

**PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS QUE OPTIMICEN EL PROCESO DE
PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CONFECIONARTE
SAS.**

MELVI NUBIA ALCARAZ BARRERA

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
INGENIERIA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2015**

**PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS QUE OPTIMICEN EL PROCESO DE
PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CONFECIONARTE
SAS.**

MELVI NUBIA ALCARAZ BARRERA

Trabajo presentado y dirigido para obtener el título de Ingeniero Industrial

**Asesor
YESID ALEJANDRO OCHOA TABARES
Ingeniero en Instrumentación y Control**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
INGENIERIA INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2015**

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, de Noviembre de 2015.

Este trabajo se lo dedico primero a Dios, por darme la fortaleza necesaria para lograr la materialización de mis sueños convertidos en proyectos de vida; a mi hijo porque con por él siento que todo tiene la magia de ser posible, es el motor que me impulsa para seguir soñando y a mi madre porque es mi soporte y guía para continuar adelante en cada proyecto emprendido.

MELVI NUBIA ALCARAZ BARRERA

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Rosaura De Carmen Barrera Higinio, quien con su infinito amor me ha enseñado que con dedicación y paciencia, los sueños se convierten en realidad y que la culminación de uno es solo el comienzo de otro, más inmenso y satisfactorio que el anterior.

A mi padre Hernando Antonio Alcaraz López porque siempre estuvo a mi lado apoyándome y dándome alientos para que no claudicara, su empeño me ha mostrado que los proyectos que se emprenden con amor fortalecen el alma.

A mi hijo Mateo Londoño Alcaraz, porque su ternura inmensa ha sido el catalizador más grande que Dios le puso a mi vida, porque a su corta edad soporto con amor tantos abandonos sin reprochar y sin dejar de mostrar esa luz en sus ojos al expresarme que soy su amor

A mi asesor Yesid Alejandro Ochoa Tabares, que con su conocimiento contribuyo para sacar adelante este trabajo y confió en mis capacidades para lograrlo.

A todos los compañeros de estudio que se cruzaron en mi vida en esta etapa tan importante, porque en algunos encontré más que un equipo de trabajo; encontré seres maravillosos y amigos que espero perduren por mucho tiempo.

A todos los docentes que con profesionalismo compartieron su conocimiento en aras de mi formación profesional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.1 planteamiento del problema	21
1.1.1 Diagnóstico del proceso de programación de la planta en la empresa CONFECCIONARTE SAS	22
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	33
2. DELIMITACIÓN	34
2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL	34
2.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL	34
3. OBJETIVOS	35
3.1 OBJETIVO GENERAL	35
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
4. JUSTIFICACIÓN	36
4.1 VENTAJAS	37
5. MARCO DE REFERENCIA	38
5.1 MARCO CONTEXTUAL	38
5.1.1 Visión.	38
5.1.2 Misión.	38
5.1.3 Valores Corporativos	39

5.1.4	Descripción Del Proceso Productivo.	39
5.1.5	Maquinaria.	41
5.1.6	Sistema de Producción Modular.	42
5.1.7	Capacidad Instalada.	42
5.2	MARCO TEÓRICO	44
5.2.1	PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	44
5.2.2	PRONÓSTICOS	44
•	Suavización exponencial	45
•	Regresión lineal	45
•	Mínimos Cuadrados	45
5.2.3	ADMINISTRACIÓN DE LA CAPACIDAD	45
5.2.4	ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES	46
5.2.5	PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	46
5.2.6	PRONÓSTICOS	47
5.2.3	ADMINISTRACIÓN DE LA CAPACIDAD	52
6.	DISEÑO METODOLOGICO	58
6.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	58
6.2	ENFOQUE	58

6.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	58
6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN	61
6.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	62
7 RECURSOS DEL PROYECTO	67
8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	68
9 RESULTADOS	69
9.1 ETAPA 1	69
9.2 ETAPA 2	74
9.3 ETAPA 3	83
9.3.1 Propuesta 1: Negociación estratégica – Asignación de módulos a los clientes.	83
9.3.2 Propuesta 2: Plan maestro de producción	85
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	89

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Minutos instalados VS minutos vendidos.....	23
Tabla 2: comportamiento de los clientes durante el año 2014.....	26
Tabla 3: incremento de personal en Confeccionarte SAS, en el año 2014.....	29
Tabla 4: índice de rotación empresa Confeccionarte SAS.....	30
Tabla 5: Tabla identificación del problema	31
Tabla 6: Estructuración de objetivo específico N° 1	59
Tabla 7: Estructuración de objetivo específico N° 2	60
Tabla 8: Estructuración de objetivo específico N° 3.....	61
Tabla 9: Formula para el cálculo de capacidades.....	64
Tabla 10. Recursos del proyecto	67
Tabla 11. Cronograma de actividades para desarrollo del proyecto	68
Tabla 12. Resultado de aplicación de pronósticos a la empresa TENNIS	76
Tabla 13. Tabulación de datos para hallar proyección de pedidos de la empresa Didetexco por el método de mínimos cuadrados	78
Tabla 14. Resultado de aplicación de pronósticos a la empresa DIDETEXCO	79
Tabla 15. Tabulación de datos para hallar proyección de pedidos de la empresa Pat Primo por el método de mínimos cuadrados.....	80
Tabla 16. Resultado de aplicación de pronósticos a la empresa PAT PRIMO	81
Tabla 17. Proyección de pedidos en minutos, primer semestre del año 2016 con la referencia Camisetas de dama t-shirt.....	82
Tabla 18. Proyección de pedidos en minutos, primer semestre del año 2016 con la referencia Camisas en tejido plano para dama	82

Tabla 19. Número de módulos por cliente (Camisetas de dama t-shirt)	84
Tabla 20. Número de módulos por cliente Camisetas de dama t-shirt)	85
Tabla 21. Formato plan maestro de producción.....	86

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1: Orden de compra del área comercial	40
Ilustración 2: Plan de programación de la empresa CONFECCIONARTE SAS.	41
Ilustración 3: Estructura del Marco Teórico.	44
Ilustración 4: Formato de entrevista.	63
Ilustración 5: Formato para determinación de capacidades	64
Ilustración 6: Formato para tabular minutos facturados a los clientes.	65
Ilustración 7: Aplicación de pronósticos en Excel	66
Ilustración 8: Respuesta a entrevista	69
Ilustración 9: Capacidad instalada para la referencia Camisetas de dama t-shirt	73
Ilustración 10: Capacidad instalada para la referencia Camisas en tejido plano para dama	74
Ilustración 11: Unidades despachadas a clientes durante el año 2014	75
Ilustración 12. Fórmulas para hallar pronósticos por el método de mínimos cuadrados.	76
Ilustración 13. Proyección de pedidos en unidades primer semestre del año 2016	80

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Minutos instalados 2014 VS minutos vendidos.....	24
Gráfica 2: comportamiento de los clientes año 2014.....	27
Gráfica 3: Incremento de personal confeccionarte SAS.	29
Gráfica 4: Unidades pedidas por cliente Tennis durante el año 2015	76
Gráfica 5: Unidades pedidas por cliente Didetexco durante el año 2015	77
Gráfica 6: Unidades pedidas por cliente Pat Primo durante el año 2015	79

GLOSARIO

Administración: es el acto de administrar, gestionar o dirigir empresas, negocios u organizaciones, personas y recursos, con el fin de alcanzar los objetivos definidos. Administración es una palabra procedente del latín, *administratio*, que significa dirección, gestión o gerencia, donde el prefijo *ad-* significa dirección, tendencia, hacia, y el vocablo *minister* significa obediencia, al servicio de, subordinación. Este término también proviene del latín *ad-ministrare*, que significa servir, o *ad manustrahere*, que significa gestionar o manejar. De esta forma, el término administración se refiere al funcionamiento, a la estructura y al rendimiento de las empresas u organizaciones que están al servicio de otros.

Planeación: En el proceso administrativo, se tiene como etapa inicial la Planeación, la cual consiste en la formulación del estado futuro deseado para una organización y con base en éste plantear cursos alternativos de acción, evaluarlos y así definir los mecanismos adecuados a seguir para alcanzar los objetivos propuestos, además de la determinación de la asignación de los recursos humanos y físicos necesarios para una eficiente utilización.

La planeación implica crear el futuro desde el presente con una visión prospectiva, es decir como una prolongación de éste y comprende por lo tanto el establecimiento anticipado de objetivos, políticas, estrategias, reglas, procedimientos, programas, presupuestos, pronósticos, etc.

Producción: actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y al mismo tiempo la creación de valor, más específicamente es la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo de tiempo determinado. Desde un punto de vista económico, el concepto de producción parte de la conversión o transformación de uno o más bienes en otros diferentes. Se considera que dos bienes son diferentes entre sí cuando no son completamente intercambiables por todos los consumidores.

Pronósticos: se refiere a aquel conocimiento anticipado de lo que sucederá en un futuro mediante ciertos indicios que se suceden cumpliendo una función de anuncio. Viendo como se está esforzando en el estudio el pronóstico sobre su futuro laboral es realmente auspicioso.

FODA: es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

Módulos de confección: Área determinada de trabajo para manufacturar productos, se trabaja en equipo con flujo continuo, se procesa pieza por pieza desde la primera operación hasta su empaque final

PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS QUE OPTIMICEN EL PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CONFECCIONARTE SAS.

Autor: Melvi Nubia Alcaraz Barrera

Asesor: Yesid Alejandro Ochoa Tabares

Palabras clave: Planeación de la producción, Programación de la producción, Pronósticos, Regresión lineal, Mínimos Cuadrados, Capacidad Instalada, Plan maestro de programación, Módulos.

RESUMEN

Con la realización de este proyecto, se busca proponer a la empresa CONFECCIONARTE SAS, una alternativa de programar la producción que permita mejorar algunas condiciones poco favorables actualmente, entre ellas la utilización de la planta en relación a su capacidad instalada.

Realizando análisis de datos históricos que la compañía tiene, se logró determinar la capacidad real instalada que tiene la empresa, esto permite que el área comercial tenga claro hasta donde pueden llegar sus negociaciones y lo que puede ofrecer según los recursos con que cuenta la empresa y permite que la gerencia pueda proyectar crecimientos o ampliaciones de la planta a futuro.

Con este mismo tipo de análisis y utilizando herramientas administrativas aprendidas a lo largo de mi formación profesional, se pudo determinar las proyecciones de pedido de los clientes más representativos de la empresa CONFECCIONARTE SAS, lo cual fue valioso para determinar la ocupación de la planta de producción en los próximos 6 meses, este datos permite al área de programación de la producción establecer parámetros de ejecución y al área comercial la posibilidad de comprometerse con tiempos de entrega más ajustados a la realidad.

Con la información obtenida del análisis de datos históricos, se plantea a la empresa la posibilidad de realizar la programación de la producción de la mano de sus clientes a través de un plan maestro de producción, el cual se compartió a los mismo, además de ofreció la alternativa de entregar a cada cliente una cantidad específica de módulo y que sea el mismo cliente quien lleve el control de ejecución de los mismos, de esta manera el cliente sabe qué referencia se está elaborando,

la fecha de terminación del mismo y el avance que se va teniendo, además como es el encargado de administrarlo y programarle la próxima referencia, también tienen la posibilidad de establecer prioridades.

Esta alternativa de programación permite que la empresa comprometa a cada cliente con la ejecución de las tareas y permite que no se sub utilice o se sobrecargue la planta ya que cada cliente tiene conocimiento de la capacidad real instala que tienen los módulos.

APPROACH STRATEGIES TO OPTIMIZE THE PLANNING PROCESS OF PRODUCTION IN CONFECCIONARTE SAS ENTERPRISE.

Author: Melvi Nubia Alcaraz Barrera

Advisor: Yesid Alejandro Ochoa Tabares

Keywords: Production planning , production scheduling , forecast, linear regression , least squares , Installed Capacity , programming master plan , Modules.

SUMMARY

This project aims to propose to the company confeccionarte SAS, a form of alternative production schedule, that allows to improve some conditions, including the use of the plant in relation to their installed capacity.

By analyzing historical data, the company will be able to determine the actual installed capacity, this allows the commercial area is clear how far they can reach their negotiations and what they can offer in accordance with the resources available to the company and enables management to project growth or expansion of the plant in the future

This same type of analysis and using administrative tools learned throughout my training, it was determined the projected order of the most representative enterprise customers confeccionarte SAS, which was valuable in determining the occupation of the production plant in the next 6 months, this data allows the area of production scheduling and execution parameters to establish the commercial area the opportunity to commit to delivery times more in line with reality.

With the information obtained from the analysis of historical data, the company raises the possibility of scheduling the production of the hands of their customers through a master production, which shared the same plan offered besides the alternative to provide each customer with a specific amount of module and is the same client who take control of their execution, so the customer knows which reference is being prepared, the termination date thereof and the progress it will have, plus as is responsible to administer and schedule you for the next reference, also have the ability to prioritize.

This alternative programming allows the company to commit to each client with the execution of the tasks and allows no sub is used or overload the plant because each client has knowledge of the actual capacity they have installed modules.

This project seeks to propose to the company confeccionarte SAS, a form of alternative production schedule, allowing some conditions improve, including the use of the plant in relation to their installed capacity.

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos que más influyen en la organización de una empresa es la programación de la producción, siguiendo un ordenamiento lógico, la programación de la producción debe ser un paso posterior a la planeación. Con la programación se determina cuándo se debe iniciar y terminar cada lote de producción, qué operaciones se van a utilizar, con qué máquina y con qué operarios.

Un buen programa de producción trae algunas ventajas para la empresa. Entre ellas están

- Los pedidos se pueden entregar en las fechas estipuladas.
- Se calculan las necesidades de mano de obra, maquinaria y equipo. Así habrá una mejor utilización de estos recursos
- Se pueden disminuir los costos de fabricación

Teniendo en cuenta los aspectos que se deben considerar en el proceso de planificación, programación y control de la producción y en aras de su importancia en las acciones de mejoramiento de la capacidad competitiva de una organización, se deben analizar los métodos y técnicas más empleados en cada una de sus fases.

Aunque planear la producción se relaciona con actividades de las distintas áreas funcionales de la empresa, el punto de partida lo constituye el área de mercado o sea la estimación de ventas que la empresa proyecta realizar en un período de tiempo determinado.

En concreto la importancia de la Planeación de la Producción, tiene como finalidad vigilar que se logre:

- Disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido.

- Reducir en lo posible, los periodos muertos de la maquinaria y de los obreros. Asegurar que los obreros no trabajan en exceso, ni que estén inactivos.

Ventajas de Planear la Producción

Planear la producción trae muchas ventajas para la empresa. Algunas de ellas son:

- Se define el número de unidades a producir en un período.
- Se pueden calcular, en forma global, las necesidades de mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo, con base en lo producido en períodos anteriores.
- Se planea el cumplimiento de los pedidos para las fechas estipuladas.
- Se pueden calcular las compras de materia prima teniendo como base las existencias de la materia prima necesaria para la producción estimada.
- Se pueden estimar los recursos económicos para financiar la producción.
- Pasos a seguir para planear la producción

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 planteamiento del problema

COFECCIONARTE SAS, es una empresa dedicada a la maquila de diversas referencias, y tiene como clientes potenciales a Didetexco, tennis, Leonisa, Pat Primo entre otros.

