



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE LA CADENA DE INFORMACIÓN
ENTRE VENTAS Y MANUFACTURA PARA UNA FABRICA DE PRODUCTOS
PLÁSTICOS**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTION Y DIRECCION
DE EMPRESAS**

LUIS MANUEL CONCHA PONCE

**PROFESOR GUIA:
LUIS ZAVIEZO SCHWARTZMAN**

**MIEMBROS DE LA COMISION:
DANIEL ESPARZA CARRASCO
CICERO FERNANDES DOS SANTOS**

**SANTIAGO DE CHILE
NOVIEMBRE 2008**

RESUMEN

En este trabajo se expone una propuesta de acciones que Tigre Chile S.A. podría aplicar para mejorar el flujo de información entre las áreas de producción y ventas, con el fin de minimizar los problemas de insuficiencias de stock, satisfaciendo eficientemente las demandas de sus clientes, tanto de productos fabricados como importados. Se debe mencionar que la empresa nace de la fusión de cuatro empresas del rubro, por lo que los trabajadores presentan cierto grado de resistencia a la nueva cultura impuesta.

El flujo de información se inicia en la toma de órdenes de pedido por Ventas para luego iniciar, por parte de producción, la fabricación de los productos solicitados y el posterior envío, de lo solicitado, al cliente por el Departamento de Logística de la empresa. En muchos casos, la demanda de productos no es satisfecha a causa de un quiebre de stock, lo que genera una serie de problemas a los clientes, tales como el retraso o detención de obras e incumplimiento de plazos propios. Esto ocasiona un elevado descontento en quien sufre las consecuencias.

Por lo señalado, se hace necesario determinar las causas que originan los quiebres de stock y proponer una metodología que permita la coordinación adecuada entre los diferentes departamentos involucrados, con el fin de aumentar el nivel de cumplimiento de las solicitudes de productos de los clientes y con ello el nivel de satisfacción.

Con el objetivo antes mencionado, se realizó el diagnóstico del funcionamiento actual de la empresa, analizando el flujo de información; la estructura organizacional; los sistemas de incentivos para los diferentes departamentos; la forma en que se realiza la planificación de producción y como se realizan los eventuales cambios en éstas planificaciones; el sistema de gestión utilizado, tanto de información como de proceso; el grado de utilización y si la información con la que actualmente cuentan los encargados de atender al público es la adecuada para dar una respuesta oportuna y exacta.

Luego de efectuado el diagnóstico de la situación se concluye que los canales de comunicación existen, recursos de comunicación pero que el grado de utilización de éstos es bajo, debido a la rivalidad existente entre los componentes de cada equipo. Se utiliza, en el proceso, técnicas para determinación de planificación y cantidades a producir rudimentarias, sin incluir variables exógenas o historiales de ventas con mayor análisis.

Con el fin de mejorar el escenario antes descrito, se proponen algunas modificaciones necesarias para una nueva metodología, optimizando la utilización de la información disponible, parámetros y procedimientos para la planificación y el control de cambios, necesidad de capacitar al personal en el uso del sistema informático. Esto, apuntando a la adecuada coordinación entre los Departamentos de Ventas y Producción, mejorando la atención a los clientes.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	6
2.1 Historia	6
2.2 Mercado	8
2.3 Clientes	8
2.4 Operación	9
2.5 Logística.....	9
2.6 Procesos Productivos	10
2.7 Estructura Organizacional.....	10
2.8 Instalaciones	11
3. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO.....	12
4. DESCRIPCIÓN DEL TEMA A ABORDAR Y PREGUNTAS CLAVES.....	14
5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA IDENTIFICADO.....	16
6. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS	18
7. MARCO CONCEPTUAL.....	19
8. METODOLOGÍA	20
9. DESARROLLO.....	21
9.1 Caracterización del funcionamiento actual de la empresa	21
9.2 Caracterización de la información necesaria para la gestión de venta	33
9.3 Caracterización del sistema informático de gestión utilizado por la empresa (ERP).....	35
9.4 Proposición de un sistema o metodología de planificación.	39
9.5 Descripción del sistema de información propuesto para la gestión.....	48
9.6 Necesidad de sistemas de información.....	50
10. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES	51
ANEXOS.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	55

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se expondrá una propuesta de acciones que Tigre Chile S.A. debiera aplicar para mejorar el flujo de información entre las áreas de manufactura y ventas, para solucionar los problemas de insuficiencias de stock y satisfacer eficientemente las demandas de sus Clientes, tanto de productos fabricados en Chile como de los importados desde otras fábricas pertenecientes al Grupo.

El flujo de información se origina en la toma de Ordenes de Pedido por el equipo de ventas, logística verifica la existencia de los productos solicitados en la bodega, si la respuesta es afirmativa, el o los productos son enviados al cliente. En el caso de que la respuesta sea negativa, se despacha el pedido en forma parcial y/o se espera a que se fabrique el producto demandado.

En muchos casos, esta demanda no satisfecha se traduce en una serie de problemas para los clientes, como el retraso o detención de las obras, ventas perdidas para los intermediarios, incumplimiento de plazos propios del sector construcción, etc. Lo anterior ocasiona un elevado descontento en quien sufre las consecuencias. Esta situación se denomina **quiebre de stock**. Los procedimientos actualmente utilizados por Tigre Chile intentan disminuir las ocurrencias de quiebres o insuficiencias de stock, pero no con resultados esperados.

De igual manera, en el momento de la recepción del pedido por Ventas, no se informa al cliente de la existencia o no del producto, tampoco se informan fechas estimadas de entrega, dada la fabricación o recepción de productos en bodegas locales.

Por lo tanto, se hace necesario diseñar una metodología y procedimientos que permitan identificar las causas de estos quiebres con el fin de disminuirlos, apuntando a su eliminación definitiva.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Tigre Chile S.A. es una fábrica de tuberías y conexiones de PVC (Poli cloruro de vinilo), Polietileno de baja, media y alta densidad, y Polipropileno. Es el Centro Operacional en Chile de la multinacional de capitales brasileños TIGRE, con presencia en América Latina, Estados Unidos y África.

El objetivo de la empresa es generar soluciones comprometidas con el bienestar y la calidad de vida de las personas, empresas y comunidades de los distintos mercados en los que actúa.

La Visión declarada es **“Liderar el Mercado de Tubos y Accesorios en América Latina”**.

Por su parte la misión de Tigre es **“Promover el desarrollo sustentable del hábitat humano”**.

2.1 Historia

El grupo Tigre inicia sus actividades productivas en el año 1941. Dada las necesidades detectadas en el mercado brasileño, el Sr. Carlos Roberto Hansen comenzó la fabricación de peines de hueso, con base fundamental en la mano de obra. Con el desarrollo de la tecnología, se adoptó como material base para los peines el plástico. Adquirido el conocimiento en el manejo y fabricación de productos plásticos, fue en pocos años que la empresa derivó en la fabricación de tuberías flexibles.

En Chile, los primeros pasos se remontan al año 1997, dentro del plan de expansión impulsado por el Directorio del grupo brasileño, estaba la intención de tener más presencia en América Latina, y Chile presentaba una atractiva oferta

debido a su economía estable. Después de un estudio de las empresas del rubro existentes en nuestro País, se decide adquirir el 50% de la empresa de plásticos FANAPLAS S.A., cambiando su nombre a Tigre-Fanaplas. Se decidió mantener casi la misma administración y forma operativa que tenía la empresa, la intervención del nuevo socio fue mínima. De esta forma funcionó durante dos años, al cabo de los cuales las operaciones no arrojaron los resultados esperados. Esto debido a la inercia de funcionamiento que se mantenía de la empresa chilena.

Con estos resultados en el año 1999, el Directorio se cuestionó la continuidad de las operaciones en Chile, Y como solución se planteó la necesidad de tomar el control absoluto de la empresa chilena. Y La decisión fue adquirir el 50% restante, quedando así con el control total de las operaciones de Tigre Fanaplas, conjuntamente se decidió la compra del 100% de otras 3 empresas del rubro: Plásticos Saladillo, Plástica 21 S.A. y Plásticos Reifox (pequeña filial de empresas Themco). Adquiriendo de esta forma un papel protagónico en la industria de las tuberías y accesorios de PVC en Chile.

De la fusión de las cuatro empresas se formó Tigre Chile S.A., la que funcionó durante seis años en dos unidades operativas separadas, una en la que se fabricaban solamente tuberías de PVC y otra destinada a la fabricación de conexiones, mangueras y accesorios.

Se introdujeron profundos cambios administrativos y operacionales, y se implementó la filosofía de trabajo TIGRE. Al cabo de un par de años las operaciones rindieron sus frutos y la empresa empezó a marcar un rumbo definido. Esto determinó que el directorio decidiera hacer una enorme inversión y construir un nuevo Centro Operacional en Chile donde se fusionarían las dos unidades operativas existentes.

En marzo del año 2005 se inaugura el Centro Operacional de Tigre Chile S.A., eliminando con esto los inconvenientes y problemas logísticos que se provocaban al operar con don unidades en forma independiente. La empresa se consolidó a nivel nacional como una de las más importantes del rubro.

Adicionalmente, y como parte del aumento de las operaciones del grupo, Tigre Chile S.A. instaló una sección de fabricación de Rodillos para pintura, segmento que es manejado en forma independiente a lo que tuberías y accesorios plásticos se refiere.

Como último paso, y para seguir consolidándose en el mercado. En Febrero del año 2006, se adquirió el 100% de la empresa Perfeco S.A., lo cual permitió que Tigre Chile se quedara con una parte importante del mercado de la tubería de Polietileno de Alta Densidad, rubro en el cual no tenía una participación importante hasta entonces.

2.2 Mercado

Los mercados de los productos que provee Tigre Chile, son múltiples y variados, entre ellos se encuentran: Riego, Construcción, Minería, Distribución de Agua, Distribución Eléctrica, Distribución de Gas, telecomunicaciones, Piscicultura, Retail.

2.3 Clientes

Dependiendo del mercado, los clientes se pueden agrupar en usuarios finales y en intermediarios. Una clasificación utilizada en el lenguaje de las empresas de plásticos es:

- Grandes Superficies (Retail y construcción)
- Distribuidores Especializados (construcción y riego)

- Constructoras
- Retail (ferreterías)
- Instaladores de Riego
- Piscicultura (Constructores de balsas para salmones)
- Pequeña parte de clientes que van directamente a la fábrica. Se intenta derivar a pequeños clientes a los distribuidores especializados.

Los clientes de Tigre se caracterizan por una alta concentración, en la tabla siguiente podemos observar la concentración en porcentaje de la venta dependiendo del número de clientes.

Número de Clientes	Venta Acumulada (%)
3	30
12	50
80	80
1500	100

2.4 Operación

El tipo de operación que desarrolla es del tipo MAKE TO STOCK, en su actividad principal, la que corresponde a fabricación de tuberías y accesorios de PVC. En lo que se refiere a Polietileno de Alta Densidad, la operación corresponde al tipo MAKE TO ORDER. Esta diferencia se debe a los elevados costos financieros que acarrearán el tener Stock de tuberías de Polietileno.

2.5 Logística

La distribución de los productos se realiza en forma directa, con despacho directo desde la planta (bodega única) al punto de utilización o en el caso de los

distribuidores que cuentan con bodegas, se realiza el despacho a sus bodegas o al lugar de obra indicados por ellos.

El sistema de logística considera flotas de vehículos de terceros, que son coordinados por el departamento Logística de Tigre, quienes dirigen rutas y horarios.

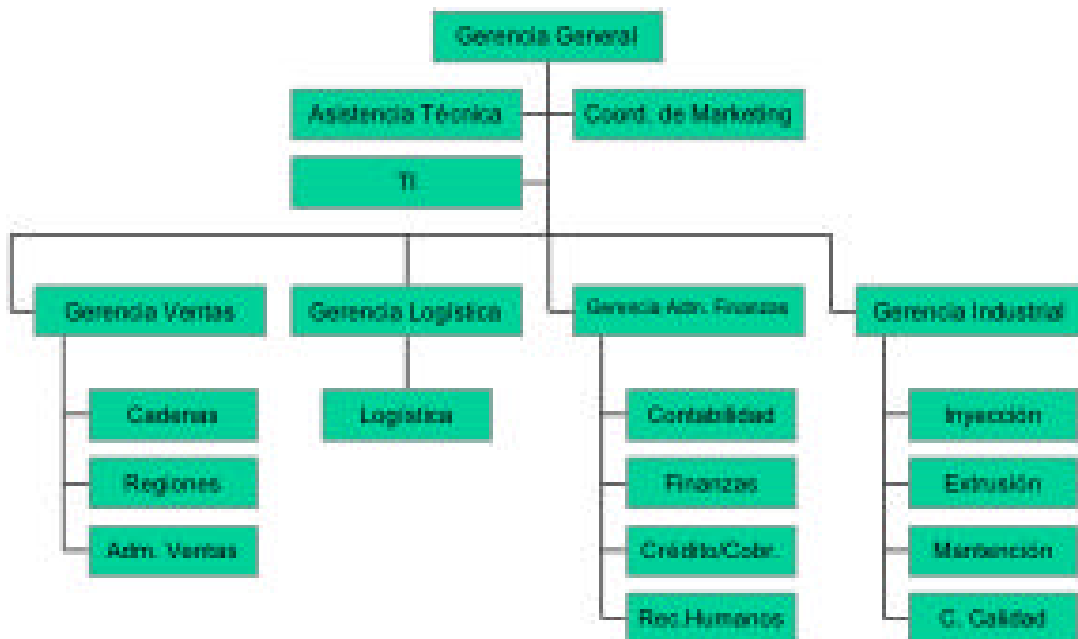
2.6 Procesos Productivos

Los procesos de fabricación de los productos comercializados por Tigre Chile, son tres:

- Extrusión, fabricación de tuberías de PVC y HDPE.
- Inyección, fabricación de conexiones y accesorios de PVC y Polipropileno.
- Taller de Piezas especiales, fabricación manual de conexiones a partir tuberías de PVC y de HDPE.

2.7 Estructura Organizacional

La estructura organizacional de Tigre Chile, sigue las direcciones implantadas por los gerentes provenientes del grupo, es decir, Tigre Brasil. Sin embargo, la estructura utilizada no escapa a la común de una empresa productiva que corresponde a una de tipo Funcional, las tareas se regulan por funciones o procesos (producción, ventas, administración y logística) de modo que se utilizan funciones comunes para todos los productos de la empresa.



Organigrama de Tigre Chile S.A.

Bajo, cada una de las gerencias se tienen sendos organigramas en los que distribuye toda la organización. Tigre Chile S.A. cuenta con 316 trabajadores contratados, a lo que se agrega una población flotante de contratistas de 50 personas aproximadamente.

