquinas por cada uno de estos centros, actualmente solo se ocupa una maquina por estación de trabajo.

Tiempo de simulación: Se simulará en un periodo de un año, trabajando ocho horas diarias y cinco días a la semana, con un tiempo de preparación de 30 minutos.

Cantidad de M.P.: Entra al área de corte un rollo de telas de 18 kilos lo que equivale a 45 poleras. Esta cantidad que entra al sistema va ir variando dependiendo de las simulaciones que se realizaran.

Endógenas:

Tiempo total de servicio en cada centro de trabajo: A continuación se detallará los tiempos de servicio en cada estación de trabajo.

Los tiempos fueron tomados en dos momentos diferentes, uno fue tomado en el mes de Septiembre del año 2008 y la segunda toma fue en Agosto del año 2009.

Para lo cual se tomaron los 20 datos y se obtuvieron la media de datos obtenidos.

<i>Corte (1 polera)</i>			
Tiempo (minutos)			
1,00	3,00	1,00	1,50
1,50	2,50	1,50	1,50
2,00	2,00	1,50	2,00
1,00	1,50	1,00	1,00
1,00	1,50	1,00	2,00
promedio	1,55	0,026 hrs	
desviacion estandar	0,30	0,005	

<i>Recta (1 polera)</i>			
Tiempo (minutos)			
4,00	4,50	4,00	4,50
5,00	5,00	5,00	5,00
5,50	5,00	6,00	5,50
6,00	6,00	5,00	6,00
5,50	4,50	5,00	6,00
promedio	5,15	0,086 hrs	
desviacion estandar	0,40	0,007	

<i>Bastera (1 polera)</i>			
Tiempo (minutos)			
5,00	5,00	5,00	6,00
4,50	4,50	6,00	4,50
5,50	5,50	5,00	5,50
6,00	6,00	4,50	5,00
5,00	5,00	5,50	5,00
promedio	5,20	0,087 hrs	
desviacion estandar	0,26	0,004	

<i>Overlook (1 polera)</i>			
Tiempo (minutos)			
3,00	3,00	3,50	3,00
3,50	3,00	3,50	3,50
3,50	3,50	4,00	4,50
4,00	4,00	4,00	4,00
3,00	4,00	3,00	3,50
promedio	3,55	0,059 hrs	
desviacion estandar	0,20	0,003	

<i>Bordadora(4 polera)</i>			
Tiempo (minutos)			
10,00	12,00	11,00	13,00
11,00	11,00	11,00	12,00
10,00	11,00	12,00	10,00
12,00	13,00	12,00	12,00
13,00	12,00	14,00	14,00
promedio	11,80	0,197 hrs	
desviacion estandar	1,36	0,023	

<i>Planchadora(1 polera)</i>			
Tiempo (minutos)			
2,00	2,00	1,50	2,00
1,00	1,50	1,00	1,50
2,00	2,50	2,00	2,00
1,00	1,50	2,00	2,00
2,00	2,00	1,50	2,50
promedio	1,78	0,030 hrs	
desviacion estandar	0,19	0,003	

Tiempo total en el sistema: El tiempo total es la suma de los tiempos en el sistema por cada centro de trabajo. Esto da un resultado de 20,17 min. que llevado en horas es 0,336 hrs.

Cantidad total de paros: No existe una cantidad de paros determinados, solo se puede hacer un estimado por la experiencia recogida de los trabajadores. Los cuales expresan que esto va directamente relacionados a las órdenes de trabajo recibidas, ya que solo se producen paros cuando se cambian la producción a otro producto o por un pedido especial.

Cantidad total producida: En cuanto a la cantidad producida actualmente es de 5.085 poleras en el año.

Tiempo total de espera: En el sistema de producción actual se producen esperas en las estaciones de trabajo. Primeramente el área de corte espera que se acumulen las órdenes de trabajo para cortar 45 unidades, esta estación no empieza a trabajar por menor cantidad. Luego la estación de trabajo de la maquina recta debe esperar que el área de corte termine su trabajo para empezar a trabajar. Las maquinas overlock y bastera esperan que estén terminada 10 unidades para empezar a trabajar. Posteriormente las maquinas de bordar no empiezan a trabajar si no están terminadas las 45 unidades. Finalmente el área de planchado también espera que estén terminados los 45 productos para empezar a trabajar.

Variables de estado:

Numero de unidades en cada centro de trabajo: En el caso de la producción actual las estaciones de trabajo de corte, recta, bordadoras y planchado tienen 45 unidades. Las estaciones de trabajo overlock y bastera tiene 10 unidades.

Cantidad de material en espera para ser procesado: La estación de trabajo de corte es la única que procesa simultáneamente los 45 unidades, la estación de bordado procesa 4 unidades simultáneamente y las restantes estaciones procesan de una unidad, por lo cual éstas estaciones tienen siempre material en espera para ser procesadas, es decir, la recta tiene 44 unidades en espera, la overlock y recta tienen 9 productos en espera respectivamente, el área de bordado tiene 37 productos en espera y el planchado 44 unidades en espera de ser procesado.