La finalidad de CONFECCIONARTE SAS es brindar a sus clientes, respuesta oportuna a sus necesidades a través de productos que cumplan con las exigencias establecidas en la ficha técnica de cada referencia.

Cada uno de los procesos internos se ha reestructurado en la búsqueda de brindar a los clientes respuesta a cada de sus necesidades, y garantizar que la producción cumpla con los ciclos requeridos para entregar el producto a tiempo.

La empresa se encuentra en un punto donde debe tomar decisiones asertivas ya que acaba de hacer una inversión significativa en la infraestructura, para lo cual requirió de un préstamo para cubrir los gastos de las nuevas instalaciones y esto género que sus costos mensuales aumentaran.

La empresa presenta problemas en el área de planeación debido a que no tienen capacidad definida para cada uno de sus clientes, y enfoca la programación y el manejo de las prioridades de acuerdo a las necesidades del cliente, que en ocasiones para cumplirlas es necesario sacrificar los objetivos propios de la compañía.

Debido a la problemática anterior la capacidad instalada de la compañía tiene cambios permanentes, que dan lugar a un alto índice de rotación de personal, turnos irregulares, compra de maquinaria por necesidades temporales, todo lo anterior debido a que la compañía dentro de su planeación no utiliza ninguna herramienta que le permita prepararse para la demanda del mercado.

1.1.1 Diagnóstico del proceso de programación de la planta en la empresa CONFECCIONARTE SAS

El proceso da inicio con el análisis de la programación a realizar de acuerdo a las proyecciones de cada uno de los clientes en número de unidades, tipos de prendas y evaluación del ciclo de cada uno de los procesos que anteceden el de confección. Se tiene en cuenta la logística necesaria para cada proceso y los tiempos de espera que hacen parte de ellos.

Para profundizar en este tema tenemos que para el mes de diciembre se proyectaron 100,000 unidades y se produjeron realmente 115,000. Para el mes de enero se proyectaron 80,000 unidades y se produjeron 72,000 unidades. Para el primer caso tenemos que se excedió el número de unidades programadas el 15% y para lograrlo fue necesario incrementar la capacidad productiva en un 15% con horas extras y contratación de personal nuevo. Para el segundo caso tenemos que la proyección en unidades de los clientes tuvo una variación del 10% por debajo lo que trajo como consecuencia despido de personal y disminución de los turnos de trabajo.

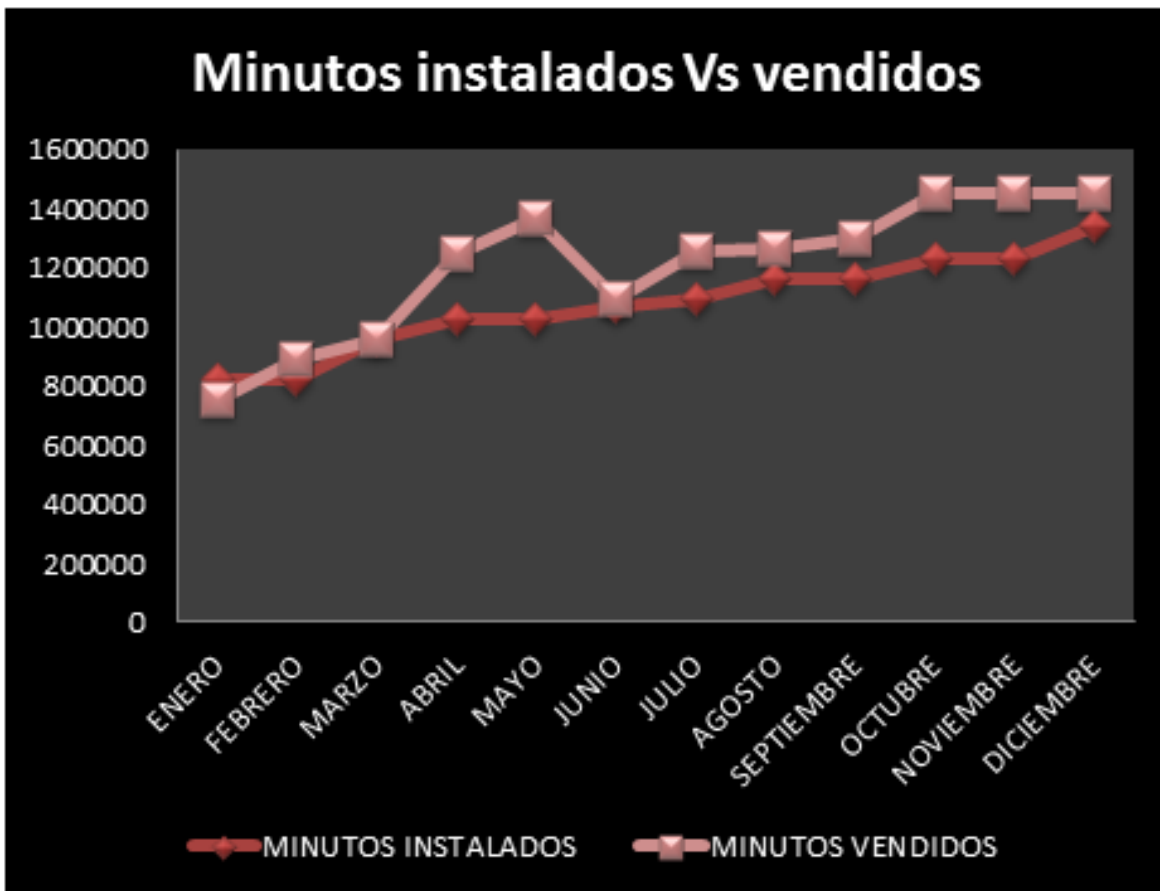
Desde el área comercial no hay una negociación clara con el número de unidades mensuales de cada cliente en consecuencia se ofrece un número de minutos superiores y, debido al crecimiento constante de la empresa y en su afán de posicionarse en el mercado el área comercial maneja como estrategia de negocio con los clientes aceptar el mayor número de pedidos posibles. Esto genera un número de minutos vendidos mensuales superior al número de minutos instalados; en la siguiente tabla se puede observar como en la mayoría de los meses, la ocupación de la capacidad instalada supera el 100%, es decir el área de producción debe realiza modificaciones constantes en su operación para cumplir con las ventas realizadas, todo esto debido a que las proyecciones de la empresa no utilizan ninguna herramienta estadística, lo hacen de una manera empírica.

Tabla 1: Minutos instalados VS minutos vendidos

MES	MINUTOS INSTALADOS	MINUTOS VENDIDOS	OCUPACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA
ENERO	820800	750000	91%
FEBRERO	820800	890000	108%
MARZO	957600	957600	100%
ABRIL	1026000	1250000	122%
MAYO	1026000	1368000	133%
JUNIO	1067040	1094400	103%
JULIO	1094400	1260000	115%
AGOSTO	1162800	1265000	109%
SEPTIEMBRE	1162800	1300000	112%
OCTUBRE	1231200	1450000	118%
NOVIEMBRE	1231200	1450000	118%
DICIEMBRE	1340640	1450000	108%

En la gráfica se puede observar que la empresa ha incrementado su capacidad productiva buscando satisfacer las necesidades de sus clientes actuales y potenciales, vemos que de enero a diciembre del año 2014, la variación en mano de obra y minutos instalados fue del 63%, sobre los minutos con los que contaba para el mes de enero en la tabla 1 se puede evidenciar que a partir de abril la capacidad instalada aunque fue aumentando no era suficiente para cumplir con la demanda de los clientes

Gráfica 1: Minutos instalados 2014 VS minutos vendidos



Otra razón que afecta la programación interna de CONFECCIONARTE SAS, son los procesos que anteceden al de la confección ya que no cumplen con los tiempos de ciclo estimados, por estudios de tiempos realizados por el departamento de ingeniería desde que se genera una orden de producción, se asignan unos días a cada proceso, y a CONFECCIONARTE SAS se le informa la fecha probable en la que se hará la recepción del lote. Esta información que se recibe de parte del cliente en cuanto a la fecha se cumple generalmente en un 60%.

A nivel nacional se vive algo similar a lo que encontramos al interior de la empresa confeccionarte SAS, en su artículo *Textileros vuelven a terreno positivo* encontramos que: “Los últimos tiempos no han sido nada fáciles para la industria textil y de confecciones, aunque en el 2014 los indicadores se han revertido y vuelven a terreno positivo.

Las dificultades del sector a nivel externo se reflejan en el bajo crecimiento, comercio desacelerado, precios internacionales de los commodities cada vez más bajos y un mercado más competitivo.

A nivel interno, hay demanda debilitada, clima de negocios menos favorable y grandes limitantes en competitividad. Adicional, la competencia desleal y el contrabando se ha convertido en uno de los principales obstáculos de la industria manufacturera y en especial del sector textil-confección con el agravante que tiene una clara tendencia creciente, el dumping, el contrabando abierto y el no cumplimiento de las normas legales se ubican como las principales formas en que las empresas se han visto afectadas.

Desde la Cámara de la Cadena Algodón, Fibras, Textil y Confecciones de la Andi, señalan que después de haber mostrado cifras negativas de enero a noviembre del 2013, la industria comienza a tener un crecimiento positivo desde diciembre del pasado año hasta el día de hoy. La entidad resalta cómo parte de esta recuperación se debe al Decreto 074, ahora 456, aunque aseguran que el contrabando y el conexo al lavado de activos sigue perjudicando seriamente al sector". (Portafolio.co, 2014).

La forma de trabajar implementada en Confeccionarte SAS es un reflejo de la situación existente en el país, ante la posibilidad que los clientes opten por otro proveedor, mejor se les reciben lotes de producción que superen la capacidad instalada.

El artículo de semana, nos informa que el sector se está recuperando gracias a diferentes estrategias que se están realizando, esto también lo percibe la compañía ya que los clientes tienen una tendencia de aumento de las unidades a lo largo del año en igual proporción a lo explicado anteriormente y en la tabla 2 se puede ver claramente esta proporción.

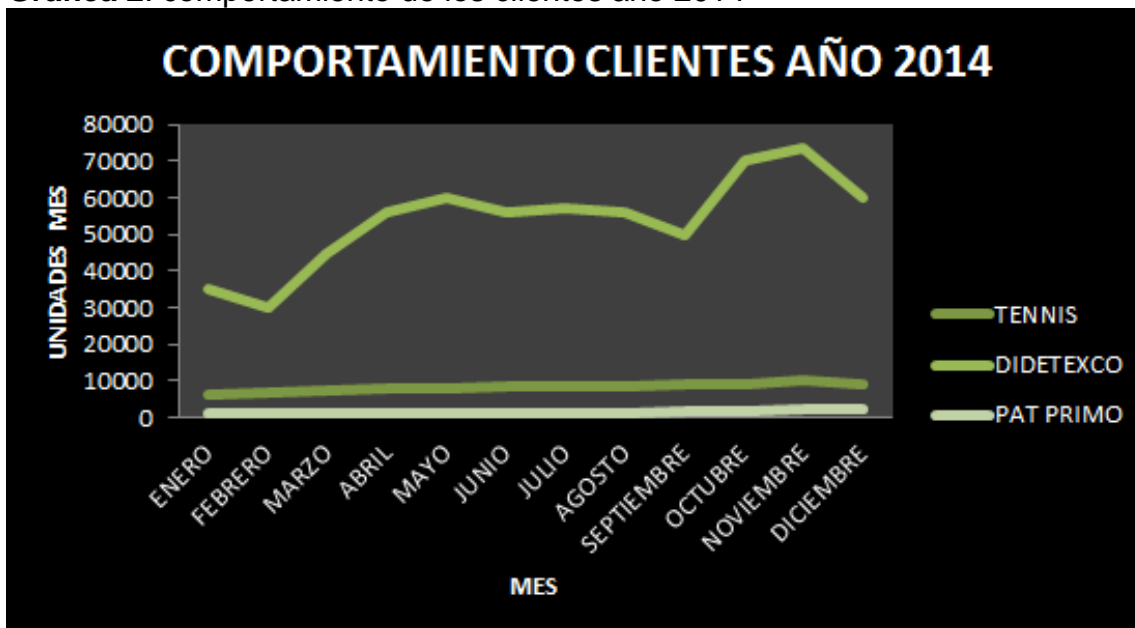
Tabla 2: comportamiento de los clientes durante el año 2014

MES	TENNIS	DIDETEXCO	PAT PRIMO	TOTAL
ENERO	6000	35000	1000	42000
FEBRERO	7000	30000	1200	38200
MARZO	7200	45000	1300	53500
ABRIL	8000	56000	1300	65300
MAYO	8000	60000	1000	69000
JUNIO	8300	56000	1200	65500
JULIO	8500	57000	1100	66600
AGOSTO	8700	56000	1200	65900
SEPTIEMBRE	8900	50000	1500	60400
OCTUBRE	9000	70000	2000	81000
NOVIEMBRE	10000	73500	2050	85550
DICIEMBRE	9000	60000	2100	71100

Si vemos la información de la tabla anterior, en una gráfica, encontramos que existe claramente una tendencia al aumento de minutos requeridos para la entrega de lotes mensualmente, lo que implica que los lotes entregados a la empresa son más grandes, esto ratifica el buen momento del sector, sin embargo, existen meses de baja demanda para lo cual la empresa necesita establecer un sistema de contingencia, con el fin de no desacelerar la producción y para que esto no represente un riesgo para los empleados, es decir que se vean afectados en turnos ni en la posibilidad de perder su empleo.

Este buen momento del sector afecta a la empresa en la medida que le hace plantear la posibilidad de aumentar la capacidad instalada solo por algunos periodos determinados.

Gráfica 2: comportamiento de los clientes año 2014



Como vimos en la tabla y el gráfico 1, la capacidad instalada de la empresa es inferior al número de minutos vendidos, a cada uno de los clientes, lo cual incide directamente en la rotación de los horarios, esto genera que el personal operativo, extienda sus horarios en horas extras diurnas y horas dominicales, y en algunos casos cambios de la jornada diurna por la jornada nocturna para optimizar alguna máquina que presenta restricción en el proceso.

Este efecto también trae consigo un alto grado de exigencia en el rendimiento del personal operativo, que no se adapta fácilmente a las exigencias de la empresa en cuanto a demanda de tiempo y grado de exigencia en productividad, y termina ocasionando una deserción en promedio del 7% mensual.

Vender un número de minutos superiores a los instalados también trae consigo el incumplimiento de la fecha inicialmente pactada con los clientes, porque la compañía está contando con un recurso que no tiene disponible y depende de las horas extras con las que puede mejorar la oferta de capacidad instalada.

El uso de la maquinaria también es un factor que interviene, cuando la demanda de los clientes aumenta la empresa se ve en la necesidad de adquirir nueva maquinaria especialmente cuando los procesos que requiere la prenda son nuevos para la compañía.

Cuando estas referencias se terminan de confeccionar por lo general esta maquinaria sale de la línea (imagen 1) y se quedan largos de periodos de tiempo aisladas de los equipos de confección sin ser utilizadas.

