

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“DISEÑO DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN DE LA
FAMILIA DE PRODUCTOS RENÉ CHARDÓN PARA LA
EMPRESA DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J, UBICADA
EN EL CANTÓN DE AMBATO, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”**

Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Propuesta
Metodológica, previo a la obtención del título de Ingeniero
Industrial

AUTOR:

Granja Brito Paúl Andrés

TUTOR:

Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth Mg.

AMBATO – ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de grado: **“DISEÑO DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN DE LA FAMILIA DE PRODUCTOS RENÉ CHARDÓN PARA LA EMPRESA DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J, UBICADA EN EL CANTÓN DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** presentado por el ciudadano Paúl Andrés Granja Brito, CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y mérito suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, octubre del 2017

Ing. Lorena Elizabeth Cáceres Miranda Mg.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación: **“DISEÑO DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN DE LA FAMILIA DE PRODUCTOS RENÉ CHARDÓN PARA LA EMPRESA DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J, UBICADA EN EL CANTÓN DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** es completamente original, auténtico y personal; en tal virtud el contenido, efectos legales y académicos que se desprendan del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre 2017

Paúl Andrés Granja Brito

C.C. 1803395969

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Paúl Andrés Granja Brito, declaro ser el autor de la Propuesta Metodológica, titulado: **“DISEÑO DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN DE LA FAMILIA DE PRODUCTOS RENÉ CHARDÓN PARA LA EMPRESA DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J, UBICADA EN EL CANTÓN DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** como requisito previo para optar por el grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del repositorio RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad mantenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

De igual manera, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 03 días del mes de septiembre de 2017, firmo conforme:

Autor: Granja Brito Paúl Andrés

Firma:

Número de Cédula: 1803395969

Dirección: Avenida Albert Einstein, junto al ECU 911 (Ambato)

Correo electrónico: paul.granja1409@hotmail.com

Teléfonos: 0984250629 - 032448045

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Informe de Investigación Científica, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previa la obtención del Título de Ingeniero Industrial por lo tanto autorizamos al postulante a la presentación a efectos de su sustentación pública.

Ambato, Enero del 2018

Ing. José Marcelo Tierra Arévalo; Msc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Andrés Rogelio Lara Calle; Msc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Edwin Ramiro Ocaña Raza; Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico en primer lugar a Dios, quien con su Bendición me ha permitido llegar a cumplir tan importante meta en mi vida.

A mis amados padres Carlos y Sonia, quienes me han brindado su apoyo incondicional en todo momento, finalmente quiero dedicar este trabajo a mi hermosa esposa Verónica quien ha sido un pilar fundamental en mi vida para cumplir con mis objetivos pese a cualquier adversidad que se haya presentado.

Paúl Granja

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia quienes día a día me han brindado su apoyo para no decaer y llegar a la meta propuesta, a mis amigos y compañeros, quienes me han brindado su ayuda durante el transcurso de mi carrera.

Un agradecimiento especial a mi tutora: Ingeniera Lorena Cáceres por brindarme su guía y apoyo durante el desarrollo de este trabajo de titulación.

Finalmente agradezco a los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica por compartir de manera desinteresada sus valiosos conocimientos.

A todos gracias.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Certificación del tutor	ii
Autoría del Trabajo de Grado	iii
Autorización Repositorio Digital	iv
Aprobación del Tribunal de Grado	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice general de contenidos.....	viii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos.....	xiii
Resumen ejecutivo	xiv
Abstract	xv

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Tema.....	1
Introducción	1
Antecedentes Investigativos.....	3
Justificación.....	5
Objetivos:	6
Objetivo general:	6
Objetivos específicos:	6

CAPÍTULO II INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la Situación Actual	7
--	---

Área de Estudio.....	12
Modelo Operativo	14
Desarrollo del Modelo Operativo.	15

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Cálculo del Promedio Móvil Ponderado	17
Presentar el Plan Maestro de Producción.....	29
Presentar el plan Agregado de Producción	36
Análisis de los Resultados Obtenidos.	48
Resultados Esperados.....	50
Cronograma de Actividades de Implantación	51
Análisis del Costo de Implementación de la Propuesta.	52

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	53
Recomendaciones:.....	54
Bibliografía:	55
Anexos	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades vendidas por mes productos René Chardón.....	21
Tabla 2. Promedio móvil ponderado shampoo René Chardón Sábila 1250ml	21
Tabla 3. Promedio móvil ponderado shampoo René Chardón Manzanilla 1250ml	23
Tabla 4. Promedio móvil ponderado shampoo René Chardón Multifrutas 1250ml	25
Tabla 5. Promedio móvil ponderado shampoo René Chardón Biocitrus 1250ml	27
Tabla 6. Datos para plan maestro de producción shampoo Rencel Sábila 1250 ml	30
Tabla 7. Datos para plan maestro de producción shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml	30
Tabla 8. Datos para plan maestro de producción shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml	31
Tabla 9. Datos para plan maestro de producción shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml	31
Tabla 10. Plan maestro de producción shampoo Rencel Sábila 1250 ml	32
Tabla 11. Plan maestro de producción shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml	33
Tabla 12. Plan maestro de producción shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml	34
Tabla 13. Plan maestro de producción shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml.....	35
Tabla 14. Información empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de plan agregado de producción shampoo Rencel Sábila 1250 ml.....	38
Tabla 15. Información empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de plan agregado de producción shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml.....	38
Tabla 16. Información empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de plan agregado de producción shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml.....	38
Tabla 17. Información empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de plan agregado de producción shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml	39
Tabla 18. Plan agregado de producción con fuerza laboral variable shampoo Rencel Sábila 1250 ml	40
Tabla 19. Plan agregado de producción con fuerza laboral constante shampoo Rencel Sábila 1250 ml	41
Tabla 20. Plan agregado de producción (PAP) con fuerza mínima y subcontratación shampoo Rencel Sábila 1250 ml.....	42
Tabla 21. Plan agregado de producción con fuerza laboral variable shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml	43

Tabla 22. Plan agregado de producción con fuerza laboral constante shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml	44
Tabla 23. Plan agregado de producción (PAP) con fuerza mínima y subcontratación shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml.....	44
Tabla 24. Plan agregado de producción con fuerza laboral variable shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml	45
Tabla 25. Plan agregado de producción con fuerza laboral constante shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml	45
Tabla 26. Plan agregado de producción (PAP) con fuerza mínima y subcontratación shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml.....	46
Tabla 27. Plan agregado de producción con fuerza laboral variable shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml.....	46
Tabla 28. Plan agregado de producción con fuerza laboral constante shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml 92280.....	47
Tabla 29. Plan agregado de producción (PAP) con fuerza mínima y subcontratación shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml.....	47
Tabla 30. Costo acumulado plan agregado de producción shampoos Rencel René Chardón.....	49
Tabla 31. Cronograma de actividades junio 2017 - octubre 2017	51
Tabla 32. Costo de la propuesta	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama Estructural Distribuciones y Logística J&J	10
Figura 2: Organigrama Funcional Distribuciones y Logística J&J	11
Figura 3: Localización Distribuciones y Logística J&J	12
Figura 4: Modelo Operativo.	14
Figura 5: Comportamiento y Tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Sábila 1250 ml	22
Figura 6: Comportamiento y Tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Sábila 1250 ml	22
Figura 7: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Sábila 1250 ml	23
Figura 8: Comportamiento y Tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml.....	24
Figura 9: Comportamiento y Tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml.....	24
Figura 10: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml.....	25
Figura 11: Comportamiento y Tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Multifrutas 1250 ml	26
Figura 12: Comportamiento y Tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Multifrutas 1250 ml	26
Figura 13: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml.....	27
Figura 14: Comportamiento y Tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Biocitrus 1250 ml.....	28
Figura 15: Comportamiento y Tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Biocitrus 1250 ml.....	28
Figura 16: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Biocitrus 1250 ml	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Árbol de Problemas

Anexo 2: Layout de la Empresa

Anexo 3: Ejemplo Promedio Móvil Ponderado

Anexo 4: Ejemplo Plan Maestro de Producción

Anexo 5: Detalle información del negocio Plan Agregado de Producción

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “DISEÑO DE UN PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN DE LA FAMILIA DE PRODUCTOS RENÉ CHARDÓN PARA LA EMPRESA DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J, UBICADA EN EL CANTÓN DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Autor: Granja Brito Paúl Andrés

Tutor: Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente propuesta metodológica se enfoca en el diseño de un plan maestro de producción para los shampoos de la marca René Chardón, distribuidos por la empresa Distribuciones y Logística J&J. La propuesta se la realiza con la finalidad de mantener un stock suficiente para suplir los pedidos de los clientes, puesto que el principal problema que aqueja a la empresa es el incumplimiento de las entregas de productos a los clientes por falta de stock en bodega al momento de despachar dichos productos. En base al problema identificado en el departamento logístico, se procedió al desarrollo de la propuesta con el cumplimiento de objetivos claros, alcanzables y precisos, tomando en cuenta la cantidad de pedidos de los meses comprendidos entre noviembre 2016 hasta abril 2017. Una vez elaborado el plan maestro de producción para los shampoos de la familia René Chardón, se procedió a realizar un plan agregado de producción tomando en cuenta la venta total de todos los shampoos por mes para encontrar el tipo de Plan que mejor se acople a las necesidades de la empresa. Mediante el desarrollo de la presente propuesta se busca mantener un stock óptimo de productos en bodega que sea capaz de abastecer el mercado local.

Descriptor: Clientes, Logística, Plan, Producción, Shampoo, Stock.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: "THE DESIGN OF A MASTER PRODUCTION PLAN OF RENÉ CHARDÓN PRODUCTS FOR DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J COMPANY, LOCATED IN AMBATO - TUNGURAHUA"

Author: Granja Brito Paúl Andrés

Tutor: Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth Mg.

ABSTRACT

This methodological proposal is based on the design of a master production plan for René Chardón shampoo that is distributed by the company Distribuciones y Logística J&J. The purpose of this proposal is to keep enough stock of shampoo to supply customer orders. The main problem that afflicts the company is the failure to deliver products to clients due to lack of stock at the time of dispatching those products. With the identified problem at the logistic department, the plan was developed with clear, achievable fulfillment and precise objectives, considering the amount of open purchase orders from November 2016 to April 2017. In order to perform this project, an Added Production Plan was developed with the total shampoo sale per month. This proposal seeks to keep an optimum stock of warehouse products that is able to supply the local market.

Descriptors: Customers, Logistic, Plan, Production, Shampoo, Stock.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema

“Diseño de un plan maestro de producción de la familia de productos René Chardón para la empresa Distribuciones y Logística J&J, ubicada en el cantón de Ambato, provincia de Tungurahua”

Introducción

En Ecuador, las grandes empresas cuentan con planes maestros de producción mediante los cuales se aseguran de producir la cantidad requerida de sus productos durante el lapso de tiempo para el cual el plan maestro de producción fue diseñado. Así mismo, estas empresas grandes cuentan con manejos de inventarios óptimos, los mismos que les permiten provisionarse de la cantidad de materia prima necesaria para realizar el plan de producción establecido. (ÁLVAREZ, 2011).

Un claro ejemplo de este tipo de empresas es el caso de DANEC, una de las mayores empresas productoras de productos de consumo masivo. En DANEC tienen políticas enfocados en no realizar gastos excesivos en provisión de materia prima que no sea la estrictamente necesaria para cumplir con la demanda pronosticada para el período que van a producir. (DANEC, 2015).

El tema de planes maestros de producción ha tomado una importancia relevante en los últimos años puesto que las empresas enfocan sus esfuerzos por incrementar su productividad tratando de optimizar al máximo posible la relación entre las salidas (productos terminados) y las entradas (insumos) que ocupan para producir estas salidas. (BusinessCol, 2016).

En la provincia de Tungurahua ya existen empresas que han incorporado en sus organizaciones el tema de planes maestros de producción. Un claro ejemplo de este tipo de empresas es la compañía PLASTICAUCHO, la misma que ha tenido un crecimiento considerable en los últimos años. En PLASTICAUCHO cuentan con profesionales que buscan día a día la optimización de recursos para cumplir con la eficiencia operacional dentro de su empresa, así mismo tienen políticas estrictas con respecto al manejo de inventarios, los cuales deben ser los óptimos para cumplir con el pronóstico de fabricación estipulado para los períodos correspondientes. (Sánchez, 2016).

Así mismo dentro de la provincia de Tungurahua existen empresas que han incorporado dentro de sus organizaciones el tema de planes maestros de producción, así como el de manejos de inventarios, lo cual ha repercutido favorablemente en sus índices de eficiencia a nivel operacional. (Sánchez, 2016).

En la ciudad de Ambato existen empresas manufactureras que tienen incorporado el plan maestro de producción dentro de sus organizaciones, tal es el caso de Avipaz, Pronaca, Importadora Alvarado. (Sánchez, 2016).

Sin embargo, en las empresas dedicadas exclusivamente a la venta y distribución de productos de consumo masivo como es el caso de Distribuciones y Logística J&J, éstas no cuentan con un plan maestro de producción interno, lo cual ha sido desfavorable para sus intereses puesto que al no tener un control sobre máximos y

mínimos en sus respectivos inventarios, en muchas ocasiones no cumplen con las entregas de pedidos a clientes en el tiempo acordado.