2.8 Instalaciones

Se dispone de una única fábrica ubicada a la altura del Km 16,5 de la carretera norte, en el Complejo Industrial Los Libertadores, Comuna de Colina.

Esta instalación cuenta con oficinas administrativas (Administración Ventas, Cobranzas, Comercio Exterior, Tecnologías de Información y Gerencia), área de producción (máquinas de producción de tuberías y de accesorios), mantención, bodega de materias primas y bodegas de productos terminados (bodega de tubería al aire libre y bodega de accesorios cubierta).

Las áreas de Producción y Bodega de accesorios se ubican en una nave única que tiene un área aproximada a los 18.000 m². La extensión total de la planta alcanza a los 60.000 m².

3. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO

Tigre Chile S.A. actúa en los mercados que se mencionan a continuación:

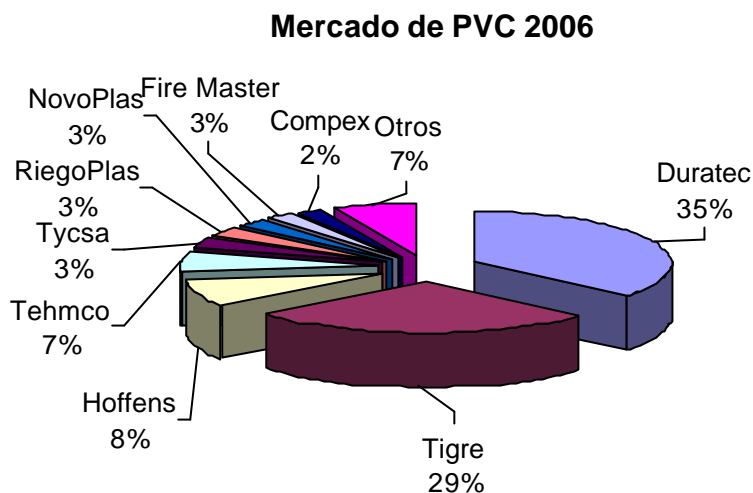
- Construcción
- Riego
- Minería
- Energía y Telecomunicaciones
- Industria de Piscicultura
- Herramientas de Pintura

La competencia se ve marcada por la actuación de grandes grupos de inversión que tienen presencia en diferentes países. En el segmento de los productos de PVC (tuberías y accesorios) se encuentran las empresas:

- Duratec-Vinilit del grupo internacional Aliaxis. Considerado el competidor directo.
- Tigre Chile
- Tehmco del grupo TehmCorp de capitales chilenos.
- TYCSA hoy del grupo AMANCO, competidor internacional de Tigre en todo Sudamérica, su participación en Chile hoy es pequeña, pero representa un gran potencial.

Adicionalmente, dadas las buenas condiciones económicas del país y el atractivo del negocio, han surgido una serie de pequeñas empresas dedicadas a la fabricación de tuberías de PVC, entre las que se pueden mencionar: Novoplas,

Fire Master, RiegoPlas y otras. También algunos distribuidores han incurrido en negocios puntuales de importación de tuberías desde Argentina y Brasil.



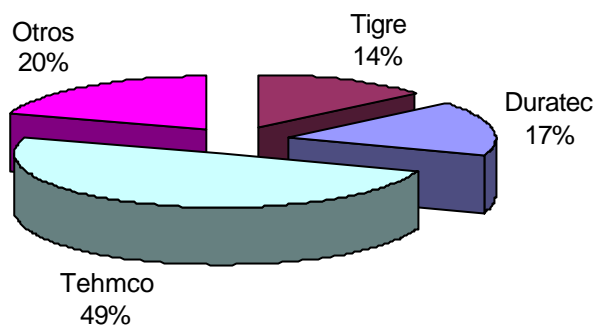
El mercado del PVC en Chile alcanzó a un total de 52.000 toneladas aproximadamente, para el año 2006.

En el segmento del Polietileno (Alta, media y baja densidad), los principales competidores son:

- Tehmco (competidor más fuerte y de mayor trayectoria en este segmento)
- Duratec-Vinilit
- Tigre
- ADS (tuberías Corrugadas)
- Polytex

También se cuenta con pequeñas empresas que fabrican tuberías destinadas al mercado del Riego. El nivel de importaciones de productos es incipiente, provenientes desde Brasil, Argentina, Canadá y EEUU.

Mercado de HDPE 2006



El mercado del Polietileno de Alta Densidad alcanzó a las 21.000 toneladas aproximadamente para el año 2006.

4. DESCRIPCIÓN DEL TEMA A ABORDAR Y PREGUNTAS CLAVES

El tema a abordar es mejorar la mecánica y procedimientos como se manejan actualmente los flujos de información entre las áreas de Manufactura (Producción) y Ventas, así como los flujos hacia el área Logística, de manera que no se produzcan quiebres de stock de productos, o que estos sean mínimos y controlados, para así no afectar el nivel de satisfacción de los clientes, la idea es proveer una solución eficiente y definitiva.

Las preguntas que surgen son:

- ¿Cuáles son los objetivos de los Departamentos de Ventas, Producción y Logística?
- ¿Están alineados estos objetivos con el objetivo de la empresa?
- ¿Existe algún tipo de incentivo en cada departamento alineado con los objetivos individuales en cada departamento? ¿Cómo son?

- ¿Quiénes debieran tener incentivos? ¿Quiénes no?
- ¿Maneja el departamento de ventas información de producción?
- ¿Qué información de Manufactura sería importante proveer a Ventas para mejorar la gestión?
- ¿Qué información de Ventas necesita Manufactura para mejorar su gestión?
- ¿Existen informes al respecto? ¿Cuales son?
- ¿Actualmente con que nivel de detalle y con que frecuencia se actualiza esta información?
- ¿El nivel de detalle y la frecuencia satisfacen las necesidades de ambos departamentos?
- ¿Cómo se planifica la producción? ¿Qué parámetros se utilizan para definirla? ¿Qué factores afectan o modifican esta planificación?
- ¿Cómo debe Manufactura utilizar la información de Ventas? ¿Qué se mejora con esto?
- ¿Cuántos de los productos con quiebres de stock son fabricados en Chile o son importados?
- ¿Cómo determina el requerimiento de productos importados?
- ¿Se considera la estacionalidad de la demanda en los diferentes productos?
- ¿Hay productos con quiebres recurrentes?
- ¿Se está dispuesto a aceptar algún nivel de quiebres de stock?
- ¿Será necesario invertir en aumentar la capacidad productiva?
- ¿Cómo se definen los niveles de stock de seguridad y reposición?
¿Influye el departamento de finanzas en la toma de decisión del nivel de inventario?
- ¿Se mide el nivel de satisfacción de los clientes? ¿Con que periodicidad?

Mientras se van respondiendo estas preguntas, irán surgiendo otras adicionales, a medida que se amplía el conocimiento del funcionamiento de la empresa.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA IDENTIFICADO

Como se indicó antes, el problema identificado es la ocurrencia de los **Quiebres de Stock** de productos. Estos afectan el nivel de satisfacción de los clientes. Los productos importados comercializados corresponden a productos provenientes desde la casa matriz en Brasil o desde las filiales en Argentina o Bolivia. En el Gráfico 5.1 se puede apreciar el número de pedidos atendidos en forma diaria y el porcentaje de pedidos que no son atendidos en forma completa debido a la falta de algunos ítems. El promedio diario de pedidos atendidos (despachados) alcanza a los **175,2** pedidos. El promedio diario de pedidos no atendidos en forma completa alcanza a los **17,3** pedidos, es decir, un **9,3%** del total de pedidos no es despachado en forma completa.

El número de ítems faltantes en forma diaria se puede ver en el Gráfico 5.2. Adicionalmente se ha identificado cuantos de estos ítems son producidos en Chile y cuantos de ellos son importados.

Del Gráfico 5.2 podemos apreciar que el número de ítems faltantes corresponde principalmente a los fabricados en Chile. En el Gráfico 5.3 podemos ver que tipo de proceso productivo es el que ocasiona mayormente los quiebres de stock. Del grafico se puede observar que existen algunos puntos altos (peak) de pedidos atendidos, esto se produce a los términos de mes, seguidos inmediatamente por un punto bajo, en que la actividad baja considerablemente.

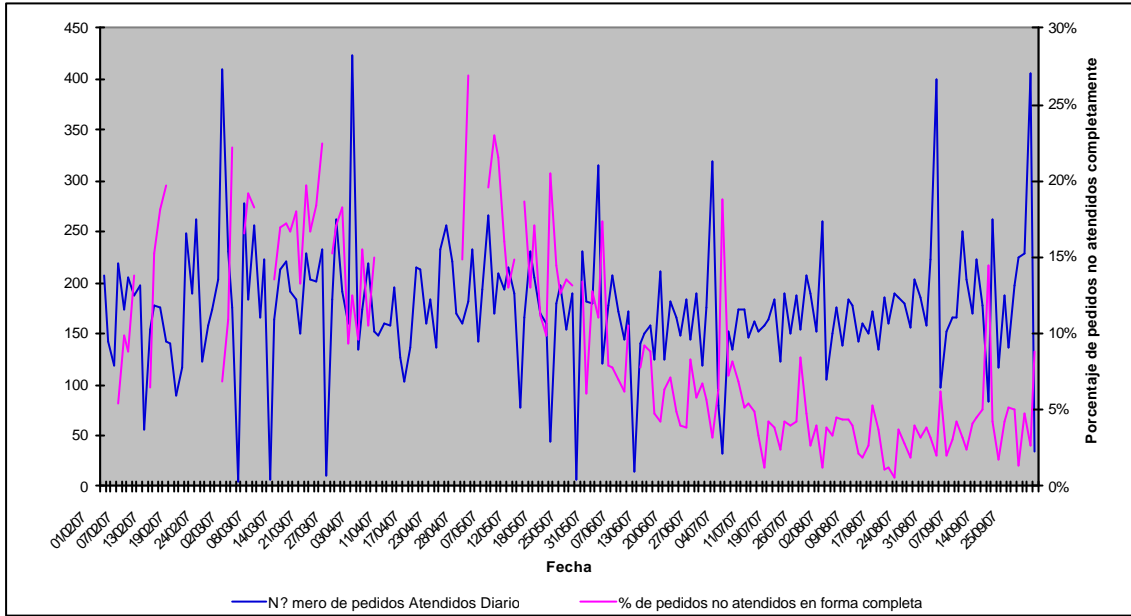


Gráfico 5.1: Número de pedidos atendidos en forma diaria y porcentaje no atendido completamente.

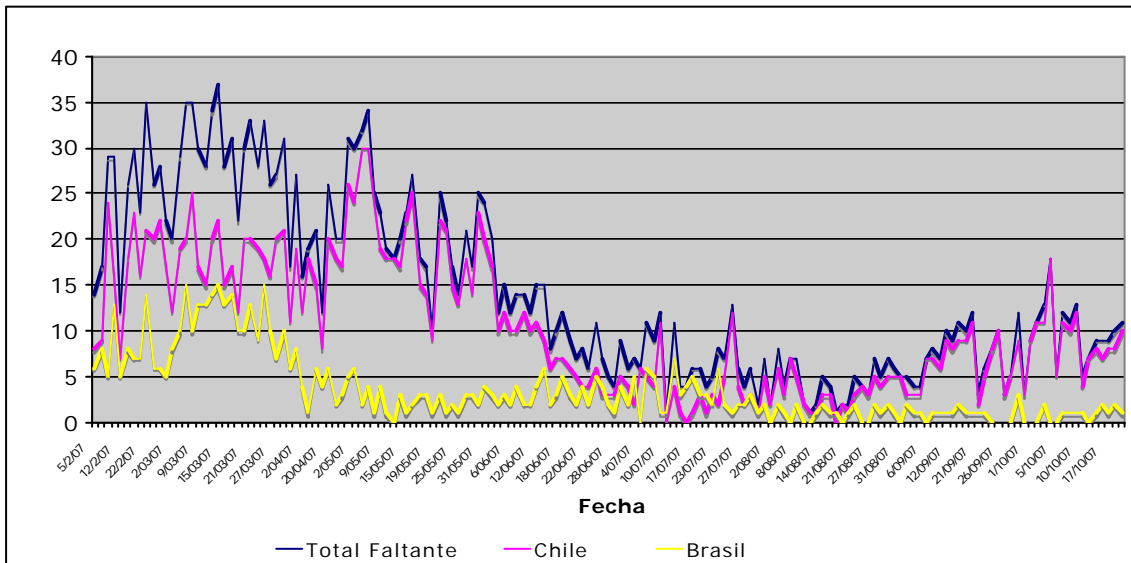


Gráfico 5.2: Número de ítems faltantes diariamente y procedencia.

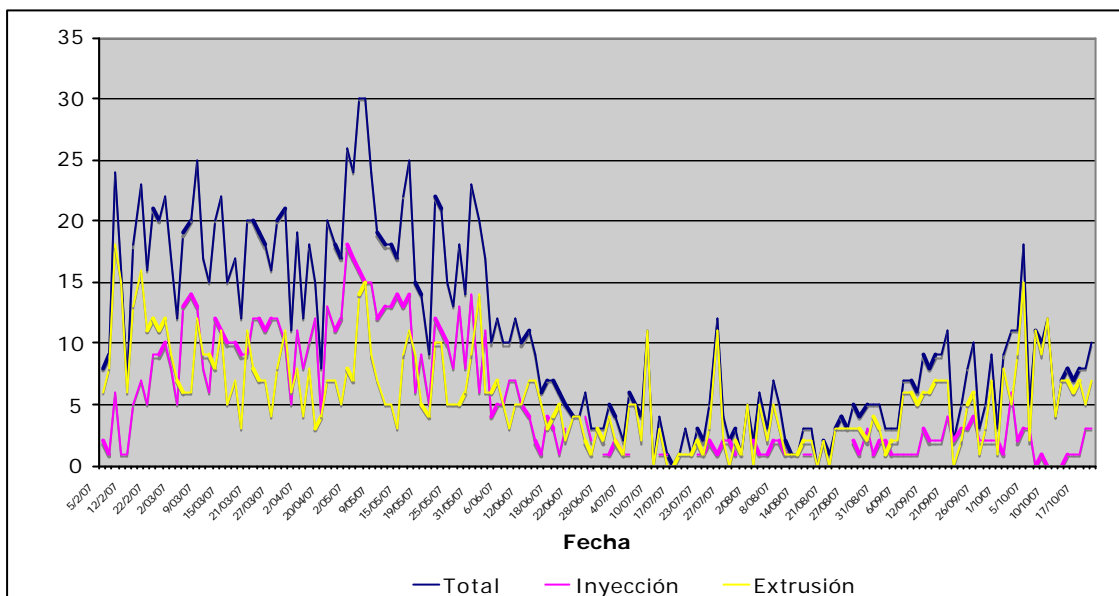


Gráfico 5.3: Número de Ítems faltantes diferenciados por proceso productivo.