Imagen 1: maquinaria fuera de línea



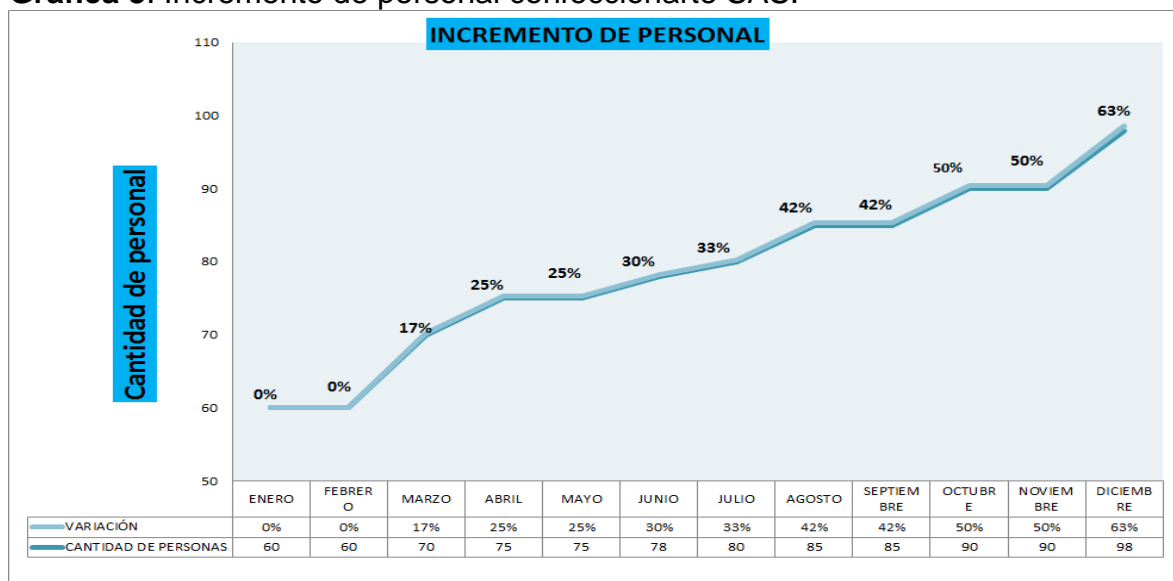
Dada la alta rotación que se tiene en la empresa y que hace parte de la dinámica del sector, los procesos de selección se hacen de manera inmediata, a lo largo del año siempre hay necesidad constante de personal nuevo para aumentar la capacidad que se ofrece a los clientes, en la tabla 3, se puede observar el incremento y la variación de personal a lo largo del año 2014.

Tabla 3: incremento de personal en Confeccionarte SAS, en el año 2014

MES	CANTIDAD DE PERSONAS	% DE INCREMENTO	VARIACIÓN
ENERO	60	100%	0%
FEBRERO	60	100%	0%
MARZO	70	117%	17%
ABRIL	75	125%	25%
MAYO	75	125%	25%
JUNIO	78	130%	30%
JULIO	80	133%	33%
AGOSTO	85	142%	42%
SEPTIEMBRE	85	142%	42%
OCTUBRE	90	150%	50%
NOVIEMBRE	90	150%	50%
DICIEMBRE	98	163%	63%

La gráfica detalla la variación que se ha dado durante cada mes; podemos ver que finalizando el año la variación se incrementa en mayor proporción y esto se da por requerimientos los de los clientes con que cuenta la empresa actualmente.

Gráfica 3: Incremento de personal confeccionarte SAS.



La rotación de personal en la empresa da muestras del crecimiento que se ha logrado en los últimos meses, teniendo como precedente que en las compañías cuando el índice es muy bajo se da el estancamiento y envejecimiento del personal de las organizaciones y cuando el índice es muy elevado se presenta

demasiada fluidez y se puede perjudicar a la empresa (falta de estabilidad); observamos una tendencia positiva lo que denota crecimiento, lo que se busca es lograr el índice de rotación ideal el cual permitirá a la empresa retener al personal de buena calidad, sustituyendo a aquel que presenta problemas difíciles de corregir (dentro de un programa factible y económico).

En la siguiente tabla, se puede observar el índice de rotación de la empresa durante el año 2014.

Tabla 4: índice de rotación empresa Confeccionarte SAS.

MES	CANTIDAD DE PERSONAS (al final del mes)	INGRESOS	RETIROS	INDICE DE ROTACION
ENERO	60	0	0	0%
FEBRERO	60	0	0	0%
MARZO	70	10	1	13%
ABRIL	75	5	3	3%
MAYO	75	0	0	0%
JUNIO	78	3	2	1%
JULIO	80	2	2	0%
AGOSTO	85	5	2	4%
SEPTIEMBRE	85	0	0	0%
OCTUBRE	90	5	1	4%
NOVIEMBRE	90	0	0	0%
DICIEMBRE	98	8	5	3%

A continuación se muestra en síntesis, un análisis del problema detectado en la empresa Confeccionarte SAS, sus causas, efectos y posible solución. Lo cual nos ayudó a determinar más fácilmente la forma de abordar la situación actual de la empresa.

Tabla 5: Tabla identificación del problema

SITUACION ACTUAL	POSIBLES CAUSAS	EFFECTOS	FORMULACION DEL PROBLEMA
Variacion en las unidades proyectadas vs unidades programadas	Falta claridad en las negociaciones con los clientes	Horarios extendidos	¿Cómo se puede garantizar que los minutos vendidos no excedan los minutos instalados?
No hay una curva constante en las unidades que se producen	los clientes tienen otros proveedores, que realizan el proceso de la confeccion mas economico	variedad en las referencias, por la diversidad de clientes que tiene la empresa, para no depender de unos pocos	¿se puede hacer una negociacion con cada cliente, donde las unidades mes a mes tengan menor variacion?
Alto indice de rotacion de personal	Rotacion en los turnos	Cuando llegan los pedidos se hacen contrataciones apriori	¿Cómo se puede definir un turno estable, para los operadores ?
No hay una planeacion anticipada que permita realizar programacion idonea de los montajes de las nuevas referencias	los procesos que anteceden la operacion de confeccion se atrazan	se genera en gran cantidad horas extras	¿Qué estrategias se deben utilizar para que los modulos tengan colas de produccion, y permitan hacer una mejor programacion?
No se utilizan herramientas estadísticas para realizar proyecciones, que arrojen datos para realizar la planeacion de lo recursos	la planeacion se realiza de una forma empirica	no hay proyecciones del comportamiento de la produccion	¿Qué estrategias se pueden utilizar para poder realizar una mejor planeación de los recursos en CONFECIONARTE SAS

Fuente: Jacobo Echavarría

En el reportaje *El peso en Colombia de una industria cultural llamada moda* encontramos que: “En Colombia la industria Textil-Confecciones genera aproximadamente 130 mil empleos directos y 750 mil empleos indirectos, lo que representa aproximadamente el 21% de la fuerza laboral generada por la industria

manufacturera. Hay cerca de 450 fabricantes de textiles y 10.000 de confecciones, la mayoría son pequeñas fábricas, el 50% tiene entre 20 y 60 máquinas de coser.

Las principales ciudades donde se ubican son Medellín, Bogotá, Cali, Pereira, Manizales, Barranquilla, Ibagué y Bucaramanga. El sector representa el 8% del PIB manufacturero y el 3% del PIB nacional. Además constituye más del 5% del total de exportaciones del país, lo que lo convierte en el sector de exportaciones no tradicionales más importante. (ARES, 2010).

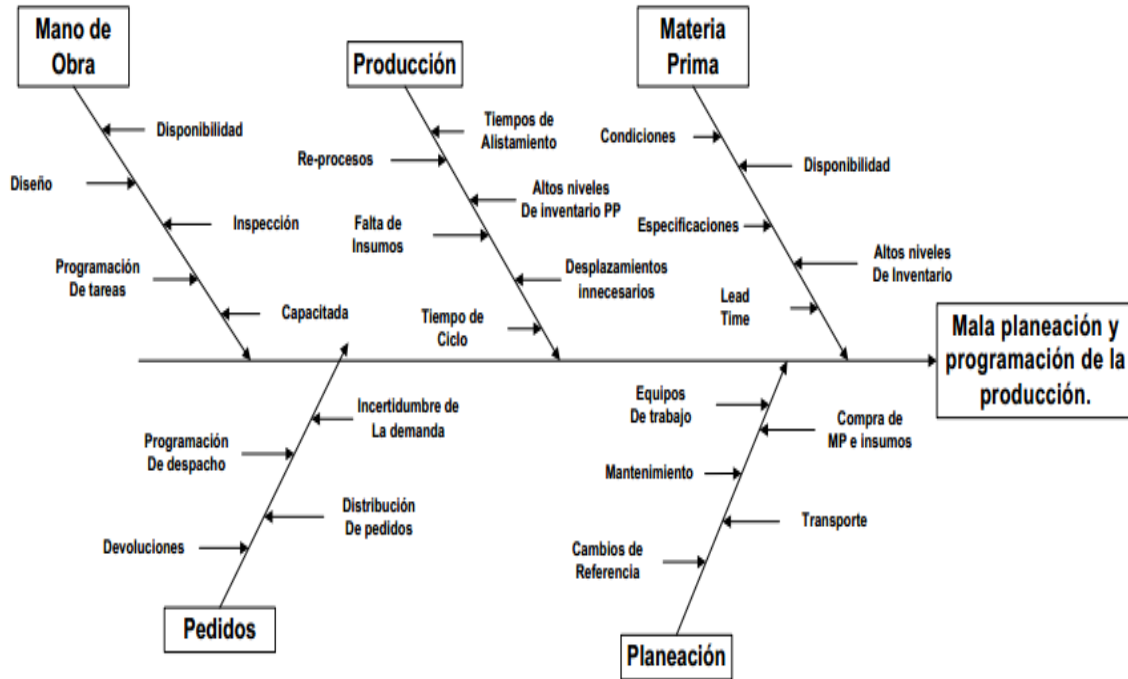
El problema más importante que se quiere tratar es este proyecto es de la mala planeación y programación de la producción. Para estas actividades es necesario considerar variables dentro del proceso productivo como: tiempo de ciclo, montajes, disponibilidad de máquinas, capacitación de los operarios, calidad del producto, dificultad en el diseño, disponibilidad de materias primas y calidad del material. Actualmente la empresa no considera estas variables cuando realiza el proceso de programación; no tiene en cuenta sus capacidades productivas ni su sistema de abastecimiento. Trayendo como consecuencia retrasos en la entrega de los pedidos a los clientes.

Actualmente los mercados han incrementado la complejidad en las operaciones de una planta industrial donde existe una necesidad de proveer una mayor cantidad de artículos distintos en menor tiempo, esto hace que las estrategias de producción deban ser con bajos niveles de inventarios y menores tiempos de procesos. En un sistema productivo de confecciones se maneja una variabilidad de productos con niveles de dificultades diferentes ya que son muchas los diseños que se pueden llegar a producir. Este hecho trae a la realidad muchas dificultades en el flujo y manejo de materiales a la hora de cambiar de una referencia a otra.

Cuando no se cuenta con herramientas ni métodos estandarizados de producción se presentan conflictos en el área de trabajo haciendo que el producto tome más tiempo de lo necesario para ser entregado al cliente.

En la imagen 2, se representa esquemáticamente los factores que afectan la programación y la planeación de la producción en la empresa, este nos da una idea de las oportunidades de mejora y la facilidad de establecer prioridades al momento de implementar los diferentes planes de acción de mejora.

Imagen 2: Diagrama causa – efecto, problemas de programación empresa Confeccionarte SAS.



1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué estrategias se pueden utilizar para poder realizar una mejor planeación de la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS?

2. DELIMITACIÓN

2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El seguimiento al problema planteado se realizará en la empresa CONFECCIONARTE S.A.S. la cual está ubicada en la carrera. 52 N° 55 97 en el municipio de Bello.

2.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Tener inconveniente en la parte de planeación y programación, afecta los indicadores de rendimiento de la empresa, por esto al problema detectado se le realizó seguimiento desde febrero hasta noviembre del año 2015, teniendo como bases para realizar las mediciones necesarias, el histórico de años anteriores, ya que este nos permite hacer los pronósticos del comportamiento futuro del proceso productivo.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Plantear estrategias que optimicen el proceso de planeación de la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir la capacidad instalada real mensual de la empresa Confeccionarte SAS.
- Proyectar las capacidades de los principales cliente a través de pronósticos.
- Brindar nuevas alternativas al manejo de la planeación de la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS.

4. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto tiene como finalidad diagnosticar las dificultades que existen en el proceso de planeación, entendiendo como planeación la formulación del estado futuro deseado para una organización y con base en éste plantear diferentes alternativas de acción, evaluarlos y así definir los mecanismos adecuados a seguir para alcanzar los objetivos propuestos, además de la determinación de la asignación de los recursos humanos y físicos necesarios para una eficiente utilización.

Mediante esta investigación se pretende implementar y mejorar aquellos procesos que presentan dificultades en la cadena de abastecimiento, es muy importante realizar un producto que cumpla con todos los requisitos del cliente y en la cual se aporten los recursos necesarios para lograrlo, como lo son los recursos económicos y educativos.

Con la ejecución de este proyecto se obtendrán beneficios claves para la empresa en general, ya que el objetivo es diagnosticar el estado actual de la planeación y posibles soluciones a estos inconvenientes a través de la teoría de pronósticos, generándose bases sólidas en su proceso de producción, con las cuales se desarrollarán indicadores confiables y acertados que encaminen la toma de decisiones, asegurando así una mayor rentabilidad del negocio.

En la actualidad, las empresas manufactureras, hacen parte de una gran transformación en sus procesos productivos, han visto necesario la normalización y la estandarización de ellos, Pero esto no se lograra mientras no existan proyecciones en alguna de las etapas de la línea productiva, ya que mientras las empresas medianas y pequeñas se dedican a trabajar de una forma desordenada en el día a día las grandes compañías mejoran sus resultados a través de diferentes técnicas de planeación.

Vemos entonces que existe una gran necesidad de ejecutar sistemas de mejora continua al proceso ya que se logrará mejorar la calidad del producto, se reducirán los tiempos de entrega y disminuirán los costos.

Es el momento de evaluar la capacidad instalada y la capacidad requerida para cumplir al cliente con un producto que cumpla con los ciclos de producción, y reevaluar el crecimiento de la compañía a través de los diferentes meses del año

4.1 VENTAJAS

- Reducción de horas extras
- cumplimiento con las fecha de entrega
- calidad en el producto
- procesos eficientes

Como estudiantes de la Institución Universitaria Pascual Bravo se presenta la posibilidad a través de este proyecto de grado de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de la función académica, aplicándolos en la industria, a la vez que enriquecer y fortalecer la formación como futuros profesionales en ingeniería industrial, y dejar en alto el buen nombre de nuestra institución educativa.

Para la empresa confeccionarte S.A.S es claro el vacío que hay en el área de planeación puesto que no hay claridad en las capacidades asignadas a cada uno de los clientes. A través de la aplicación de teoría de pronósticos se brindara información clave para el óptimo funcionamiento de este proceso.

Para los empleados el beneficio se verá reflejado en la regularidad de los turnos de trabajo, y la continuidad del personal del personal en los módulos de producción, puesto que estos tendrán una estabilidad en cuanto a número de personas y a productos.

Para la institución es importante llegar a cada una de las empresas del área metropolitana, a través de esta investigación, y mostrar al sector empresarial que los alumnos están preparados para afrontar cualquier situación laboral, gracias a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 MARCO CONTEXTUAL

CONFECIONARTE S.A.S. fue creada en el año 2005, está ubicada En la carrera. 52 #55-97 Municipio de Bello, y su número telefónico es 444 57 78. En la actualidad está dedicada a la maquila de prendas de vestir para dama y le fabrica a DIDETEXCO S.A, PAT PIMO AMERICANINO Y TENNIS variadas referencias.