Antecedentes Investigativos

Una vez revisada la información relacionada con el Diseño de un plan maestro de producción de la familia de productos René Chardón para la empresa Distribuciones y Logística J&J, ubicada en el cantón de Ambato, provincia de Tungurahua, así como bibliografía especializada, manuales, revistas indexadas, y de internet, se puede detallar que:

Según (Gómez, 2011) concluye que:

- ✓ La baja productividad y eficiencia se deben a que no hay un método de planeación y control de la producción establecidos.
- ✓ Es posible elaborar una propuesta de planificación y control de la producción, la cual incluye la proyección de las ventas, el registro de datos de producción en hojas de control, la planificación agregada, el plan maestro de producción y el plan de requerimiento de materiales.

A partir de un pronóstico de ventas acertado para el período vigente, se puede elaborar un plan maestro de producción que contemple el requerimiento real de mercadería a solicitar al proveedor en este caso a René Chardon, a fin de incrementar la productividad de la empresa y al mismo tiempo ser más eficaces al momento de realizar las entregas de pedidos a los clientes de la empresa.

Según (Jiménez, 2014) concluye que:

- ✓ La claridad en los objetivos de un área de Planeación y Control de la Producción, alineados con los objetivos estratégicos de una compañía son el

primer paso para la definición de un sistema de trabajo, metodológico y parametrizado, que brinde orden en los procesos.

- ✓ La contribución de un servidor en la solución de problemas inherentes al ejercicio de la planeación de la producción contribuyó a mejorar el Nivel de Servicio al área de ventas en términos de disponibilidad suficiente de producto para cubrir sus expectativas y/o acuerdos comerciales.

Al realizar una correcta planeación de la mercadería que se piensa solicitar al proveedor, la empresa Distribuciones y Logística J&J tendrá orden en sus procesos, lo cual será el primer paso para cumplir con las expectativas de los clientes al contar con la suficiente cantidad de mercadería para satisfacer la demanda del mercado.

Según (Sandra Condori, 2007) concluye que:

- ✓ Es vital la consideración de un pronóstico acertado, como parte básica para una aplicación adecuada de un sistema de planificación; así mismo, es importante la elección de métodos adecuados en la planificación agregada y el dimensionamiento de lotes.
- ✓ La constante comunicación con el cliente debe ser aprovechada para la generación de mejoras. No solo en acciones correctivas sino preventivas, como es el caso de tener presente si habrá un cambio brusco en la demanda para una mejor prevención en los recursos y capacidades.

Con un pronóstico acertado de ventas, es posible contar con el stock necesario de mercadería que va a ser entregada durante el período vigente, así mismo la empresa Distribuciones y Logística J&J evitará sobrellenar su bodega con mercadería que a la final puede caducarse o dañarse si la misma no tiene rotación.

Justificación

El presente proyecto tiene un **impacto** positivo para la empresa Distribuciones y Logística J&J, puesto que la elaboración del plan maestro de producción permitirá a la empresa realizar un pronóstico acertado de las ventas para el período en curso, con lo cual se podrá realizar un abastecimiento de mercadería certero.

La propuesta metodológica tiene su **importancia** ya que mediante el diseño de un plan maestro de producción, la empresa será capaz de hacer promesas de venta a sus clientes sin temor a equivocarse y de esta manera ganar mercado con una predicción tanto de ventas como de demanda, con lo cual se logrará tener una visión más clara de lo que realmente está sucediendo en el mercado.

Esta propuesta es de suma importancia práctica, aquí radica su **utilidad**, puesto que contribuye con datos reales de la demanda del mercado local, lo cual a su vez permite al dueño de la empresa tener una visión clara de cómo se va a realizar el control de inventarios de la manera más eficiente posible.

Los **beneficiarios** directos de esta investigación serán los dueños de la empresa Distribuciones y Logística J&J, puesto que de llegarse a implementar el diseño del plan maestro de producción aquí citado, la productividad real de la compañía se incrementará de manera considerable.

Esta investigación exige un trabajo de campo por lo que se cuenta con **factibilidad** para realizar el presente diseño, se tienen los conocimientos necesarios para realizar este trabajo, así mismo se dispone con la aprobación de la junta directiva para llevar a cabo la propuesta en mención. Además se cuenta con los recursos bibliográficos,

económicos, así como también con completo acceso a los registros de la empresa para poder llevar a cabo el presente trabajo.

Objetivos:

Objetivo General:

Diseñar un plan maestro de producción de la familia de productos René Chardón para la empresa DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J, ubicada en el cantón de Ambato, provincia de Tungurahua.

Objetivos Específicos:

- Analizar la situación actual de la empresa a fin de identificar cuáles son los problemas de reabastecimiento que se suscitan y tomar acciones correctivas sobre los mismos
- Realizar un pronóstico de ventas utilizando el método de promedio ponderado para el período comprendido entre noviembre 2017 a abril 2018, a fin de proyectar la demanda para este período.
- Crear un Plan Agregado de Producción que permita determinar cuál es la opción más viable para que la empresa pueda cumplir con sus objetivos invirtiendo la menor cantidad de dinero posible.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual

Actualmente la empresa Distribuciones y Logística J&J no cuenta con ningún tipo de planeación con respecto al sistema de aprovisionamiento de mercadería, razón por la cual en muchas ocasiones no se ha logrado cumplir con las entregas a tiempo de mercadería a los clientes.

De igual manera, dentro de la empresa no se está ejerciendo ningún tipo de control sobre los inventarios, lo que ha ocasionado que no se sepa a ciencia cierta cuál es la cantidad real de mercadería en determinado período de tiempo.

El desconocimiento de estos sistemas: tanto de manejo de inventarios, así como del plan maestro de producción ha repercutido en pérdidas económicas considerables para la empresa, debido a que se han perdido gran cantidad de clientes al no poder cumplir con los pedidos prometidos en un inicio.

El dueño de Distribuciones y Logística J&J es consciente de la situación actual por la que está atravesando la empresa, razón por la cual ha puesto énfasis en dar paso a la

realización de la actual investigación sobre diseño de un plan maestro de producción, lo que a futuro repercutirá en beneficios tanto organizacionales así como económicos.

El departamento de ventas de la empresa está descontento con la manera cómo se ha venido manejando el tema de aprovisionamiento de mercadería, puesto que en reiteradas ocasiones se han perdido una cantidad representativa de ventas para la empresa debido a un incorrecto reabastecimiento de productos.

Los productos de la marca René Chardón han tenido una positiva acogida por parte de los consumidores del mercado de la zona central del Ecuador, a continuación se detalla el total de unidades vendidas en los últimos seis meses por parte de la empresa:

Tabla 1. Unidades Vendidas por mes Productos René Chardón

UNIDADES VENDIDAS POR MES PRODUCTOS RENÉ CHARDÓN EMPRESA “DISTRIBUCIONES Y LOGÍSTICA J&J”				
Mes	Shampoo Rencel Sábila 1250ml	Shampoo Rencel Manzanilla 1250ml	Shampoo Rencel Multifrutas 1250ml	Shampoo Rencel Biocitrus 1250ml
Noviembre 2016	402	383	244	204
Diciembre 2016	671	565	397	359
Enero 2017	517	545	370	312
Febrero 2017	614	592	431	436
Marzo 2017	683	703	425	438
Abril 2017	774	823	492	505

Fuente: Empresa Distribuciones y Logística J&J

Elaborado por: Paúl Granja

Como se muestra en la Tabla 1, las cantidades de shampoos de la familia René Chardón que se venden mensualmente son considerablemente altas, razón por la cual se hace

necesario elaborar un plan maestro de producción, en el cual se establezcan las cantidades de cada tipo de shampoo a solicitar al proveedor mensualmente, a fin de mantener un stock que abastezca la demanda del mercado local.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL:

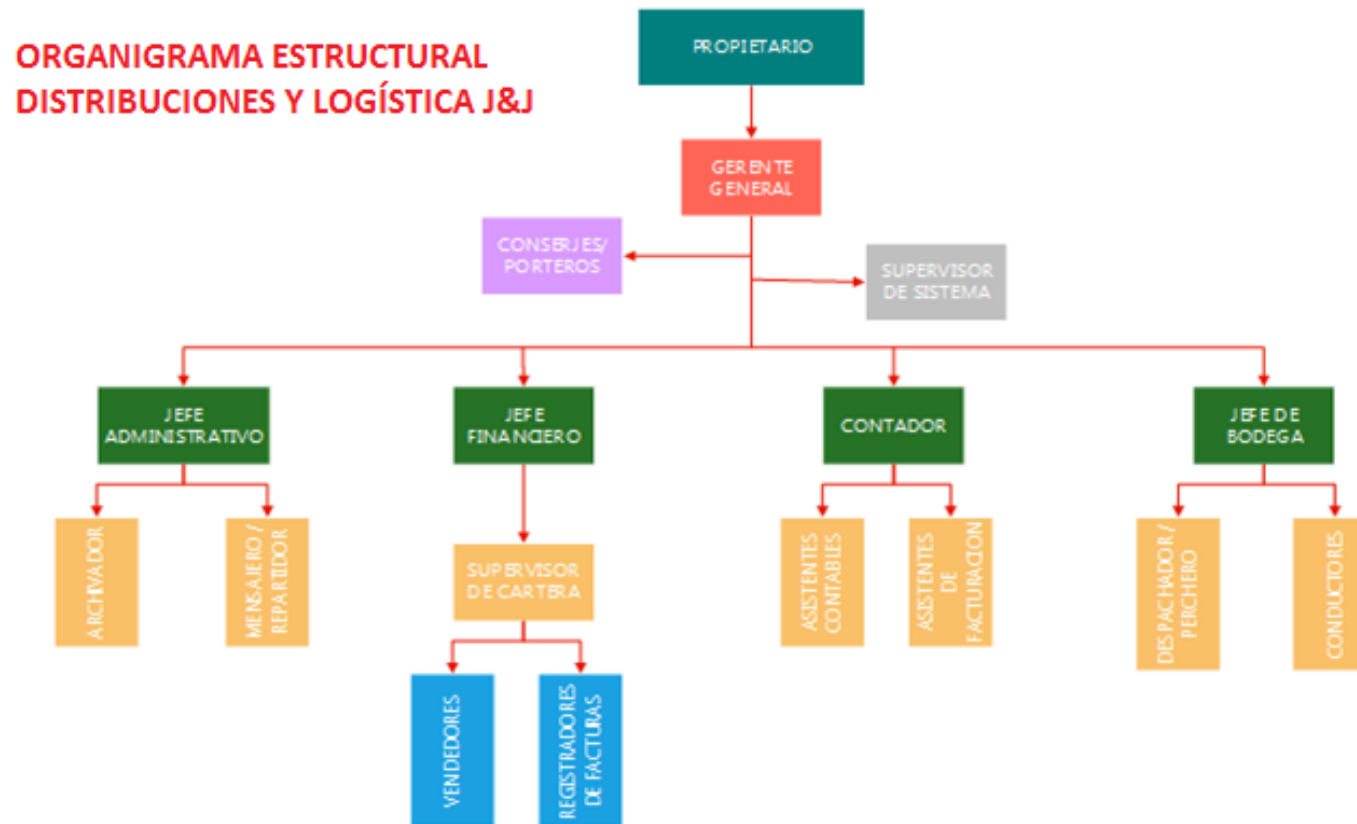


Figura 1: Organigrama Estructural Distribuciones y Logística J&J
Fuente: Empresa Distribuciones y Logística J&J
Elaborado por: Paúl Granja

ORGANIGRAMA FUNCIONAL:

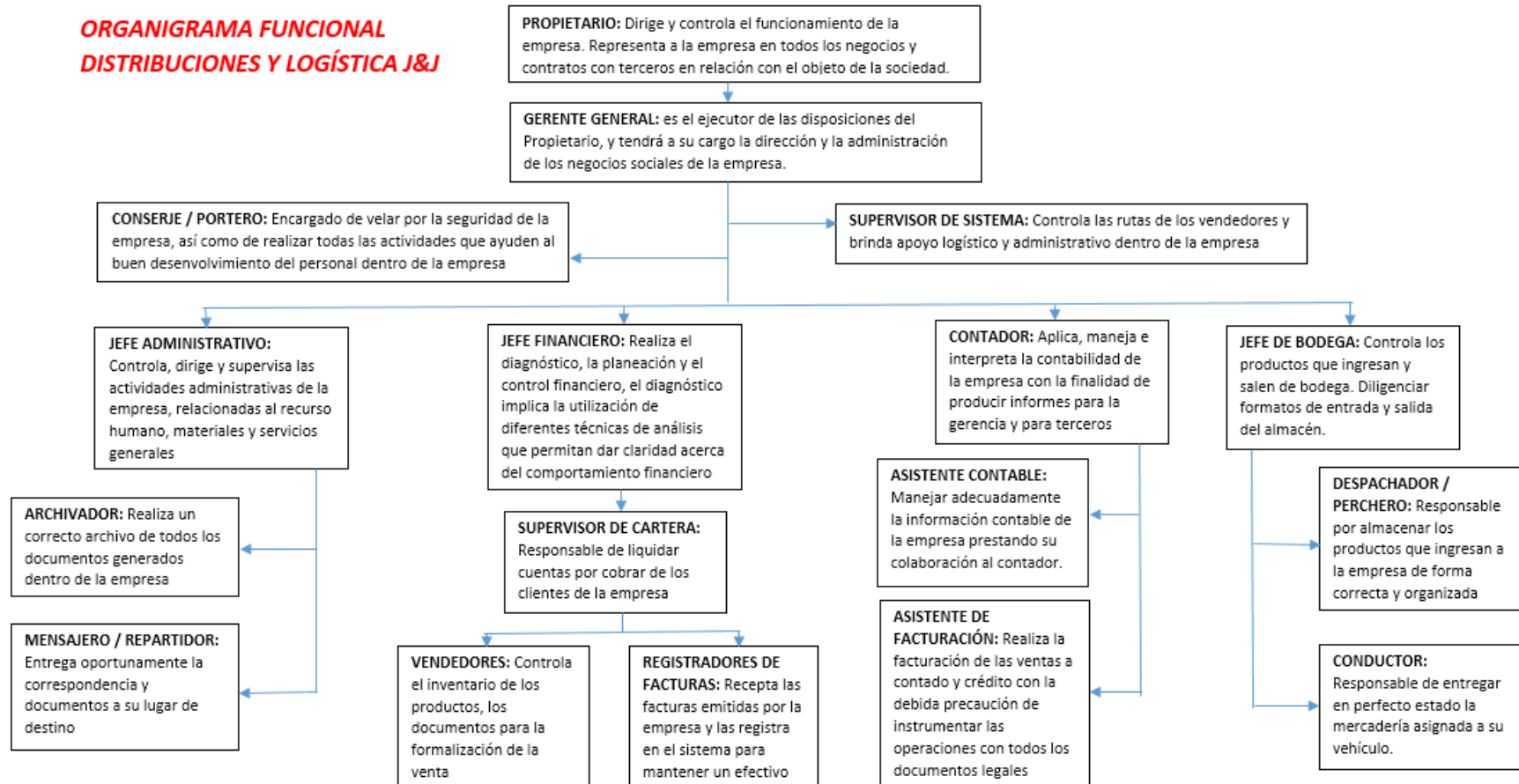


Figura 2: Organigrama Funcional Distribuciones y Logística J&J

Fuente: Empresa Distribuciones y Logística J&J

Elaborado por: Paúl Granja

Área de estudio.

La presente propuesta metodológica se realizará en la Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, en la calle Gregorio Escobedo s/n y los Atis.

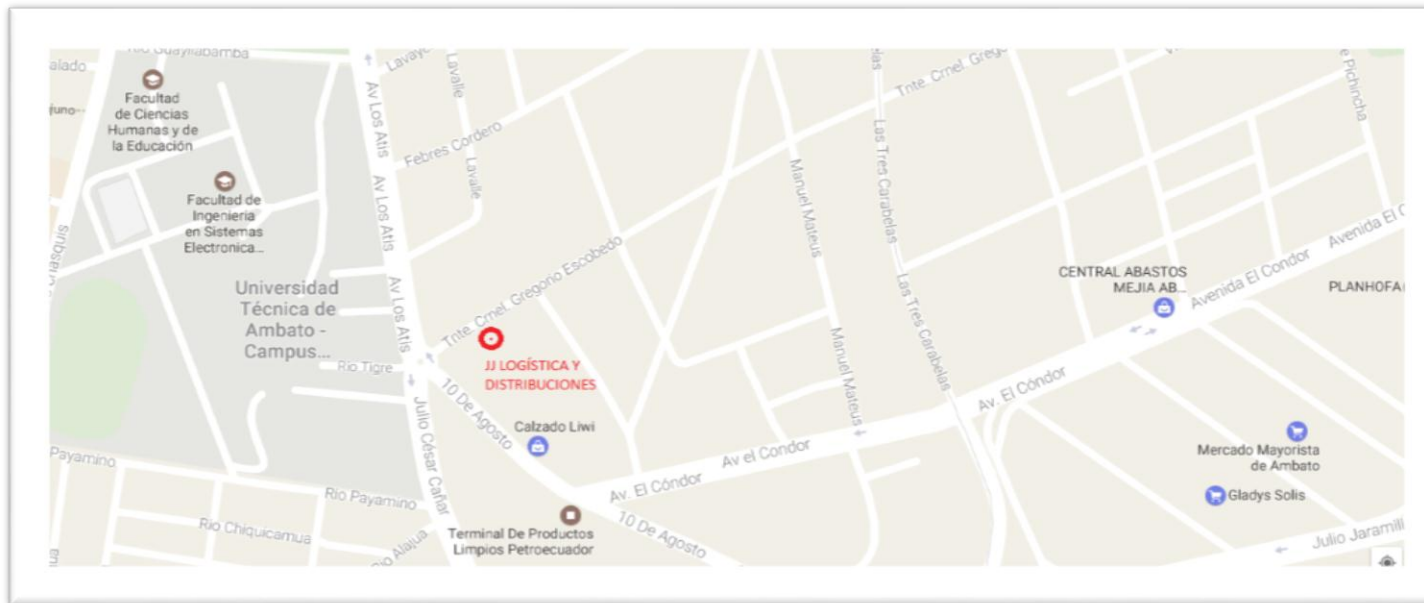


Figura 3: Localización Distribuciones y Logística J&J

Fuente: Empresa Distribuciones y Logística J&J

Elaborado por: Paúl Granja

Área de Estudio

Dominio: Sociedad y Empresa

Línea de investigación: Producción y Operaciones de la Empresa.

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Plan Maestro

Aspecto: Distribución y Logística

Objetivo de estudio: Plan Maestro de Producción y, Distribución y Logística de la empresa.

Período de análisis: Noviembre 2016 – Abril 2017

Mediante el estudio de demanda de los productos de la familia René Chardón de la empresa Distribuciones y Logística J&J se presenta el modelo operativo en la **figura 4**, en donde se describe la manera de cómo se va a trabajar para cumplir con los objetivo específicos planteados, para de esta manera lograr alcanzar el objetivo general propuesto.

Modelo Operativo

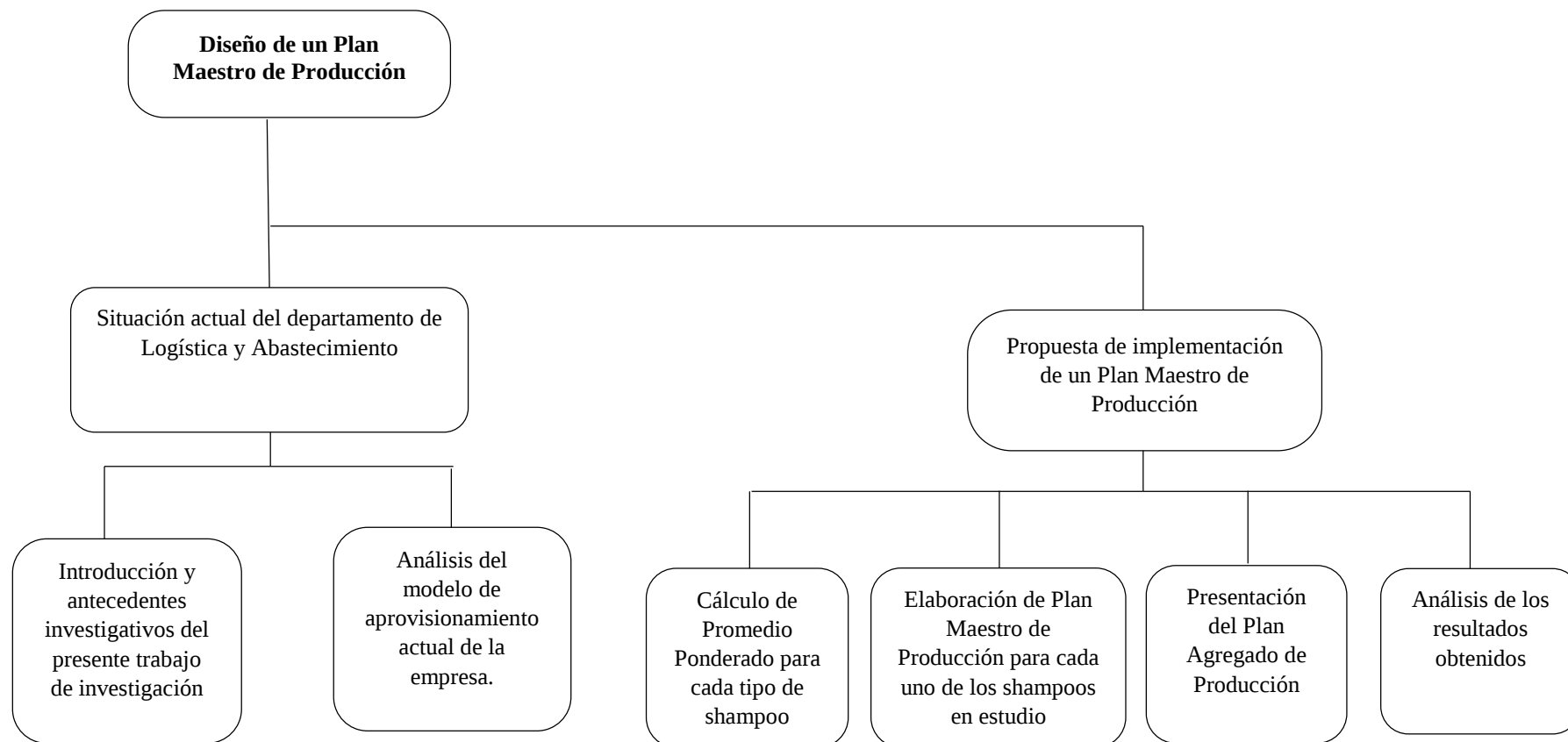


Figura 4: Modelo Operativo.
Elaborado por: Paúl Granja

Desarrollo del Modelo Operativo.

Situación actual del departamento de Logística y Abastecimiento

- **Introducción y antecedentes investigativos del presente trabajo de investigación**

Se presenta una pequeña introducción y antecedentes investigativos en base a los cuales se han tomado como referencia para la elaboración del presente trabajo investigativo.

- **Análisis del modelo de aprovisionamiento actual de la empresa.**

Se presenta la situación actual de la empresa en donde se da a conocer las falencias presentes en el departamento de Logística y Abastecimiento.

Propuesta de implementación de un Plan Maestro de Producción

- **Cálculo de Promedio Ponderado para cada tipo de shampoo**

Se procede a realizar el cálculo de Promedio Ponderado para cada uno de los shampoos en base a las ventas realizadas en el último año.

- **Elaboración de Plan Maestro de Producción para cada uno de los shampoos en estudio**

Se elabora el Plan Maestro de Producción una vez obtenido el cálculo de promedio ponderado para conocer el tiempo de reabastecimiento de cada uno de los shampoos en estudio.

- **Presentación del Plan Agregado de Producción**

Se presenta el Plan Agregado de Producción a fin de elegir la opción más viable para la empresa.

- **Análisis de los resultados obtenidos**

Se analizan los resultados obtenidos a fin de evidenciar las mejoras realizadas al departamento de Logística y Abastecimiento mediante la propuesta hecha en este estudio investigativo.

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

En base a la información presentada en el Capítulo II, se va a desarrollar el plan maestro de producción para los productos de la familia René Chardón de la empresa Distribuciones y Logística J&J, con lo cual se pretende mejorar el área de logística y abastecimiento de la empresa, así como también mantener un stock óptimo en bodega para el despacho de productos hacia los clientes.

Para la realización de la presente propuesta, se van a llevar a cabo las actividades presentadas a continuación:

- Cálculo del promedio ponderado de cada uno de los shampoos de la familia René Chardón.
- Presentar el plan maestro de producción para la familia de shampoos de la Familia René Chardón.
- Presentar el plan agregado de producción de cada tipo de shampoo.
- Analizar los resultados obtenidos.
- Resultados esperados
- Analizar el costo de implementación de la propuesta.

Cálculo del promedio ponderado de cada uno de los shampoos de la familia René Chardón

¿Por qué utilizar series de tiempo?