Situación actual de la empresa

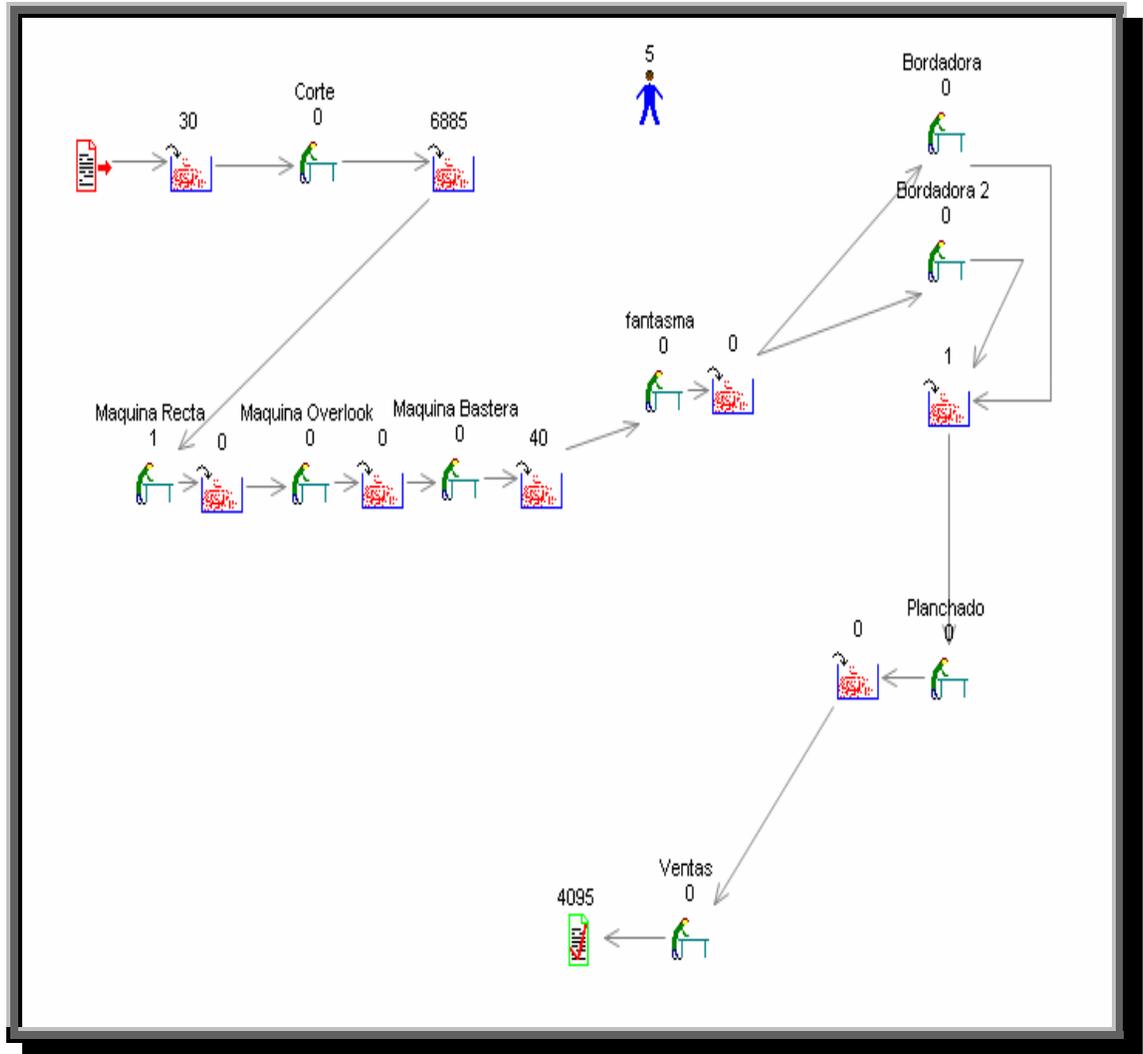


Figura N° 14: Sistema de Producción Actual

Simulación “A” con Kanban lote 45(En un periodo de un año)