CONFECIONARTE S.A.S. se especializa en la confección de prendas superiores en tejido de punto y plano enfocada al ensamble de prendas de vestir requeridas por el cliente, previamente diseñadas y predeterminadas en sus características de fabricación.

Esta empresa nació de la necesidad de empleo de 5 hermanas, creció en la sala de su casa allí fueron aumentando su capacidad hasta convertirse hoy en día en una de las generadoras de empleo más grandes en el sector de bello en cuanto a lo que se refiere al sector textil confección.

Esta empresa cuenta con 115 empleados de los cuales 98 cumplen funciones operativas que dan como resultado una capacidad instalada de 22344 horas mensuales y 17 administrativa.

5.1.1 Visión.

En el 2019 seremos la mejor opción para nuestros clientes en el sector textil confección, trabajando con responsabilidad social, liderando estrategias de innovación enfocados en la sostenibilidad de sus procesos, ofreciendo un servicio integral, con versatilidad de negocios, flexibilidad y altos estándares de calidad.

5.1.2 Misión.

- Brindar a nuestros clientes y proveedores un servicio confiable, dinámico y de óptima calidad

- Día tras día, entregamos lo mejor de nosotros para mantener nuestro compromiso y contribuir, con la Pasión que nos caracteriza, al crecimiento y desarrollo de nuestro país.
- Buscamos la rentabilidad de nuestra empresa a través de alianzas estratégicas comerciales basadas en la confiabilidad y el respeto por el cliente.
- Trabajamos con procesos alineados que buscan garantizar los más altos estándares de calidad, productividad y con una cultura innovadora de mejoramiento continuo.

5.1.3 Valores Corporativos

- **Respeto:** nuestra cultura se basa en el respeto por nuestros empleados, por los clientes, por la sociedad y por los recursos naturales utilizados en la operación.
- **Trabajo en equipo:** contamos con un equipo integro, trabajamos con un alto nivel de compromiso que fortalece lazos de confianza día tras día con **nuestros clientes:** formando líderes que transforman nuestro esfuerzo en logros importantes.
- **Pasión:** somos un equipo proactivo que trabaja con pasión y con una meta única cumplir a nuestros clientes en calidad y tiempos de entrega Confianza.


5.1.4 Descripción Del Proceso Productivo.

El proceso operativo inicia en el momento en que son asignados los lotes de producción por el área de programación, la información para esta tarea es obtenida del área comercial (ventas) el cual cada día por medio de una formato de

Excel pasa los compromisos adquiridos, es decir este formato tiene información de la referencia, unidades pactadas y tiempos de entrega.

El área de programación pasa esta información al formato de programación de producción, donde se establece el número de minutos que se requieren para poder cumplir con las tareas, de esta manera se programa el número de módulos, operarias y el turno que realizaran para el cumplimiento, en este mismo formato se lleva un indicador de cumplimiento, lo que permite le permite al área de programación, realizar ajustes de horarios y prioridades.

Ilustración 1: Orden de compra del área comercial

		Contacto comercial - cliente _____		Orde de compra N° _____												
		Telefono: _____		Correo: _____												
		Agente comercial _____		Fecha negociación _____												
		Telefono: _____		Fecha entrega a planta _____												
N°	CLIENTE	REF	CANTIDAD							TOTAL	\$ Unidad	\$ Total	F.INGRES O LOTE	FCHA CLIENTE	F DE ENVIÓ	APROBACION
			4 XS	6 S	8 M	10 L	12 XL	14 XXL	16							
1									0							
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Fuente: Empresa CONFECCIONARTE SAS

En la imagen anterior, se puede observar las órdenes de compra que utiliza el área comercial, aquí se detallan los compromisos adquiridos, esta orden es pasada de forma digital por medio de correo con acuse de recibido, al área de programación de la producción, la cual pasa la información al formato de programación para establecer los recursos que se deben disponer para el cumplimiento de la misma.

Ilustración 2: Plan de programación de la empresa CONFECCIONARTE SAS.

Nº		CLIENTE	REF	CANTIDAD						TOTAL	MINUTOS	MINUTOS	OPERARIOS	MINUTOS	UNIDADE	FALTANT	CUMPLI	\$ Unidad	\$ Total	FINGRES	F.	OBSRVAC	REAL	REAL	REAL	NUMERO	F.	FOHA	FDE	APROBAC						
				4	6	8	10	12	14	16	18		PRENDA	LOTE	MODULO	MODULO	OPERARI	OPERARI	TERMINA	E	MIENTO		DO	DO	DO	FACTURA	FACTURA	FACTURA	DE	PROGRA	ENTREGA	ENVI	ION			
				XS	S	M	L	XL	XXL										O LOTE	TERMINA	CIÓN	IONES	DO	DO	DO	FACTURA	FACTURA	FACTURA	DE	PROGRA	ENTREGA	ENVI	ION			
1											0																									
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				

Fuente: Empresa CONFECCIONARTE SAS

En la imagen anterior, se observa el plan de programación utilizado actualmente en la empresa CNFECCIONARTE SAS, se puede evidenciar que no existe una comunicación previa entre el área comercial y el área de programación, por esta causa se pueden dar irregularidades en el proceso, es decir, se puede llegar a cometer el error de realizar negociaciones que no se logren cumplir a tiempo dada la capacidad real de la empresa.

5.1.5 Maquinaria.

- Maquina planas 60 unidades.
- Maquinas fileteadoras 30 unidades.
- Maquinas recubridoras 30 unidades
- Ojaladora 1 unidad
- Botonadora 1 unidad
- Presilladora 1 unidad
- Cerradora de codo 1 unidad

- Troqueladoras 2 unidades
- Planchas 4 unidades.

5.1.6 Sistema de Producción Modular.

La empresa trabaja bajo el sistema de producción modular que tiene las siguientes características:

Operarios de actitud positiva, Operarios polivalentes, La distribución de las máquinas rompen esquemas, La prenda se desplaza una por una en cada puesto.

5.1.6.1 Ventajas

- Reducción de costos del producto.
- Respuesta rápida a las exigencias del mercado.
- Incremento de la calidad del producto reduciendo el porcentaje de prendas defectuosas.
- Mejor aprovechamiento de la superficie de la planta.
- Menor capital inmovilizado por inventarios innecesarios.
- Desarrollo del potencial humano.
- Cumplimiento con los plazos de entrega

5.1.7 Capacidad Instalada.

La empresa CONFECCIONARTE SAS tiene una capacidad de producir alrededor de 80,000,000 unidades mensuales con una proporción de 50% camisetas de dama t-shirt y 50% en camisas en tejido plano para dama.

En términos de la industria manufacturera en general, la capacidad instalada se refiere al volumen de producción que se puede obtener con los recursos disponibles de una compañía en determinado momento (recursos como dinero, equipos, personal, instalaciones, etc).

La manera de obtenerla es calcular cuántas unidades de producto puede la empresa fabricar por hora, y multiplicar eso por las horas laborables disponibles.

Normalmente se calcula por familia de productos, ya que son los que comparten un proceso similar y nos puede dar una tasa de producción promedio.

5.1.7.1 Proyección en CONFECCIONARTE SAS. Las exigencias del mercado actual obligan a las empresas a prestar un mejor servicio relacionado con el costo, la calidad, el cumplimiento y los tiempos de ciclo en el mundo de la moda.

La empresa realiza las proyecciones de crecimiento, basados en la proyección en ventas de cada uno de los clientes, es una empresa totalmente flexible en cuanto al cambio de tipos de producto y de incrementar la capacidad instalada de acuerdo a las negociaciones establecidas con cada uno de los clientes, y basados en el comportamiento de cada uno de los clientes hasta la fecha. No hay un cumplimiento estricto de estas proyecciones puesto que algunos clientes tienen variaciones en cuanto al comportamiento que pronosticaron de la demanda, este fenómeno suele ser homogéneo para todos los clientes en la misma temporada del año.

Hay un fenómeno general en el sector textil confección en toda el área metropolitana durante el primer semestre del año las ventas de ropa son escasas Motivo por el cual el cual los clientes principales como tennix, didetexco disminuyen considerablemente el número de unidades que confeccionan en las plantas como CONFECCIONARTE SAS, esta situación genera que en este semestre halla incertidumbre en cuanto a la planeación de la planta de confección.

5.2 MARCO TEÓRICO

En esta etapa del proyecto se busca a través de los conocimientos adquiridos durante la formación académica, estructurar una serie de bases teóricas que nos ayudaran a mejorar el proceso de planeación de la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS.

Ilustración 3: Estructura del Marco Teórico.



5.2.1 PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

5.2.1.1 Definición

5.2.1.2 Importancia de la planeación

5.2.2 PRONÓSTICOS

5.2.2.1 Definición de pronósticos.

5.2.2.2 Antecedentes de los pronósticos.

5.2.2.3 Clasificación de los pronósticos.

- Pronóstico a corto plazo.
- Pronóstico a mediano plazo.
- Pronóstico a largo plazo.

5.2.2.4 Tipos de pronóstico

- Pronósticos económicos.
- Pronósticos tecnológicos.
- Pronósticos de demanda.

5.2.2.5 Técnicas para pronosticar

- Suavización exponencial
- Regresión lineal
- Mínimos Cuadrados

5.2.3 ADMINISTRACIÓN DE LA CAPACIDAD

5.2.3.1 Definición de capacidad.

5.2.3.2 Control de la actividad de producción.

5.2.3.3 El diagrama de Gantt.

5.2.4 ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES

5.2.4.1 Tiempo de procesamiento más corto (TPC).

5.2.4.2 Holgura total.

5.2.4.3 Holgura por operación

Para lograr los objetivos planteados en este proyecto vamos a utilizar herramientas teóricas aprendidas a lo largo de nuestra carrera, a continuación enunciaremos algunas de las cuales están enmarcadas en la planeación y control de la producción.

5.2.5 PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

5.2.1.1 Definición. “Es la función de la dirección de la empresa que sistematiza por anticipado las actividades fundamentales que se deben realizar, con el fin de obtener mejores resultados en esta área. Se refiere a determinar el número de unidades que se van a producir en un período de tiempo, con el objetivo de prever, en forma global, cuáles son las necesidades de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo, para realizar la fabricación que esté determinada por anticipado, con relación:

- Utilidades que deseen lograr.
- Demanda del mercado.

- Capacidad y facilidades de la planta.
- Puestos laborales que se crean.

Aunque planear la producción se relaciona con actividades de las distintas áreas funcionales de la empresa, el punto de partida lo constituye el área de mercado o sea la estimación de ventas que la empresa proyecta realizar en un período de tiempo determinado (Spyros, 1993).

5.2.1.2 Importancia de la planeación. En concreto la importancia de la Planeación de la Producción, tiene como finalidad vigilar que se logre:

- Disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido.
- Reducir en lo posible, los periodos muertos de la maquinaria y de los obreros. Asegurar que los obreros no trabajan en exceso, ni que estén inactivos. (Spyros, 1993).

5.2.6 PRONÓSTICOS

5.2.2.1 Definición de pronósticos. Según Stephen Chapman Pronosticar consiste en *“utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro”*

Utilizando las técnicas de pronósticos, podremos obtener un panorama muy acertado de lo que será la producción o demanda los próximos meses en la empresa, esto nos permitirá establecer los periodos con mayor nivel de trabajo, lo cual es muy importante para planear la producción y controlar los cambios que puedan darse, permitiendo que se tomen decisiones acertadas y a tiempo sobre temas como tercerización de procesos o incremento o disminución de la oferta.

“Los pronósticos a menudo son utilizados para poder predecir la demanda del consumidor de productos o servicios, aunque se pueden predecir una amplia gama de sucesos futuros que pudieran de manera potencial influir en el éxito. Pronosticar es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Puede involucrar el manejo de datos históricos para proyectarlos al futuro, mediante algún tipo de modelo matemático. Puede ser una predicción del futuro subjetiva o intuitiva. O bien una combinación de ambas, es decir, un modelo matemático ajustado por el buen juicio de un administrador.

Existen diferentes técnicas de pronósticos pero rara vez hay un único modelo superior. Lo que mejor funciona en una empresa bajo un conjunto de condiciones, puede ser un desastre completo en otra organización, o incluso en otro departamento de la misma empresa. En forma tradicional, podrá advertir que existen límites sobre lo que puede esperarse de los pronósticos. Rara vez son, si acaso, perfectas; también son caras y consumen tiempo en su preparación y monitoreo.

Sin embargo, pocos negocios pueden darse el lujo de evitar el proceso del pronóstico sólo en espera de lo que pueda suceder para tomar entonces las oportunidades. La planeación efectiva depende del pronóstico de la demanda para los productos de la compañía”. (Chapman, 2006).

5.2.2.2 Antecedentes de los pronósticos. Tuvieron su origen en aspectos informales de la vida cotidiana. En otras épocas los Reyes, los Políticos y personas adineradas acudían a los clarividentes para que les comentaran acerca de sus vidas en el futuro. Al paso del tiempo estas ideas las adoptan los comerciantes y empresarios y se fue formalizando poco a poco para el concepto de los pronósticos hasta llegar a la que hoy se conoce como un importante tema. (Spyros, 1993).

5.2.2.3 Clasificación de los pronósticos.

- **Pronóstico a corto plazo.** Este tiene un lapso de hasta un año, pero es generalmente menor a tres meses. Se utiliza para planear las compras, programación de planta, niveles de fuerza laboral, asignaciones de trabajo y niveles de producción.

- **Pronóstico a mediano plazo.** Un pronóstico de rango mediano, o intermedio, generalmente con un lapso de tres meses a tres años. Es valioso en la planeación de producción y presupuestos, planeación de ventas, presupuestos de efectivo, y el análisis de varios planes de operación.
- **Pronóstico a largo plazo.** Generalmente con lapsos de tres años o más, los pronósticos a largo plazo se utilizan para planear nuevos productos desembolsos de capital, localización e instalaciones o su expansión, y la investigación y el desarrollo. (Spyros, 1993).

5.2.2.4 Tipos de pronóstico

- **Pronósticos económicos.** marcan el ciclo del negocio al predecir las tasas de inflación, oferta de dinero, nuevas construcciones, y otros indicadores de planeación.(Chapman, 2006).
- **Pronósticos tecnológicos.** Tienen que ver con las tasas de progreso tecnológico, que pueden dar por resultado el nacimiento de productos novedosos, que requieren nuevas plantas y equipo.(Chapman, 2006).
- **Pronósticos de demanda.** Son proyecciones de la demanda para los productos o servicios de una compañía. Estos pronósticos, también llamados pronósticos de ventas, conducen la producción de una compañía, la capacidad, y los sistemas de programación, y sirven como insumos a la planeación financiera, de mercado y de personal. (Chapman, 2006).

5.2.2.5 Técnicas para pronosticar

- **Suavización exponencial.** “El método de suavización exponencial es un método de promedio móvil ponderado muy refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas recientes mayor ponderación que a las demandas anteriores.

Es el método de pronóstico formal que se usa más a menudo, por su simplicidad y por la reducida cantidad de datos que requiere. A diferencia

del método de promedio móvil ponderado, que requiere n periodos de demanda pretérita y n ponderaciones, la suavización exponencial requiere solamente tres tipos de datos: el pronóstico del último periodo, la demanda de ese periodo y un parámetro suavizador, alfa, cuyo valor fluctúa entre 0 y 1.0. Para elaborar un pronóstico con suavización exponencial, será suficiente que calculemos un promedio ponderado de la demanda más reciente y el pronóstico calculado para el último periodo.