Para los objetivos de este estudio utilizamos series de tiempo que no es nada más que una lista de fechas, las cuales se asocian a un valor o número en específico. Las series de tiempo nos permiten representar datos de manera estructurada; para esta investigación se representan las ventas mensuales de cada tipo de shampoo como una serie de tiempo. (LOKAD, 2012)

En el sector de distribución, las series de tiempo son importantes debido a que son las representaciones más adecuadas del flujo de artículos vendidos. La representación de los datos como series de tiempo ayuda a los encargados de inventario a visualizar de manera real y cronológica sus comercios. (LOKAD, 2012)

Para extender los valores históricos hacia el futuro, el pronóstico de las series de tiempo son de gran ayuda ya que es ahí donde aún no existen mediciones disponibles. El pronóstico se lo realiza a fin de optimizar diferentes áreas tales como: niveles de inventario, la capacidad de producción o niveles de personal. (LOKAD, 2012)

Métodos de Promedios

Aunque existen más métodos para pronosticar, los más usuales y sencillos de llevar a cabo son los siguientes:

- Promedios Móviles
- Suavización Exponencial

Estos métodos pueden utilizarse cuando:

- a) Existe información disponible de la variable que se desea pronosticar.
- b) La información puede ser cuantificada.
- c) Si se considera razonable que el patrón de comportamiento del pasado continuará en el futuro. Si se cuenta con una base de datos histórica y se quiere pronosticar una

variable considerando su comportamiento pasado, entonces podemos utilizar el método de promedios móviles o el método de suavización exponencial, que son conocidos también como métodos de series de tiempo. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

Promedio Móvil Ponderado

El uso de este promedio implica que la serie de tiempo es estable, esto significa que los datos que la conforman se generan sin variaciones relevantes entre un dato y otro, esto quiere decir que el comportamiento de los datos aunque muestren un crecimiento o un decrecimiento lo hagan con una tendencia constante. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

Cuando el método de promedios móviles es utilizado, se está asumiendo que todas las observaciones de la serie de tiempo son igualmente importantes para la estimación del parámetro a pronosticar. De esta forma, se utiliza como pronóstico para el siguiente periodo el promedio de los n valores de los datos más recientes de la serie de tiempo. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

No existe una regla específica que nos indique cómo escoger la base del promedio móvil n . Si la variable que se va a pronosticar no presenta variaciones considerables, es decir que si su comportamiento es relativamente estable en el tiempo, se recomienda que el valor de n sea grande. Por el contrario, si la variable muestra patrones cambiantes, es aconsejable un valor de n pequeño. En la práctica, los valores de n oscilan entre 2 y 10. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

Las empresas necesitan predecir la demanda de próximos periodos ponderando unos sobre otros, lo que permite por ejemplo, darle más importancia a la tendencia, que aunque este método nos sigue debiendo frente a este aspecto, si sale victorioso si se compara con el promedio o media simple. (GERENCIE.COM, 2016)

Fórmula de promedio móvil ponderado:

El promedio ponderado suele reaccionar más rápido ante los cambios de la demanda, con relación al promedio simple. Sin embargo, la verdadera utilidad del

método dependerá de la experticia del administrador de operaciones al pronosticar la demanda, como en todos. (GERENCIE.COM, 2016)

$$\text{Promedio móvil ponderado} = \frac{\sum (\text{Ponderación del período } n)(\text{Demanda en el período } n)}{\sum \text{Ponderaciones}}$$

La suma de las ponderaciones debe ser igual a 1.

Suavización Exponencial

Otro método para realizar un pronóstico es el de suavización exponencial. La diferencia con los promedios móviles radica en que este método pronostica otorgando una ponderación a los datos dependiendo del peso que tengan dentro del cálculo del pronóstico. Esta ponderación se lleva a cabo a través de otorgarle un valor a la constante de suavización, α , que puede ser mayor que cero y menor que uno. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

Al igual que el método de promedios móviles, el método de suavización exponencial supone que el proceso es constante. Esta técnica está diseñada para atenuar una desventaja del método de promedios móviles, en donde los datos para calcular el promedio tienen la misma ponderación. De manera particular, esta técnica considera que las observaciones recientes tienen más valor, por lo que le otorga mayor peso dentro del promedio. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

La suavización exponencial utiliza un promedio móvil ponderado de los datos históricos de la serie de tiempo como pronóstico; es un caso especial de promedio móvil en donde se selecciona un solo valor de ponderación. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

El modelo básico de suavización exponencial se presenta a continuación:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

Donde:

F_{t+1} = Pronóstico de la serie de tiempo para el periodo de $t + 1$.

Y_t = Valor real del periodo anterior al año a pronosticar.

F_t = Valor real del periodo anteanterior al año a pronosticar.

α = Constante de suavización ($0 \leq \alpha \leq 1$).

La utilización de esta ecuación implica algunas especificaciones. El cálculo de F_{t+1} está ligado con los 2 periodos anteriores. En otras palabras, el pronóstico de suavización exponencial en determinado periodo es F_{t+1} = al valor real de la serie de tiempo en el periodo anterior (Y_t) * la constante de suavización (α), + 1 - la constante de suavización (α) * el periodo anteanterior (F_t). (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2006)

¿Por qué se escoge el método de Promedio Móvil Ponderado?

Para la realización de este trabajo investigativo se ha escogido el método de promedio móvil ponderado porque los datos que se han obtenido para esta investigación son los del último período; la comercialización de la línea de shampoos de la marca René Chardón empezó a realizarse desde Noviembre del 2016, razón por la cual no se tienen datos de ventas anteriores a este mes. Para el cálculo de Suavización Exponencial se requieren los datos de ventas de al menos dos períodos anteriores para pronosticar las ventas del próximo período, por tal motivo se imposibilita el uso de Suavización Exponencial para el presente trabajo investigativo.

A continuación se presentan los resultados de promedios ponderados en las tablas 2, 3, 4 y 5 para cada tipo de shampoo de la familia de René Chardón que se distribuyen en la empresa Distribuciones y Logística J&J, así mismo se presentan los comportamientos y tendencias de cada tipo de shampoo en las figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16:

SHAMPOO RENÉ CHARDÓN SÁBILA 1250 ML

Tabla 2. Promedio móvil ponderado Shampoo René Chardón Sábila 1250ml

Período (2016/2017)	Unidades (2016/2017)	% Participación (2016/2017)	Unidades Ponderadas (2016/2017)	Unidades (2017/2018)
Noviembre	402	10,981	44,14	446
Diciembre	671	18,328	122,98	794
Enero	517	14,122	73,01	590
Febrero	614	16,771	102,98	717
Marzo	683	18,656	127,42	810
Abril	774	21,142	163,64	938
TOTAL	3661	100	634,17	4295

Tasa de Crecimiento 2016/2017 - 2017/2018	=	12,88 %
--	----------	----------------

$$\% \text{ Participación } (2016/2017) = \left(\frac{\text{Unidades } \left(\frac{2016}{2017} \right)}{\text{Total Unidades } \left(\frac{2016}{2017} \right)} \right) * 100$$

$$Un. \text{ Pond. } \left(\frac{2016}{2017} \right) = \frac{\left(\text{Unidades } \left(\frac{2016}{2017} \right) * \% \text{ Participación } \left(\frac{2016}{2017} \right) \right)}{100}$$

$$\text{Unidades } \left(\frac{2017}{2018} \right) = \text{Unidades } \left(\frac{2016}{2017} \right) + Un. \text{ Ponderadas } \left(\frac{2016}{2017} \right)$$

$$\begin{aligned} & \text{Tasa de Crecimiento } \left(\frac{2016}{2017} \right) - \left(\frac{2017}{2018} \right) \\ &= \left(\left(\frac{\left(\frac{\text{Total Unidades } \left(\frac{2017}{2018} \right)}{6} \right)}{\text{Total Unidades Ponderadas } \left(\frac{2016}{2017} \right)} \right) * 100 \right) - 100 \end{aligned}$$

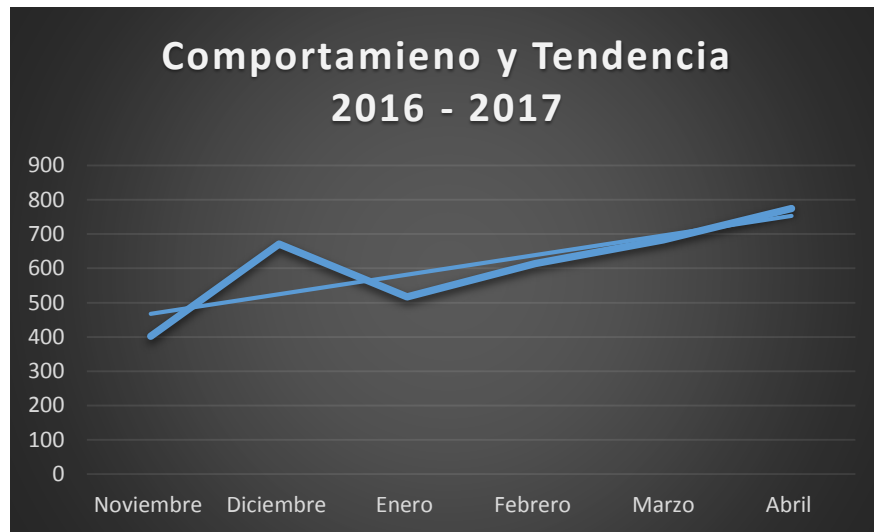


Figura 5: Comportamiento y tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Sábila 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja



Figura 6: Comportamiento y tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Sábila 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja

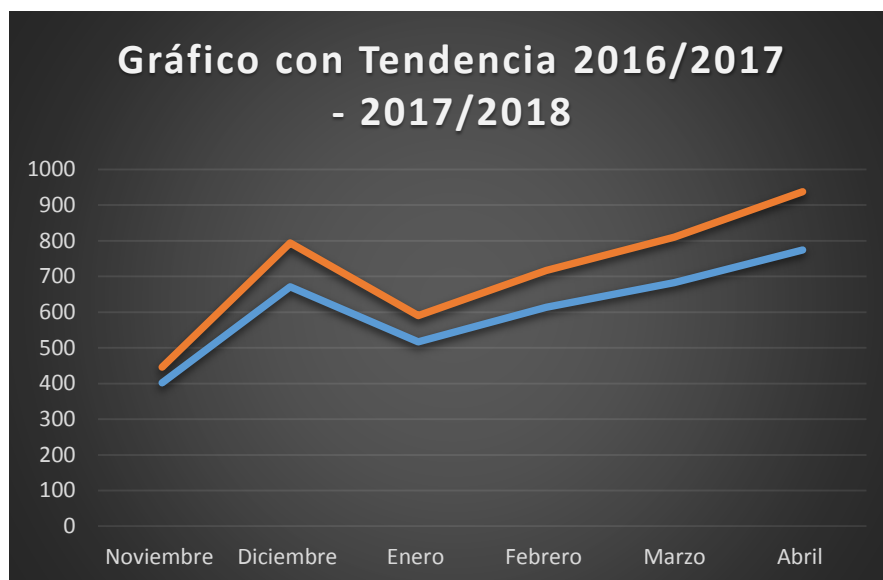


Figura 7: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Sábila 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja

SHAMPOO RENÉ CHARDÓN MANZANILLA 1250 ML

Tabla 3. Promedio móvil ponderado Shampoo René Chardón Manzanilla 1250ml

Período (2016/2017)	Unidades (2016/2017)	% Participación (2016/2017)	Unidades Ponderadas (2016/2017)	Unidades (2017/2018)
Noviembre	383	10,606	40,62	424
Diciembre	565	15,647	88,40	653
Enero	545	15,093	82,26	627
Febrero	592	16,394	97,05	689
Marzo	703	19,468	136,86	840
Abril	823	22,791	187,57	1011
TOTAL	3611	100	632,77	4244

Tasa de Crecimiento 2016/2017 - 2017/2018	=	11,78 %
--	----------	----------------

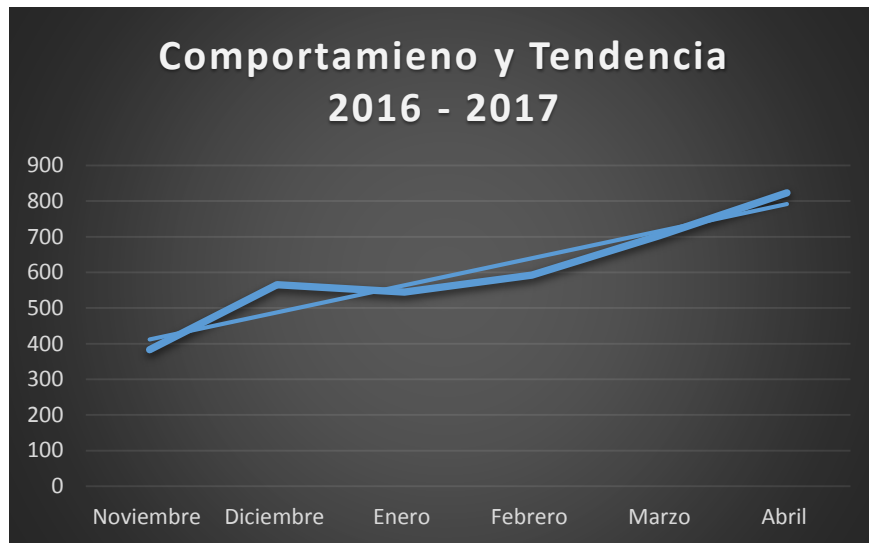


Figura 8: Comportamiento y tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja



Figura 9: Comportamiento y tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja



Figura 10: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja

SHAMPOO RENÉ CHARDÓN MULTIFRUTAS 1250 ML

Tabla 4. Promedio móvil ponderado Shampoo René Chardón Multifrutas 1250ml

Período (2016/2017)	Unidades (2016/2017)	% Participación (2016/2017)	Unidades Ponderadas (2016/2017)	Unidades (2017/2018)
Noviembre	244	10,343	25,24	269
Diciembre	397	16,829	66,81	464
Enero	370	15,685	58,03	428
Febrero	431	18,270	78,75	510
Marzo	425	18,016	76,57	502
Abril	492	20,856	102,61	595
TOTAL	2359	100	408,01	2767

Tasa de Crecimiento 2016/2017 - 2017/2018	=	13,03 %
--	----------	----------------



Figura 11: Comportamiento y tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Multifrutas 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja



Figura 12: Comportamiento y tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Multifrutas 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja

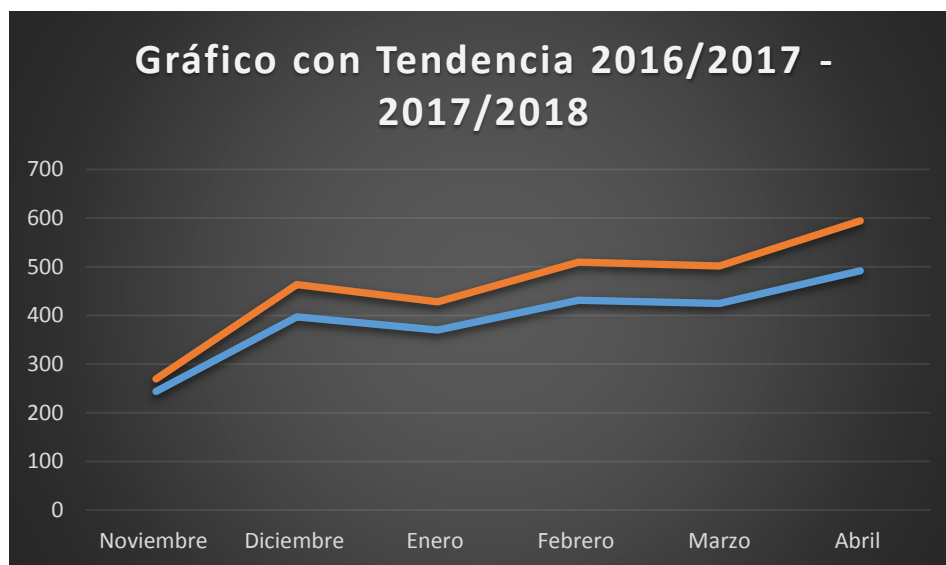


Figura 13: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Manzanilla 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja

SHAMPOO RENÉ CHARDÓN BIOCITRUS 1250 ML

Tabla 5. Promedio móvil ponderado Shampoo René Chardón Biocitrus 1250ml

Período (2016/2017)	Unidades (2016/2017)	% Participación (2016/2017)	Unidades Ponderadas (2016/2017)	Unidades (2017/2018)
Noviembre	204	9,051	18,46	222
Diciembre	359	15,927	57,18	416
Enero	312	13,842	43,19	355
Febrero	436	19,343	84,34	520
Marzo	438	19,432	85,11	523
Abril	505	22,405	113,14	618
TOTAL	2254	100	401,42	2655

Tasa de Crecimiento 2016/2017 - 2017/2018	=	10,25 %
--	----------	----------------



Figura 14: Comportamiento y tendencia 2016-2017 Shampoo René Chardón Biocitrus 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja



Figura 15: Comportamiento y tendencia 2017-2018 Shampoo René Chardón Biocitrus 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja

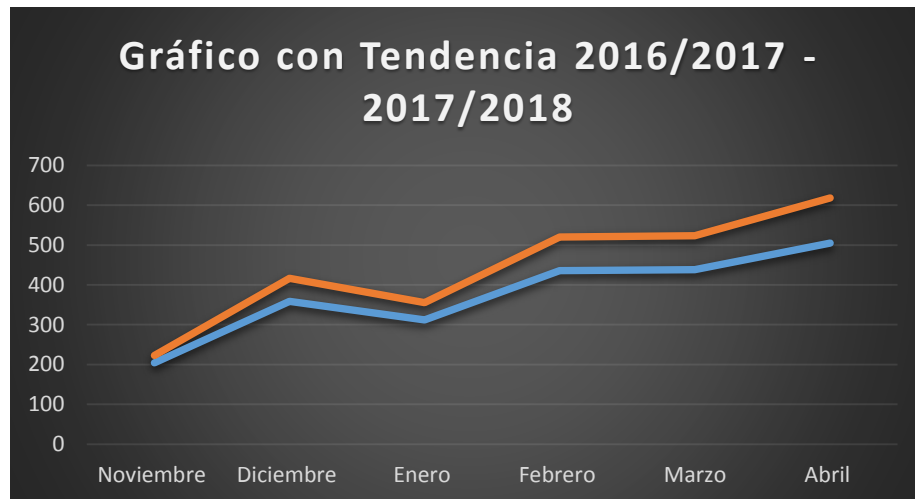


Figura 16: Tendencia 2016/2017 – 2017/2018 Shampoo René Chardón Biocitrus 1250 ml
Elaborado por: Paúl Granja

Los gráficos de comportamiento y tendencia de cada tipo de shampoo nos permite predecir cuál va a ser el volumen de ventas para el período en estudio del próximo año, de esta manera podemos saber cuáles son los picos más altos y bajos, así como los meses en los cuales se van a dar dichos picos. De igual forma, estos gráficos nos permiten determinar cuál va a ser el shampoo con mayor y menor rotación, para de esta manera elaborar nuestro Plan Maestro de Producción.

Como puede observarse en cada una de las tablas y figuras propuestas, la tasa de crecimiento de la demanda para el período en estudio del próximo año varía entre el 10% y 13% de cada uno de los productos que están siendo analizados. Con estos datos obtenidos, se procede a la siguiente etapa de la propuesta.

Presentar el plan maestro de producción para cada tipo de shampoo de la familia René Chardón del período en estudio.

El Plan Maestro de Producción establece los productos y cantidades que deben ser fabricados en el siguiente período que se está planificando, es decir es una decisión de lo que se va a producir y no debe ser considerado un pronóstico más. (Gaither, 2010).

El Plan Maestro de Producción es una decisión operativa, este plan está sujeto a ajustes para lo cual se recomienda establecer un criterio de flexibilidad por horizonte. (Gaither, 2010).

Para elaborar el Plan Maestro de Producción, se deben conocer los siguientes datos:

- Pronósticos de ventas a corto plazo en unidades de producto
- Pedidos reales de los clientes
- Existencias reales de inventario. (Gaither, 2010)

A continuación en las tablas 6, 7, 8 y 9 se presentan los datos de cada tipo de shampoo para elaborar el Plan Maestro de Producción de cada tipo de shampoo; en las tablas 10, 11, 12 y 13 se presenta el Plan Maestro de Producción para cada uno de los shampoos en estudio:

Tabla 6. Datos para Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Sábila 1250 ml

PRODUCTO :	Shampoo Rencel Sábila 1250 ml	
TAMAÑO DE LOTE:	1000	UNIDADES
DISPONIBLE (INV. INICIAL)	720	UNIDADES
BARRERA DE TIEMPO DE DEMANDA	3	SEMANAS
BARRERA DE TIEMPO DE PLANEACION:	20	SEMANAS

Tabla 7. Datos para Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml

PRODUCTO :	Shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml	
TAMAÑO DE LOTE:	1000	UNIDADES
DISPONIBLE (INV. INICIAL)	720	UNIDADES
BARRERA DE TIEMPO DE DEMANDA	3	SEMANAS
BARRERA DE TIEMPO DE PLANEACION:	20	SEMANAS

Tabla 8. Datos para Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml

PRODUCTO :	Shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml	
TAMAÑO DE LOTE:	700	UNIDADES
DISPONIBLE (INV. INICIAL)	480	UNIDADES
BARRERA DE TIEMPO DE DEMANDA	3	SEMANAS
BARRERA DE TIEMPO DE PLANEACION:	20	SEMANAS

Tabla 9. Datos para Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml

PRODUCTO :	Shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml	
TAMAÑO DE LOTE:	700	UNIDADES
DISPONIBLE (INV. INICIAL)	480	UNIDADES
BARRERA DE TIEMPO DE DEMANDA	3	SEMANAS
BARRERA DE TIEMPO DE PLANEACION:	20	SEMANAS

Tabla 10. Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Sábila 1250 ml

	Noviembre 2017				Diciembre 2017				Enero 2018				Febrero 2018				Marzo 2018				Abril 2018			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PRONOSTICO	112	112	112	112	199	199	199	199	148	148	148	148	179	179	179	179	203	203	203	203	235	235	235	235
PEDIDOS CLIENTES	101	101	101	101	168	168	168	168	129	129	129	129	154	154	154	154	171	171	171	171	194	194	194	194
LINEA DE BALANCE DE PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	620	519	419	307	109	910	712	513	366	218	71	923	744	565	385	206	4	801	599	396	162	927	693	458
DISPONIBLE PARA PROMETER (DPP)	150					109						86						294				420		
PLAN MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)						1000						1000						1000				1000		
DISPONIBILIDAD	720																							

Disponibilidad = Inventario Inicial

Plan Maestro de Producción (PMP) = Tamaño de lote

Línea de Balance de Proyección de Disponibilidad Inicial = Disponibilidad – Pedidos Clientes

Línea de Balance de Proyección de Disponibilidad = Inventario Inicial – Pedidos Clientes (Hasta cumplir la barrera de tiempo de demanda)

Línea de Balance de Proyección de Disponibilidad = Inventario Inicial – (Pedidos Clientes ó Pronóstico)(Se toma el mayor valor)

Disponible para Prometer (PMP) Inicial = Disponibilidad – $\sum$ (Pedidos Clientes hasta antes del siguiente período de reabastecimiento)

Disponible para Prometer (PMP) = Plan Maestro de Producción – $\sum$ (Pedidos Clientes hasta antes del siguiente período de reabastecimiento)

Tabla 11. Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml

	Noviembre 2017				Diciembre 2017				Enero 2018				Febrero 2018				Marzo 2018				Abril 2018			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PRONOSTICO	106	106	106	106	163	163	163	163	157	157	157	157	172	172	172	172	210	210	210	210	253	253	253	253
PEDIDOS CLIENTES	96	96	96	96	141	141	141	141	136	136	136	136	148	148	148	148	176	176	176	176	206	206	206	206
LINEA DE BALANCE DE PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	624	529	433	327	163	0	837	673	517	360	203	46	874	702	529	357	147	937	727	517	265	12	759	507
DISPONIBLE PARA PROMETER (DPP)	55						173						232					61					589	
PLAN MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)							1000						1000					1000					1000	
DISPONIBILIDAD	720																							

Tabla 12. Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml

	Noviembre 2017				Diciembre 2017				Enero 2018				Febrero 2018				Marzo 2018				Abril 2018			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PRONOSTICO	67	67	67	67	116	116	116	116	107	107	107	107	127	127	127	127	125	125	125	125	149	149	149	149
PEDIDOS CLIENTES	61	61	61	61	99	99	99	99	93	93	93	93	108	108	108	108	106	106	106	106	123	123	123	123
LINEA DE BALANCE DE PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	419	358	297	230	114	698	582	466	359	252	145	38	610	483	356	228	103	677	552	427	278	129	681	532
DISPONIBLE PARA PROMETER (DPP)	137					32							163					135					454	
PLAN MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)						700							700					700					700	
DISPONIBILIDAD	480																							

Tabla 13. Plan Maestro de Producción Shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml

	Noviembre 2017				Diciembre 2017				Enero 2018				Febrero 2018				Marzo 2018				Abril 2018			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PRONOSTICO	56	56	56	56	104	104	104	104	89	89	89	89	130	130	130	130	131	131	131	131	155	155	155	155
PEDIDOS CLIENTES	51	51	51	51	90	90	90	90	78	78	78	78	109	109	109	109	110	110	110	110	126	126	126	126
LINEA DE BALANCE DE PROYECCION DE DISPONIBILIDAD	429	378	327	271	167	63	659	555	466	378	289	200	70	640	510	380	249	118	687	557	402	247	93	638
DISPONIBLE PARA PROMETER (DPP)	97						100							154					102					574
PLAN MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)							700							700					700					700
DISPONIBILIDAD	480																							

Se ha diseñado un Plan Maestro de Producción para cada tipo de Shampoo de la Familia René Chardón a fin de programar las fechas de reabastecimiento de productos para el siguiente período. Como puede observarse en las tablas, los shampoos con mayor rotación son el Shampoo de Sábila y Manzanilla, por tal motivo el tamaño de lote (1000) de estos productos es mayor al de los shampoos Multifrutas y Biocitrus, los mismos que tienen un tamaño de lote menor (700).

Una vez diseñado el Plan maestro de Producción para cada Shampoo, se procede a la siguiente actividad de la propuesta:

Presentar el plan agregado de producción para la familia de shampoos de la Familia René Chardón.

El Plan Agregado de Producción es una herramienta cuyo objetivo es determinar una estrategia que nos permita satisfacer los requerimientos de producción, optimizando el uso de los recursos de un sistema productivo. (Gaither, 2010).

El Plan Agregado determina la fuerza laboral necesaria, la cantidad de producción, los niveles de inventario, con el objetivo de satisfacer los requerimientos para una planificación en un horizonte de 6 a 18 meses. En nuestro caso de estudio el horizonte es de 6 meses. (Gaither, 2010).

La planeación que se efectúa en un horizonte de medio plazo se le conoce como plan agregado puesto que no desglosa una cantidad de producción detallada en referencias, sino que más bien considera familias de productos, como es nuestro caso de estudio se toma en cuenta a la familia de shampoos de la familia René Chardón. (Gaither, 2010)

Al momento de elaborar un plan agregado se deben tener en cuenta todas las consideraciones de tipo económico, comercial, tecnológico y de comportamiento que puedan afectar la estrategia. (Gaither, 2010).