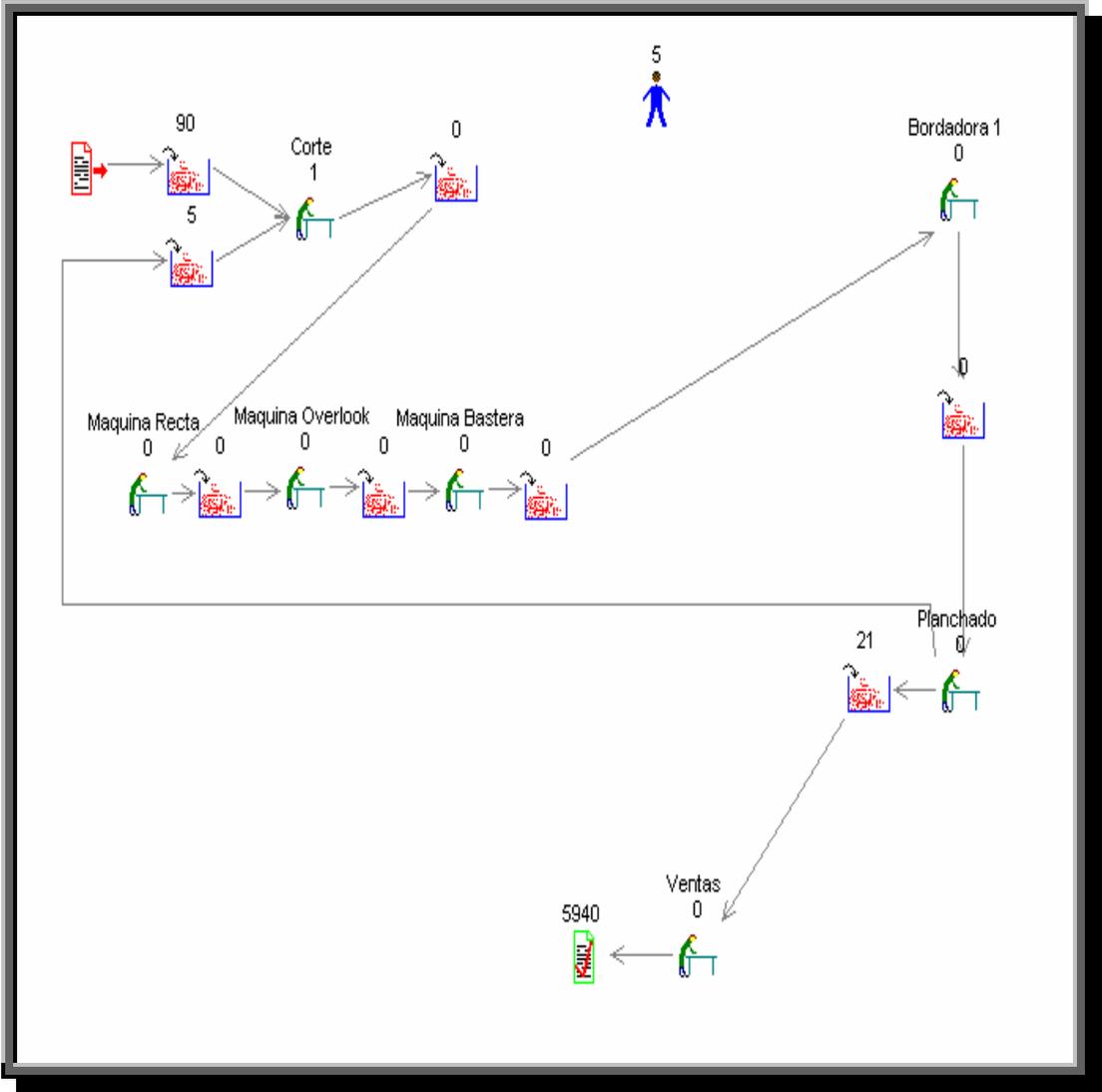


Figura Nº 15: Simulación con Método Kanban Lote 45

Simulación “B” con Kanban lote 10 (En un periodo de un año)

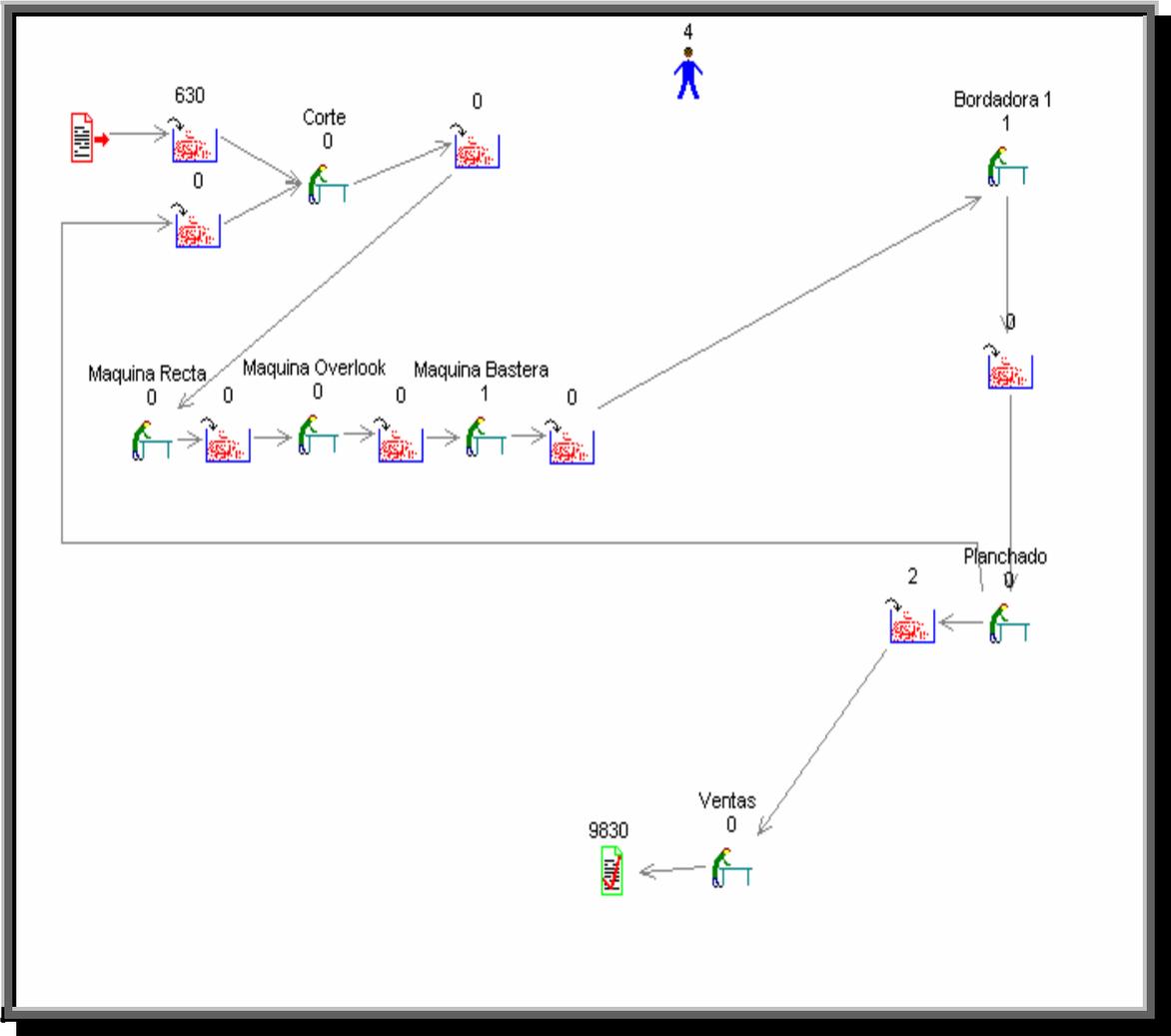


Figura N° 16: Simulación con Método Kanban Lote 10

Simulación “C” con Kanban lote 4 (En un periodo de un año)