En la suavización exponencial se asignan pesos a los datos pasados tal que los pesos disminuyen al hacerse los datos más antiguos, esto es que en un proceso cambiante, esto es que los datos recientes son más validos que los datos antiguos.

- **Regresión lineal.** El análisis de regresión es una de las técnicas estadísticas la cual se utiliza en la investigación al relacionar entre dos o más variables, una de sus utilidades está en la construcción de modelos que permitan predecir el comportamiento de una variable Y (dependiente, respuesta) en función de una o más variables (independientes, predictivas) X .

El comportamiento de estas variables suelen definirse de manera previa lo que nos remite a un modelo teórico, o bien, se tiene el caso de que no exista una relación establecida entre estas y sea necesario establecer una primera aproximación del comportamiento de las mismas.

Lo anterior se puede lograr usando una herramienta gráfica denominada **diagrama de dispersión** lo que nos conduciría a desarrollar un modelo empírico de la relación que mantienen las variables en estudio.

Ventajas

- Es objetivo, solo depende de los resultados experimentales.
- Es reproducible, proporciona la misma ecuación no importa de quien realice el análisis.

- Proporciona una estimación probabilística de la ecuación que representa a unos datos experimentales.
- Proporciona intervalos pequeños de error.

Restricciones

- Solo sirve para ajustar modelos lineales.
- Requiere tener al menos diez mediciones bajo las mismas circunstancias experimentales.
- Se requiere de algún equipo de cálculo, de lo contrario, es muy engorroso el procesamiento de la información.

Establece la relación temporal para la variable de pronóstico, implica una relación causa-efecto.

La ecuación general es: $Y = \alpha + \beta x$

Y = Variable dependiente = La altura de la recta.

β = La pendiente de la recta

x = Variable independiente.

- **Mínimos Cuadrados.** Esta es otra técnica de tipo cuantitativo que permite el cálculo de los pronósticos para períodos futuros, para lo cual requiere de registros históricos que sean consistentes, reales y precisos. Esta técnica como su nombre lo indica se trata de sacar el total de las desviaciones elevadas al cuadrado a un valor mínimo: su objetivo es determinar los coeficientes a y b , que son conocidos como coeficientes de regresión, donde x es la variable independiente (tiempo), y es la variable dependiente (pronóstico de la demanda)". (universidad nacional a distancia, 2015).

En la práctica se pueden utilizar dos métodos para calcular los pronósticos a través de mínimos cuadrados: Fórmula general y Métodos simplificado. Para aplicar este método en el cálculo de pronósticos de la demanda, se deben tener en cuenta las siguientes expresiones matemáticas: (Spyros, 1993).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad a = y - bx$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \quad y = a + bx$$

Formula general

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad a = y - bx$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \quad y = a + bx$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra o el número de períodos

x = período en el que se desea el pronóstico

y = el pronóstico

5.2.3 ADMINISTRACIÓN DE LA CAPACIDAD

5.2.3.1 Definición de capacidad.

La capacidad es una declaración de la tasa de producción y, por lo general, se mide como la salida (o resultado) del proceso por unidad de tiempo. Las empresas que utilizan una medición diferente de la capacidad por lo general son organizaciones de servicio especializado.

Los hospitales, por ejemplo, suelen medir la capacidad en función del número de camas. Cuando se planifica o administra la capacidad, otro término que resulta frecuente encontrar es la carga del proceso. La carga representa el trabajo liberado y planificado para el proceso durante un periodo determinado. La relación entre la capacidad y la carga se ilustra en la figura de la parte inferior, en donde esta última está representada por la cantidad de agua dentro de un tanque, mientras que la capacidad se indica mediante la velocidad a la que éste puede vaciarse". (Chapman, 2006).

“Es muy importante que se conozca la capacidad de producción de cada uno de los procesos con respecto a cada uno de los productos.

La capacidad de un proceso está ligada a varias circunstancias, como pueden ser:

- Velocidad de la máquina.
- Eficiencia del operario.
- Interrupciones por mantenimiento del equipo.
- Necesidad de preparación de máquina, como cambio de herramental (moldes, dados, etc.).
- Frecuencia de los cambios de producción (tamaño del lote de producción).

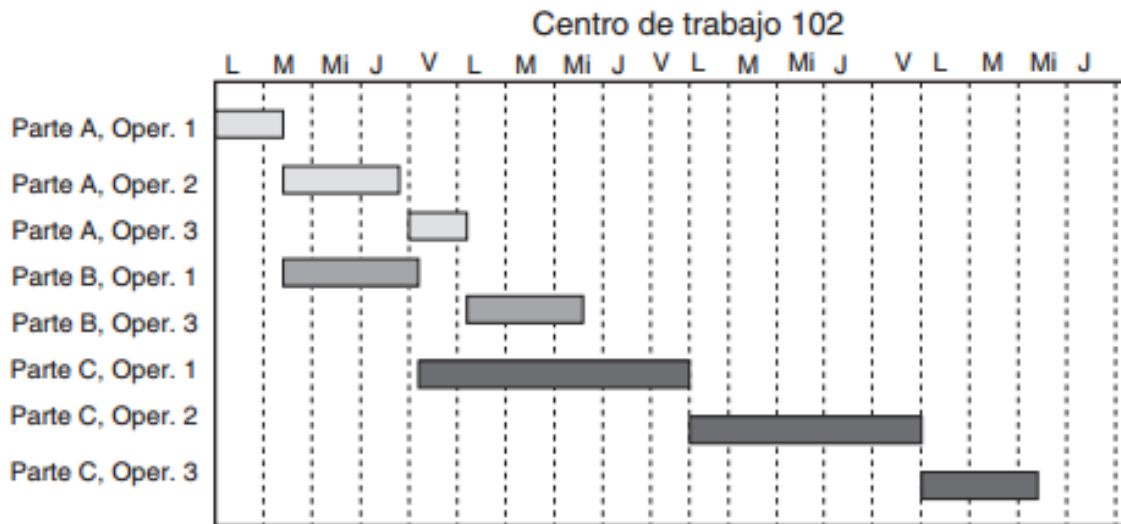
Para determinar cómo estas circunstancias influyen en la capacidad de producción se requiere efectuar los estudios de máquina y de los trabajadores involucrados, así como levantar estadísticas de frecuencia y tiempo de mantenimiento, de tamaño de los lotes de producción y de tiempos de preparación de máquina” (Olavarrieta, 1999)

5.2.3.2 Control de la actividad de producción. “Como indica su nombre, el Control de la Actividad de Producción (CAP) se encarga de vigilar la actividad real de fabricación de un producto, o la prestación de un servicio. Esto implica que la planificación ya se ha realizado y que la orden real para manufacturar el producto o prestar el servicio ya se ha ejecutado. Al analizar el método de control de entrada/salida

5.2.3.3 El diagrama de Gantt. El diagrama de Gantt es una sencilla herramienta visual que sirve no sólo para programar el trabajo de acuerdo con las prioridades, sino también para evaluar rápidamente el estado de todas las tareas, tanto para conocer al instante su situación como para modificar el orden de prioridad según se necesite. Su utilización en relación con el CAP es bastante similar a cómo se le aplica en la administración de proyectos. Los diagramas de Gantt muestran gráficamente el trabajo a realizar, una expectativa del tiempo requerido, los

tiempos iniciales y finales y, por lo general, el estado del trabajo. Casi siempre se realiza uno por cada centro de trabajo, e incluso por cada una de las piezas de equipo específicas”. (Chapman, 2006).

Imagen 3. Diagrama de Gantt



Fuente: libro Planificación y control de la producción, Chapman, 2006.

5.2.4 ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES

“Existen varios métodos para asignar prioridades al trabajo que se realiza en un centro de trabajo. Las reglas que comentaremos a continuación son válidas tanto para las operaciones de servicio como para las de manufactura. A pesar de que se han desarrollado reglas más complejas para aplicaciones específicas (máquinas múltiples, por ejemplo), su análisis excede los objetivos de este capítulo. Entre las reglas básicas están:

5.2.4.1 Tiempo de procesamiento más corto (TPC). Las tareas se organizan en orden de prioridad de acuerdo con el tiempo de procesamiento estimado para realizarlas (la tarea con el tiempo de procesamiento más corto se coloca en primer lugar de la lista). Una de las ventajas de este método radica en que muchas tareas se completarán rápidamente. Por desgracia, la regla no cuenta con parámetros que indiquen cuándo requiere el cliente su pedido. Por otro lado, utilizar esta regla en ocasiones provoca que las tareas más complejas se dejen al final de la lista, dando lugar a retrasos en su realización; esta condición es poco recomendable en

entornos donde las tareas complejas suelen estar relacionadas con pedidos de clientes valiosos y de gran tamaño.

5.2.4.2 Holgura total. De acuerdo con esta regla, se elige una tarea específica, luego se calcula el tiempo total necesario para realizar todas las operaciones restantes del trabajo en cuestión, y después el tiempo total que transcurrirá hasta que la tarea se venza. Al restar el tiempo de procesamiento total del tiempo total hasta el vencimiento se obtiene un valor denominado holgura. En realidad, la holgura es un tiempo en almacenamiento temporal o un tiempo que puede transcurrir sin peligro de retrasar la tarea. La regla consiste en seleccionar aquellas tareas que permiten el menor tiempo de holgura y realizarlas primero, dado que son las que se encuentran en más peligro de retraso si no se les atiende.

5.2.4.3 Holgura por operación. Se trata de una variante de la holgura total. De acuerdo con esta regla, la holgura total se divide entre el número de operaciones restantes. La tarea con menor holgura total por operación se programa primero. Esto ofrece más información que la regla de holgura total, por ejemplo, la holgura promedio de cada operación en lugar de la holgura total de la tarea completa". (Chapman, 2006).

El objetivo primordial de la Ingeniería es prepararnos para afrontar las circunstancias adversas que se puedan presentar en el día a día de un proceso productivo o de servicios.

Aplicando los conocimientos adquiridos buscamos detectar las situaciones que representen una oportunidad de mejora en la compañía para alinearlos con los objetivos económicos y estratégicos de la misma, es por esto que buscamos aplicar teorías representativas en el campo de la programación y planeación de procesos productivos, entre la teoría más importante según nuestro criterio es Planeación de la producción a través de los pronósticos.

Consideramos que es importante para una compañía utilizar herramientas estadísticas que le permita realizar proyecciones a largo plazo teniendo en cuenta el comportamiento histórico de la producción.

La teoría de los pronósticos permite evaluar la tendencia de la capacidad de ocupación de la planta; el análisis de los resultados convierte los pronósticos en una herramienta fundamental para la toma de decisiones de la gerencia, cuando

se trata de hacer nuevas inversiones para ampliar o reducir la capacidad de la planta.

Los pronósticos también indican al área comercial la necesidad de abrir las posibilidades a nuevos mercados para ocupar la totalidad de la capacidad de la planta productiva, lo que en la actualidad representa una oportunidad de mejora en la empresa CONFECIONARTE SAS.

La implementación de los pronósticos generará un impacto positivo en el personal ya que a medida que la empresa logre estabilizar los comportamientos productivos durante el año, se logrará estabilizar laboralmente al personal.

El método de suavización exponencial simple puede considerarse como una evolución del método de promedio móvil ponderado, en éste caso se calcula el promedio de una serie de tiempo con un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección opuesta a las desviaciones del pasado mediante una corrección que se ve afectada por un coeficiente de suavización. Así entonces, este modelo de pronóstico precisa tan sólo de tres tipos de datos: el pronóstico del último período, la demanda del último período y el coeficiente de suavización.

El pronóstico de suavización exponencial simple es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente, este posee una ventaja sobre el modelo de promedio móvil ponderado ya que no requiere de una gran cantidad de períodos y de ponderaciones para lograr óptimos resultados.

Los Modelos predictivos o de regresión son la representación de la relación entre dos (o más) variables a través de un modelo formal supone contar con una expresión lógico-matemática que, aparte de resumir cómo es esa relación, va a permitir realizar predicciones de los valores que tomará una de las dos variables.

- Este método estadístico revela información acerca de las estructuras de costos y distingue entre los roles de las diferentes variables en la afectación del producto. Los coeficientes pueden interpretarse en términos de los factores determinantes de los costos o la forma en que los insumos contribuyen al producto.

- Se trata de una herramienta útil para estudiar e identificar las posibles relaciones entre los cambios observados en dos conjuntos diferentes de variables.
- Suministra datos para confirmar hipótesis acerca de si dos variables están relacionadas.
- Proporciona un medio visual para probar la fuerza de una posible relación y agilizar la toma de decisiones. Los gráficos nos proporcionan la forma más sencilla e intuitiva de estudiar la relación entre dos variables. Nos ofrece una cierta idea de la naturaleza de la relación; si es lineal o no, su intensidad, así como el sentido (negativa o positiva).

6. DISEÑO METODOLOGICO

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La finalidad de este proyecto será descriptiva teniendo en cuenta que cualquier tipo de proyecto que se desarrolle interactuará con los recursos de la empresa; en este caso se detallará cada una de las etapas de tal manera que se pueda determinar prioridades y establecer opciones adecuadas que permitan el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la compañía, con este proyecto se enriquecerá el conocimiento de la comunidad con respecto a la aplicación, manejo y aprovechamiento de las metodologías de mejoramiento existentes, como al mismo tiempo obtener ocupación adecuada de la capacidad instalada beneficiando tanto a la compañía con la disminución de costos como a sus empleados por la poca afectación o novedades registradas a causa de las negociaciones actuales.

6.2 ENFOQUE

El proyecto tendrá un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) ya que por medio de comportamientos históricos y con la implementación de un plan maestro de programación se realizarán negociaciones estratégicas, cuantitativo ya que por medio de las asignaciones realizadas en el plan maestro se podrá realizar seguimiento y control, lo que permitirá determinar la rentabilidad del proyecto en la compañía.

6.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para la elaboración del proyecto se deben completar 3 grandes etapas, las cuales se estructuran de acuerdo a los objetivos específicos que se plantearon desde el inicio; a continuación se describirá cada una de las etapas a completar.

6.3.1 Etapa 1.

En esta etapa se busca dar cumplimiento al primer objetivo específico, esperando determinar la capacidad instalada que tiene la empresa, la idea es realizarlo por

prenda, de esta manera la empresa puede proyectar sus procesos de producción, planeación y ventas a través del área comercial.

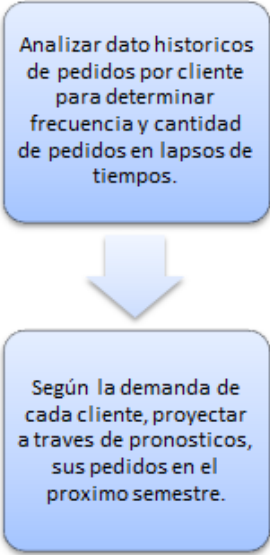
Tabla 6: Estructuración de objetivo específico N° 1

OBJETIVO ESPECIFICO N° 1	TIPO DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTA DE INFORMACIÓN	DIAGRAMA
Definir la capacidad instalada real mensual de la empresa Confeccionarte SAS	Primaria	Entrevista con programadora de la producción de la empresa Confeccionarte SAS	<pre> graph TD A[Recopilar información del proceso de programación actual de la empresa.] --> B[Analiza los registros históricos de los minutos facturados a cada cliente durante el último año] B --> C[Determinar la capacidad instalada de cada modulo por prendas.] C --> D[Con la capacidad instalada de cada módulo, determinar la capacidad real instalada de la planta.] </pre>
RESULTADOS ESPERADOS		Verificar histórico de pedidos por cliente	
Con las etapas de este objetivo se busca determinar cual es la capacidad instalada que tiene la empresa, la idea es realizarlo por prenda, de esta manera la empresa puede proyectar sus procesos de producción, planeación y ventas a través del área comercial.		Definir capacidad instalada de cada modulo por prenda y de la planta.	