Entre las consideraciones más importantes podemos citar las siguientes:

- Mano de obra
- Contratación
- Despidos (Compensaciones legales)
- Subcontratación
- Inventario (Costos de mantenimiento)
- Ruptura de inventario o faltantes
- Tasas de producción
- Tiempos y términos de entrega
- Nivel de fuerza laboral: interna y externa
- Nivel de producción
- Horas de trabajo: normales y extras
- Niveles y políticas de inventario. (Gaither, 2010)

A continuación, se presenta la información para elaborar el Plan Agregado de Producción en las tablas 14, 15, 16 y 17; desde la tabla 18 hasta la tabla 29 se presentan las diferentes opciones de Plan Agregado de Producción para la familia de shampoos de René Chardón:

Tabla 14. Información Empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de Plan Agregado de Producción Shampoo Rencel Sábila 1250 ml

Información del negocio	
Costo de contratar:	200
Costo de despedir:	220
Costo de tiempo normal (mano de obra):	2,5
Costo de tiempo extra (mano de obra):	1,25
Costo de Almacenamiento de inventarios:	0,75
Costo de unidades faltantes:	4
Costo de subcontratar:	2,75
Tiempo de procesamiento:	0,26
Horas de trabajo:	5
Inventario Inicial:	720

Tabla 15. Información Empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de Plan Agregado de Producción Shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml

Información del negocio	
Costo de contratar:	200
Costo de despedir:	220
Costo de tiempo normal (mano de obra):	2,5
Costo de tiempo extra (mano de obra):	1,25
Costo de Almacenamiento de inventarios:	0,75
Costo de unidades faltantes:	4
Costo de subcontratar:	2,75
Tiempo de procesamiento:	0,26
Horas de trabajo:	5
Inventario Inicial:	720

Tabla 16. Información Empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de Plan Agregado de Producción Shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml

Información del negocio	
Costo de contratar:	200
Costo de despedir:	220
Costo de tiempo normal (mano de obra):	2,5
Costo de tiempo extra (mano de obra):	1,25
Costo de Almacenamiento de inventarios:	0,75
Costo de unidades faltantes:	4
Costo de subcontratar:	2,75
Tiempo de procesamiento:	0,26
Horas de trabajo:	5
Inventario Inicial:	480

Tabla 17. Información Empresa Distribuciones y Logística J&J para elaboración de Plan Agregado de Producción Shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml

Información del negocio	
Costo de contratar:	200
Costo de despedir:	220
Costo de tiempo normal (mano de obra):	2,5
Costo de tiempo extra (mano de obra):	1,25
Costo de Almacenamiento de inventarios:	0,75
Costo de unidades faltantes:	4
Costo de subcontratar:	2,75
Tiempo de procesamiento:	0,26
Horas de trabajo:	5
Inventario Inicial:	480

En el Anexo 5 se explica la manera cómo se obtuvieron cada uno de los ítems detallados en las tablas de Información del Negocio.

Tabla 18. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Variable Shampoo Rencel Sábila 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL VARIABLE										
MES	PRONÓSTICO (UNI)	DÍAS LABORABLES	# DE OPERARIOS	TIEMPO REQUERIDO (HORAS/UNI)	OPERARIOS A CONTRATAR	COSTO DE CONTRATACIÓN	OPERARIOS A DESPEDIR	COSTO DESPIDO	COSTO DE TIEMPO NORMAL	TIEMPO DISPONIBLE
1	446	20	1	115,96	1	232	0	0	290	100
2	794	20	2	206,44	1	200	0	0	516	100
3	590	22	1	153,4	0	0	1	147	384	110
4	717	20	2	186,42	1	200	0	0	466	100
5	810	22	2	210,6	0	0	0	0	527	110
6	938	21	2	243,88	0	0	0	0	610	105
TOTAL	4295				3	632	1	147	2792	

COSTO TOTAL DEL PLAN

3571

$$\text{Tiempo Disponible} = \text{Días Laborables} * \text{Horas de Trabajo}$$

$$\text{Tiempo Requerido} \left(\frac{\text{Horas}}{\text{Uni}} \right) = \text{Pronóstico} * \text{Tiempo de procesamiento}$$

$$\text{Costo de contratación} = \text{Operarios a contratar} * \text{Costo de contratar}$$

$$\text{Costo de despido} = \text{Operarios a despedir} * \text{Costo de despedir}$$

*Costo de tiempo normal = Tiempo disponible * Número de Operarios * Costo de tiempo normal*

Costo Total del Plan = Costo Total Contratación + Costo Total Despido + Costo Total de Tiempo Normal

Tabla 19. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Constante Shampoo Rencel Sábila 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL CONSTANTE										
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	INVENTARIO INICIAL	INVENTARIO FINAL	COSTO DE UNIDADES FALTANTES	COSTO DE ALMACÉN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES CONSTANTE
1	446	20	200	769	720	1043	0	782	500	2
2	794	20	200	769	1043	1018	0	764	500	2
3	590	22	220	846	1018	1275	0	956	550	2
4	717	20	200	769	1275	1327	0	995	500	2
5	810	22	220	846	1327	1363	0	1022	550	2
6	938	21	210	808	1363	1233	0	925	525	2
TOTAL	4295	125		4808	6746	7259	0	5444	3125	2

COSTO TOTAL DEL PLAN

8569

*Tiempo Disponible = Días Laborables * Trabajadores Constante * Horas de Trabajo*

*Producción Real = $\frac{(\text{Días Laborables} * \text{Trabajadores Constante} * \text{Horas de trabajo})}{\text{Tiempo de Procesamiento}}$*

$$\text{Inventario Final} = (\text{Producción Real} + \text{Inventario Inicial}) - \text{Pronóstico}$$

$$\text{Costo de Almacén} = \text{Inventario Final} * \text{Costo de Almacenamiento de Inventarios}$$

$$\text{Costo Tiempo Normal} = \text{Días Laborables} * \text{Trabajadores Constante} * \text{Horas de Trabajo} * \text{Costo de tiempo normal}$$

$$\text{Costo Total del Plan} = \text{Total Costo de Unidades Faltantes} + \text{Total Costo de Almacén} + \text{Total Costo Tiempo Normal}$$

Tabla 20. Plan Agregado de Producción (PAP) con fuerza mínima y Subcontratación Shampoo Rencel Sábila 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA MÍNIMA Y SUBCONTRATACIÓN								
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	UNIDADES A SUB CONTRATAR	COSTO SUBCONTRATACIÓN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES PERMANENTES
1	446	20	100	385	12	34	250	1
2	794	20	100	385	82	225	250	
3	590	22	110	423	33	92	275	
4	717	20	100	385	66	183	250	
5	810	22	110	423	77	213	275	
6	938	21	105	404	107	294	263	
TOTAL	4295		625	2404	378	1040	1563	
COSTO TOTAL DEL PLAN								2603

$$\text{Tiempo Disponible} = \text{Días Laborables} * \text{Horas de Trabajo} * \text{Trabajadores permanentes}$$

$$Prod. Real = \frac{Días Laborables * Trabaj. permanentes * Horas de Trabajo}{Tiempo de procesamiento}$$

$$Unidades a Subcontratar = \frac{Pronóstico - Producción Real}{Horas de trabajo diario}$$

$$Costo Subcontratación = Unid a subcontratar * Costo de subcontratar$$

$$Costo Tiempo Normal = Días Laborables * Trabajadores permanentes * Horas de Trabajo * Costo de tiempo normal$$

$$Costo Total del Plan = Total Costo Normal + Total Costo Subcontratación$$

Tabla 21. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Variable Shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL VARIABLE										
MES	PRONÓSTICO (UNI)	DÍAS LABORABLES	# DE OPERARIOS	TIEMPO REQUERIDO (HORAS/UNI)	OPERARIOS A CONTRATAR	COSTO DE CONTRATACIÓN	OPERARIOS A DESPEDIR	COSTO DESPIDO	COSTO DE TIEMPO NORMAL	TIEMPO DISPONIBLE
1	424	20	1	110,24	1	200	0	0	276	100
2	653	20	2	169,78	1	200	0	0	424	100
3	627	22	1	163,02	0	0	1	220	408	110
4	689	20	2	179,14	1	200	0	0	448	100
5	840	22	2	218,4	0	0	0	0	546	110
6	1011	21	3	262,86	1	200	0	0	657	105
TOTAL	4244				4	800	1	220	2759	
COSTO TOTAL DEL PLAN										3779

Tabla 22. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Constante Shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL CONSTANTE										
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	INVENTARIO INICIAL	INVENTARIO FINAL	COSTO DE UNIDADES FALTANTES	COSTO DE ALMACÉN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES CONSTANTE
1	424	20	200	769	720	1065	0	799	500	2
2	653	20	200	769	1065	1181	0	886	500	2
3	627	22	220	846	1181	1401	0	1050	550	2
4	689	20	200	769	1401	1481	0	1111	500	2
5	840	22	220	846	1481	1487	0	1115	550	2
6	1011	21	210	808	1487	1284	0	963	525	2
TOTAL	4244	125		4808	7335		0	5924	3125	
COSTO TOTAL DEL PLAN										16857

Tabla 23. Plan Agregado de Producción (PAP) con fuerza mínima y Subcontratación Shampoo Rencel Manzanilla 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA MÍNIMA Y SUBCONTRATACIÓN								
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	UNIDADES A SUB CONTRATAR	COSTO SUBCONTRATACIÓN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES PERMANENTES
1	424	20	100	385	8	22	250	1
2	653	20	100	385	54	148	250	
3	627	22	110	423	41	112	275	
4	689	20	100	385	61	167	250	
5	840	22	110	423	83	229	275	
6	1011	21	105	404	121	334	262,5	
TOTAL	4244		625	2404	368	1012	1563	
COSTO TOTAL DEL PLAN								2575

Tabla 24. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Variable Shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL VARIABLE										
MES	PRONÓSTICO (UNI)	DÍAS LABORABLES	# DE OPERARIOS	TIEMPO REQUERIDO (HORAS/UNI)	OPERARIOS A CONTRATAR	COSTO DE CONTRATACIÓN	OPERARIOS A DESPEDIR	COSTO DESPIDO	COSTO DE TIEMPO NORMAL	TIEMPO DISPONIBLE
1	269	20	1	70	1	200	0	0	175	100
2	464	20	1	121	0	0	0	0	302	100
3	428	22	1	111	0	0	0	0	278	110
4	510	20	1	133	0	0	0	0	332	100
5	502	22	1	131	0	0	0	0	326	110
6	595	21	2	155	1	200	0	0	525	105
TOTAL	2768				2	400	0	0	1937	
COSTO TOTAL DEL PLAN										2337

Tabla 25. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Constante Shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL CONSTANTE										
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	INVENTARIO INICIAL	INVENTARIO FINAL	COSTO DE UNIDADES FALTANTES	COSTO DE ALMACÉN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES CONSTANTE
1	269	20	200	769	480	980	0	735	500	2
2	464	20	200	769	980	1285	0	964	500	2
3	428	22	220	846	1285	1704	0	1278	550	2
4	510	20	200	769	1704	1963	0	1472	500	2
5	502	22	220	846	1963	2307	0	1730	550	2
6	595	21	210	808	2307	2520	0	1890	525	2
TOTAL	2768	125		4808	8719	10759	0	8069	3125	
COSTO TOTAL DEL PLAN										11194

Tabla 26. Plan Agregado de Producción (PAP) con fuerza mínima y Subcontratación Shampoo Rencel Multifrutas 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA MÍNIMA Y SUBCONTRATACIÓN								
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	UNIDADES A SUB CONTRATAR	COSTO SUBCONTRATACIÓN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES PERMANENTES
1	269	20	100	385	0	0	250	1
2	464	20	100	385	16	43,66	250	
3	428	22	110	423	1	2,71	275	
4	510	20	100	385	25	68,96	250	
5	502	22	110	423	16	43,41	275	
6	595	21	105	404	38	105,13	262,5	
TOTAL	2768		625	2404	96	264	1563	
COSTO TOTAL DEL PLAN								1826

Tabla 27. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Variable Shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL VARIABLE										
MES	PRONÓSTICO (UNI)	DÍAS LABORABLES	# DE OPERARIOS	TIEMPO REQUERIDO (HORAS/UNI)	OPERARIOS A CONTRATAR	COSTO DE CONTRATACIÓN	OPERARIOS A DESPEDIR	COSTO DESPIDO	COSTO DE TIEMPO NORMAL	TIEMPO DISPONIBLE
1	222	20	1	58	1	200	0	0	144	100
2	416	20	1	108	0	0	0	0	270	100
3	355	22	1	92	0	0	0	0	231	110
4	520	20	1	135	0	0	0	0	338	100
5	523	22	1	136	0	0	0	0	340	110
6	618	21	2	161	1	200	0	0	402	105
TOTAL	2654				400	400	0	0	1725	
COSTO TOTAL DEL PLAN										2125

Tabla 28. Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Constante Shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml 92280

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA LABORAL CONSTANTE										
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	INVENTARIO INICIAL	INVENTARIO FINAL	COSTO DE UNIDADES FALTANTES	COSTO DE ALMACÉN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES CONSTANTE
1	222	20	200	769	480	1027	0	770	500	2
2	416	20	200	769	1027	1380	0	1035	500	2
3	355	22	220	846	1380	1872	0	1404	550	2
4	520	20	200	769	1872	2121	0	1591	500	2
5	523	22	220	846	2121	2444	0	1833	550	2
6	618	21	210	808	2444	2634	0	1975	525	2
TOTAL	2654	125		4808	9324	11478	0	8608	3125	
COSTO TOTAL DEL PLAN										11733

Tabla 29. Plan Agregado de Producción (PAP) con fuerza mínima y Subcontratación Shampoo Rencel Biocitrus 1250 ml

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN CON FUERZA MÍNIMA Y SUBCONTRATACIÓN								
MES	PRONÓSTICO	DÍAS LABORABLES	TIEMPO DISPONIBLE	PRODUCCIÓN REAL	UNIDADES A SUB CONTRATAR	COSTO SUBCONTRATACIÓN	COSTO TIEMPO NORMAL	TRABAJADORES PERMANENTES
1	222	20	100	385	0	0	250	1
2	416	20	100	385	6	17	250	
3	355	22	110	423	0	0	275	
4	520	20	100	385	27	74	250	
5	523	22	110	423	20	55	275	
6	618	21	105	404	43	118	262,5	
TOTAL	2654		625	2404	96	264	1563	
COSTO TOTAL DEL PLAN								1827

Análisis de los resultados obtenidos.