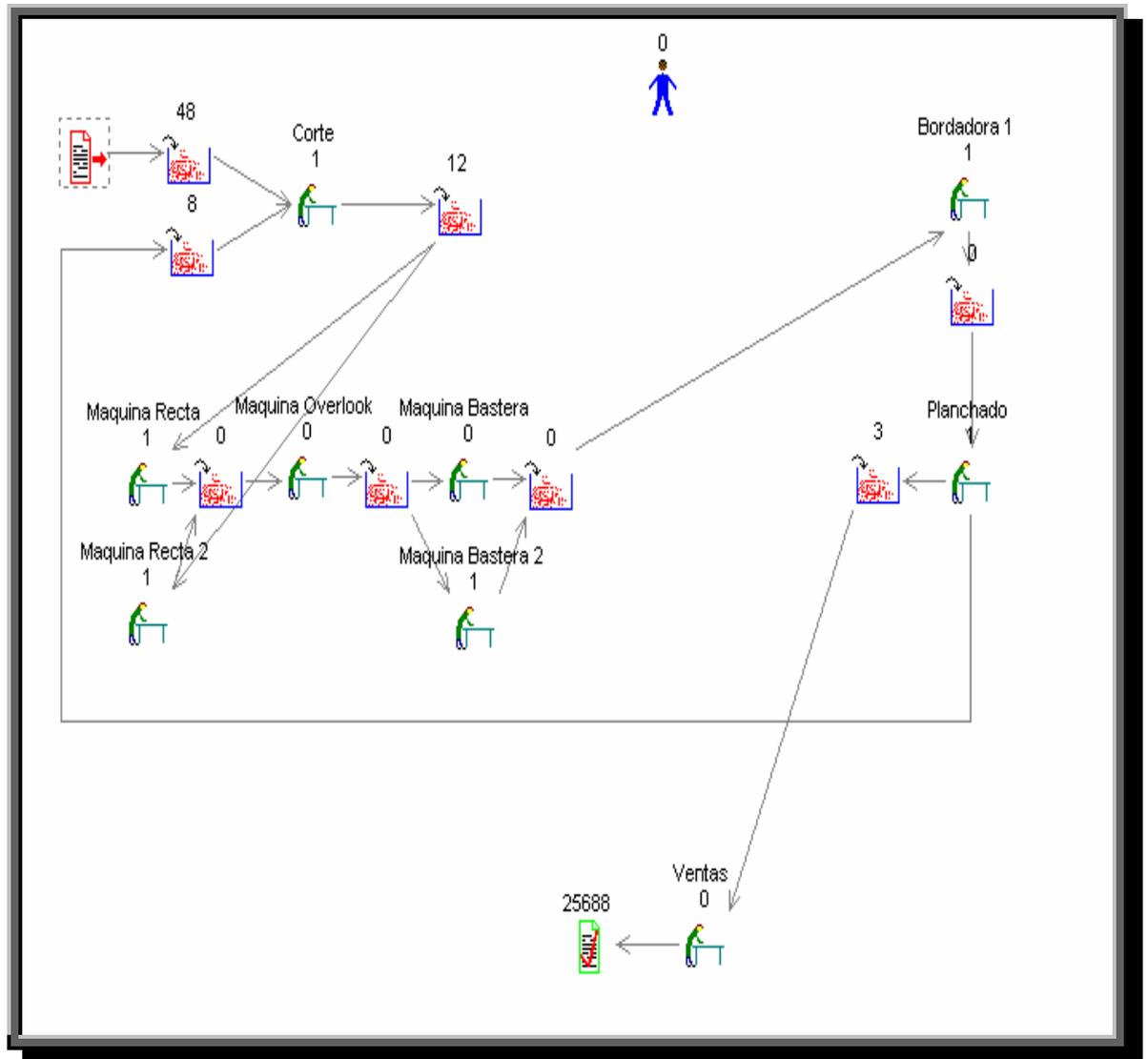


Figura Nº 17: Simulación con Método Kanban Lote 4

**Simulación “D” con Kanban lote 4 con una entrada mayor de OT
(En un periodo de un año)**

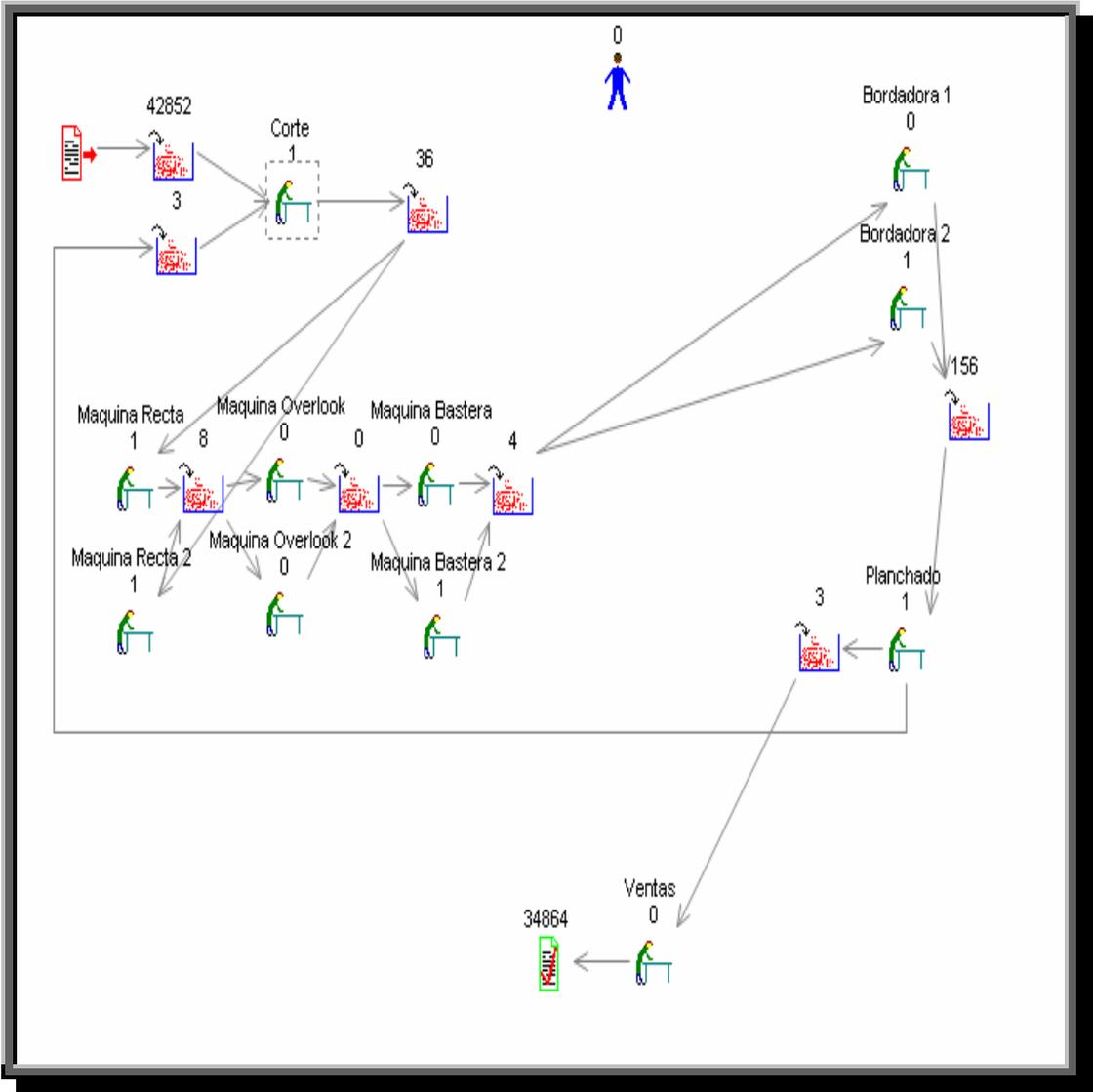


