



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
A C A T L A N

SEMINARIO TALLER EXTRACURRICULAR

PROPUESTA DE DISEÑO TECNICO Y DE NEGOCIO PARA EL
SISTEMA DE MANEJO DE ORDENES DE DISTRIBUCION EN
UNA COMPAÑIA DEL RAMO ALIMENTICIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN
MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION

P R E S E N T A

JAVIER MARTINEZ LOPEZ

ASESOR:
LIC. EN M.A.C. MARITZA NOVA JUAREZ

NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO. MARZO 2004



RECIBIDO
UNIDAD DE ADMINISTRACION
ESCOLAR

1338 04 MAR -9 17:52





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Gaby, gracias por tu amor, tiempo, comprensión y ayuda incondicionales para llevar a cabo todos los proyectos de nuestras vidas.

A María Elena y a la memoria de Javier, gracias por darme la vida, el amor, la confianza y el ejemplo que toda persona necesita para crecer y buscar sus propias metas.

A Saris y Lau, mis dos creaciones más importantes, gracias por el tiempo robado a sus juegos y travesuras.

Al resto de mi familia, amigos y maestros que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo, gracias por sus enseñanzas, amistad y cariño.

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	V
I. La Cadena de Suministros	1
a. Definiciones Generales	3
b. El proceso de distribución	8
II. Caso de Negocio	19
a. Definición del problema	21
b. Mapeo de procesos actuales	25
III. Propuesta de Diseño	49
a. Procedimientos operativos	51
b. Diseño técnico	74
c. Ventajas y limitantes del nuevo diseño	96
Conclusiones y recomendaciones	99
Bibliografía	105
Anexo I. Glosario	109

INTRODUCCION

Desde siempre, el ser humano ha deseado obtener una mayor ganancia con el menor esfuerzo posible, para lo cual se ha valido de diferentes y nuevas formas de ganarse la vida, desde la recolección de alimentos en nuestros antepasados nómadas hasta las finas interconexiones del mundo industrializado de hoy, pasando por las grandes revoluciones que han marcado eras en el desarrollo de la humanidad, tales como el descubrimiento de la agricultura, el advenimiento de la revolución industrial y más recientemente el auge de la información.

El avance del hombre en los últimos años en materia empresarial ha sido grande, ha llegado a perfeccionar sus procesos de negocio, gracias en gran medida a la información que cada organización va generando de sí misma y que le permite conocer más a fondo sus fortalezas y oportunidades.

Las organizaciones han comprendido que el éxito de hoy no garantiza el éxito del mañana, por lo que es necesario crear alianzas estratégicas que le permitan colocarse en una buena posición de mercado y que permita llevar sus productos y servicios a sus consumidores de una manera más rápida, con mayor calidad, con la mejor presentación y al menor costo posible.

Para lograr este objetivo, las compañías deben crear sinergias y compartir aprendizajes, experiencias y sobre todo información con las organizaciones de su red, de tal manera que puedan en su conjunto maximizar la eficiencia de sus recursos.

Estas sinergias deben involucrar a todas las áreas de cada organización, tanto a las áreas operativas como a las administrativas, de tal manera que cada uno de los colaboradores tenga bien entendido su rol y el impacto de su esfuerzo en el logro de los objetivos de cada empresa.

Es en el interior de esta red de organizaciones en donde se sitúa el presente trabajo, particularizando en el proceso de distribución de una compañía del ramo alimenticio.

El presente trabajo pretende ser una introducción para todas aquellas personas interesadas en el tema de la cadena de abasto y los procesos de distribución; de manera particular va dirigido a los estudiantes de la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación que deseen incursionar en el diseño de procesos de negocio y de los sistemas que los sustenten.

Este trabajo tiene como alcances el exponer el análisis de negocio llevado a cabo dentro de una compañía manufacturera de productos alimenticios y dar a conocer el diseño de procesos y de sistemas propuesto como solución a la problemática

encontrada, todo esto teniendo como referencia los conceptos generales de la teoría de cadena de suministros.

A pesar de que el resto de las etapas dentro de la metodología clásica de construcción de sistemas, se encuentran fuera del alcance de este trabajo, se consideró importante enunciar los beneficios alcanzados con la implementación de los nuevos procesos y sistemas, así como los problemas más importantes que se enfrentaron.