6.3.2 Etapa 2.

En esta etapa se busca dar cumplimiento al segundo objetivo específico, las tareas aquí detalladas nos permitirán determinar la cantidad de minutos que se ha vendido a cada cliente en el último año, lo que nos permite proyectar el número de minutos a vender en el próximo semestre.

Tabla 7: Estructuración de objetivo específico N° 2

OBJETIVO ESPECIFICO N° 2	TIPO DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTA DE INFORMACIÓN	DIAGRAMA
Proyectar las capacidades de los principales cliente a través de pronósticos.	Primaria - Secundaria	Aplicar pronósticos para proyectar la demanda de cada cliente.	 <p data-bbox="1101 394 1334 554">Analizar dato historicos de pedidos por cliente para determinar frecuencia y cantidad de pedidos en lapsos de tiempos.</p> <p data-bbox="1101 697 1334 877">Según la demanda de cada cliente, proyectar a traves de pronosticos, sus pedidos en el proximo semestre.</p>
RESULTADOS ESPERADOS			
Con las etapas de este objetivo, se busca determinar la cantidad deminutos que se ha vendido a cada cliente, lo que nos permite proyectar el número de minutos a vender en el próximo semestre.		Definir número de modulos para cada cliente	

6.3.3 Etapa 3.

En esta etapa se busca dar cumplimiento al tercer objetivo específico, con el análisis de los resultados obtenidos en la etapa 1 y 2, se espera poder brindar a la empresa una alternativa de programación que comprometa a los clientes directamente, que sean ellos quienes se encarguen de cargar trabajo a cada módulo, es decir que programen la producción de cada módulo y lleven control de las fechas de entrega y abastecimiento de la materia prima.

Tabla 8: Estructuración de objetivo específico N° 3

OBJETIVO ESPECIFICO	TIPO DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTA DE INFORMACIÓN	DIAGRAMA
Brindar nuevas alternativas al manejo de la planeación de la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS	Primaria	Analizar datos obtenidos en los dos objetivos anteriores.	
RESULTADOS ESPERADOS		Ofrecer a cada cliente negociación estratégica, en la cual a cada uno se le entregará un número determinado de módulos para la producción.	
Con las etapas de este objetivo se busca brindar a la empresa una alternativa de programación que comprometa a los clientes directamente, que sean ellos quienes se encarguen de cargar trabajo a cada módulo, es decir que programen la producción de cada módulo y lleven control de las fechas de entrega y abastecimiento de la materia prima.		Elaborar plan maestro de producción.	
		Socializar plan maestro con clientes para interpretar información registrada.	

6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

- **Primarias:** Las fuentes primarias serán obtenidas por medio de informes que la empresa maneja actualmente, se tomarán los datos históricos, se tabularán y analizarán para determinar, capacidades de los módulos y de la planta; también se realizarán las proyecciones de pedidos por cliente y por ende, de producción de la planta
- **Secundarias:** las fuentes secundarias que se utilizarán para realizar el proyecto serán recolectadas por medio de publicaciones (páginas web, libros de programación y planeación de la producción y textos relacionados con pronósticos), estas herramientas administrativas permitirán realizar proyecciones apegadas a la realidad con una incertidumbre baja, lo que

6.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Las técnicas son los métodos empleados para recolectar la información primaria y los instrumentos son los medios específicos que se utilizan para la recopilación, medición y registro de los datos para posteriormente ser analizados. (Echavarría, 2014)

Teniendo en cuenta lo anterior, se definirán las técnicas e instrumentos necesarios para el desarrollo de cada una de las etapas que se desarrollarán para dar cumplimiento a los objetivos específicos que se plantearon para la solución del problema trabajado.

6.5.1 Etapa 1.

Para el desarrollo de esta etapa se hará uso de las siguientes herramientas:


- **Técnica** : Entrevista

Se utilizará la técnica de la entrevista, mediante ésta se espera obtener información relevante respecto a las condiciones actuales de la planeación y programación en CONFECCIONARTE SAS; esta entrevista se realizará a la señora Diana Cartagena, persona encargada de planear y programar la producción de la empresa.

- **Instrumento**: Formato de entrevista

Para el desarrollo de la entrevista se realizará un formato de encuesta, el cual, se realizarán preguntas abiertas y cerradas que permitirán obtener la información necesaria para el desarrollo de la primera etapa.

Ilustración 4: Formato de entrevista.

FORMATO DE ENTREVISTA ÁREA DE PROGRAMACIÓN DE LA EMPRESA CONFECCIONARTE SAS	
	Fecha: DD / MM / AAAA
	Entrevistador: _____
Entrevistado: _____	
Cargo: _____	
1. De que manera se realiza la programación de la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS?	

2. Que tipo de negociaciones maneja la empresa CONFECCIONARTE SAS, con sus clientes?	

3. Como se establecen las prioridades al momento de programar la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS?.	

4. Cuando existe alta demanda de producción por los clientes, como se define a que cliente se da cumplimiento?	

5. Considera que la rotación de personal esta directamente ligada con los cambios que se presentan desde el área de programación de la empresa CONFECCIONARTE SAS?	

6. Que planes de incentivos se ofrece al personal para mantener la continuidad en la empresa CONFECCIONARTE SAS?.	

7. Se tiene definida una capacidad de producción para la empresa CONFECCIONARTE SAS?	

- **Técnica: Observación asistida técnicamente**

Siguiendo la fórmula del cálculo de capacidades, se tabularan y analizaran datos históricos de la empresa, relacionados con los tiempos de elaboración de las prendas para determinar la capacidad instalada de cada módulo y de la planta.


Tabla 9: Formula para el cálculo de capacidades

FORMULA PARA EL CALCULO DE CAPACIDADE INSTALADA	
Capacidad Instalada	Unidades Producidas por hora * Horas diarias trabajadas * Días de la semana trabajados.

Siguiendo el principio de esta fórmula se elabora el formato para determinar la capacidad instalada de cada módulo, teniendo esto, se podrá determinar la capacidad instalada de la empresa.

- **Instrumento:** Formatos para tabular información, elaboradas por el autor.

Ilustración 5: Formato para determinación de capacidades

FORMATO PARA DETERMINAR CAPACIDAD INSTALADA	
	Fecha DD/MM/AAA
	Elaborado por: _____
	Referencia: _____
TABULACIÓN DE DATOS	
Días de trabajo semanal	
Turnos	
Horas laborales	
Unidades hora	
Unidades elaboradas por día	
Capacidad Instalada semanal	
Días hábiles mensualmente	
Capacidad Instalada mensual	

6.5.2 Etapa 2.

En la segunda etapa se pretende proyectar las capacidades de los principales clientes para esto se requerirá de las siguientes herramientas.


- **Técnica: Observación asistida técnicamente**

Se tabularan y analizaran datos históricos de la empresa, relacionados con los pedidos que se han despachado a cada cliente para determinar la cantidad de minutos facturados mensualmente y con esto proyectar a través de pronósticos los pedidos de 6 meses.

- **Instrumento:** Formatos para tabular información, elaboradas por el autor.

Para determinar la proyección de pedidos de cada cliente, se tomara de los datos históricos, el número de minutos facturados a cada cliente en un tiempo aproximado de 6 meses y utilizando la teoría de pronósticos, se proyectaran los minutos que se espera facturar en los próximos 6 meses.

Ilustración 6: Formato para tabular minutos facturados a los clientes.

FORMATO PARA TABULAR MINUTOS FACTURADOS POR MES POR CLIENTES					
		Fecha DD/MM/AAA			
		Elaborado por: _____			
		Referencia: _____			
TABULACIÓN DE DATOS					
MES	CLIENTE				
	AMERICANINO	DIDETEXCO	TENNIS	MATTELSA	PAT PIMO
ABRIL					
MAYO					
JUNIO					
JULIO					
AGOSTO					
SEPTIEMBRE					

6.5.3 Etapa 3.

En la tercera etapa se espera ofrecer a la empresa un alternativa de planeación y programación de la producción que permita mejorar las dificultades encontradas con el sistema actual.


- **Técnica: Observación asistida técnicamente**

Se realizará análisis de la información obtenida en las etapas 2 y 3, con esta se busca proponer una alternativa de planeación y programación de la producción a la empresa CONFECIONARTE SAS.

- **Instrumento: Formula de pronósticos en Excel.**

Aplicando la fórmula de pronósticos (regresión lineal) en Excel para determinar la proyección de pedidos por cliente, de esta manera se puede ir alimentando el plan maestro de producción y estimando la ocupación de la planta.

Ilustración 7: Aplicación de pronósticos en Excel

APLICACIÓN DE PRONOSTICOS	
	
Cliente: _____	
X	Y
MESES	MINUTOS FACTURADOS
1	
2	
3	
4	
5	
6	

7 RECURSOS DEL PROYECTO

Tabla 10. Recursos del proyecto

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Humanos	La participación de la estudiante de Ingeniería Industrial que realiza el proyecto, la asistencia técnica del asesor de grado, personal de la compañía del área de programación y de la planta que colabora con información de la empresa y con la cual es posible desarrollar el proyecto.	Este recurso no demanda un presupuesto monetario, ya que por las actividades realizadas a ningún miembro se le remunerará económicamente, los aportes serán cognitivos y estadísticos.
Técnicos (equipos, implementos, software, materiales, etc)	Los recursos técnicos a utilizar son un portátil y computador de mesa para tabular la información por parte de la investigadora, además el uso de correos electrónicos para compartir la información con el asesor del proyecto y con el personal de la empresa que colabora. Uso de internet en la casa, universidad y salas de cómputo en algunas	\$50.000, el cual se invertirá en la compra de una memoria USB para almacenar la información, pago de horas de internet en salas,
Costos operativos (salida de campo, desplazamiento).	Se requiere hacer desplazamiento a la empresa, ubicada en Bello para recolectar información y para realizar entrevista de la etapa 1 del proyecto., aproximadamente 3 visitas.	\$ 30.000, los cuales se utilizarán para desplazamiento hasta la empresa.

Fuente: Cartilla didáctica para la formulación de proyectos, Jacobo Echevarría

8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 11. Cronograma de actividades para desarrollo del proyecto

ETAPA ACTIVIDAD		DIAGRAMA DE GANTT																											
		MARZO				ABRIL				MAYO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
ETAPA 1	Documentar situación actual																												
	Definir el problema que se presenta en confeccionarte S.A.S																												
	Recopilación de información documentada en la empresa.																												
	Determinación de capacidades de los módulos y de la empresa.																												
ETAPA 2	Análisis de datos																												
	Procesos matemáticos para determinación de las proyecciones de los pedidos de los clientes para el primer semestre del año 2016																												
	Documentar resultados de la etapa																												
ETAPA 3	Análisis de resultados obtenidos en las etapas 1 y 2																												
	Documentar propuesta del proyecto.																												


9 RESULTADOS

9.1 ETAPA 1

A continuación se detallan los resultados obtenidos en cada una de las etapas planteadas para el desarrollo de la etapa 1 del proyecto.

Respuestas de la entrevista a la programadora de producción de la empresa CONFECCIONARTE SAS.

Ilustración 8: Respuesta a entrevista

FORMATO DE ENTREVISTA ÁREA DE PROGRAMACIÓN DE LA EMPRESA CONFECCIONARTE SAS	
	Fecha: 08/10/2015
	Entrevistador: <u>Melvi Alcaraz Barrera</u>
Entrevistado: <u>Diana Lucia Cartagena Durango</u>	
Cargo: <u>Programadora de producción empresa CONFECCIONARTE SAS</u>	

1. De qué manera se realiza la programación de la producción en la empresa CONFECCIONARTE SAS?

R/: La programación de la planeación se realiza utilizando un formato de Excel llamado “PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN Y SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO”, se da inicio cuando se recibe la orden de compra por parte del área comercial en donde se especifica la referencia que se debe montar, allí también se aclara la fecha de entrega esperada por el cliente por la negociación, teniendo en cuenta esta información, se determina cuanto minutos se requieren para termina el lote, de aquí, se determina cuantos módulos y cuantas personas por modulo se requieren, además se establece la jornada en la cual se trabajara, al área comercial se pasan los tiempos estándares que demora una prenda en ser elaborada y basados en esta información es que se establece desde la negociación la fecha de entrega, en ocasiones se llega a incumplir la fecha porque el agente comercial realiza la estimación de tiempos en condiciones ideales, es

decir, sin dejar una holgura de tiempo por novedades que puedan presentarse en la ejecución del lote.

2. Qué tipo de negociaciones maneja la empresa CONFECIONARTE SAS, con sus clientes?

R/: Con los clientes no se maneja actualmente algún tipo de negociación específica; lo que se hace es que el cliente envía por correo electrónico la referencia que necesita, junto con el diseño, número de unidades que necesita y la fecha en que debe estar disponible; esta información la recibe el agente comercial, el cual confirma la rentabilidad que puede obtener la empresa y genera la orden de compra, una vez elaborada la orden de compra, esta es enviada vía correo electrónico al cliente a la persona encargada de realizar la planeación y programación de la producción.

3. Como se establecen las prioridades al momento de programar la producción en la empresa CONFECIONARTE SAS?.

R/: La idea es que los primeros lotes que ingresan a la planta, sean los que se elaboran, sin embargo por temas comerciales, en ocasiones se establecen prioridades para mantener una buena relación comercial, sin que el cliente al que se le afecte su la entrega se dé por enterado, en ocasiones se asume por parte de la empresa pagar algún tiempo de multa por incumplimiento, esto siempre que al generar prioridad a otro cliente se logre reintegrar en ganancia lo que se pagó en la multa.

4. Cuando existe alta demanda de producción por los clientes, como se define a que cliente se da cumplimiento?

R/: En la medida de lo posible se da cumplimiento a todos los clientes, para esto se sobrecarga el recurso existente, es decir, se alargan turnos, se hacen negociaciones asumiendo multas o descuentos por entregar fuera de la fecha pactada inicialmente.

5. Considera que la rotación de personal está directamente ligada con los cambios que se presentan desde el área de programación de la empresa CONFECIONARTE SAS?

R/: Claro que sí, la rotación de personal es una consecuencia del cansancio que pueden experimentar las operarias las extensas horas de trabajo, también por recorte de horas cuando el flujo de producción disminuye, las novedades que desde el área de programación se presentan inciden directamente en este indicador de la empresa; ya se está trabajando en planes de incentivos que sean más llamativos, de esta manera se espera que el flujo de deserción disminuya drásticamente.