Figura Nº 18: Simulación con Método Kanban Lote 4

Simulación “E” con Kanban lote 4 (En un periodo de tiempo de 6 meses)

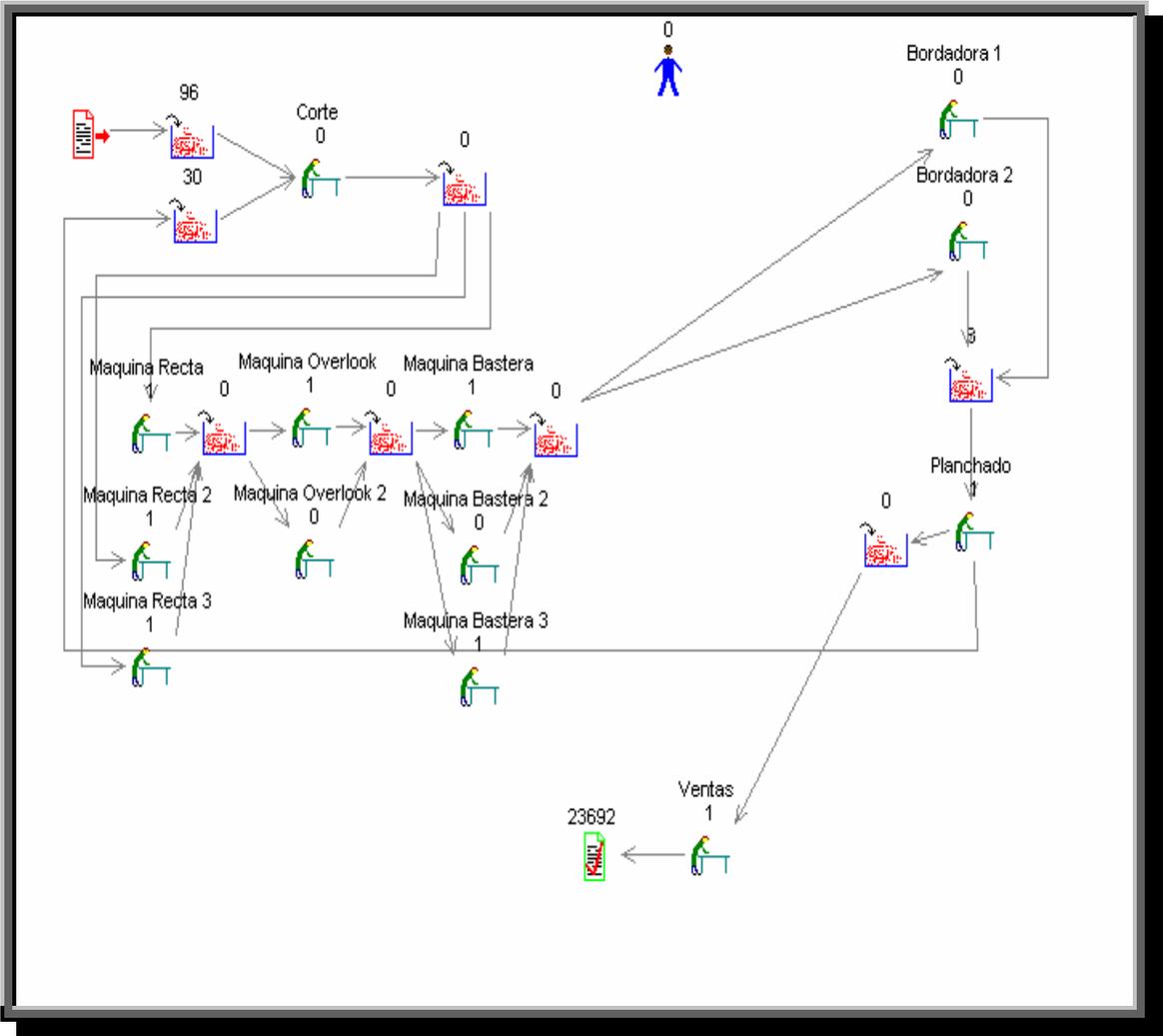


Figura Nº 19: Simulación con Método Kanban lote 4 (Periodo 6 meses)