Podemos observar del gráfico, que hasta el mes de mayo los ítems faltantes provenían de ambos procesos (extrusión e inyección) en forma compartida equitativamente. Sin embargo, a partir de esa fecha los quiebres producidos en productos fabricados por inyección disminuyeron considerablemente, por lo que la participación mayoritaria de los quiebres corresponde al proceso de extrusión (tuberías), esto ocurre a la fecha.

Los gráficos se pueden apreciar en mayor detalle en el Anexo A.

6. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS

Lo que se espera alcanzar con este trabajo, es el diseño de una metodología que permita lograr la coordinación adecuada entre los departamentos de ventas y de producción, con el fin de aumentar el nivel de cumplimiento de las solicitudes de productos de parte de los clientes (nivel de satisfacción), corrigiendo las ocurrencias de insuficiencias de Stock de productos y tendiendo a la eliminación de estos.

7. MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo a lo indicado, el marco conceptual posee cinco puntos fundamentales

- Descripción detallada del funcionamiento actual del proceso de venta.
 - Flujos de información y sus procedimientos
- Caracterización de la estructura organizacional
- Planificación de producción

La importancia de este punto radica en la forma de planificar la producción, la manera en que al existir un requerimiento de ventas en el sistema, como se toma en cuenta la información de años anteriores, etc.

Para realizar este análisis recurriremos a los conceptos de:

- Pronósticos de demanda
- Planificación agregada de operaciones y ventas
- Control Inventarios

Para esto se apoyará el desarrollo en los Capítulos 8 y 13 del texto de EPPEN-GOULD-SCHMIDT-MOORE-WEATHERFORD, Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa.

- Sistema de información para gestión de ventas

En este punto se analiza el sistema de información vigente para gestión de ventas, que información maneja, su complejidad, frecuencia de actualización, disponibilidad

- Coordinación de información ventas-producción

Se debe analizar el flujo de información entre ventas y producción, quienes son los encargados, como se coordina la obtención de esta información, que procedimientos administrativos existen, que personas están encargadas, en que formato se maneja esta información.

8. METODOLOGÍA

La metodología entrega la forma en que el o los objetivos planteados pueden alcanzados. Para esto se seguirán los siguientes pasos:

- 8.1. Caracterización del funcionamiento actual de la empresa
 - Descripción del flujo de información y los procesos definidos
 - Descripción de los sistemas de incentivos, para los diferentes departamentos
 - Descripción de la relación entre personas encargadas de proveer y obtener información
 - Descripción de competencias de las personas encargadas de imputar datos en el sistema, de obtener datos de él y de quienes toman las decisiones de Planificación y cambios en estas Planificaciones.
 - Descripción de la retroalimentación entre ambos departamentos
 - Caracterización de la relación entre departamentos
 - Descripción de la metodología actual de planificación de la producción.
 - Descripción de los Criterios utilizados para realizar solicitudes de productos importados.
- 8.2. Caracterización de la información necesaria para la gestión de ventas

- Encuesta a equipo de ventas, sus necesidades de información
 - Resultado de la encuesta
 - Selección de información a entregar
- 8.3. Caracterización del sistema Tecnológico utilizado por la empresa.
- Descripción del sistema de información y gestión utilizado (ERP).
 - Sistemas tecnológicos e información utilizados por ventas para su gestión.
- 8.4. Proposición de un sistema o metodología de planificación.
- Definición de una metodología, optimizando la utilización de la información disponible, definir parámetros y procedimientos para la planificación y el control de cambios.
 - Cambios en la Programación de la Producción.
 - Necesidad de Capacitación al personal en el uso y explotación del sistema informático.
 - Definición del criterio para realización de pedidos de productos importados.
 - Proposición de utilización de módulos adicionales para el ERP.
- 8.5. Proposición de sistema a utilizar para la gestión
- Sistema de Incentivos
 - Sistema de flujo de información
- 8.6. Necesidad de sistemas de información
- Sistemas de conectividad permanente
 - Sistemas de conectividad temporal

9. DESARROLLO

- 9.1. Caracterización del funcionamiento actual de la empresa

- Descripción del flujo de información y los procesos definidos

Departamento de Ventas

Funcionarios

- Gerente Ventas
- Subgerente Ventas Retail
- Subgerente Ventas Región
- Vendedores (10 Regionales y 6 Región Metropolitana)
- Coordinador Administración Ventas
- Ejecutivos de Administración Ventas (8)

El punto inicial en el flujo de información corresponde al requerimiento de productos por parte de los clientes. Son estos quienes generan una Orden de Compra, la que es entregada por mano o enviada vía fax al vendedor o a Administración Ventas de la empresa.

Una vez recibida, esta orden es ingresada por los ejecutivos de Administración Ventas al sistema computacional con el que trabaja la empresa, adquiriendo el estado virtual de "INGRESADA". Esto genera una solicitud de aprobación por parte del Departamento de Crédito y Cobranzas, quien verifica las condiciones comerciales del solicitante.

Luego de la aprobación o aceptación del pedido por el departamento de Crédito y Cobranzas, la Orden de Compra pasa a un estado virtual denominada "RESERVADA". De esta manera, si el cliente no tiene inconvenientes de tipo comercial y los productos solicitados se encuentran con Stock suficiente para su solicitud, puede recibir los productos en los siguientes plazos máximos definidos, dependiendo de su ubicación geográfica:

- Clientes regiones I y II: 10 días hábiles

- Cliente regiones III y IV: 5 días hábiles
- Cliente regiones V y Metropolitana: 3 días hábiles
- Cliente regiones VI y VII: 5 días hábiles
- Cliente regiones VIII a X: 10 días hábiles

En el caso de las regiones XI y XII, los plazos son de común acuerdo, ya que se coordinan viajes marítimos desde Puerto Montt.

Los pedidos pueden ser despachados en forma parcial o esperar a que la totalidad del pedido esté disponible. Esta situación es consultada por los encargados de Logística al ejecutivo en Administración Ventas que ingresó el pedido al sistema, quien consulta directamente al cliente. Cuando el pedido es despachado en forma parcial permanece en el estado virtual de “ESPERANDO ENVÍO”. En caso de ser despachado en completo el pedido queda en estado de “CERRADO”.

El vendedor de Santiago puede obtener un informe desde el sistema computacional que le indica los pedidos que no han sido despachados, siempre y cuando se conecte físicamente al sistema en las oficinas de Tigre, el vendedor de región no tiene esa posibilidad. No obstante, todos los vendedores reciben diariamente el informe con el detalle de los pedidos pendientes por despachar, pero en él no se indica el motivo por el cual el pedido continua en esa condición, sólo obtiene fechas de ingreso, con lo que el vendedor verifica que esté dentro de los plazos establecidos como máximos.

Adicionalmente, los vendedores reciben un informe diario que resumen cuantos son los pedidos que no han sido despachados, expresados en cantidades de pedidos y su equivalencia en toneladas y dinero pendiente por despachar. En ese informe se da cuenta además, de cuanto es el avance en dinero y en toneladas vendidas con respecto a la meta fijada para el vendedor en el mes en curso.

Eslabón fundamental en la cadena es Administración Ventas, quienes tienen la responsabilidad de:

- Recepcionar las ordenes de compra de parte de los clientes o vendedores.
- Recepcionar las llamadas de los clientes respecto de consultas varias, derivando los llamados a los departamentos correspondientes.
- Ingreso de Ordenes de Compra al sistema ERP.
- Coordinar pedidos con Producción y Despacho.
- Informar al Vendedor respecto de situación de los pedidos de sus clientes.
- Informar al Cliente en el caso que existan dificultades con las ordenes de compra.
- Ver factibilidad de algún requerimiento especial.
- Entrega respaldo de notas de venta, con número correlativo de nota de venta entregado por sistema.

Es decir, el Coordinador de Administración Ventas es el nexo entre Ventas, Producción, y Logística.

Departamento de Logística

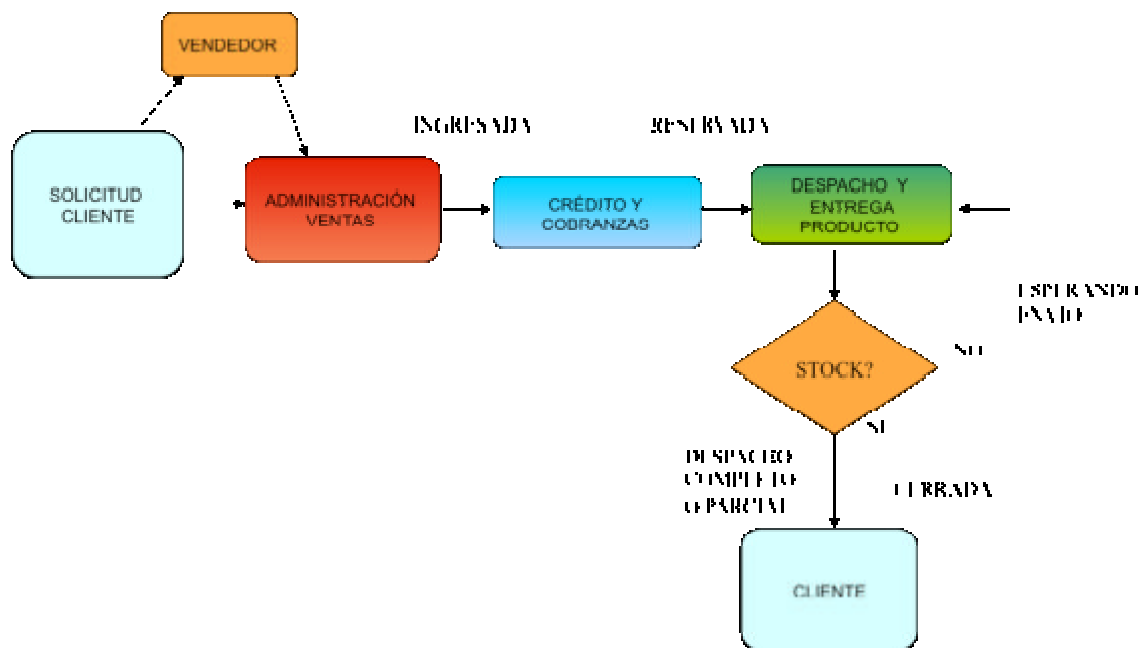
Funcionarios Administrativos

- Gerente Logística
- Coordinador de Logística
- Asistentes de Logística (2)
- Asistente de Materias Primas y Productos Importados
- Encargados de Facturación y Guías de Despacho

El departamento de Logística obtiene un listado en forma diaria de los pedidos que se encuentran aprobados y a la espera de ser despachados, es decir, en estado virtual de RESERVADAS y ESPERANDO ENVÍO. Se verifica la existencia de productos para el despacho, en caso positivo el pedido es adicionado a las rutas de despacho definidas por los Asistentes de Logística y es preparado para el

despacho por los operarios de bodega. Si el producto que no posee stock es fabricado en Tigre, se debe informar a Administración ventas de la falta de producto.

El Asistente de Materias Primas y Productos es el responsable de que la fábrica cuente con la materia prima necesaria para la producción de todos los productos y de los pedidos de productos provenientes de las otras unidades de Tigre y de proveedores externos.



FLUJO DE NOTA DE VENTA: DIFERENTES ESTADOS DE LA SOLICITUD DE PRODUCTO

Procedimientos del Departamento de Producción

Funcionarios Administrativos

- Gerente Industrial
- Asistentes de Producción (2)
- Encargado Mezclas
- Jefe Planificación
- Coordinador Inyección

El departamento de Producción se encarga de producir los productos que son fabricados en Chile y que se tiene la capacidad de producir con el equipamiento actual, esto es Tuberías de PVC y Polietileno de alta, media y baja densidad, Mangueras, conexiones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

El encargado de la planificación de la Producción es el **Jefe de Planificación**, quien tiene las siguientes responsabilidades:

- Definir el Programa de Producción¹, es decir, las horas máquinas y la cantidad necesaria a producir por máquina. El inicio de producción y las prioridades, en el caso de mantención de stock, están determinadas por el stock inicial de productos, disponibilidad de máquina y materias primas, políticas de producción o de la empresa. Para esto, imprime semanalmente el informe Control de Stock², con saldo de esa fecha y utilizar los datos proporcionados por este informe y de acuerdo a las prioridades informada por el Coordinador de Ventas, para determinar las cantidades a fabricar, (Reposición automática).
- Distribuir el Programa de Producción a los Coordinadores de Ventas, Calidad y Producción, al de Matricería y al Encargado de Mezclas, este último responsable del stock físico de materias primas existentes la bodega de Materias Primas.
- Modificación del programa de Producción. En situaciones que son analizadas en conjunto con el coordinador de ventas, el programa de producción puede sufrir modificaciones.

^{1 y 2} Ver Anexo B

- Responder consultas de plazos de entrega de productos que no están considerados en el Programa de Producción, por ejemplo Tuberías y accesorios de Polietileno de Alta Densidad, ya que de estos productos no se maneja stock. Para la definición de los plazos el Jefe de Planificación recibe la solicitud vía e-mail informando urgencia, identifica el producto y se determina la línea o máquina a utilizar en consenso con Coordinador de Producción, con esto se define la materia prima, insumos y las horas máquinas a emplear, para producir el producto. Para luego consultar el Programa de Producción, determinar el plazo de entrega aproximado e informarlo al Coordinador de Administración Ventas

El “Programa de Producción” se elabora una vez por semana y considera tres semanas de producción, a través de reunión con Coordinadores de Administración Ventas, Logística, Producción y el Jefe de Planificación, las modificaciones se van realizando semanalmente y de acuerdo al informe “Control de Stock”, comunicando nuevamente las modificaciones a los afectados.

Para definir las prioridades de producción se realizó una clasificación de productos de acuerdo a su nivel de ventas. Así dentro de una línea de productos existen los productos clasificados como AAA, AA, A, B, C y D, en que la totalidad de los productos AAA representan el 80% de las ventas.

En caso de modificación del “Programa de Producción”, el Jefe de Planificación reemplaza las copias anteriores, en poder de los Coordinadores de producción, las que son destruidas.

Los productos cuyos plazos de producción se solicitan, incluyen aquellos que se fabrican por pedido, que por la demanda, son necesarios producir en forma extraordinaria.

Una vez que los productos se entregan a la Bodega de Productos Terminados, Logística hace el traspaso virtual (Sistema Oracle) entre bodegas, el producto está en condiciones de ser despachado.