En primer lugar se ha realizado un pronóstico en base a las ventas reales de la empresa en el período comprendido entre Noviembre 2016 hasta Abril 2017, de esta manera se ha establecido un Promedio Móvil Ponderado en el mismo que se indica la tasa de crecimiento anual para cada tipo de shampoo de la familia René Chardón. La tasa de crecimiento de la demanda para el período en estudio del próximo año varía entre el 10% y 13% de cada uno de los productos que están siendo analizados. De igual forma se han calculado las líneas de tendencia para los productos en estudio con el fin de poder descifrar cuál será el comportamiento de ventas para el siguiente período.

A continuación, una vez calculados los pronósticos de venta de cada shampoo, se ha realizado un plan maestro de producción en donde se detalla la cantidad de lote de cada tipo de shampoo que se debe abastecer en el horizonte de tiempo de seis meses para de esta manera mantener un stock óptimo de mercadería, la cual pueda abastecer la demanda de los clientes en el siguiente período de tiempo.

Finalmente, en la tabla 30 se han presentado tres opciones de planes agregados de producción para la empresa Distribuciones y Logística J&J y el Costo total de cada plan se detalla a continuación:

Tabla 30. Costo acumulado Plan Agregado de Producción Shampoos Rencel René Chardón

COSTO ACUMULADO PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN SHAMPOOS RENCEL RENÉ CHARDÓN			
	PLAN AGREGADO CON FUERZA LABORAL VARIABLE	PLAN AGREGADO CON FUERZA LABORAL CONSTANTE	PLAN AGREGADO CON FUERZA MÍNIMA Y SUBCONTRATACIÓN
SHAMPOO RENCEL SÁBILA 1250ML	3571	8569	2603
SHAMPOO RENCEL MANZANILLA 1250ML	3779	9049	2575
SHAMPOO RENCEL MULTIFRUTAS 1250ML	2337	11194	1826
SHAMPOO RENCEL BIOCITRUS 1250ML	2125	11733	1827
TOTAL	11812	40545	8831

- Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Variable: **11812**
- Plan Agregado de Producción con Fuerza Laboral Constante: **40545**
- Plan Agregado de Producción (PAP) con fuerza mínima y Subcontratación: **8831**

De acuerdo a los resultados obtenidos, la opción más viable para la empresa es optar por un Plan Agregado con fuerza mínima y subcontratación, pues como se observa en los resultados el costo de este plan está muy por debajo de los otros planes detallados.

Resultados esperados

Con la implementación de la propuesta metodológica en estudio se espera poder contar en la empresa con el stock óptimo de productos de la familia René Chardón para el siguiente período comprendido entre Noviembre 2017 hasta Abril 2018. De esta manera se podrá abastecer la demanda del mercado local y se satisfecerá las necesidades de los clientes sin generar notas de crédito a causa de falta de producto en bodega.

Asimismo, se espera estandarizar el pedido de productos de la familia René Chardón para los siguientes períodos, de esta forma la empresa notará claramente cómo mejoran paulatinamente sus ventas.

Otro resultado que se espera es ganar mercado en la localidad mediante un correcto pronóstico de ventas que permita a la empresa crecer a nivel tanto regional como local.

Cronograma de actividades de implantación

En la tabla 31 se muestra el orden de las actividades que se han llevado a cabo para la elaboración del plan maestro de producción en la empresa Distribuciones y Logística J&J

Tabla 31. Cronograma de actividades junio 2017 - octubre 2017

TIEMPO	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Definición del problema de la empresa, antecedentes investigativos y justificación del trabajo investigativo	X	X	X	X																
Descripción de la situación actual de la empresa, definición del área de estudio y elaboración del modelo operativo					X	X	X	X												
Desarrollo de la propuesta y resultados esperados									X	X	X	X	X							
Elaboración de conclusiones y recomendaciones del trabajo investigativo														X	X					
Correcciones de la propuesta metodológica																X	X	X		
Presentación de la propuesta metodológica culminada																			X	X

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Paúl Granja

Análisis del costo de implementación de la propuesta.

Tabla 32. Costo de la Propuesta

COSTO E IMPLEMENTACIÓN			
Descripción	P. Unitario (\$)	Cantidad	P. Total (\$)
Propuesta Diseño de Plan Maestro de Producción para la empresa Distribuciones y Logística J&J	1200	1	1200
Creación software Honorarios Ingeniero de Sistemas	800	1	800
Capacitación (Logística) Socialización de la propuesta	400	2	800
Manuales (Material físico) - Diseño - Transcripción - Impresión - Encuadernación	50	10	500
SUBTOTAL			3300
Imprevistos 10%			330
COSTO TOTAL			3650

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Paúl Granja

La administración de la presente propuesta estará a cargo del Jefe del departamento de Logística de la empresa Distribuciones y Logística J&J y del personal que interviene en el proceso de logística. Es indispensable el compromiso de cumplimiento de cada una de las actividades que se detallan en el plan maestro de producción.

Debe existir además el compromiso de trabajo en equipo para que se pueda implementar la propuesta, para un correcto pronóstico de ventas y elaboración del plan maestro de producción para el período que se desee llevar a cabo.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En base a las necesidades de la empresa Distribuciones y Logística J&J se ha diseñado un plan maestro de producción de la familia de productos René Chardón, el mismo que permitirá llevar un mejor control sobre el stock de mercadería en bodega.
- Se ha analizado la situación actual de la empresa en donde se han evidenciado los problemas de reabastecimiento con los que cuenta la empresa, y de esta manera se han tomado las acciones correctivas para enfrentar dichos problemas.
- Ha sido factible realizar un pronóstico de ventas mediante la utilización del promedio móvil ponderado para el período comprendido entre Noviembre 2017 a Abril 2018, con lo cual se ha logrado proyectar la demanda de cada uno de los shampoos en estudio para dicho período.
- Se ha creado un Plan Agregado de Producción tomando en cuenta las diferentes opciones que se pueden escoger para elaborar dicho plan, y se ha escogido la opción más viable para la empresa la cual es un Plan Agregado de Producción con fuerza mínima y subcontratación, el mismo que le permitirá a la empresa cumplir con sus objetivos invirtiendo la menor cantidad de dinero posible.

Recomendaciones:

- Se recomienda utilizar el pronóstico de promedio móvil ponderado dentro de la empresa Distribuciones y Logística J&J, debido a que este tipo de pronóstico es el más apropiado para el tipo de negocio que se maneja en este tipo de negocios.
- Se sugiere revisar los pronósticos de ventas mes a mes a fin de evidenciar variaciones en las ventas que pudiesen divergir de las que se tienen calculadas en los pronósticos, y por lo tanto pueden estropear el plan maestro de producción que se tiene programado.
- Es primordial que todo el departamento logístico asista a las capacitaciones sobre pronósticos que se manejan dentro de la empresa, puesto que todos y cada uno de los empleados de dicho departamento debe estar en la capacidad de realizar pronósticos asertivos para cualquier período de tiempo que se desee trabajar.

Bibliografía:

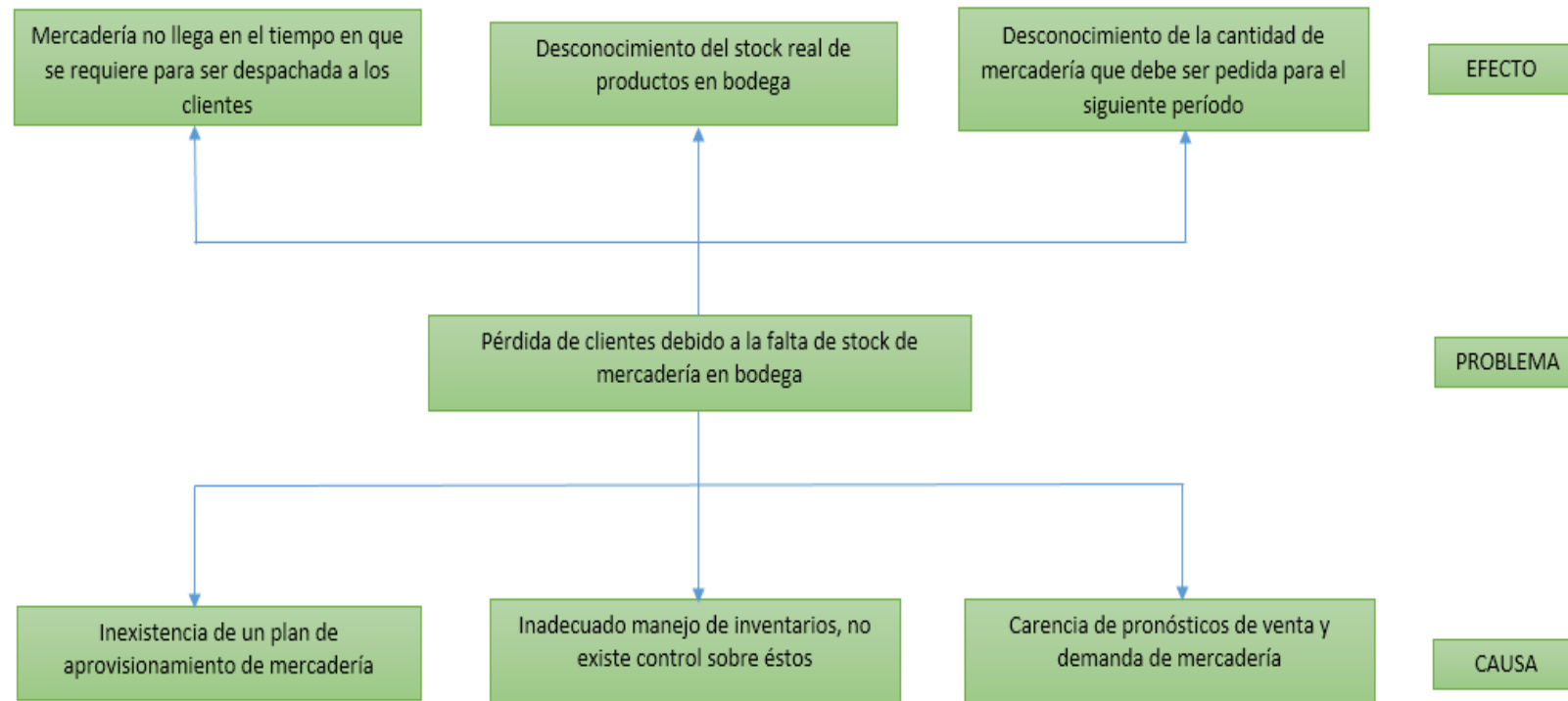
- ✓ Gómez Karen, 2011. Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas : s.n., 2011
- ✓ Jiménez G, 2014. Sistema de planeación, control de inventarios y control de la producción en un grupo farmacéutico : s.n., 2014
- ✓ Condori S, 2007. Evaluación y propuesta de un sistema de planificación de la producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes : s.n., 2007
- ✓ Sánchez Mayra, 2016. Estudio de capacidad de producción de la línea de caucho en la planta de industrias diversas de la empresa Plasticaucho S.A. s.n., 2016
- ✓ Norman Gaither. Administración de producción y operaciones., 8.ª edición, México D.F., International Thompson Editores., 2010
- ✓ Chase R., Aquilano N. “Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones”, Addison. Wesley, Sexta edición, 1994.