En el primer capítulo se dan a conocer los conceptos y componentes generales de una cadena de suministros, la forma de medir su comportamiento y el rol que tiene la tecnología de información como base sustancial para su desarrollo. En especial se aborda el proceso de distribución como parte importante de la cadena, haciendo énfasis en la minimización de sus costos de operación a fin de conseguir la rentabilidad del negocio.

En el segundo capítulo se realiza un análisis de negocio del proceso de distribución de una compañía manufacturera de productos alimenticios, el cual abarca sus componentes, reglas y sistemas de información. Como resultado de este análisis se expone la necesidad de un cambio urgente en la compañía para seguir siendo líder en su nicho de mercado.

En el último capítulo se expone parte del diseño técnico y operativo implementado en esta compañía para su proceso de distribución, resultado de la colaboración de un equipo multifuncional del cual el ponente formó parte como líder del área de informática. Se muestra la reestructuración de áreas y procesos y la definición de nuevos roles. Así mismo se describe el nuevo sistema de manejo de órdenes de distribución que sustenta a estos procesos operativos el cual ya se encuentra operando.

CAPITULO I

LA CADENA DE SUMINISTROS

DEFINICIONES GENERALES

Desde su concepción a principios de la década de los 90's, el campo del control de la cadena de suministros se ha convertido en una de las mayores prioridades para las compañías de bienes de consumo inmersas en un mercado global cada vez más competitivo.

El término de Cadena de Suministros se refiere a la red de compañías que trabajan en conjunto para diseñar, producir, distribuir y vender productos. El número de compañías que pueden formar parte de la cadena no tiene límite en la que un cliente puede ser a su vez proveedor de otro cliente, englobando a un número de variado de distribuidores intermediarios como mayoristas, almacenes y detallistas antes de llegar al consumidor final.

En el pasado, las compañías estaban enfocadas principalmente en la manufactura y control de calidad dentro de sus propios negocios, hoy sus esfuerzos deben extenderse más allá, desde sus proveedores hasta sus clientes formando alianzas estratégicas que les brindan una mayor competitividad en un entorno cada vez más globalizado.

La figura 1 ilustra los componentes de una cadena de suministros típica, en la que pueden destacarse:

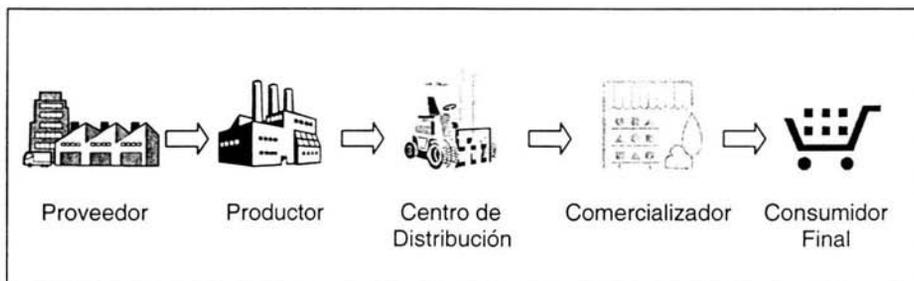


Fig. 1 Componentes de una cadena de suministros

- Proveedores que suministran los materiales para producir un bien.
- Productores que fabrican el bien.
- Centros de distribución que almacenan y transportan el producto terminado.
- Comercializadores que acercan los bienes al consumidor.
- Consumidores que adquieren los bienes

Cabe mencionar que esta configuración puede variar de cadena en cadena dado que cada una de las compañías que la conforman puede aportar más de uno de los componentes anteriormente citados.

De la forma en que opere una cadena y del nivel de integración que tengan todos sus componentes, dependerá en gran medida su éxito. El objetivo final de la cadena debe ser incrementar su rentabilidad al maximizar la preferencia y lealtad del cliente y reducir los costos de abasto, producción, distribución y venta, y sobre todo aquellos gastos que por su naturaleza no agregan valor al producto desde el punto de vista del cliente.