- Descripción de los sistemas de incentivos, para los diferentes departamentos

Los sistemas de incentivos se caracterizan por ser focalizados a los ejecutivos de la empresa, es decir, Gerentes y Coordinadores, dados por:

- Gerencia General
- Gerencia Administración y Finanzas
- Gerencia Logística
- Gerencia Ventas
- Gerencia Industrial
- Subgerente Ventas Regional
- Subgerente Ventas Retail
- Coordinador de TI
- Subgerente de Marketing
- Coordinador de Crédito y Cobranzas
- Coordinador de Extrusión
- Coordinador de Finanzas
- Coordinador de Contabilidad
- Asistencia Técnica
- Coordinador de Inyección
- Coordinador de Mantenimiento
- Coordinador de Administración Ventas
- Recursos Humanos
- Coordinador de Logística
- Coordinador de Calidad

El sistema de incentivos consiste en el planteamiento de dos metas, la primera y general consiste en el cumplimiento de un 3% por sobre el EBITDA Presupuestado Anual, lo que genera medio sueldo adicional. La segunda, planteada como meta específica corresponde a la disminución de los gastos fijos, en que dependiendo del porcentaje de disminución se genera un porcentaje de sueldo adicional con un tope de medio sueldo, es decir, el cumplimiento de ambos objetivos (general y específico) genera como incentivo un sueldo adicional.

En el caso del equipo de ventas, estos reciben una remuneración que consta de dos partes, una parte fija que cubre gastos generales (sueldo base, movilización, celular, fax y otros) y una parte variable en función de las ventas realizadas. Caso especial lo constituyen los ejecutivos de Administración ventas y el Asistente comercial, quienes tienen sueldo fijo. Los primeros son los encargados de recibir e ingresar los solicitudes de productos (Ordenes de Compras) de los clientes al sistema de gestión (Oracle) en la fábrica. El segundo es el encargado de realizar el procesamiento de los datos de ventas, para el posterior análisis por parte del Gerente General y el Gerente de Ventas.

Para el resto del personal de la fábrica no se contemplan incentivos de ninguna especie a la fecha.

- Descripción de la relación entre personas encargadas de proveer y obtener información

Las principales personas encargadas de obtener y proveer información son el Coordinador de Administración Ventas y el Jefe de Planificación, quienes están encargados de la planificación de la producción y de realizar las modificaciones necesarias.

Estas personas trabajan en lugares diferentes, el Coordinador de Administración Ventas se ubica en la sala de Atención a Clientes, a la entrada de la fábrica, mientras que el Jefe de Planificación está ubicado en la sala de Producción, al interior de la fábrica.

La comunicación entre ambas personas es no es tan fluida como se necesita para efectos de coordinación. Los canales de comunicación son teléfono fijo, correo electrónico y teléfono celular.

- Descripción de competencias de las personas encargadas de ingresar datos en el sistema, de obtener datos de él y de quienes toman las decisiones de Planificación y cambios en estas Planificaciones.

Luego de un análisis del funcionamiento de los diferentes departamentos, y de las entrevistas sostenidas con las personas que tienen la misión de proveer u obtener información del sistema se pudo observar lo siguiente:

- La visión de los encargados de introducir datos al sistema es sesgada, es decir, no tienen la percepción de que la tarea que realizan afecta a todos los departamentos de la empresa (cadena).
 - Adicionalmente, se observa la falta de capacitación en cuanto al conocimiento de las herramientas tecnológicas que posee el ERP que tienen a su disposición.
 - Se denota un aprendizaje con un nivel de usuario básico, para introducir los datos y como obtener los reportes, no conocen el flujo completo de la información, el origen, desarrollo y uso terminal de esta información.
 - No se conocen las consecuencias de los posibles errores que pueden cometer y que conllevan estos errores.
 - No existe la posibilidad de interacción para realizar aportes que puedan mejorar del flujo de información o mejoras en el funcionamiento de sus tareas.
- Descripción de la retroalimentación entre ambos departamentos

La retroalimentación de ambos departamentos esta dada por la necesidad de productos y el cumplimiento de entrega de productos. Para esto el Jefe de Planificación provee a Administración Ventas de un Informe de Planificación en una planilla de cálculo, que sólo muestra información básica y que pocas veces está en línea ya que depende de que un Asistente de Producción actualice

manualmente la información, acción que tiene baja frecuencia de realización, una vez al día.

Cualquier necesidad de comunicación adicional, se realiza informalmente, es decir, fuera del programa de producción entregado. Esto es, vía correo electrónico o teléfono, en dónde se solicitan los cambios en la planificación, o la solicitud de algún producto especial a pedido.

Por otra parte, la misión de Administración Ventas es ingresar en forma constante nuevos Pedidos al sistema, que en línea actualizan las necesidades. Mediante la obtención de un informe del sistema, el Jefe de Planificación puede saber exactamente cuales son las nuevas necesidades y diferenciarlas de las antiguas.

Administración Ventas no tiene acceso a mayor información en línea que pudiera mejorar la calidad de los compromisos adquiridos con los clientes.

- Descripción de la metodología actual de planificación de la producción.

La planificación se realiza en forma semanal, tomando en cuenta el informe denominado "Producción Tigre Norte"³, el cual es arrojado por el sistema computacional. En este informe se especifican las cantidades requeridas para producir, tomando en consideración todas las ordenes de compra en estado de "RESERVADAS", como se indicó antes, Aprobadas por créditos y en espera de ser despachadas. Además, el informe indica la cantidad de producto existente en inventario, con el cual se obtiene la razón Stock / Venta Promedio Mensual.

Además, existen producciones programadas en forma informal de productos que son a pedido, en dónde en forma verbal el Coordinador de Administración Ventas solicita una fecha de entrega aproximada a Producción, éste de acuerdo al producto, la cantidad y la disponibilidad de las máquinas entrega una fecha

³ Ver Anexo B

aproximada, la producción efectivamente comienza una vez que la Nota de Venta esta ingresada al sistema y aprobada por crédito.

Los Cambios al Programa de Producción se realizan informalmente, se hacen en forma verbal entre el Coordinador de Administración Ventas y el Jefe de Planificación. Ocurren con frecuencia en la época de mayor demanda, en que el mercado es más dinámico y los Stocks están en niveles deficientes. Es el Jefe de Planificación quien decide y coordina estos cambios.

El ingreso de la información de los productos fabricados al sistema se hace dos veces al día, uno en la mañana y otro en la tarde. Esta información es ingresada al sistema por los Asistentes de Producción, uno encargado del área extrusión y otro del área de inyección. Todos los ingresos de productos en el sistema se reflejan en la bodega virtual denominada PISO PLANTA. Cuando el Departamento de Logística recibe los formularios que informan las cantidades de productos fabricados se realiza la transferencia entre bodegas, ahora a la bodega virtual PRODUCTOS TERMINADOS y en forma física a la bodega de Productos Terminados.

- Descripción de los Criterios utilizados para realizar solicitudes de productos importados.

El criterio utilizado para la compra de productos importados es el de mantener un Stock de Seguridad de 3,5 meses de venta. Para esto se considera la información de ventas en los tres meses anteriores, es decir, para el mes de octubre se toman en cuenta las ventas registradas en los meses de julio, agosto y septiembre, sacando un promedio de venta mensual. No se toma en cuenta la información de los años anteriores, más aún, si en algún mes existió una venta puntual que eleve el promedio de venta esto no es tomado en cuenta para el promedio, es decir, el promedio se eleva con lo que aumenta la solicitud de productos, aumentando el stock.

En el presente estudio las materias primas no serán analizadas.

9.2. Caracterización de la información necesaria para la gestión de venta

- Encuesta a equipo de ventas, sus necesidades de información

Realizadas entrevistas con vendedores, los resultados ante las consultas de ¿Cuál es la información necesaria para realizar una gestión de ventas efectiva? fueron los siguientes:

- Información de Stock Disponible

Desde el punto de vista del vendedor, es de principal importancia brindar información fidedigna acerca de los Stock disponibles del o los productos que está solicitando el cliente. En el caso de ser Stock Cero, adecuado es entregar una fecha aproximada de entrega.

Para el equipo de ventas existen productos que no pueden faltar en las bodegas, estos son lo denominados “Caballitos de Batalla”, que son productos de alta rotación y que la mayoría de los clientes solicitan. Estos se enmarcan dentro de los denominados Comodities, principalmente productos para el área de construcción.

- Estado del Pedido

Ocurre con mucha frecuencia que el cliente se comunica con el vendedor para consultar el estado de su solicitud de productos, a lo que el vendedor no puede dar respuesta rápida, debido a que no cuenta con esa información. Para esto el vendedor se debe comunicar con los ejecutivos de Administración Ventas para consultar el estado de la solicitud del cliente, estos últimos comienzan las

averiguaciones del estado del pedido, pudiéndose demorar varias horas en responder al vendedor, quien probablemente ya se retiró del local del cliente.

- Capacidad de reacción

En el caso de que el cliente necesite productos con urgencia, el vendedor debe realizar consultas que pueden tomar varias horas para asegurar la entrega al cliente. Sin embargo, no cuenta con la seguridad que la entrega será realizada de acuerdo a lo acordado, ya que no hay un mecanismo que asegure que el pedido toma prioridad con respecto a otros.

- Resultado de la encuesta

Si bien las respuestas del equipo de ventas son homogéneas, es decir, las necesidades son las mismas, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Stock Disponible

La información que pueda entregar el vendedor al cliente acerca de los Stock es una situación instantánea, ya que entre el lapso de tiempo que el cliente formaliza la Orden de Compra o que el departamento de Crédito y Cobranza libera pedidos, el Stock puede variar y ya no disponer de la cantidad que se le informó al cliente. Por lo tanto, es cuestionable la periodicidad de la actualización de la información del Stock Disponible, ya que hoy se cuenta con información diaria.

- Estado del Pedido

Cuando el vendedor visita a un cliente que tiene pedidos pendientes por recibir, es de vital importancia que pueda informarle de la condición del

pedido inclusive si este fue despacho que día y una fecha aproximada de entrega. Respuestas rápidas o consultas en línea podrían facilitar esto.

- Capacidad de Reacción

La capacidad de reacción tiene que ver con el tipo de operación que realiza la empresa y con la estrategia de negocios. La orientación no está enfocada a otorgar un servicio rápido y de alta capacidad de reacción, ya que el enfoque utilizado para operar es el de producir para stock y no para las ordenes de los clientes.

- Selección de información a entregar

Por lo anterior, la información a entregar a los vendedores tiene que consistir en plazos o fechas de entrega que sean reales, para poder informar a los clientes.

El Stock disponible siempre tendrá un nivel de no concordancia entre lo informado y lo real al momento de que la orden del cliente sea aceptada y se encuentre lista para despachar.

Es imperativo que el vendedor sea capaz de informar al cliente ante cualquier modificación en los programas de producción o entrega. Para esto se debe otorgar la información de las razones de las modificaciones y las nuevas fechas de entrega.

9.3. Caracterización del sistema informático de gestión utilizado por la empresa (ERP).

- Descripción del sistema informático de gestión utilizado

El sistema de Gestión utilizado por la empresa corresponde a ORACLE, los antecedentes de la versión y los módulos implementados por la empresa son:

Versión Aplicaciones 11.5.9

Versión RDBMS : 8.1.7.4.0

Se compone de los siguientes módulos:

Purchase Order (PO) : Módulo destinado a manejar y administrar las compras de la empresa. Maneja Cotizaciones, Solicitudes de Compra, Ordenes de Compra. Se conecta con el módulo de AP y a su vez con el de GI.

Account Receivable (AR): Maneja las cuentas por cobrar de los clientes, y en este módulo está el proceso de emisión de documentos Facturas, Nota de Crédito, Nota de Débito. Se conecta por medio de una interface al software de facturación electrónica. Finalmente se conecta a Financiamiento.

Account Payable (AP): Maneja las cuentas por pagar, es decir todos los documentos de compras y la emisión de los pagos, ya sea por cheque o mediante nóminas para transferencia bancaria, se conecta con el módulo de PO y así se asocia la Orden de Compra a la factura.

General Ledger (GL): Módulo de Contabilidad En dónde se traspasan todos los movimientos contables que se generan en todos los módulos

Order Managent (OM): Maneja todos los Pedidos de Clientes, Aquí se ingresan los pedidos este módulo maneja las Listas de Precio, y se conecta a otro módulo llamado Pricing en dónde se manejan los descuentos que se aplican según sea el caso, de acuerdo a las políticas de venta vigentes. En este módulo se manejan también los despachos, se emiten las Guías de Despacho, se ingresan las devoluciones que posteriormente se transforman en Notas de Crédito, también en este módulo se encuentra en Ingreso de Datos de Clientes.

Work In Progress (WIP): Módulo de Producción, se ingresan las órdenes de trabajo de los productos que se fabrican en cada máquina, también se ingresan las finalizaciones de productos buenos y malos, se realizan los consumos de materia prima.

Bill Of Materials (BOM): En este modulo se mantienen y describen los recursos (máquinas, operadores) las rutas de producción, y las listas de materiales de cada producto. Se conecta con el módulo de WIP.

Inventory (INV): Maneja todos los movimientos de inventario de productos, y se mantiene la información de los productos tales como códigos, descripciones, etc.

Además de los módulos antes mencionados, existen dos aplicaciones que permiten conectarse a la base de datos y desarrollar reportes e informes personalizados, estos son **DISCOVERER** y **REPORTS**. Existe otra aplicación **FORMS** que permite desarrollar módulos propios dentro del ambiente de las aplicaciones Oracle.

El porcentaje de utilización del standard de los módulos mencionados es de aproximadamente un 60%, de acuerdo a lo informado por los encargados de la mantención del sistema. Además para cubrir necesidades específicas de manejo de información se tienen customizaciones en los módulos de OM y WIP.

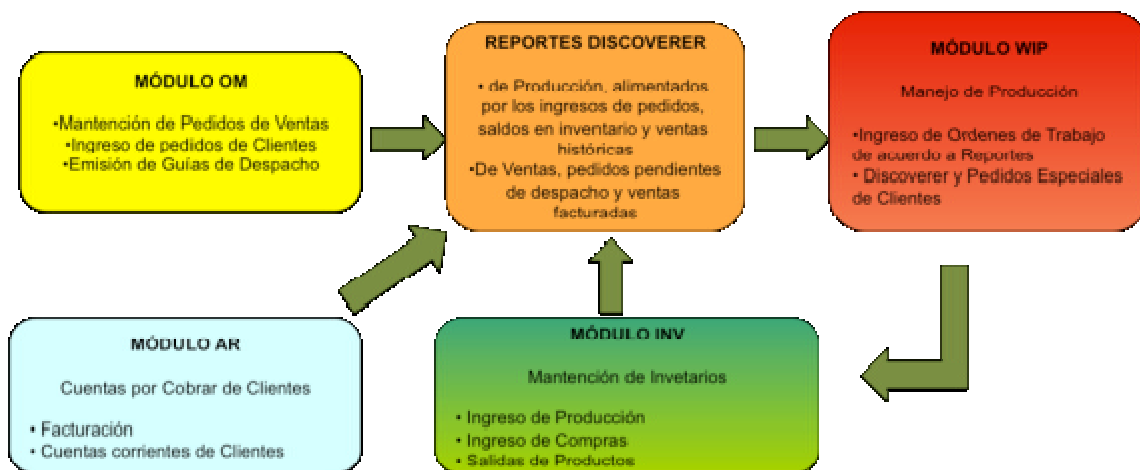
En OM las customizaciones son Hoja de Ruta de camiones, Call Center de Vendedores y Digitadores de Venta, que concentra una consulta completa de clientes que incluye, ficha, pedidos, despachos, cuenta corriente y estadísticas. Y además consulta de Stock de productos. Y Cotizador de Vendedores que es un módulo instalado en cada notebook de vendedores que les permite manejar una base de datos de cotizaciones, pudiendo enviar estas cotizaciones por mail.