6. Que planes de incentivos se ofrece al personal para mantener la continuidad en la empresa CONFECIONARTE SAS?.

R/: Actualmente se les ofrecen bonificaciones por cumplimiento de metas; esto se hace por modulo, es decir que el modulo debe cumplir el indicador para aplicar a la bonificación; sin embargo se espera que al terminar el año 2015 se tenga implementado un nuevo plan de incentivos, donde las operarias bonifiquen de forma individual, además de la bonificación que se pueda obtener de forma grupal.

7. Se tiene definida una capacidad de producción para la empresa CONFECIONARTE SAS?

R/: La verdad, no, actualmente sentimos que la capacidad de la planta varía de acuerdo a la necesidad que los clientes tengan.

De la entrevista con la persona que realiza la programación de la producción actualmente en la empresa, se logra determinar que las negociaciones actuales que se tienen con cada cliente influyen directamente en los “desordenes” que pueden llegar a darse en cuanto a programación de turnos, sub utilización de equipos, cumplimiento en la entrega de los lotes; actualmente para programar la producción se utiliza un formato de Excel en el que a cada módulo se le asigna una referencia específica para trabajar, las prioridades se asignan en la mayoría de los casos por orden de llegada de la solicitud, sin embargo como hay clientes con los que se debe mantener una buena relación comercial, se puede afectar este ciclo de prioridades y abastecer los módulos con referencias de estos cliente “especiales” lo que afecta la entrega a tiempo o el incremento de la jornada laboral para poder lograr el cumplimiento planteado.

Durante la visita a la empresa se obtuvo información relevante para el desarrollo de este trabajo; esta información se detalla a continuación:


- La empresa ensambla principalmente dos referencias las cuales son **Camisetas de dama t-shirt** y **Camisas en tejido plano para dama**, por esto en adelante los cálculos que se realizarán serán teniendo en cuenta estas dos referencias; se tiene en la empresa.
- Para el cálculo de la capacidad instalada de cada módulo se tomará lo siguiente; la empresa cuenta con 12 módulos, por esto se tomaran 6 módulos y su capacidad instalada se calculara con la referencia **Camisetas de dama t-shirt** y los otros 6 módulos, su capacidad se calculará con la referencia **Camisas en tejido plano para dama**.
- Por mediciones que la empresa ha realizado tiene que la referencia **Camisetas de dama t-shirt**, tiene un tiempo estimado de ensamble de **11,61 minutos** y la referencia **Camisas en tejido plano para dama**, tiene un tiempo estimado de producción de **14,4 minutos**.
- Normalmente la jornada laboral es de 10 horas
- Cada módulo tiene aproximadamente 6 personas, el número puede variar de acuerdo al lote que se va a producir.
- En programación se cuenta con 24 días hábiles mensualmente.

La información anterior se tabula en la siguiente tabla.

En la ilustración 9, se encuentra que después de tabular la información suministrada por la empresa, se tiene que la capacidad instalada de 6 módulos con la referencia Camisetas de dama t-shirt es de 44640 unidades mensualmente.

Si para 6 módulos la capacidad instalada s de 44640, entonces para cada módulo, la capacidad instalada es de 7440 unidades mensualmente, esto si se tiene 6 personas por cada módulo, este dato traducido en minutos equivale a una capacidad mensual de 86400 minutos mensualmente


Ilustración 9: Capacidad instalada para la referencia Camisetas de dama t-shirt

FORMATO PARA DETERMINAR CAPACIDAD INSTALADA	
	Fecha 09/10/2015 Elaborado por: <u> Melvi Alcaraz </u> Referencia: <u> Camisetas de dama t-shirt </u>
TABULACIÓN DE DATOS	
Días de trabajo semanal	6
Turnos	1
Horas laborales	10
Unidades hora	31
Unidades elaboradas por día	310
Capacidad Instalada semanal	1.860
Días hábiles mensualmente	24
Capacidad Instalada mensual	44.640

En la ilustración 10, se puede determinar que luego de tabular los datos suministrados por la empresa se tiene que la capacidad instalada para 6 módulos con la referencia **Camisas en tejido plano para dama**, es de 44640 unidades mensualmente.

Según lo anterior, se tiene entonces que para cada módulo donde se ensamble la referencia **Camisas en tejido plano para dama**, la capacidad instalada que se tiene es de 6000 unidades mensualmente, teniendo en cuenta que cada módulo cuenta con 6 operarias, este dato traducido en minutos equivale a una capacidad mensual de 86400 minutos mensualmente.

Ilustración 10: Capacidad instalada para la referencia Camisas en tejido plano para dama

FORMATO PARA DETERMINAR CAPACIDAD INSTALADA	
	Fecha 09/10/2015
	Elaborado por: <u> Melvi Alcaraz </u>
	Referencia: <u>Camisas en tejido plano para dama</u>
TABULACIÓN DE DATOS	
Días de trabajo semanal	6
Turnos	1
Horas laborales	10
Unidades hora	25
Unidades elaboradas por día	250
Capacidad Instalada semanal	1.500
Días hábiles mensualmente	24
Capacidad Instalada mensual	36.000

Teniendo las capacidades de cada módulo se establece la capacidad de la planta, la cual es de 80640 unidades mensualmente lo que equivale a 172800 minutos mensualmente.

9.2 ETAPA 2

Con la información recolectada en esta etapa se espera definir a través de pronósticos (regresión lineal), la proyección de minutos vendidos a los clientes en los meses de enero a julio de 2015.

Se inicia el análisis de la información tabulando los minutos que se vendieron a los tres principales clientes durante el año 2014.

Ilustración 11: Unidades despachadas a clientes durante el año 2015

FORMATO UNIDADES DESPACHADAS A CLIENTES						
		Fecha: <u>DD/MM/AAAA</u>				
		Elaborado por: _____				
Periodo de _____ a _____						
MES	CLIENTE					TOTAL
	TENNIS	DIDETEXCO	PAT PRIMO	MATTELSA	AMERICANINO	
ENERO	6000	35000	1000	30000	9000	81000
FEBRERO	7000	30000	1200	25000	6000	69200
MARZO	7200	45000	1300	30000	6500	90000
ABRIL	8000	56000	1300	23000	5000	93300
MAYO	8000	60000	1000	20000	6000	95000
JUNIO	8300	56000	1200	25000	6500	97000
JULIO	8500	57000	1100	24000	9000	99600
AGOSTO	8700	56000	1200	22000	8500	96400
SEPTIEMBRE	8900	50000	1500	30000	9000	99400
OCTUBRE	9000	70000	2000	28000	5500	114500
NOVIEMBRE	10000	73500	2000	32000	8500	126000

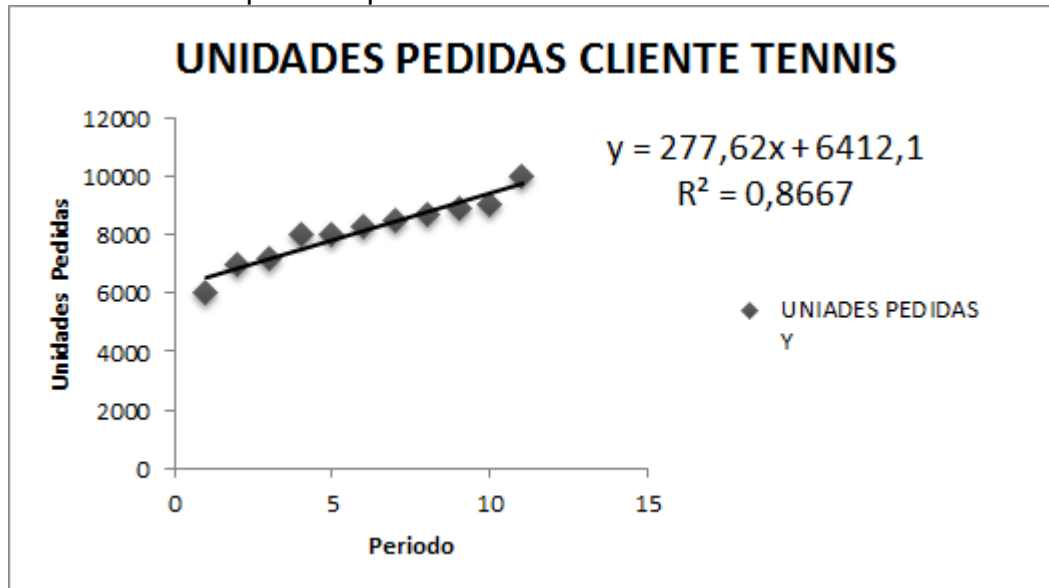
Teniendo la información de las unidades que se han despachado y teniendo en cuenta que se envía al cliente el número de unidades que ha solicitado, se realiza pronósticos con cada cliente para hallar la proyección de pedidos durante el primer semestre del año 2015.

La población que se tomará para realizar el proceso de pronósticos serán los clientes TENNIS, DIDETEXCO Y PAT PRIMO.

Se realiza pronósticos utilizando la técnica de regresión lineal, el proceso se hace en Excel, se tomaron los datos tabulados en la ilustración anterior (Ilustración 11), la teoría nos indica que debemos organizar los datos de manera que los meses o periodos a trabajar los enumeremos comenzando desde el uno (1) y realicemos una gráfica de dispersión para determinar si el método de regresión lineal es el adecuado para realizar el pronóstico así, si el valor de R^2 es mayor a 0,85, esto indica que si es posible utilizar la técnica de regresión lineal; para el caso en donde el valor de R^2 sea inferior a 0,85, utilizaremos la técnica de mínimos cuadrados para hallar los pronósticos.

Cliente TENNIS

Gráfica 4. Unidades pedidas por cliente Tennis durante el año 2015



De la gráfica anterior, realizada para proceder con los pronósticos, se puede observar que R^2 es superior a 0,85, por lo cual se puede realizar el pronóstico con el método de regresión línea.

En la ilustración 12, se puede observar que aplicando la teoría de pronósticos por regresión lineal, se obtienen las proyecciones de pedidos que el cliente realizará durante el primer semestre del año 2016.

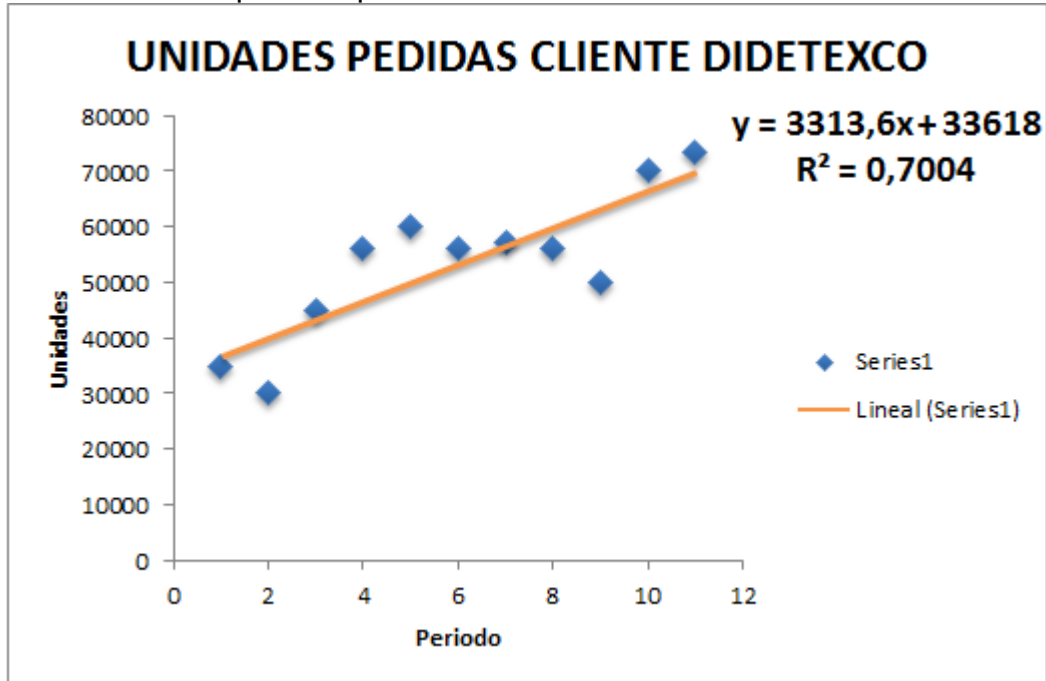
Tabla 12. Resultado de aplicación de pronósticos a la empresa TENNIS

MES	PERIODO X	UNIADES PEDIDAS Y
ENERO	Y13 =	10373
FEBRERO	Y14 =	10469
MARZO	Y15 =	10698
ABRIL	Y16 =	10800
MAYO	Y17 =	11279
JUNIO	Y18 =	11669

Cliente DIDETEXCO

En la gráfica 5, realizada para proceder con los pronósticos, se puede observar que R^2 es inferior a 0,85, por lo cual se puede realizar el pronóstico con el método de mínimos cuadrados.

Gráfica 5. Unidades pedidas por cliente Didetexco durante el año 2015



La teoría de mínimos cuadrados indica que para hallar las proyecciones de los pedidos en los próximos meses, debemos ajustarnos a las siguientes formulas.

Ilustración 12. Fórmulas para hallar pronósticos por el método de mínimos cuadrados.

$$y = a + bx$$

$$b = \frac{N \sum x y - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{N}$$

Tomaremos los datos indicados en la Ilustración 12 y los tabularemos para realizar la proyección de pedidos con el método de mínimos cuadrados.

Tabla 13. Tabulación de datos para hallar proyección de pedidos de la empresa Didetexco por el método de mínimos cuadrados

MES	PERIODO X	UNIADES PEDIDAS Y	X^2	XY
ENERO	1	35000	1	35000
FEBRERO	2	30000	4	60000
MARZO	3	45000	9	135000
ABRIL	4	56000	16	224000
MAYO	5	60000	25	300000
JUNIO	6	56000	36	336000
JULIO	7	57000	49	399000
AGOSTO	8	56000	64	448000
SEPTIEMBRE	9	50000	81	450000
OCTUBRE	10	70000	100	700000
NOVIEMBRE	11	73500	121	808500
Sumatoria	66	588500	506	3895500

Reemplazando datos en las fórmulas de pronósticos por mínimos cuadrados obtenemos los datos para a y b, los cuales utilizamos para realizar los pronósticos y estos son los resultados.

a =	35848,48
b =	2798,95

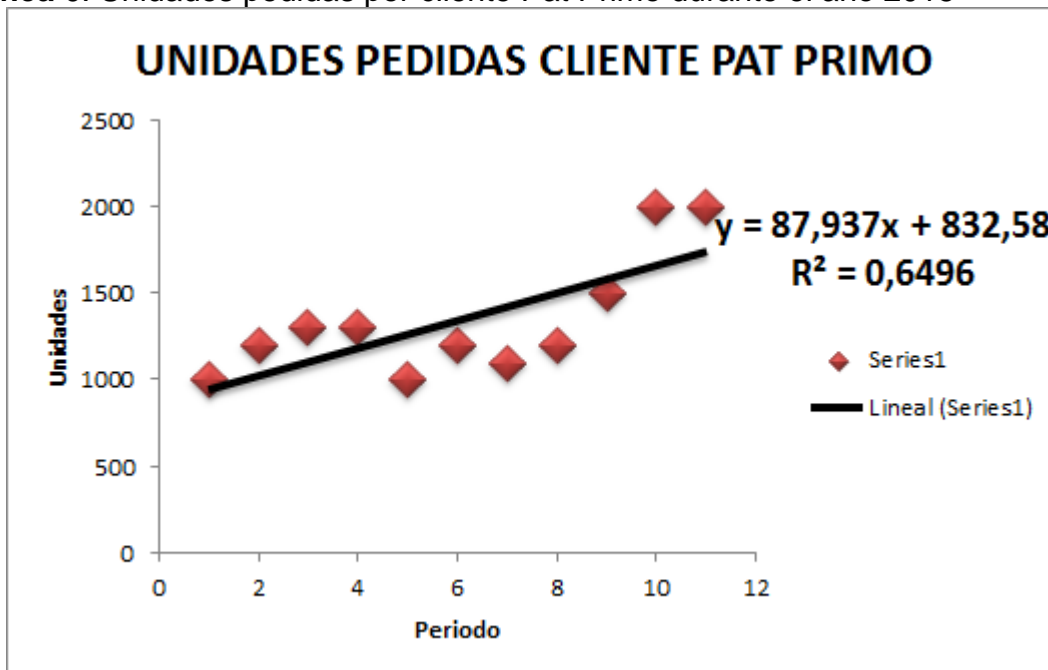
En la tabla 12, se puede observar la proyección de pedidos durante el primer semestre del año 2015.