Simulación “F” con sistema de producción actual mejorado (En un periodo de tiempo de un año)

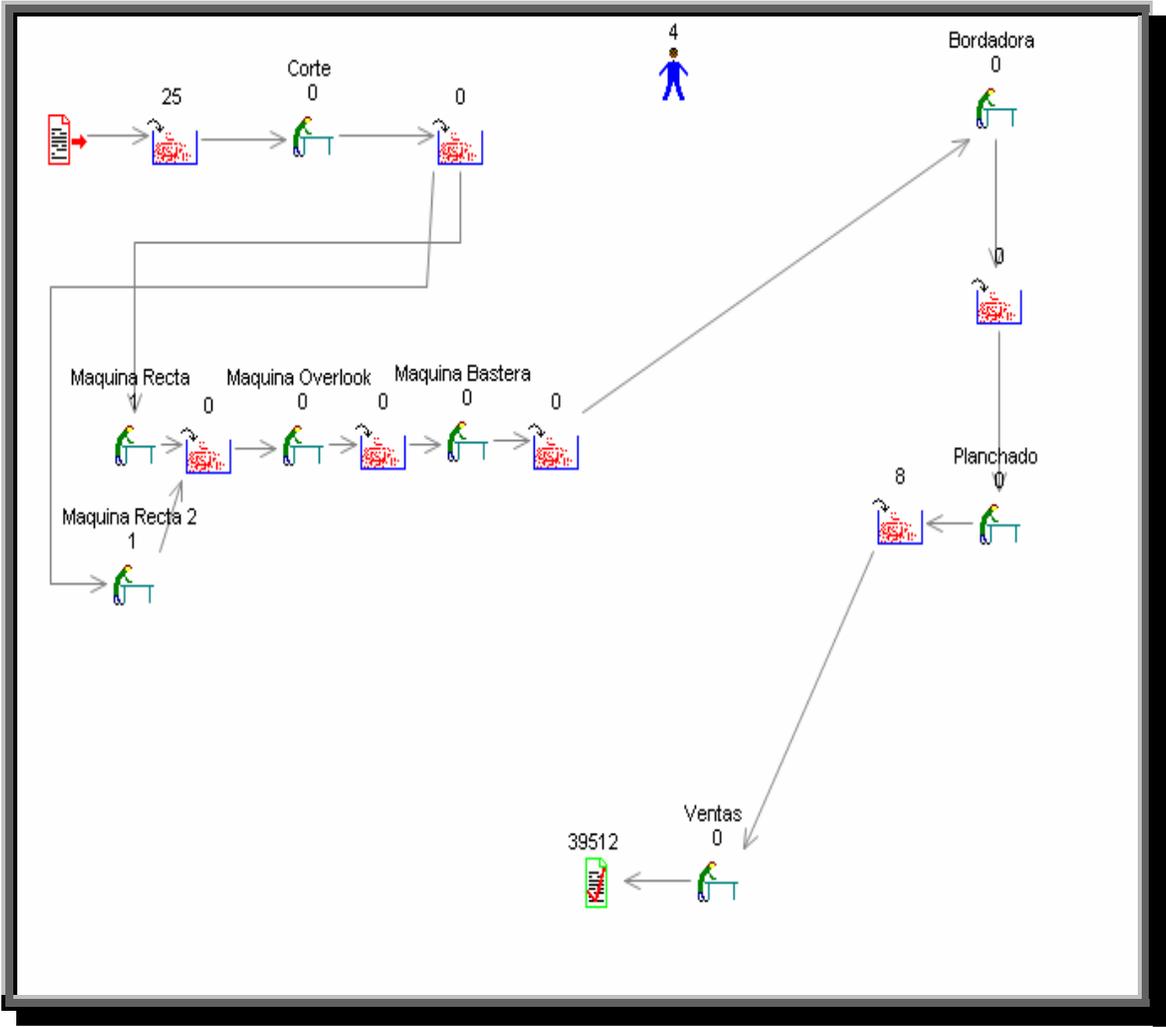


Figura Nº 20: Simulación con Mejora del Sistema de Producción Actual

5.2 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

5.2.1 RESULTADOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

A continuación se detallara los resultados obtenidos a través de las simulaciones:

Variables, parámetros y relaciones funcionales:

Exógenas:

Tiempo de producción: Se dará los diferentes tiempos que se demora en producir los diferentes lotes.

Simulación A: 15,165 hrs.

Simulación B: 3,37 hrs.

Simulación C: 1,348 hrs.

Simulación D: 1.348 hrs.

Simulación E: 1,348 hrs.

Simulación F: 7,056 hrs.

Cantidad de CT: La cantidad de centros de trabajo siempre son los mismos (6), pero varía la cantidad de maquinarias en cada CT dependiendo de las simulaciones realizadas.

Simulación A: Todos los CT tienen una maquinaria.

Simulación B: Todos los CT tienen una maquinaria.

Simulación C: Todos los CT tienen una maquinaria. Excepto el CT recta y Bastera que tienen 2 maquinas.

Simulación D: Los CT corte y planchado tienen una maquina y los CT recta, overlock, bastera y bordado tienen dos maquinarias.

Simulación E: Los CT corte y planchado tienen una maquinaria, los CT overlock y bordado tienen 2 maquinarias y los CT recta y bastera tienen 3 maquinas respectivamente.

Simulación F: Todos los CT tienen una maquinaria. Excepto el CT recta que tiene 2 maquinas.

Tiempo de simulación: Se simulará en un periodo de un año, trabajando ocho horas diarias y cinco días a la semana, con un tiempo de preparación de 30 minutos. A excepción de la simulación E que tiene un periodo de 6 meses, trabajando igual ocho horas diarias y cinco días a la semana con un tiempo de preparación de 30 min.