En WIP las customizaciones son Ingreso de Kilos, una pantalla que provee un ingreso más eficiente de la información de la producción, ya que concentra el ingreso que se realiza en varias pantallas en una sola, además agrega información customizada necesaria para la empresa.

Las customizaciones fueron desarrolladas de acuerdo a requerimientos solicitados específicamente, aunque, aparentemente no satisfacen a cabalidad la información necesaria para mejorar la eficiencia en la operación de la empresa, especialmente en lo que se refiere al manejo de los stock y la información de la venta versus la producción.

Si bien la aplicación Call Center incluye consultas de stock, éstas no consideran la información de fábrica, de lo que se está produciendo y en que fecha estará disponible.

A su vez, WIP no maneja directamente las solicitudes de Venta, siendo que éstos módulos WIP y OM pueden conectarse mutuamente por medio de esa información, esta opción no se utiliza por no ser compatible con la forma de trabajo de Tigre. Por lo que se diseñaron reportes que proveen información acumulativa de lo necesario de fabricar y en base a eso se calculan y definen las órdenes de trabajo. Asimismo no hay retroalimentación de WIP a OM por lo que no se tiene información en línea de lo que se está produciendo y fechas de entrega.



- Sistemas tecnológicos e información utilizados por ventas para su gestión.

Los integrantes del equipo de ventas utilizan para su gestión un computador portátil (notebook) con posibilidad de conexión inalámbrica en lugares habilitados o vía banda ancha en sus casas y en la fábrica. Los programas utilizados son Microsoft Outlook, Excel, Word y la aplicación desarrolla desde el sistema de gestión utilizado por la empresa, el cual permite realizar cotizaciones. Estas últimas pueden ser enviadas vía correo electrónico, o fax en forma automática pero se debe tener conexión al sistema a través de Internet.

Como elemento básico se cuenta teléfono celular básico, es decir, no tiene capacidad de acceder a sus correos electrónicos mediante el teléfono.

9.4. Proposición de un sistema o metodología de planificación.

- Definición de una metodología, optimizando la utilización de la información disponible, definir parámetros y procedimientos para la planificación y el control de cambios

Dado que la base de la operación de la empresa es FABRICACIÓN PARA STOCK, la información base necesaria para realizar una buena planificación de la producción es la determinación de la **cantidad a producir**. Con una buena estimación de este valor se obtienen muchos beneficios, como son la reducción de ocurrencias de Quiebres de Stock, minimización de inventarios, menores necesidades de cambios en la planificación de producción, menores tiempos de setup de máquinas y otros, es decir, el proceso de producción se realizaría con menor presión a los cambios y se aumentarías la eficiencia en la utilización de los recursos.

Como se describió antes, la definición de la cantidad a producir se determina mirando la cantidad vendida el año anterior para el mes siguiente al que se está planificando. Por lo tanto, no se toman en cuenta las proyecciones de venta, la metas fijadas para el año, los pronósticos de las variables exógenas (crecimiento, índices macro de las actividades relacionadas, entre otros), avance de la economía nacional, comparación de las ventas del año en curso con el año anterior, realización de ofertas por parte de ventas, u otras.

Para determinar la cantidad necesaria para producir, es necesario utilizar un método de Pronostico de Demanda. Para esto existen varios modelos, entre los que destacan los PRONÓSTICOS CUANTITATIVOS Y LOS PRONÓSTICOS CUALITATIVOS.

Entre los Pronósticos Cuantitativos podemos mencionar los *Causales* y los de *Series de Tiempo*.

En un pronóstico **Causal**, el pronóstico de la cantidad que interesa se basa en otra cantidad o conjunto de cantidades, es decir, el conocimiento de una o varias variables nos permite pronosticar el valor de la variable de interés. Denominándose las primeras *Variables Independientes* y la de interés *Variable Dependiente*.

Por lo tanto, es necesario determinar una función o relación de pronóstico que ligue las variables independientes con la variable de interés.

En el pronóstico por **Series de Tiempo**, se produce un pronóstico mediante la extrapolación del comportamiento histórico de una sola variable, la de interés. Los datos necesarios para este modelo son datos históricos ordenados en forma cronológica y sólo un valor por periodo.

En comparación los modelos de pronóstico causal, los modelos de Series de Tiempo utilizan como variable independiente el tiempo. Luego se debe realizar un ajuste en función de la variable de interés y el tiempo. Al extender la curva hacia periodos de tiempo en el futuro se obtiene un pronóstico.

Se debe entender que el uso del tiempo como variable independiente tiene implicaciones más serias que sólo el de modificar las fórmulas, aquí todos los datos tienen igual importancia, produciendo un pronóstico bastante estable e insensible a pequeños cambios en los datos.

Se debe tener en cuenta además, que el tiempo está sustituyendo muchos factores que pueden ser difíciles de medir pero que con el tiempo parecen variar de manera constante y sistemática. Si se tienen cambios considerables en el sistema, como por ejemplo, cambios ambientales, tecnológicos o políticos, entonces la hipótesis en que se basa el modelo de series de tiempo, de que el proceso es estacionario no es válida, por lo que el pronóstico basado en este tipo de modelos estará afecto a errores.

En ambos modelos, es posible utilizar una función diferente a la lineal para extrapolar la serie de valores de la variable de interés, es decir, pronosticar el futuro mediante el ajuste de la curva que describe el comportamiento de los datos.

Para el caso de Tigre Chile, la información básica disponible corresponde a la serie mensual de unidades vendidas por producto, contando con información desde el año 2003. Por lo que lo recomendable es utilizar el modelo de Series de Tiempo para el pronóstico de la demanda mensual.

El método para ajustar la curva y determinar el pronóstico dependerá del tipo de producto que se está analizando. Esto se debe que dentro de la gama de productos existen productos que poseen una fuerte estacionalidad, como los productos para riego (mangueras), canaletas para aguas lluvia, entre otros.

Entre los métodos de ajuste posibles de utilizar se encuentran:

- Promedio móvil ponderado de n-periodos
- Ponderación Exponencial
- Modelo Holt (ponderación exponencial con tendencia)

Los modelos de Pronósticos Cualitativos se toman en cuenta otras variables que no son consideradas en los modelos cuantitativos, como son los **Juicios Expertos**. Para llegar a una decisión, se debe tener en cuenta una amplia gama de fuentes de información (datos), es decir, no se debe ignorar la opinión de los expertos. El desempeño pasado no es promesa de buenos desempeños futuros. Luego uno de los desafíos es la elección del experto adecuado.

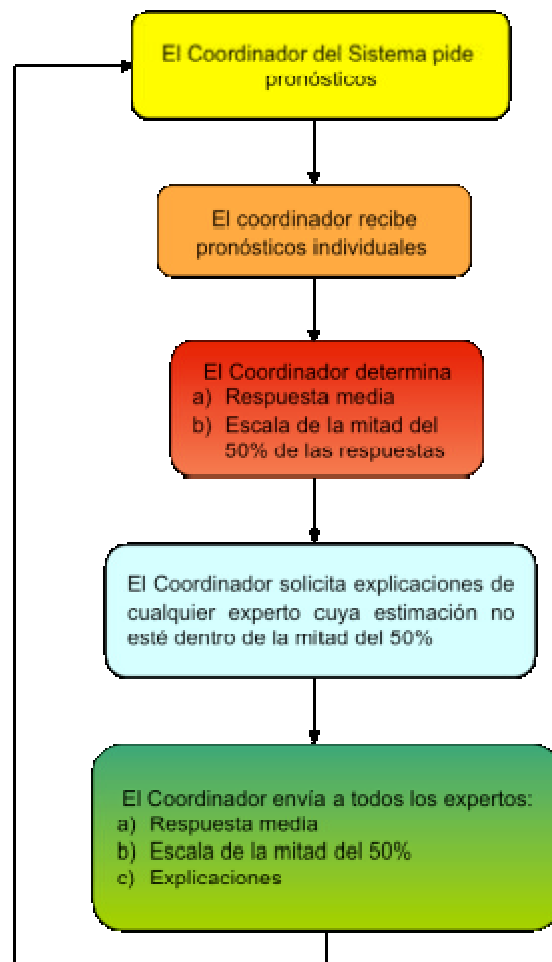
Algunas de las técnicas para extraer y combinar pronósticos de diversos grupos de expertos, son:

- Método Delphi y el Grupo de Consenso

- Pronósticos Populares e Investigación de Mercados

En los métodos grupales se reúne un grupo de expertos que se denomina Grupo de Consenso, y se deja que ellos analicen las condiciones y lleguen a un consenso. Esto encuentra obstáculos debido a las dinámicas de grupo, ya que un individuo dominante puede causar un enorme efecto en el pronóstico debido a su personalidad, reputación, cargo o habilidad para el debate. En el Método Delphi fue desarrollado con el fin de eliminar los efectos de las dinámicas de grupo.

El método utiliza un coordinador y un conjunto de expertos. Ninguno de los expertos sabe quien más pertenece al grupo, la comunicación se realiza a través del coordinador. El proceso se puede ver en la siguiente figura.



Después de tres o cuatro pasadas por este proceso, por lo general se llega a un pronóstico de consenso.

Los pronósticos populares son otra técnica cualitativa de pronóstico de la demanda, para un producto o grupo de productos. Están basadas en el principio de preguntar a quienes están cerca del consumidor final, como vendedores e incluso a los consumidores mismos, sobre los planes de compra.

Este tipo de pronóstico tiene la ventaja de proporcionar gran cantidad de conocimiento detallado, para tomarlo en cuenta al momento de pronosticar. Sin embargo, poseen varios problemas, como son:

- Alto Costo.
- Posible conflicto de Intereses.
- Esquizofrenia de producto, es decir, optimismo estereotipado del vendedor.

Por su parte, las consultas a clientes es una disciplina importante por sí sola. Existe una diversidad de técnicas, desde consultas a grupos de clientes hasta encuestas. El objetivo es hacer predicciones sobre el tamaño y estructura del mercado. Estas predicciones o pronósticos están basados en pequeñas muestras y son cualitativas.

Se recomienda utilizar para el pronóstico de la demanda una combinación de métodos Cuantitativo con métodos cualitativos, esto es, realizar estimaciones con el método de Series de Tiempo y ser validados con el Departamento de Ventas, de manera de incluir proyecciones de ventas, crecimiento de algún sector en particular, entre otros.

De esta forma, serán considerados cambios en la demanda u otras variables tanto internas o como del mercado, en lo que a cantidad de producto fabricar.

A modo de ejemplo, en el Anexo C se presenta una estimación por Series de Tiempo para la línea de productos de Tuberías Hidráulicas. Se tomó en cuenta el promedio móvil anual, para la determinación de los factores estacionales. Como se aprecia en el gráfico del anexo el ajuste de la curva resulta mejor para la serie de datos desestacionalizados.

- Cambios en la Programación de la Producción

Para decidir si un cambio se realizará o no, se debe contar con los siguientes datos, Cantidad Pedida, tiempo total estimado de producción de esa cantidad, Cantidad del producto que será reemplazado, Cantidad en inventario disponible de este mismo producto, Días de espera que tienen los pedidos relacionados con esta producción y cuales serán los Clientes afectados por los cambios. Estas variables se deben analizar en forma conjunta de manera de lograr la mayor satisfacción con el menor impacto, la idea es evitar la mala práctica de cumplir con unos clientes dejando de cumplir con otros.

Redefinir los procedimientos de planificación de la producción, con respecto a los cambios:

- Para que se haga efectivo un cambio en la planificación, primero debe ser recibida e ingresada correctamente la Orden de Compra del Cliente, una vez aprobado el pedido se procede a solicitar el cambio.
- Una vez recibida la solicitud de cambio en Producción, El Jefe de Planificación instruye el cambio, para esto en el sistema se debe generar una nueva Orden de Trabajo. Y se debe cerrar la Orden que estaba activa. En el caso de que se continúe posteriormente con la producción activa

hasta antes del cambio, se debe hacer una nueva Orden de trabajo por el saldo.

- Se debe retroalimentar inmediatamente a Ventas con la información de los plazos de entrega, del nuevo producto, y del que estaba activo.

Para el desarrollo de la retroalimentación de información de Producción a Ventas, se debe desarrollar un informe de *Estado de la Producción* que este disponible para ventas y que tenga la información necesaria para que el Coordinador de Administración Ventas pueda manejar las entregas y las prioridades a los clientes. En el Anexo B se entrega una propuesta de cambio para el Informe de Estado de Producción para Ventas. Los cambios consisten en la desagregación de la información proporcionada, agregando la identificación de la máquina, el pedido, el cliente que se está atendiendo con esa fabricación o si es para Stock, el inicio y finalización de esa producción aproximada.

- Capacitar mejor al personal en el uso y explotación del sistema informático.

Como pieza fundamental del sistema, el personal encargado de introducir datos en el sistema ERP. Estas personas deben estar preparadas para manejar la información y ser capaces de tomar decisiones acerca de la periodicidad de la entrada de datos. Se les debe dar una visión más amplia de las tareas que realizan los diferentes actores en la interacción con la información que es introducida al sistema y en el manejo de ella, sus consecuencias.

Adicionalmente, se debe dar el espacio para que estas personas puedan proponer modificaciones al sistema con el fin de optimizar el funcionamiento del sistema, en particular al trabajo que ellos realizan.

Para aumentar las capacidades y competencias de los distintos encargados de ingresar y utilizar los datos en el sistema se debe preparar y dictar Charlas de Capacitación, con el apoyo de consultores del sistema de información (Oreacle).

Con esto se pretende dar a conocer el modelo de datos, entendimiento de la importancia de la labor que desarrolla cada integrante del equipo, con detalles paso a paso de los flujos de información, de que significa cada formulario y cada dato que se ingresa al sistema, unificar conceptos dentro del proceso. Además revisar y mejorar los procedimientos para el ingreso de las órdenes de trabajo y las finalizaciones de productos. Definir los tiempos de digitación y quien recolecta la información, entre otras.