Tabla 14. Resultado de aplicación de pronósticos a la empresa DIDETEXCO

Pronostico	
Mes (X)	Pedidos
13	83591
14	88198
15	92805
16	97411
17	102018
18	106625

Cliente PAT PRIMO

Gráfica 6. Unidades pedidas por cliente Pat Primo durante el año 2015



En la gráfica 5, realizada para proceder con los pronósticos, se puede observar que R^2 es inferior a 0,85, por lo cual se puede realizar el pronóstico con el método de mínimos cuadrados.

Se toman los datos histórico de pedidos que ha realizado la empresa Pat Primo, se tabular según el formato establecido para hallar los pronósticos por el método de mínimos cuadrados y se obtiene la información que está en la siguiente tabla.

Tabla 15. Tabulación de datos para hallar proyección de pedidos de la empresa Pat Primo por el método de mínimos cuadrados

MES	PERIODO X	UNIADES PEDIDAS Y	X^2	XY
ENERO	1	1000	1	1000
FEBRERO	2	1200	4	2400
MARZO	3	1300	9	3900
ABRIL	4	1300	16	5200
MAYO	5	1000	25	5000
JUNIO	6	1200	36	7200
JULIO	7	1100	49	7700
AGOSTO	8	1200	64	9600
SEPTIEMBRE	9	1500	81	13500
OCTUBRE	10	2000	100	20000
NOVIEMBRE	11	2000	121	22000
Sumatoria	66	14800	506	97500

Aplicando la teoría y realizando los correspondientes cálculos, encontramos que los valores para a y b, son los siguientes:

a =	832,58
b =	87,94

Teniendo esta información se establece que para el primer semestre del año 2015, la empresa Pat Primo proyecta pedido según lo establecido en la siguiente tabla.


Tabla 16. Resultado de aplicación de pronósticos a la empresa PAT PRIMO

Pronostico	
Mes (X)	Pedidos
13	2078
14	2190
15	2303
16	2416
17	2528
18	2641

De los cálculos anteriores se puede realizar un estimado de los pedido que los clientes pueden hacer durante el año 2015, en este caso se simularon pedidos para el primer semestre, sin embargo puede hacer uso de estas herramientas administrativas para proyectarse a un año o periodos más largos si así lo prefiere.

En la siguiente tabla se muestra un estimado de los pedidos en total que se proyectan por estos tres clientes (Tennis, Didetexco y Pat Primo) durante el primer semestre del año 2015.

Ilustración 13. Proyección de pedidos en unidades primer semestre del año 2016

FORMATO UNIDADES DESPACHADAS A CLIENTES - PROYECTADA					
		Fecha: <u>DD/MM/AAAA</u>			
		Elaborado por: _____			
		Periodo de _____ a _____			
2016	ENERO	10021	72235	1976	84232
	FEBRERO	10098	75034	2064	87196
	MARZO	10251	77833	2152	90235
	ABRIL	10284	80632	2240	93156
	MAYO	10540	83431	2328	96299
	JUNIO	10650	86230	2415	99295

Se calculan las unidades que se proyecta vender a los clientes para el primer semestre del año 2016, de igual manera como se verá en las siguientes dos tablas, se realiza el cálculo en minutos vendidos.

Tabla 17. Proyección de pedidos en minutos, primer semestre del año 2016 con la referencia Camisetas de dama t-shirt



FORMATO MINUTOS VENDIDOS A CLIENTES (PROYECTADA) - Camisetas de dama t-shirt					
		Fecha: <u>DD/MM/AAAA</u>			
		Elaborado por: _____			
Periodo de _____ a _____					
AÑO	MES	CLIENTE			
		TENNIS	DIDETEXCO	PAT PRIMO	TOTAL
2016	ENERO	116346	838647	22939	977931
	FEBRERO	117240	871142	23959	1012342
	MARZO	119013	903638	24980	1047632
	ABRIL	119402	936134	26001	1081538
	MAYO	122375	968630	27022	1118027
	JUNIO	123647	1001126	28043	1152815

Tabla 18. Proyección de pedidos en minutos, primer semestre del año 2016 con la referencia Camisas en tejido plano para dama

FORMATO MINUTOS VENDIDOS A CLIENTES (PROYECTADA) - Camisas en tejido plano para dama					
		Fecha: <u>DD/MM/AAAA</u>			
		Elaborado por: _____			
Periodo de _____ a _____					
AÑO	MES	CLIENTE			
		TENNIS	DIDETEXCO	PAT PRIMO	TOTAL
2016	ENERO	144305	1040182	28451	1212938
	FEBRERO	145414	1361155	10113963	11620532
	MARZO	147613	1381742	10491240	12020595
	ABRIL	148096	1386262	10868516	12402874
	MAYO	151783	1420773	11245793	12818349
	JUNIO	153360	1435536	11623069	13211965

Con los datos obtenidos, se logra establecer la capacidad que cada cliente tendrá durante el primer semestre del año 2016, con esto se logra dar termino a la segunda etapa del proyecto.

9.3 ETAPA 3

Realizando análisis de los resultados obtenidos, se tienen dos grandes propuesta a la empresa DIDETEXCO SAS, las cuales optimizan sus resultados si se logran trabajar en conjunto.

9.3.1 Propuesta 1: Negociación estratégica – Asignación de módulos a los clientes.

La propuesta consiste en que la empresa le ofrezca a sus clientes una cantidad determinada de módulos que logren cumplir con el requerimiento mensual que tiene proyectado, la idea es concientizar a la empresa cliente que el modulo será “suyo” para que disponga de él, de acuerdo a las necesidades que tenga, sin embargo una de las condiciones para mantenerle el módulo es que éste siempre este abastecido, es decir, que constantemente debe tener lotes en proceso y en espera por iniciar operaciones.

De las tablas de capacidades se tiene que los módulo tiene una capacidad instalada de acuerdo a la referencia que ensamble, así: si ensambla Camisetas de dama t-shirt, la capacidad mensual por módulo en minutos es de 86400 y si ensambla Camisas en tejido plano para dama, la capacidad mensual por módulo en minutos es de 86400 minutos, el número de minutos es igual en ambos casos, lo que varía es la cantidad de unidades ensambladas y el tiempo de elaboración de cada una.

También tenemos la proyección de pedidos para el primer semestre de los tres clientes, esto se determinó en la etapa 2, aplicando pronósticos.

La asignación de módulos se realizará según las capacidades que ya se tiene de cada cliente y de los módulos existentes, la distribución quedaría de como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 19. Número de módulos por cliente (Camisetas de dama t-shirt)

AÑO	MES	CLIENTE			
		TENNIS	DIDETEXCO	PAT PRIMO	TOTAL
2016	ENERO	116346	838647	22939	977931
	FEBRERO	117240	871142	23959	1012342
	MARZO	119013	903638	24980	1047632
	ABRIL	119402	936134	26001	1081538
	MAYO	122375	968630	27022	1118027
	JUNIO	123647	1001126	28043	1152815
TOTAL		718023	5519317	152946	
Promedio mensual		119671	919886	25491	
Capacidad mensual por módulo		86400	86400	86400	
Número de módulos		1,4	10,6	0,3	

De la tabla anterior, se tiene que si se va a ensamblar Camisetas de dama t-shirt, según la proyección del primer semestre del año 2016, se asignarían módulos así:

Cliente Tennis: 2 módulo
 Cliente Didetexco: 11 módulos
 Cliente Pat Primo: 1 módulo

En la tabla 19, registra el número de módulos que se debe asignar a cada cliente si se ensamblan Camisetas de dama t-shirt.

La asignación quedaría así:

Cliente Tennis: 2 módulo
 Cliente Didetexco: 14 módulos
 Cliente Pat Primo: 1 módulo

Tabla 20. Número de módulos por cliente Camisetas de dama t-shirt)

AÑO	MES	CLIENTE			
		TENNIS	DIDETEXCO	PAT PRIMO	TOTAL
2016	ENERO	144305	1040182	28451	1212938
	FEBRERO	145414	1080487	29717	1255618
	MARZO	147613	1120792	30983	1299388
	ABRIL	148096	1161097	32250	1341442
	MAYO	151783	1201401	33516	1386700
	JUNIO	153360	1241706	34782	1429849
TOTAL		890571	6845664	189700	
Promedio mensual		148429	1140944	31617	
Capacidad mensual por módulo		86400	86400	86400	
Número de módulos		1,72	13,21	0,37	

En síntesis se puede decir que sin importar la referencia a ensamblar, los clientes Tennis y Pat Primo, necesitarían el mismo número de módulos (2 y 1 respectivamente); mientras que el Cliente Didetexco requeriría entre 11 y 14 módulos, por lo cual se puede negociar que se le asignen 14 módulos para que no se vean afectadas las entregas.

Como se ha indicado anteriormente, la empresa cuenta con 12 módulos, lo que indica que estas proyecciones suponen un crecimiento para la empresa.

9.3.2 Propuesta 2: Plan maestro de producción

Esta propuesta lo que busca es que la empresa a través de un plan maestro de producción pueda planear y programar la producción de la planta.

La idea con el plan maestro de producción y la asignación de módulos es que el mismo cliente ingrese los lotes de producción a los módulos, los alimenten y este enterado del cumplimiento que se va dando a la programación de la producción.

La información que contiene el plan maestro es: referencia, unidades solicitadas, unidades terminadas, unidades en proceso, unidades que están por ingresar a la línea de producción, fechas de ingreso del lote a la planta y fecha de terminación del mismo.

Tabla 21. Formato plan maestro de producción

MES	DIA	CLIENTE	MODULO	REFERENC	UNIDADES (elaboradas por modulo)	SAM (tiempo estandar de cada referencia)	MIN PRODUCIDOS	JORNADA A	PERSONAS en el modulo	Numero de MIN W (tiempo real empleado)	EFICIENCIA	PROMEDIO	PROMEDIO DIA	CLIENTE	PRECIO UAL	FACTURADO POR PREPROCESO	AQL	SERVACION

CONCLUSIONES

Con la elaboración del proyecto, se puede concluir que la determinación de la capacidad instalada de la empresa es fundamental para poder establecer el método más apropiado para planear y programar la producción.

Cuando se establecen las capacidades instaladas, se puede proyectar con un mínimo de errores la utilización adecuada de los recursos, en este caso con los cálculos realizados con la información histórica de la empresa, se logra determinar que la afectación en entrega de pedidos, la sobrecarga laboral y otros factores que se vienen presentado en la empresa se dan principalmente porque se está trabajando basados en una capacidad no real.

Trabajar con una capacidad no real, se proyecta de forma errada la producción y es como si no existiera una comunicación efectiva entre las áreas ya que lo ofrecido por el área de ventas o comercial no corresponde a la capacidad que tiene la planta para responder a la demanda de los clientes.

Es importante utilizar herramientas administrativas que permitan a la empresa definir adecuadamente el flujo de pedidos que se están realizando para tomar decisiones y pensar en la posibilidad de buscar otras alternativas de producción o ampliar las instalaciones.

RECOMENDACIONES

A la empresa CONFECCIONARTE SAS se le realizan las siguientes recomendaciones:

Redefinir la capacidad instalada que tienen actualmente para que desde el área de ventas se puedan hacer negociaciones más efectivas y que permitan el crecimiento sano de la compañía.

Socializar el plan maestro de producción a clientes y agentes comerciales, de esta manera como todos van a tener la misma información, se logrará trabajar de forma sincronizada.

Hacer seguimiento a las propuestas realizadas, de esta manera se determinará la rentabilidad que las nuevas negociaciones significan para la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá (2010). Semana Internacional de la Moda de Bogotá: una oportunidad para hacer negocios. Recuperado el 17 de febrero de 2014 de <http://desarrolloeconomico.gov.co/historico-informes/559-semana-internacional-de-la-moda-de-bogota-una-oportunidad-para-hacer-negocios>

ARES. (16 de Febrero de 2010). *Agencia de reportajes y ensayos especiales para la prensa*. Recuperado el 20 de abril de 2015, de Agencia de reportajes y ensayos especiales para la prensa: http://www.aresprensa.com/cms/cms/front_content.php?idart=361

Buenas tareas. (06 de Junio de 2014). *Buenastareas.com*. Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de *Buenastareas.com*: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Capacidad-Instalada/53585831.html>

Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción* (Vol. 1). (P. M. Guerrero, Ed.) Mexico: Pearson.

CHASE, J. (2000) "Administración de Producción y Operaciones", Santa Fe de Bogotá, Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2.000.

Echavarria, J. (2014). *Cartilla didáctica para la formulación de proyectos*. Medellín: Grupo de investigación Qualipro.

Everett, E. Adam, R. (1991). *Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento*, cuarta edición. Editorial Pearson Educación, 739 páginas.

Groover, M. (). *Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos Y Sistemas* 1ª Edición. Editor Prentice Hall, Inc. A Simón & Schuster Company.

Heizer, J. Render, B. (2004). Principios de administración de operaciones, quinta edición. Editorial Pearson Educación, México.

Ingeniería On Line, recuperado de

<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/regresi%C3%B3n-lineal/>

Olavarrieta, J. (1999). *Conceptos Generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa*. Bogotá: Universidad Iberoamericana, dirección de difusión universitaria.

Portafolio.co. (18 de Septiembre de 2014). *Portafolio.co Economía*. Recuperado el 10 de Marzo de 2015, de Portafolio.co Economía: <http://www.portafolio.co/especiales/portafolio-21-aniversario/sector-textil-colombia-septiembre-2014>

Revista Portafolio (2014). Textileros vuelven a terreno positivo. Recuperado el 18 de septiembre de 2014 de <http://www.portafolio.co/especiales/portafolio-21-aniversario/sector-textil-colombia-septiembre-2014>

Spyros, M. (1993). *Pronósticos: estrategia y planificación para el S. XXI*. Editorial Díaz De Santos.

Sipper, D. y Robert, B. (1998). *Planeación y control de la producción*. Editorial Mc Graw Hill.

Taha, H. (2004). *Investigación de operaciones*. Editorial Pearson Educación, 830 páginas.

Universidad Nacional a distancia, recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104561/Metodos_Probabilisticos_2013/MODULO_2013_ACTUALIZADO/leccin_4_suavizacin_exponencial.html.

Velasco, J. (2007). Organización de la Operación . Madrid.

Vollmann E. (2005). Planeación y Control de la Producción. México