Cantidad de M.P.: Entra al área de corte un rollo de telas de 18 kilos lo que equivale a 45 poleras. Esta cantidad que entra al sistema va ir variando dependiendo de las simulaciones que se realizaran. En todas las simulaciones entran cada una hora ordenes de trabajo, pero van dependiendo de las simulaciones realizadas la cantidad requerida para cada OT.

Situación Actual: Entra una orden de trabajo cada una hora con 15 productos a fabricar.

Simulación A: Entra una orden de trabajo cada una hora con 135 productos a fabricar.

Simulación B: Entra una orden de trabajo cada una hora con 50 productos a fabricar.

Simulación C: Entra una orden de trabajo cada una hora con 52 productos a fabricar.

Simulación D: Entra una orden de trabajo cada una hora con 92 productos a fabricar.

Simulación E: Entra una orden de trabajo cada una hora con 96 productos a fabricar.

Simulación F: Entra una orden de trabajo cada una hora con 20 productos a fabricar.

Endógenas:

Cantidad total producida: En cuanto a la cantidad producida actualmente es de 4.095 poleras en el año.

Con las simulaciones realizadas se estimaron los siguientes resultados;

Simulación A: 5.940 unidades al año.

Simulación B: 9.830 unidades al año.

Simulación C: 25.688 unidades al año.

Simulación D: 34.864 unidades al año.

Simulación E: 23.692 unidades al año.

Simulación F: 39.512 unidades al año.

Tiempo total de espera: En el sistema de producción actual se producen esperas en las estaciones de trabajo. Primeramente el área de corte espera que se acumulen las órdenes de trabajo para cortar 45 unidades, esta estación no empieza a trabajar por menor cantidad. Luego la estación de trabajo de la maquina recta debe esperar que el área de corte termine su trabajo para empezar a trabajar. Las maquinas overlock y bastera esperan que estén terminada 10 unidades para empezar a trabajar. Posteriormente las maquinas de bordar no empiezan a trabajar si no están terminadas las 45 unidades. Finalmente el área de planchado también espera que estén terminados los 45 productos para empezar a trabajar.

En las simulaciones esperan cada CT la cantidad del lote a realizar, para pasar al siguiente CT.

Numero de unidades en cada centro de trabajo:

Para los casos de simulaciones con Kanban el número de unidades en cada centro de trabajo será el lote determinado.

En la simulación F el numero de unidades en el CT Corte y Recta son 45, en los CT Overlock y Bastera hay 8 unidades, en el CT Bordado 4 unidades, CT Planchado 8 unidades y finalmente para enviarlo al área de venta se espera acumular 44 unidades.

Cantidad de material en espera para ser procesado:

En el caso de las simulaciones A hasta la E cada CT debe espera para terminar el lote, ya que las maquinas realizan de a uno cada prenda. Es decir, por ejemplo si el lote es de 45 en cada CT habrá 44 unidades en espera de ser procesado.

Para la simulación F la estación de trabajo de corte es la única que procesa simultáneamente los 45 unidades, la estación de bordado procesa 4 unidades simultáneamente y las restantes estaciones procesan de una unidad, por lo cual éstas estaciones tienen siempre material en espera para ser procesadas, es decir, la recta tiene 44 unidades en espera, la overlock, recta y planchado tienen 7 productos en espera respectivamente

5.2.2 CONCLUSIONES DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Al analizar los resultados obtenidos con el software Simul8 podemos ver lo siguiente: El Método Kanban da buenos resultados ya que en la simulación “C” se obtiene un número interesante de 25.688 unidades, es decir, un aumento del 627% aproximadamente.

Con la simulación “D” se obtuvieron 34.864 unidades, con un aumento del 851%.

Pero si analizamos la simulación “F” obtenemos 39.512 unidades con un aumento del 964% aproximadamente.

Es preciso analizar más allá de los números obtenidos, ya que para obtener más producción se precisan más maquinarias en las estaciones de trabajo y esto conlleva un aumento en recursos humanos y también de espacio físico en el área de producción.

Además hay que tener en cuenta que en esta empresa no solo se fabrican poleras de Piquet, por tanto las maquinarias deben estar disponibles también para confeccionar otras líneas de productos.

Por lo cual la opción a elegir deberá estar equilibrada con todas estas restricciones.

Dado a lo mencionado podemos deducir que la simulación “F” es la más óptima para la empresa “Confecciones Kupus”.

Por que esta opción solo se precisará de una maquinaria más, la cual esta almacenada y no requeriría de una inversión. En la simulación mostró que tampoco requerirá de un operario adicional, ya que con los que tienen es más que suficiente. El espacio físico no tendría problemas ya que es solo una maquinaria más. Además este sistema de producción permite fabricar más líneas de productos.

Pero para la toma de decisión en esta área, es preciso realizar en otro estudio, un análisis económico, ya que se debe analizar si es conveniente tercerizar toda la producción o parte de ella, en vez de realizar la mejora propuesta.

Como sugerencia a los posibles estudios posteriores, se propone una opción de investigar la tercerización parcializada, que sería comprar las materias primas, realizar los cortes en la fábrica y enviar a las empresas externas para que confeccionen las prendas.

Esto es beneficioso ya que la empresa compra al por mayor y tiene el espacio físico necesario para almacenar las materias primas e insumos.

Esto daría como consecuencia que la empresa podría mantener los precios bajos y la calidad de sus productos, dando así a los clientes un buen servicio, entregando sus productos en el lugar y a la hora precisa, conllevando así a la satisfacción del cliente.

CONCLUSION

Analizando las situaciones que se dan en los países de Latinoamérica en el rubro textil específicamente en la confección de prendas de vestir, se puede inferir que la mayoría de estos han sufrido cambios importantes, por la entrada en vigencia de los tratados que estos países han contraído, por este punto el área de la confección ha ido disminuyendo por la difícil competencia que se da con las importaciones de prendas de la región asiática, ya que estos tienen ventaja en economía de escala y por el bajo valor de la mano de obra como también de materias primas.