- Definición del criterio para realización de pedidos de productos importados

De la misma forma en que el Departamento de Producción debe tener en cuenta la evolución actual del mercado para efectuar el pronóstico de demanda y tomar en cuenta las variables asociadas a aumento o disminución de ella. El Departamento de Logística debe realizar un pronóstico de demanda para definir el nivel de Stock que asegurará el cumplimiento de las solicitudes de los clientes de productos que son importados.

En este caso, para definir el nivel de Stock se considera la estadística de venta de los últimos tres meses de venta, lo cual no considera si el producto posee estacionalidad de demanda, pudiendo el producto estar entrando en un período de alta demanda, con lo que el nivel de Stock pudiera satisfacer la demanda y no dar tiempo para reaccionar para realizar nuevas solicitudes o entrar en un período de baja demanda, con lo que el costo financiero del Stock aumentaría considerablemente.

En este caso, y mirado desde el punto de vista del cliente, los quiebres de Stock de productos importados son más lentos de solucionar, dado que existe un Lead Time asociado a las entregas desde el origen, en el caso de Tigre Chile, desde Brasil, el promedio de entrega de los productos es de 3 semanas, una vez puesta la solicitud de productos desde Chile.

- Proposición de utilización de Módulos Adicionales para el ERP.

Con el desarrollo de los sistemas ERP, la implementación de herramientas que facilitan las tareas es más común de lo que se piensa. En general, el desarrollo de módulos que se adaptan a las necesidades de las empresas va de la mano con la implantación de los sistemas.

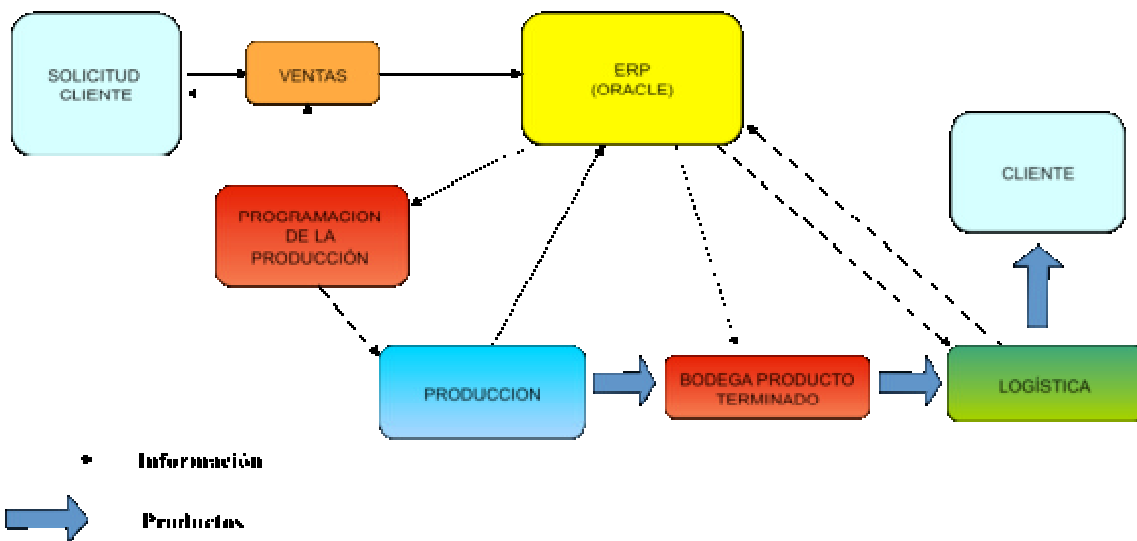
En particular, para el caso de Tigre Chile, la necesidad va de la mano con el procesamiento de la información disponible de ventas, es decir, ya es posible encontrar herramientas que se pueden acceder al sistema actualmente utilizado, que apoyen la determinación de los pronósticos de demanda.

Como ejemplo, hoy se tienen herramientas capaces realizar pronósticos con diferentes modelos como por ejemplo: Suavizamiento exponencial, Box Jenkins, Regresiones Lineales, Promedio Móvil, Curvas de ajuste, entre otros. A modo de ejemplo en el Anexo D se entregan dos fichas de información de sistemas desarrollados especialmente para el ERP. El primero desarrollado por PeopleSoft Enterprise y el segundo por JD Edwards EnterpriseOne.

9.5. Descripción del sistema de información propuesto para la gestión.

- Sistema de flujo de información

El sistema ERP utilizado actualmente por la empresa entrega una amplia gama de posibilidades. Con esto, es posible integrar la información en línea que es introducida en el sistema en conjunto con lo que realiza planificación. Luego el sistema que debe tender a utilizar la empresa es un sistema integrado. En la figura siguiente se puede apreciar lo expuesto.



En este diagrama de flujo se puede observar lo siguiente:

- Una vez que el cliente realiza una solicitud, esta es recibida en ventas, quien la ingresa al sistema para su proceso.
- Al ingresar la solicitud al sistema, este verifica la existencia del producto en el inventario disponible. En caso afirmativo el producto es despachado. En el caso que la respuesta sea negativa se informa a Producción.
- El departamento de Producción realiza la programación de fabricación y este programa es ingresado al sistema. De esta forma, el Departamento de Ventas puede verificar en el sistema cuando estará disponible el producto, comunicándole al cliente la fecha en que se le entregará su requerimiento.
- Adicionalmente, en caso de existir alguna modificación en la programación de fabricación, el sistema debe ser capaz de enviar avisos (e-mail), a los correspondientes involucrados, en especial al Coordinador de Administración Ventas y al vendedor que atiende al cliente.
- En el caso de las solicitudes de productos importados, estas deben ser ingresadas al sistema, en forma similar a la fabricación de productos en la planta, con fechas de ingreso estimado. De esta manera, es posible realizar consultas e informar a los clientes y registrados los ingresos, una vez que el producto sea recibido en la fábrica.

En resumen, se debe tender a un sistema centralizado de información donde se puedan realizar consultas por parte de los vendedores y de todos los involucrados en la atención al cliente.

- Sistema de Incentivo

Se debe aplicar un incentivo enfocado a la motivación de todos los involucrados en el sistema, es decir, desde el operador de las máquinas hasta los vendedores que atienden a los clientes. De esta manera, se logrará un alineamiento de todos los involucrados en la interacción crítica de los productos.

Los incentivos deben ser gatillados por los resultados generales y no por áreas, dado que se debe mejorar la interdependencia de cada actor de la cadena.

9.6. Necesidad de sistemas de información

Con el desarrollo de la tecnología, hoy es posible mantener conexión en forma constante mediante el uso de computadores portátiles con acceso vía telefónica o mediante el uso de teléfonos celulares con sistema de correo electrónico.

Para el caso particular del equipo de ventas, el estar conectado en forma permanente con el computador portátil, ayudaría a que las solicitudes realizadas por el cliente tendrían acceso inmediato al sistema ERP. Con esto los tiempos del ciclo de la solicitud disminuirían en por lo menos un día, ya que el vendedor realiza el envío de la información una vez al día, en el caso de los vendedores de regiones, o cuando logra conectarse a Internet. Para los vendedores de regiones, el tiempo de ciclo puede ser mayor, debido a que las giras que realizan en regiones pueden tomar varios días.

Sin embargo, un sistema de conexión permanente, desde el punto de vista de la información que el vendedor puede entregar al cliente no ayuda, debido a que no existe ninguna implementación en el sistema ERP con el que el vendedor pueda

realizar consultas en línea (Stock disponible o estado del pedido). Para esto la necesidad de conexión se ve satisfecha por la comunicación vía telefónica con los ejecutivos de Administración Ventas.

10. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Los cambios recomendados en la metodología utilizada involucran a los tres departamentos que participan en la cadena de suministro de productos, estos son Ventas, Producción y Logística.

VENTAS

- Información disponible para vendedores

PRODUCCIÓN

- Modificación de informe de Producción-Ventas, con información adicional de los pedidos que se están produciendo.
- Modificación de la forma de definir cantidades a producir.
- Capacitación a personal

LOGÍSTICA

- Modificación de la metodología de determinación de cantidades de productos a importar.

Adicionalmente se propone un cambio a nivel general, el cual corresponde a la implementación de alguna herramienta de tipo informático que pueda integrar la operación de ventas con la planificación en producción y los despachos de productos.

En lo que se refiere a la información a entregar al equipo de ventas en terreno se propone:

- Stock Disponible

El vendedor debe contar con información de los stock disponibles de productos, esto será en línea a través de algún medio de comunicación (permanente o temporal). En caso que el Stock sea cero, deberá comunicarse con el Coordinador de Administración Ventas para consultar fecha estimada de disponibilidad.

Especial cuidado se debe tener con esta información, ya que toma una instantánea de la situación del stock en el minuto de la consulta. Si en el transcurso de poner la orden y procesarla se el producto ya se vendió antes, se deben tomar acciones.

- Estado del Pedido

Para responder a las consultas de sus clientes el vendedor debe contar con la información del estado del pedido de su cliente (Ingresado, Reservado, Esperando envío, Cerrado).

En lo que se refiere a la información que se entrega para la gestión uno de los cambios fundamentales corresponde a :

- Cambio en el informe de Producción-Ventas

Con esto se logra detallar la información por pedidos, sin modificar la forma actual de producción (lotes), se puede tener flexibilidad y manejar prioridades de los clientes y despachos.

- Modificación de la forma de definir cantidades a producir

Hoy no se toman en cuenta las estadísticas de ventas de años anteriores, ni las proyecciones de ventas. Se debe definir las cantidades para programar la

producción, de manera de optimizar las lotes de producción y tomar en cuenta la información disponible. Esto mediante el uso de algún modelo de pronóstico de ventas. Inicialmente se puede utilizar un método cuantitativo, pero se debe tender a utilizar alguna combinación de modelo cuantitativo con un modelo cualitativo, de manera de tomar en consideración las fluctuaciones del mercado y las proyecciones de ventas.

- Programas de capacitación a personal

Se debe dar una visión más amplia de las tareas que realizan los diferentes actores quienes interactúan con la información que es introducida al sistema y en el manejo de ella, consecuencias de los errores, flujo y resultados finales. Adicionalmente, se debe dar el espacio para que estas personas puedan proponer modificaciones al sistema con el fin de optimizar el funcionamiento del sistema y el trabajo que ellos realizan.

- Cambio de ubicación física

Se propone ubicar en forma conjunta al Coordinador de Administración Ventas y al Jefe de Planificación. Con esto se eliminarían las demoras en la comunicación. Se debe evaluar que tan importante es que el Jefe de Planificación se ubique en el área de producción, y que tipos de control se pierden con esta modificación en esa área.

En el área de logística

- Modificación de la metodología de pedidos

De igual forma en que se debe tomar en cuenta la evolución del mercado y las tendencias económicas, para realizar los pedidos de productos se deben realizar pronósticos de ventas que hagan eficiente la solicitud de productos.

Una vez ajustado el pronóstico se puede definir los límites de stock de RE-ORDER, considerando los Lead Time de los diferentes orígenes. De manera de reducir el nivel de inventario.

A nivel general

- Sistema de incentivos

Implementar un sistema de incentivos integrado Producción - Administración Ventas, con el fin implantar metas comunes apuntadas a la eficiencia del sistema y alineamiento del personal involucrado en todo el sistema.

- Sistema integrado Ventas-Producción

El sistema ERP utilizado actualmente por la empresa entrega una amplia gama de posibilidades. Con esto, es posible integrar la información en línea que es introducida en el sistema en conjunto con lo que realiza planificación.

Se debe tender a un sistema en el que la información esté centralizada, tanto lo de ventas como lo que hace en producción y despacho.

BIBLIOGRAFÍA

- Apablaza R., Modelo Motivacional para el desarrollo organizacional a través del rediseño del trabajo, Tesis U. de Chile, 2002.
- Briceño N., Rediseño de los sistemas de información y de control de la producción de una empresa de bolsas plásticas, Tesis U. de Chile, 2000.
- CHASE-JACOBS-AQUILANO, Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva.
- Cerda L., Diseño de un sistema de información administrativo para los departamentos de ventas, producción y bodegas de una empresa manguerera, Tesis U. de Chile, 2003
- Cortés M., Diseño de un Sistema de Gestión Basado en Competencias para la fuerza de ventas, Tesis U. de Chile, 2006.
- EPPEN-GOULD-SCHMIDT-MOORE-WEATHERFORD, Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa, 5ª Edición, 2000.
- HITT-IRELAND-HOSKISSON, Administración Estratégica, Competitividad y conceptos de Globalización.
- Jamett Muñoz V., Diseño e Implementación de un sistema de Incentivos, Tesis U. de Chile, 2001.

ANEXOS

ANEXO A

Gráfico A.1: Pedidos No Atendidos Completos

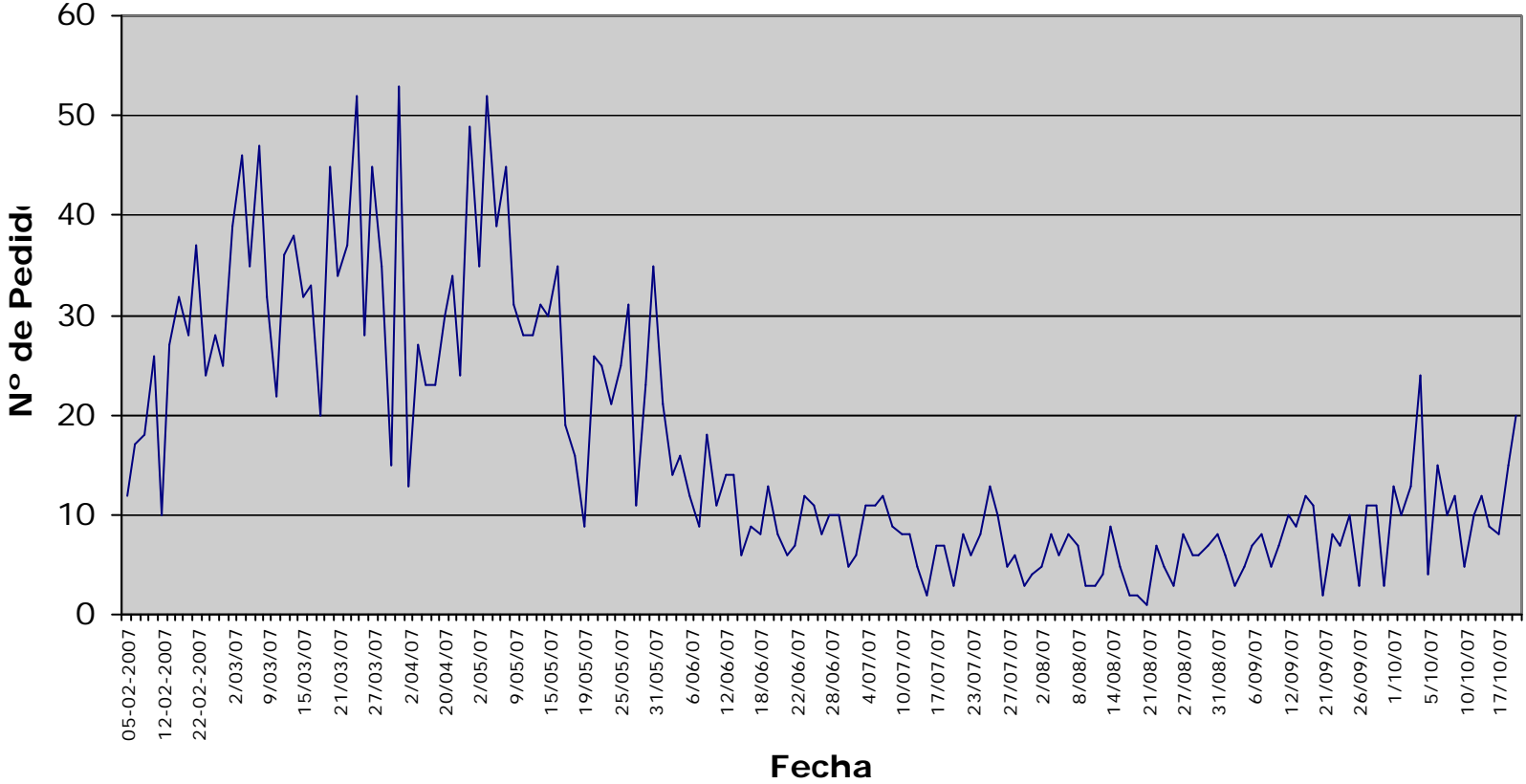


Gráfico A.2: Número de Items Faltantes (Quiebres de Stock)