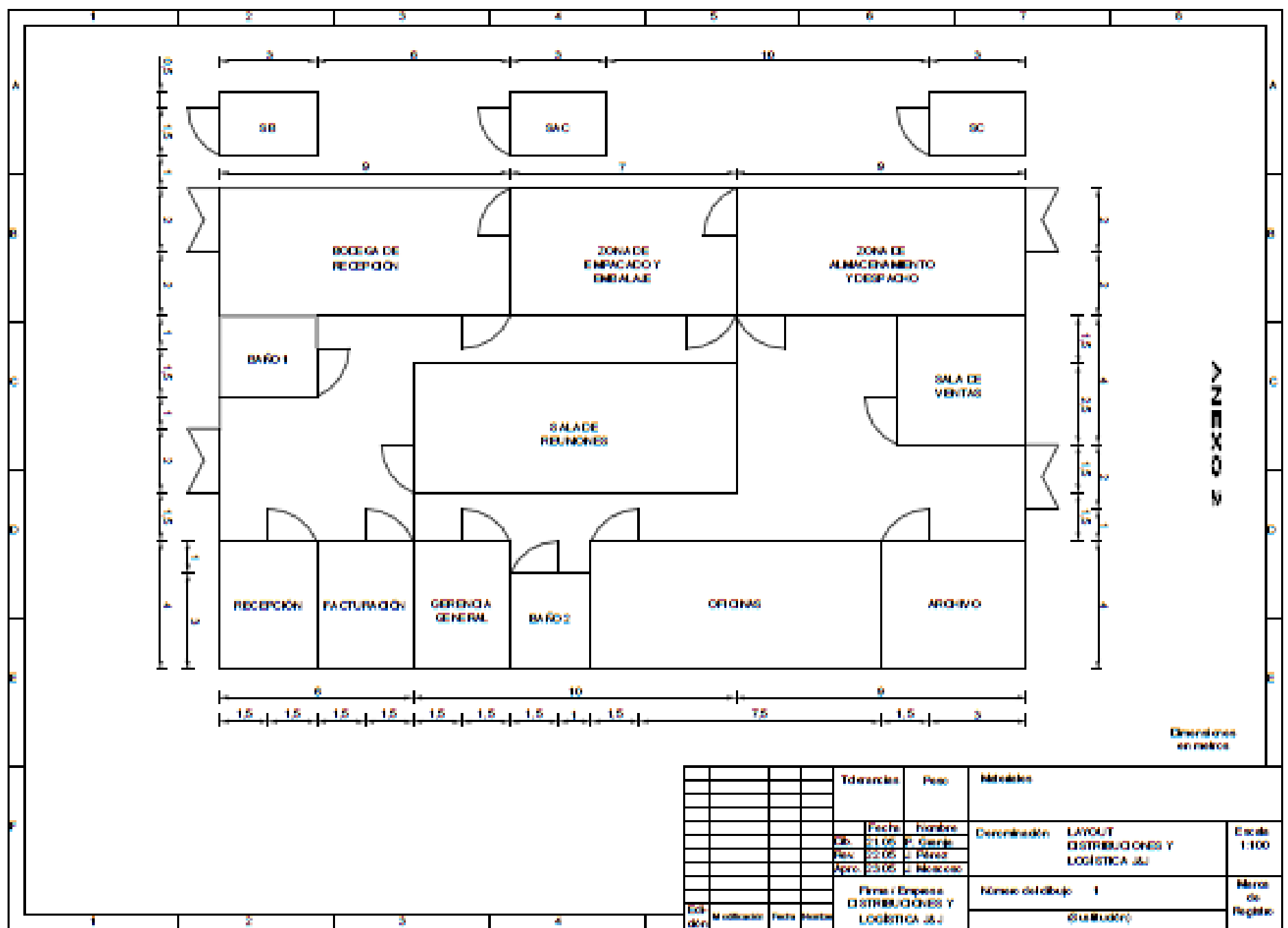
Sitios Web:

- ✓ Gerencie.com. Método del promedio ponderado. 2016.
<https://www.gerencie.com/metodo-del-promedio-ponderado.html>
- ✓ Bryan Salazar López. Plan Maestro de Producción MPS. 2016
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/plan-maestro-de-producci%C3%B3n-mps/>
- ✓ Ingenio Empresa. Cómo hacer un Plan Maestro de Producción (MPS). 2017
<https://ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps/>
- ✓ Bryan Salazar López. Planeación Agregada. 2016
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/planeaci%C3%B3n-agregada/>
- ✓ Instituto Tecnológico de Monterrey. Métodos Estadísticos para la Estimación de Ingresos. 2006.
http://www.cca.org.mx/funcionarios/biblioteca/html/finanzas_publicas/documentos/3/m3_metodos.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Árbol de Problemas





Anexo 3: Ejemplo Promedio Móvil Ponderado

Una empresa desea conocer la tendencia que tendrá para el siguiente periodo de la producción del artículo XX, para lo cual ha obtenido la información del sector dentro de su área de influencia. Se solicita:

- Hallar el pronóstico mediante el promedio móvil.
- Calcular el periodo típico para el periodo 23.
- Interpretar los resultados.

PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PRODUCCION	593	570	486	854	797	362	594	271	45	254	433

PERIODO	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
PRODUCCION	529	994	319	610	748	832	193	720	415	536	850

DESARROLLO DEL EJEMPLO

MEDIA MÓVIL CON 3 INTERVALOS

PERIODO	PRDUCCION	MEDIA MOVIL	ERROR TIPICO
01	593		
02	570	#N/A	#N/A
03	486	#N/A	#N/A
04	854	549,67	#N/A
05	797	636,67	#N/A
06	362	712,33	139,59
07	594	671,00	223,52
08	271	584,33	185,06
09	45	409,00	195,46
10	254	303,33	169,19
11	433	190,00	173,09
12	529	244,00	188,46
13	994	405,33	135,54
14	319	652,00	236,63
15	610	614,00	270,36
16	748	641,00	261,37
17	832	559,00	203,07
18	193	730,00	125,28
19	720	591,00	261,11
20	415	581,67	250,30
21	536	442,67	243,79
22	850	557,00	82,35
23		600,33	145,53

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



MEDIA MÓVIL CON 4 INTERVALOS

PERIODO	PRDUCCION	MEDIA MOVIL	ERROR TIPICO
01	593		
02	570	#N/A	#N/A
03	486	#N/A	#N/A
04	854	#N/A	#N/A
05	797	625,75	#N/A
06	362	676,75	#N/A
07	594	624,75	#N/A
08	271	651,75	186,37
09	45	506,00	188,45
10	254	318,00	224,79
11	433	291,00	183,34
12	529	250,75	202,69
13	994	315,25	196,72
14	319	552,50	262,30
15	610	568,75	289,91
16	748	613,00	275,23
17	832	667,75	256,78
18	193	627,25	166,39
19	720	595,75	229,44
20	415	623,25	234,48
21	536	540,00	239,33
22	850	466,00	219,14
23		630,25	139,80

Representación gráfica



Anexo 4: Ejemplo Plan Maestro de Producción

Ejemplo básico de plan maestro de producción (PMP)

Este será un ejercicio básico de MPS. Considera una empresa de consumo masivo. Piensa en un producto de aseo personal como shampoo (champú, producto para la limpieza y cuidado del cabello).

Al ser una empresa de consumo masivo lo más normal es que trabaje con pronósticos. Voy a incluir también pedidos de clientes. Los datos son:

- Inventario inicial: 1000 unidades
- Tamaño del lote (producción por período): Es la cantidad de unidades que se produce en cada período: 1100 unidades
- Pronóstico de demanda para Septiembre: 3100 unidades
- Pronóstico de demanda para Octubre: 2800 unidades
- La demanda pronosticada se distribuye de forma pareja entre cada una de las 4 semanas de los meses de septiembre y octubre.

Tenemos entonces el siguiente cuadro:

Semanas	Septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Inventario inicial	1000							
Unidades pronosticadas	775	775	775	775	700	700	700	700
Pedidos de clientes	836	791	1200	992	803	451	690	866
Inventario final								
MPS								

Con este ejemplo podemos ver las dos fuentes de demanda: Pronóstico y pedidos. El tamaño del lote ya nos lo da el problema, sin embargo su determinación se hace considerando los costos de ordenar un pedido y el de mantener inventario. Vamos a ver entonces este ejemplo resuelto de mps:

- Siempre se considera el mayor valor entre las unidades pronosticadas y los pedidos de los clientes. ¿Por qué? Si es con los pedidos de los clientes, obligatoriamente debemos de considerar este valor, pues es lo que vamos a vender y no podemos producir menos para incurrir en ventas perdidas. Si el mayor valor es el de las unidades pronosticadas, lo elegimos para seguir la estrategia del PAP.
- Siempre que el inventario inicial de cada mes sea mayor que el mayor valor entre unidades pronosticadas y pedidos de clientes, no será necesario la producción de unidades MPS para ese mes.
- En la semana 1, como el inventario inicial es mayor que el valor más grande entre unidades pronosticadas y pedidos de clientes (836 – Pedidos de clientes), no es necesario el programa maestro en ese mes. Por ende, las unidades en inventario final serán la resta entre el inventario inicial con los pedidos de los clientes: $1000 - 836 = 164$
- En la semana 2 el inventario inicial es el inventario final de la semana anterior. Como 164 (Inventario inicial) es menor que el mayor valor entre unidades pronosticadas y pedidos de cliente (el cual es pedidos de cliente con 791) será necesario producir unidades (MPS), pues no queremos estar sin responder a los clientes. Como el tamaño de lote es de 1100 unidades, colocamos 1100 en MPS. Las unidades producidas (MPS) junto con el inventario inicial, corresponde a las unidades que tengo a disposición para ser vendidas, por lo tanto: $MPS (1100) + \text{Inventario Inicial} (164) - \text{Pedidos de clientes} (791) = 309$. Esto es lo que queda en el inventario final de la semana 2.
- Con la misma lógica se hacen los cálculos de las próximas semanas, lo que da como resultado el programa maestro terminado.

Semanas	Septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Inventario inicial	1000	164	473	373	481	778	78	478
Unidades pronosticadas	775	775	775	775	700	700	700	700
Pedidos de clientes	836	791	1200	992	803	451	690	866
Inventario final	164	473	373	481	778	78	478	712
MPS		1100	1100	1100	1100		1100	1100

Anexo 5: Detalle información del negocio Plan Agregado de Producción

Detalle Información del negocio para Elaboración Plan Agregado de Producción	
Costo de contratar:	La empresa Distribuciones y Logística J&J establece contratos de prestación de servicios de \$200 por una jornada laboral de 5 horas diarias para la distribución y comercialización de los shampoos René Chardón
Costo de despedir:	La empresa establece como cláusula que el costo de rescisión de contrato o despido en caso de baja de demanda será de una remuneración mensual más el 10% de la misma dando un total de \$220 $\text{Costo despido} = 200 + (200 * 0,1)$ $\text{Costo despido} = \$220$
Costo de tiempo normal (mano de obra):	Se lo obtiene de la división del salario neto mensual para el total de horas trabajadas durante el mes dando un costo de \$2,5 por hora trabajada $\text{Costo tiempo normal} = \frac{200}{80}$ $\text{Costo tiempo normal} = \$2,5$
Costo de tiempo extra (mano de obra):	El costo de tiempo extra se lo obtiene de la división del salario neto mensual para 240, este valor se multiplica por 1,5 dando un costo de \$1,25 por cada hora extra trabajada $\text{Costo tiempo extra} = \frac{200}{240} * 1,5$ $\text{Costo tiempo extra} = \$1,25$
Costo de Almacenamiento de inventarios:	El costo de almacenamiento de inventario sumando todos los parámetros: Costes de capital, costes de espacio de almacenamiento, costes de servicio de inventario y Costes de riesgos de inventario da un valor de \$0,75 por producto almacenado Total unidades almacenadas = 960 Costo inventario total = \$2880 Costos totales (25% del inventario total) = \$720 $\text{Costo almacenamiento inventario} = \frac{720}{960}$ $\text{Costo almacenamiento inventario} = \$0,75$
Costo de unidades faltantes:	El costo de unidades faltantes se lo obtiene sumando el valor real de cada shampoo \$2,5 más los costos extras generados por solicitar unidades adicionales a otro proveedor \$1,5 dando un costo de \$4 por cada unidad faltante $\text{Costo unidades faltantes} = 2,5 + 1,5$ $\text{Costo unidades faltantes} = \4

Costo de subcontratar:	El costo de subcontratar se lo negoció con una tercializadora y se estipuló que va a ser el valor de hora normal \$2,5 más el 10% de este valor \$0,2 dando un costo de \$2,75 $\text{Costo subcontratar} = 2,5 + (2,5 * 0,1)$ Costo subcontratar = \$2,75
Tiempo de procesamiento:	Es el tiempo que demora desde que se realiza el pedido hasta que el mismo llega a la bodega de la empresa el cual dura un tiempo de 7 días (56 horas) este tiempo se divide para el promedio de shampoos que vienen en cada viaje que es de 960 unidades), a esto se le suma un tiempo de 0,2 horas que es el tiempo promedio de entrega de cada shampoo al cliente dando un tiempo de procesamiento promedio de 0,26 horas Tiempo entrega de pedida = 7 días laborables = 56 horas Promedio shampoos por entrega = 960 Promedio unidades vendidas diarias = 25 Horas diarias trabajadas = 5 $\text{Tiempo promedio entrega proveedor} = \frac{56}{960}$ $\text{Tiempo promedio entrega proveedor} = 0,06 \text{ horas}$ $\text{Tiempo promedio entrega al cliente} = \frac{5}{25}$ $\text{Tiempo promedio entrega al cliente} = 0,2 \text{ horas}$ $\text{Tiempo procesamiento} = 0,06 + 0,2$ Tiempo procesamiento = 0,26 horas
Horas de trabajo:	Es el tiempo que trabajan los ayudantes o repartidores diariamente para comercializar los shampoos, el cual es de 5 horas
Inventario Inicial:	Corresponde al inventario inicial de cada tipo de shampoo