Dado a esta situación, en Chile, las fábricas de confección de ropa han tenido que recurrir a la externalización de su producción, lo que ha conllevado a un mercado informal de personas naturales que fabrican productos que luego venden a las grandes empresas a un menor costo.

Dar una respuesta al problema de la producción es muy complejo, ya que cada empresa tiene diferencias, tanto culturales de organización como de país, tecnológicas y del tipo de productos a realizar.

Para el caso de estudio que se investigó en esta tesis, se da un caso particular, ya que el método Kanban da resultados positivos, pero dado a las restricciones que esta empresa presenta, no es un sistema de producción viable para ésta.

Pero esto no quiere decir que una empresa no pueda implementar este tipo de herramienta.

Como conclusión podemos deducir que cada empresa requiere de un análisis exhaustivo de sus productos-procesos, sus restricciones, requerimientos y necesidades para determinar que sistema y herramientas de producción precisa para un funcionamiento óptimo.

GLOSARIO

Comuna: De acuerdo a lo estipulado por el Plan de Regionalización establecido en 1974, la nueva organización político-administrativa considera tres niveles territoriales interrelacionados entre sí y dependientes del gobierno central del Estado Chileno: la región, la provincia y la comuna.

La comuna es la unidad territorial en que se divide la provincia para efectos de su administración local. Tiene por objeto facilitar la prestación de servicios, satisfacer los intereses locales, y estimular la organización y participación de la comunidad.

RAE: Real Academia Española es un organismo que se dedica a la elaboración de reglas normativas para el idioma español y a trabajar por la unidad del idioma español en todos los territorios en los que se habla, en coordinación con las restantes 21 Academias nacionales. Estas normas se ven plasmadas en el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) y recoge tanto gramática como ortografía.

ASLOG: El ASLOG, la Asociación Francesa de Logística es una organización neutral e independiente. Multisectorial, es la única organización que abarca todas las actividades dentro de la cadena de suministro global. Representa una red profesional de más de 1500 miembros en Francia.

La misión de esta asociación es apoyar a las empresas en su búsqueda de la eficacia de la logística y la competitividad.

Porter: Michael Eugene Porter (n. 1947), es un economista estadounidense, profesor en la Escuela de Negocios de Harvard, especialista en gestión y administración de empresas, y director del Instituto para la estrategia y la competitividad. La cadena de valor empresarial, o cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial

Polera: En Chile se denomina polera a la prenda de vestir superior, ya sea con manga corta o larga e independiente del material de confección.

En Argentina se le denomina remera a este tipo de prenda de vestir.

PYME: Pequeña y mediana empresa. Se clasifica por las ventas anuales que produce una empresa.

Si posee ventas entre 2.400 a 100.000 UF (US\$ 92.340 a 3.847.466) se les denomina PYME.

BIBLIOGRAFÍA

Libros de consulta

- El Proceso de la Investigación Científica Tamayo
- Administración de operaciones Krajewski
- Sistema de Producción e inventario Buffa
- Organización de la Producción Antonini
- La Producción: Planificación, Organización y Control Eilon

Paginas Web

www.monografias.com

[//es.wikipedia.org/wiki/Kanban](http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban)

[//www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/kanbanuch.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/kanbanuch.htm)

www.cybertesis.edu.pe

www.kupus.cl

www.matriculascolegios.cl

www.sanbernardo.cl

www.slideshare.net/heroalrey/sistema-y-sistemas-de-produccion

www.inexmoda.org.co

www.prochile.cl

www.textilschile.cl

www.fundacionprotejer.org

www.tejeduria.es.tl

www.aaqct.org.ar

Trabajos

- Masayuki Daimon, Leticia Pailamilla Garcés, Pablo Allende Vidal
Profesor Juan Sepúlveda Salas
“Kanban”
Universidad de Santiago de Chile Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA

- Mgs. Ing. Ricardo Palma
“Simulación de Procesos”
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería
Maestría en Logística.

- Saúl Gudiel Torres
Asesor Ingeniero Jorge Sponda Veliz
“Implementación de un sistema de producción modular para una empresa de confección de prendas de vestir”.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Facultad de Ingeniería Industrial

- Wilder Huaman Oscoco
Asesor Ingeniero Juan Manuel Rivera Poma
“Ingeniería en la capacitación de operarios para la industria de la confección textil”
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Facultad de Ingeniería Industrial

- Yván Sánchez Asparrín

“Optimización del calculo de recursos productivos para cotización en una empresa de confección”

UNMSM

- Agnessy Yerina Martínez Robles

“Control de Inventario con Análisis de la Demanda, para la empresa Sport B”

UNMSM

REFERENCIAS

- (1) Eilon “La Producción: Planificación, Organización y Control”.
- (2) CEPAL “Evaluación de un escenario posible y deseable de reestructuración y fortalecimiento del Complejo Textil Argentino”. Octubre 2004.
- (3) Kalipedia http://cl.kalipedia.com/geografia-chile/tema/fuerza-trabajo-rama-actividad.html?x=20080606klpgeogch_53.Kes&ap=1
- (4) Tejeduria.es.tl reportaje Información Textil Venezuela.
- (5) Inexmoda.org.co reportaje de información del sector Colombiano “Sector textil confección diseño y moda colombiano”.
- (6) Gudiel Torres Saúl,” Implementación de un sistema de producción modular para una empresa de confección de prendas de vestir”.
- (7) ProChile reportaje Industrial Textil
- (8) OIT Oficina Internacional del Trabajo, Oficina Subregional para el Cono Sur de América Latina. Jaime Gatica- Pilar Romaguera “El mercado Laboral en Chile: Nuevos Temas y Desafíos”.
- (9) Montelongo Hugo, “Sistemas de manufactura, Instituto Tecnológico de Tijuana”.
- (10) Contacto empresa de venta de uniformes escolares ubicada en San Bernardo.