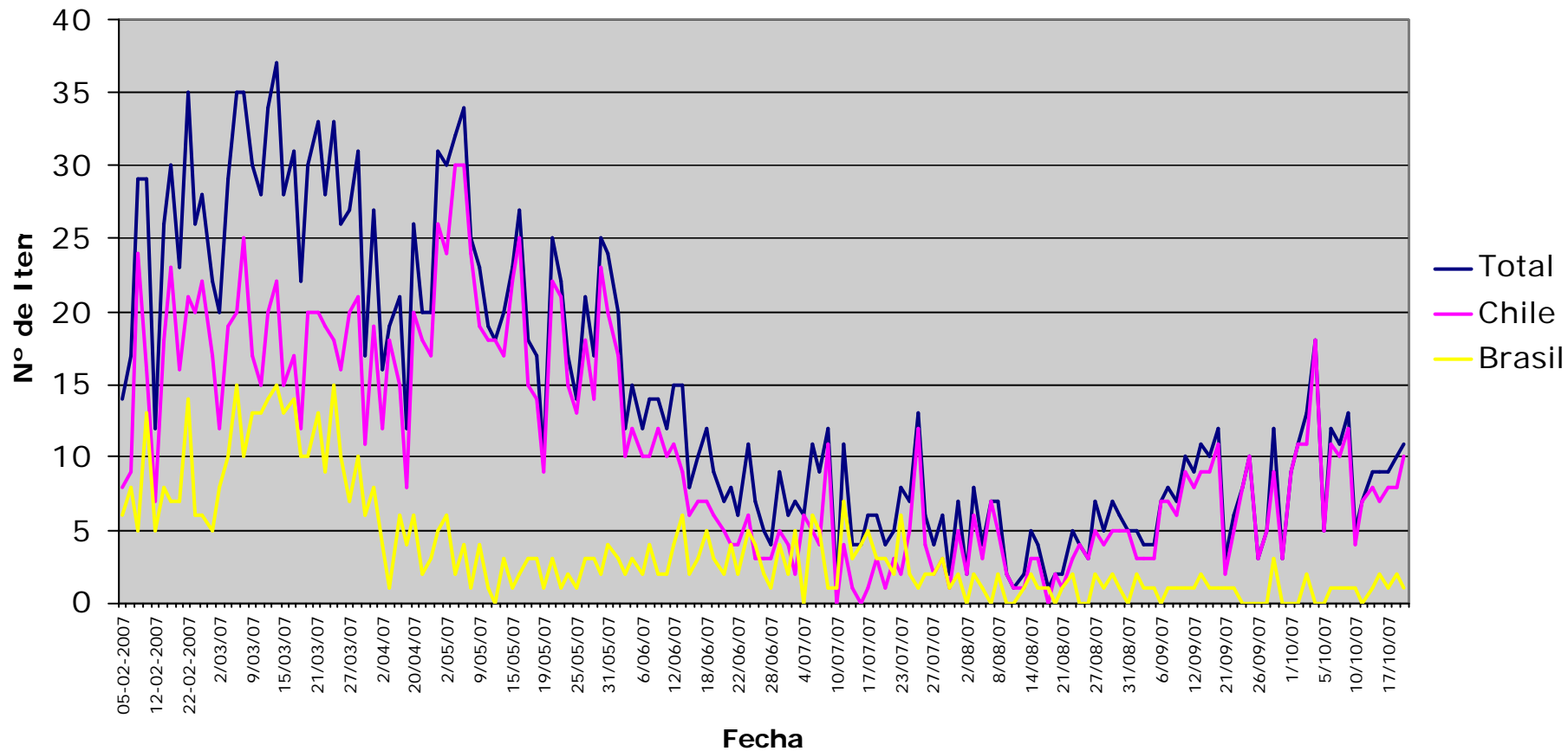


Gráfico A.3: Número de Items faltantes

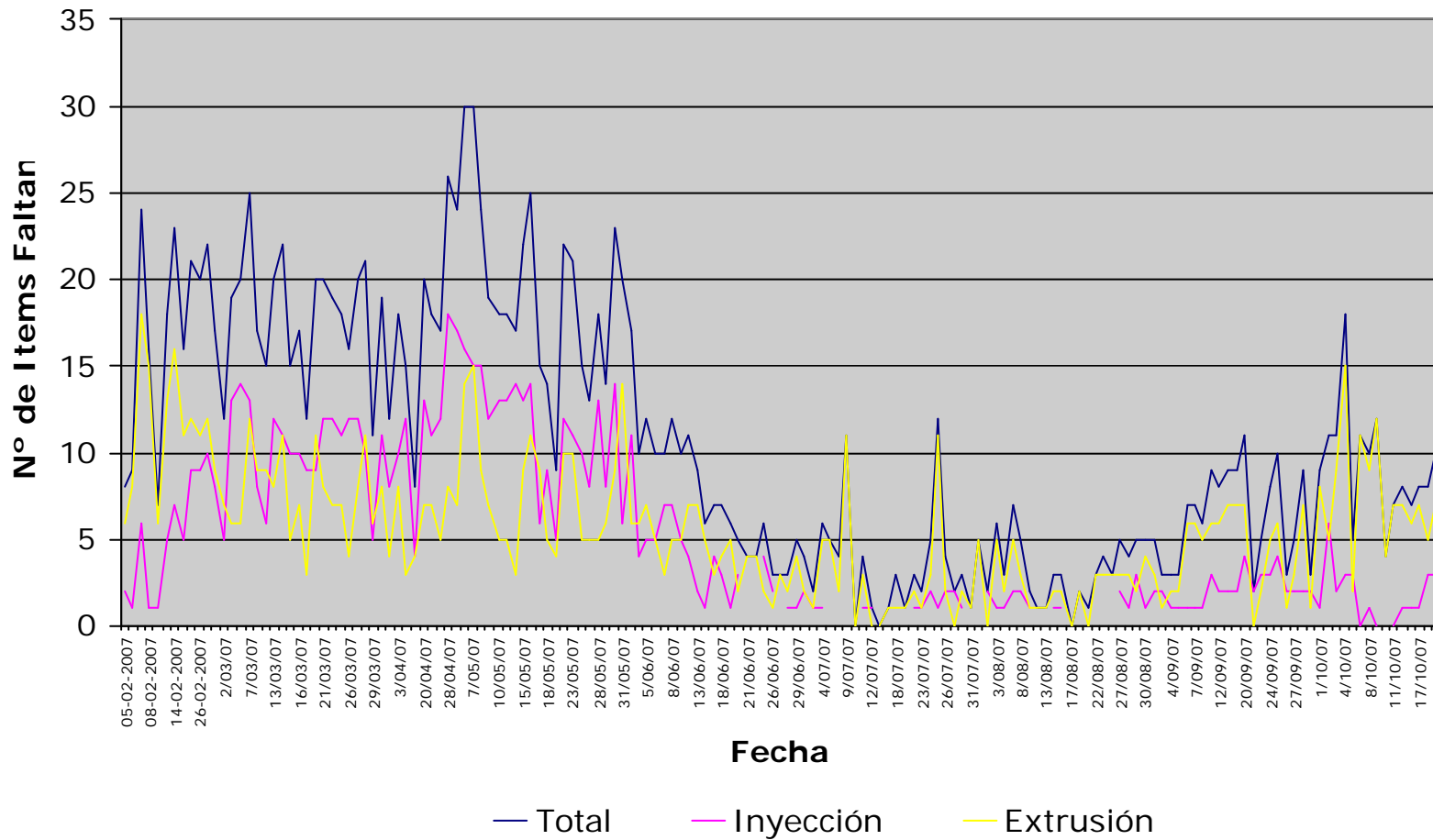


Gráfico A.4: Número de pedidos atendidos en forma diaria



ANEXO B

Informe Stock Disponible/ por producir (Planta Norte) (B) 17-AGO-07 04.20.31 PM 1

*** No se incluyen devoluciones (NC)

	Clasif	Peso (a)	Cantidad Inventario	Comprometido	Disponible (b)	Requerido p/Atender (c)	Venta (Mes+1/Año-1) (d) **	Total (c+d)	Relacion (b/d)	Tuberia Disponible (axb) Kgs.	Stock 21 dias (((d*0,7)+c)-b)
1.10 0		62,321	77,506	11,352	66,404	260	48,585	48,835	1,37	214.879,68	-32144,50
1001040005 TB PVC SANI.GRIS 40MM*6MTS	A	2,000	7,536	1,302	6,234	0	5,004	5,004	1,25	12,468,00	-2731,20
1001040010 TB PVC SANI.GRIS 50MM*6MTS	A	2,530	18,646	1,337	17,308	0	3,471	3,471	4,99	43.789,24	-14878,30
1001040046 TB PVC SANI.BLCO 160MM*6MT C/G	A	14,870	1,038	5	1,033	0	365	365	2,83	15,360,71	-777,50
1001040015 TB PVC SANI.GRIS 75MM*6MTS	AA	3,850	8,224	2,773	5,451	0	5,504	5,504	0,99	20,986,35	-1598,20
1001040020 TB PVC SANI.GRIS 110MM*6MTS	AA	6,960	14,666	3,574	11,092	0	11,780	11,780	0,94	77,200,32	-2846,00
1001040040 TB PVC SANI.BLCO 110MM*6MT C/G	AA	7,040	3,663	545	3,118	0	3,275	3,275	0,95	21,950,72	-825,50
1001040025 TB PVC SANI.BLCO 40MM*6MTS C/G	B	2,020	185	435	0	300	853	1,103	0,00	0,00	847,10
1001040030 TB PVC SANI.BLCO 50MM*6MTS C/G	B	2,550	184	142	42	0	1,262	1,262	0,03	107,10	841,40
1001040035 TB PVC SANI.BLCO 75MM*6MTS C/G	B	3,890	848	463	385	0	1,222	1,222	0,32	1,497,65	470,40
1001040050 TB PVC SANI.GRIS 40MM*1MT	B	,330	3,237	180	3,057	0	4,840	4,840	0,63	1,008,81	331,00
1001040070 TB PVC SANI.GRIS 40MM*3MTS	B	1,000	5,262	171	5,081	0	1,631	1,631	3,12	5,081,00	-3939,30
1001040075 TB PVC SANI.GRIS 50MM*3MTS	B	1,265	3,589	60	3,529	0	1,716	1,716	2,06	4,464,19	-2327,60
1001040080 TB PVC SANI.GRIS 75MM*3MTS	B	1,925	710	46	665	0	1,054	1,054	0,63	1,280,13	72,80
1001040085 TB PVC SANI.GRIS 110MM*3MTS	B	3,480	1,372	30	1,342	0	1,683	1,683	0,80	4,670,16	-163,90
1001040055 TB PVC SANI.GRIS 50MM*1MT	C	,421	1,208	100	1,108	0	1,930	1,930	0,57	466,47	243,00
1001040060 TB PVC SANI.GRIS 75MM*1MT	C	,641	1,414	105	1,309	0	1,130	1,130	1,16	839,07	-518,00
1001040065 TB PVC SANI.GRIS 110MM*1MT	C	1,160	677	40	637	0	1,150	1,150	0,55	738,92	168,00
1001040090 TB PVC SANI.GRIS 40MM*50CMS	C	,160	227	20	207	0	160	160	1,29	33,12	-95,00
1001040095 TB PVC SANI.GRIS 50MM*50CMS	C	,210	2,180	0	2,180	0	100	100	21,80	457,80	-2110,00
1001040100 TB PVC SANI.GRIS 75MM*50CMS	C	,320	303	0	303	0	75	75	4,04	96,96	-250,50
1001040105 TB PVC SANI.GRIS 110MM*50CMS	C	,580	77	10	67	0	40	40	1,68	38,86	-39,00
1001040110 TB PVC SANI.GRIS 40MM*2MTS	C	,673	678	0	678	0	140	140	4,84	456,29	-580,00
1001040115 TB PVC SANI.GRIS 50MM*2MTS	C	,843	641	0	641	0	100	100	6,41	540,36	-571,00
1001040120 TB PVC SANI.GRIS 75MM*2MTS	C	1,283	812	15	797	0	60	60	13,28	1,022,55	-755,00
1001040125 TB PVC SANI.GRIS 110MM*2MTS	C	2,320	140	0	140	0	40	40	3,50	324,80	-112,00
1.15 0		2,184,001	223,343	5,213	218,130	0	127,444	127,444	1,71	851,109,97	-128919,20
1001540166 TB PVC HIDR. 90MM*6MTS C/6 CBM		6,930	567	0	567	0	0	0	567,00	3,929,31	-667,00

INFORME ACTUAL DE ESTADO DE PRODUCCIÓN A VENTAS

INFORME PRODUCCION VENTAS PRODUCTOS EXTRUSION PEAD					1/11/07 12:48
Cantidad por Producir	Codigo	Descripcion	Estado	Observaciones	Fecha Estimada Entrega
100	2001510005	CA,ERIA.PE.LINEAL 12MM*300MTS	Pendiente		17-novi
300	2001510015	CA,ERIA.PE.LINEAL 20MM*200MTS	Pendiente		16-novi
18500	2001510030	TUB C/GOTERO NORMAL 16x2x0,30	Pendiente	39399	13-novi
20000	2001510080	TUB C/GOT NORMAL 1M 16x4x1,0	Pendiente	39394	8-novi
56000	2001510215	TUB GOT COSMOPLAS 1M 16x2x0,5	Proceso	AUTOCOMPENSADO -COSMOPLAST-5/11	4-novi
1600	2001510255	TUB C/GOTERO COSMOPLAST 16x4x0,5	Pendiente	AUTOCOMPENSADO -COSMOPLAST-5/11	6-novi
75600	2001510280	TUB GOT COSMOPLAS 1M 16X4X1,0	Pendiente	AUTOCOMPENSADO -COSMOPLAST- 12/11	12-novi
3000	2002010025	MONOTUBO 32x2	Pendiente	COTIZACION	12-novi
204	2002510030	PEAD PE100 PN10 75MM*1MT	Pendiente	TIRAS	8-novi
600	2002510031	PEAD PE100 PN10 75MM*1MT AP	Pendiente		11-novi
850	2002510032	PEAD PE100 PN10 75MM*1MT (R)	Pendiente	ROLLOS	9-novi
276	2002510036	PEAD PE100 PN10 90MM*1MT AP (TIRA)	Proceso	COSMOPLAST	1-novi
2700	2002510037	PEAD PE100 PN10 90MM*1MT (ROLLO)	Pendiente	ANGLOAMERICA	10-novi
2000	2002510041	PEAD PE100 PN10 110MM*1MT (ROLLO)	Pendiente	CERRO BAYO/800 MTS-200 montero (4/11)	6-novi
4284	2002510042	PEAD PE100 PN10 110MM*1MT AP (TIRA)	Pendiente	Aguas Santa/sodimac	13-novi
4000	2002510043	PEAD PE100 PN10 110MM*1MT AP (ROLLO)	Pendiente	PLENAFETA-COMPROMISO 14/11	14-novi
204	2002510046	PEAD PE100 PN10 125MM*1MT AP	Pendiente		1-novi
600	2002510056	PEAD PE100 PN10 160MM*1MT AP	Pendiente		12-novi
240	2002510065	PEAD PE100 PN10 200MM*1MT	Pendiente		4-novi
360	2002510066	PEAD PE100 PN10 200MM*1MT AP	Pendiente		8-novi
1200	2002510085	PEAD PE100 PN10 315MM*1MT	Proceso	TIRAS 10 MTS COLQUIRI	12-novi
276	2002510105	PEAD PE100 PN10 500MM*1MT	Pendiente	METROAGUA- COMPROMISO -14/11	14-novi
468	2002510150	PEAD PE100 PN6 75MM*1MT	Pendiente	TIRAS	10-novi
312	2002510155	PEAD PE100 PN6 90MM*1MT	Pendiente		2-novi
204	2002510176	PEAD PE100 PN6 160MM*1MT AP	Pendiente		10-novi
1000	2002510390	PEAD PE100 PN16 75MM*1MT	Proceso	-ROLLOS 100	4-novi
204	2002510400	PEAD PE100 PN16 110MM*1MT	Pendiente		8-novi
80	2002510425	PEAD PE100 PN16 200MM*1MT	Proceso		2-novi
120	2002510545	PEAD PE100 PN20 125MM*1MT	Pendiente		11-novi
204	2003010200	PEAD PE80 PN10 110MM*1MT	Pendiente		9-novi
400	2003510450	PEAD PE80 (DIN) PN10 90MM*1MT	Pendiente	COSMOPLAST- 12/11	8-novi
24	2003510475	PEAD PE80 (DIN) PN10 180MM*1MT	Proceso	TIRAS 12 MTS SINCHI- COMPROMISO 30/10	2-novi
360	2003510485	PEAD PE80 (DIN) PN10 225MM*1MT	Pendiente	wave master- compromiso 1/11	2-novi

INFORME PROPUESTO DE ESTADO DE PRODUCCIÓN A VENTAS

INFORME PRODUCCION VENTAS PRODUCTOS EXTRUSION PEAD							
Maquina	Codigo	Descripcion	Cliente	Orden de Comprar	Cantidad	Fecha	
						Inicio	Termino
107	2002510390	PEAD PE100 PN16 75MM*1MT	AGUAS ANDINAS	97546	1000	04/11/07	06/11/07
	2002510390	PEAD PE100 PN16 75MM*1MT	COSMOPLAS	101564	500	06/11/07	07/11/07
	2002510390	PEAD PE100 PN16 75MM*1MT	AQUALINE	655	240	07/11/07	07/11/07
109	2002510545	PEAD PE100 PN20 125MM*1MT	ANGLOAMERICA	36554	1200	04/11/07	12/11/07
	2002510545	PEAD PE100 PN20 125MM*1MT	CERRO BAYO	65643	560	12/11/07	15/11/07

ANEXO C

Anexo C

A continuación se realiza a modo de ejemplo el ajuste de la curva por series de tiempo para la línea de tuberías Hidráulicas (agua a presión).

En la Tabla C.1 se entregan los datos observados expresados en unidades vendidas mensuales, no se separa por diámetro o Clase.

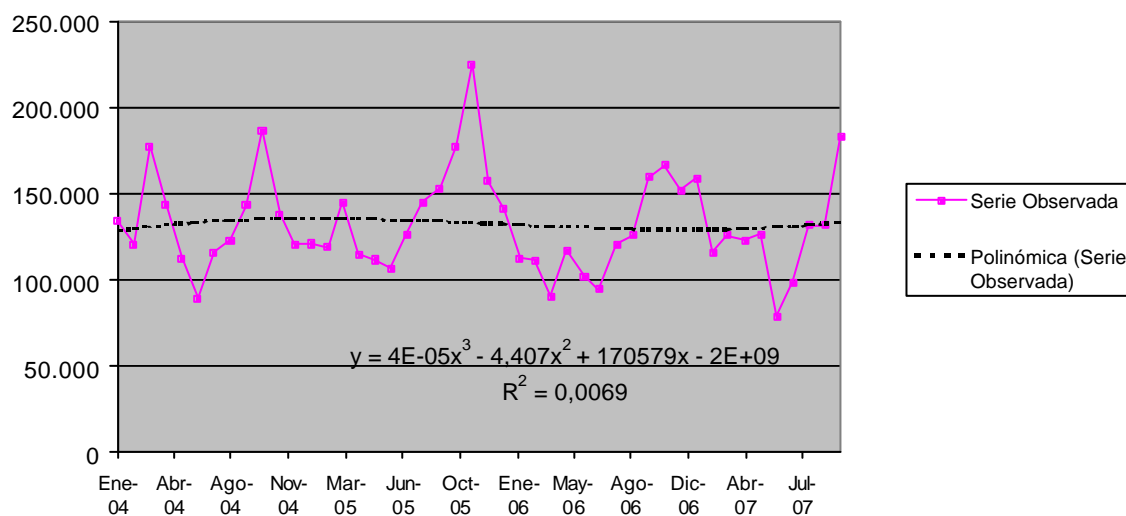
Tabla C.1: Unidades Vendidas mensuales

Mes	Unid	Mes	Unid	Mes	Unid	Mes	Unid
Ene-04	133719	Ene-05	120967	Ene-06	140709	Ene-07	159120
Feb-04	120117	Feb-05	119254	Feb-06	112432	Feb-07	115886
Mar-04	177385	Mar-05	145126	Mar-06	110796	Mar-07	125862
Abr-04	144188	Abr-05	114964	Abr-06	90615,3	Abr-07	123101
May-04	112421	May-05	112138	May-06	117444	May-07	126857
Jun-04	89861	Jun-05	106551	Jun-06	101838	Jun-07	78971
Jul-04	115855	Jul-05	127068	Jul-06	94809	Jul-07	98957
Ago-04	123302	Ago-05	145292	Ago-06	120136	Ago-07	131665
Sep-04	142873	Sep-05	152902	Sep-06	126214	Sep-07	131687
Oct-04	186635	Oct-05	177678	Oct-06	159477	Oct-07	182801
Nov-04	137869	Nov-05	224859	Nov-06	166747	Nov-07	-
Dic-04	120146	Dic-05	157356	Dic-06	151431	Dic-07	-

En el Gráfico C.1 se pueden apreciar los datos observados en forma gráfica.

Gráfico C.1

Unidades Vendidas Mensuales



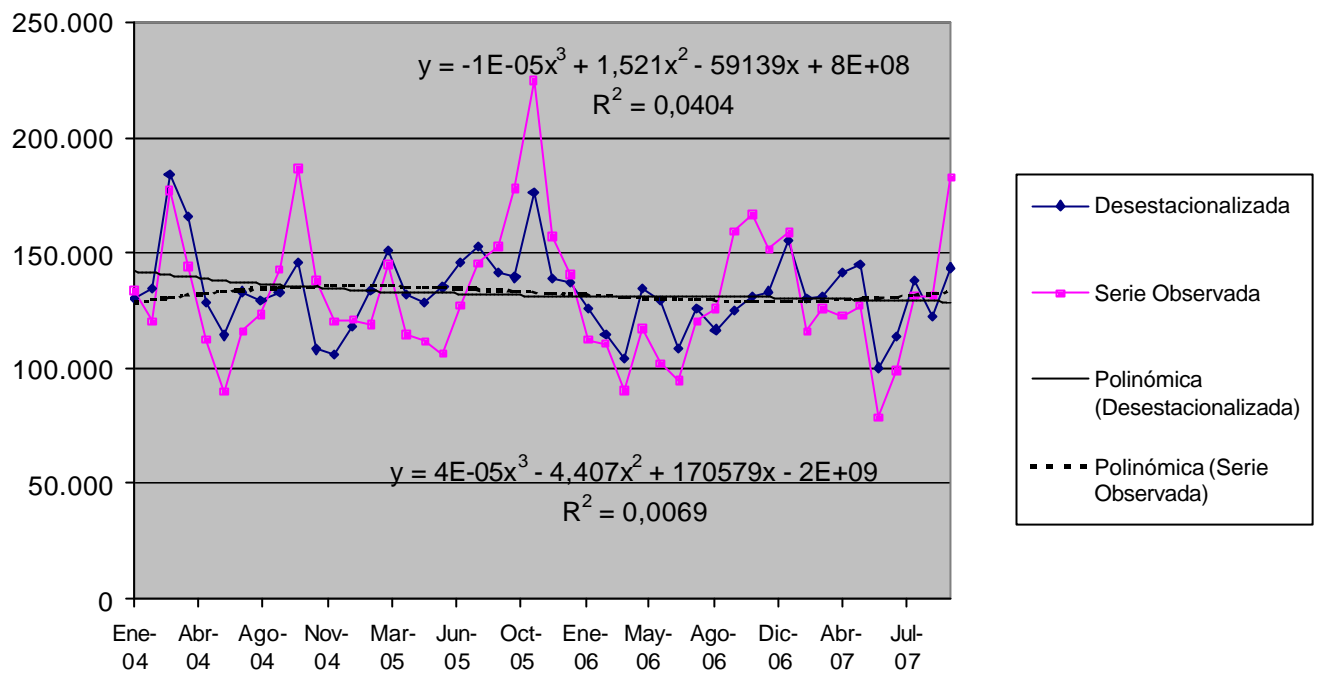
En la Tabla C.2 se entregan los datos analizados por Series de Tiempo y los factores estacionales.

Tabla C.2: Resultados de Análisis de Series de Tiempo

Mes	Datos	Promedio Móvil	Promedio Móvil dos meses	Relación Prom/Datos	Factor Estacional	Datos Desestacionalizado
Ene-04	133719				1,0269	130218
Feb-04	120117				0,8915	134736
Mar-04	177385				0,9630	184203
Abr-04	144188				0,8699	165745
Mav-04	112421				0,8750	128487
Jun-04	89861				0,7871	114161
Jul-04	115855	133698	133166	0,870	0,8692	133283
Ago-04	123302	132635	132599	0,930	0,9521	129501
Sep-04	142873	132563	131219	1,089	1,0784	132483
Oct-04	186635	129875	128657	1,451	1,2752	146360
Nov-04	137869	127439	127428	1,082	1,2760	108047
Dic-04	120146	127416	128111	0,938	1,1356	105800
Ene-05	120967	128807	129274	0,936	1,0269	117800
Feb-05	119254	129741	130657	0,913	0,8915	133768
Mar-05	145126	131574	131991	1,100	0,9630	150704
Abr-05	114964	132409	132036	0,871	0,8699	132152
Mav-05	112138	131663	135288	0,829	0,8750	128164
Jun-05	106551	138912	140463	0,759	0,7871	135364
Jul-05	127068	142013	142836	0,890	0,8692	146182
Ago-05	145292	143658	143374	1,013	0,9521	152596
Sep-05	152902	143090	141659	1,079	1,0784	141783
Oct-05	177678	140229	139214	1,276	1,2752	139336
Nov-05	224859	138200	138421	1,624	1,2760	176220
Dic-05	157356	138642	138445	1,137	1,1356	138567
Ene-06	140709	138249	136905	1,028	1,0269	137025
Feb-06	112432	135561	134513	0,836	0,8915	126116
Mar-06	110796	133465	132353	0,837	0,9630	115054
Abr-06	90615,3	131241	130482	0,694	0,8699	104163
Mav-06	117444	129724	127302	0,923	0,8750	134228
Jun-06	101838	124881	124634	0,817	0,7871	129376
Jul-06	94809	124387	125154	0,758	0,8692	109071
Ago-06	120136	125922	126066	0,953	0,9521	126176
Sep-06	126214	126209	126837	0,995	1,0784	117036
Oct-06	159477	127465	128819	1,238	1,2752	125063
Nov-06	166747	130172	130564	1,277	1,2760	130678
Dic-06	151431	130957	130004	1,165	1,1356	133349
Ene-07	159120	129051	129224	1,231	1,0269	154954
Feb-07	115886	129397	129877	0,892	0,8915	129990
Mar-07	125862	130357	130585	0,964	0,9630	130700
Abr-07	123101	130813	131785	0,934	0,8699	141505
Mav-07	126857	132757			0,8750	144986
Jun-07	78971				0,7871	100326
Jul-07	98957				0,8692	113843
Ago-07	131665				0,9521	138284
Sep-07	131687				1,0784	122111
Oct-07	182801				1,2752	143353

Al graficar podemos ver que el ajuste es mejor en la curva de los datos desestacionalizados, por lo que es posible realizar un pronóstico con menor probabilidad de error. Ver Gráfico C.2

Gráfico C.2: Curvas de ajustes para datos desestacionalizados.



Luego para efectuar el pronóstico se extiende la curva hasta el mes deseado y se multiplica por el factor estacional determinado antes.

Sin embargo, esta estimación entrega un valor aproximado, por lo que debiera estar acorde a lo que se proyecta con el equipo de ventas y la capacidad de producción de la fábrica.

ANEXO D