Algunos síntomas de una cadena de abasto con un bajo nivel de integración son:

- Órdenes de abasto urgentes hacia los proveedores, lo cual se traduce en ineficiencias que se ven reflejadas en el costo y en altos inventarios de materiales.
 - Órdenes de distribución urgentes que repercuten en costo de transporte, ineficiencias de recursos, costo de almacenamiento, costo financiero, uso de recursos planeados para otros clientes.
 - Demandas distorsionadas y diferentes a las del consumo.
 - Altos tiempos dedicados a la expedición y ejecución de los pedidos.
 - Exceso de producto con algunos clientes y agotamientos con el resto.
 - Mermas debido a mal manejo del producto, caducidad, etc.
 - Alto capital invertido en producto de baja rotación.
 - Falta de conocimiento acerca de las necesidades del cliente, lo que ocasiona reacciones tardías a los cambios en el consumo.
-

Todos estos problemas tienen como efecto una baja lealtad del consumidor por falta de producto cuando él lo requiere y baja percepción de valor por adquirir un producto de baja frescura, deteriorado ó de baja calidad.

Algunas acciones que deben emprenderse para revertir estos problemas y agregar valor en la cadena comprenden:

- Planeación:
 - Previsión de la demanda con alta acertividad en todos los productos en todos los puntos de venta.
 - Proveedores:
 - Cumplimiento a las órdenes de abasto de materiales.
 - Bajos tiempos de ciclo.
 - Producción:
 - Cumplimiento al programa de producción.
 - Bajos tiempos de ciclo.
 - Distribución:
 - Balanceo entre eficiencia y cumplimiento a la reposición de inventarios.
 - Bajos inventarios bien balanceados y con rotación.
 - Gestión adecuada de las órdenes de distribución.
 - Programación de los ruteos.
 - Selección del transporte adecuado.
 - Carga de mezcla completa
 - Reparto a tiempo y eficiente.
 - Comercialización:
 - Actividades de mercadeo y promoción.
 - Acomodo con buena presentación y en posición dominante.
 - Manejo de materiales de apoyo en los puntos de venta.
-

La figura 2 muestra los componentes de la ecuación de la creación de valor en la cadena, enfocados a incrementar la rentabilidad y disminuir el capital empleado a través de:

- Incremento en ventas a través de la preferencia y lealtad del consumidor.
- Reducción del costo de ventas logrando eficiencia para productos de alto movimiento y flexibilidad para reducir mermas y obsoletos de bajo movimiento.

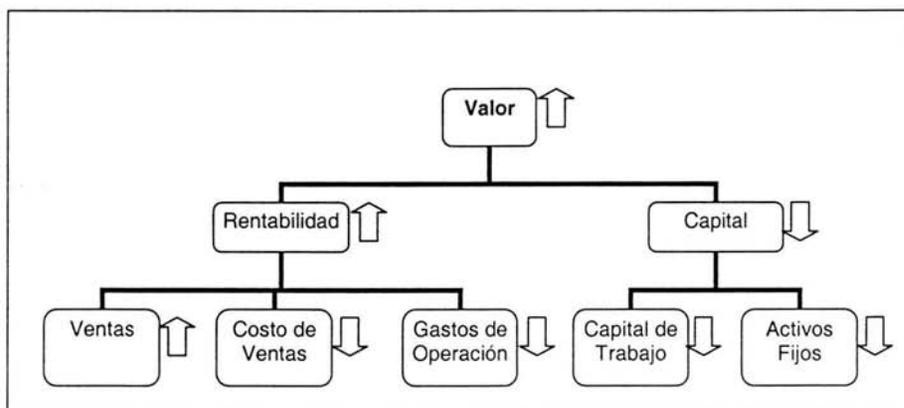


Fig. 2 Componentes de la ecuación de creación de valor en la cadena

- Disminución de los gastos de operación enfocando los esfuerzos productivamente hacia donde se genere mayor valor para el cliente y para la cadena.
- Reducción del capital de trabajo mejorando el pronóstico de la demanda, contando con inventarios suficientes para soportar las variaciones y teniendo un sistema de respuesta rápida.
- Reducción a los activos fijos incrementando su nivel de utilización y convirtiéndolos a gasto mediante esquemas de financiamiento o de outsourcing de actividades.

Excelencia en la cadena de suministros.

La forma de operar una cadena de suministros puede medirse de acuerdo al nivel de excelencia que posee. La excelencia de una cadena es un proceso de seis niveles que deben ser alcanzados paso a paso.

1. Negocio actual.

En este nivel, una compañía trabaja para obtener el máximo resultado en cada uno de sus departamentos individualmente. El objetivo de cada área es ser la mejor dentro de la compañía, para lo cual sigue sus propias estrategias. La efectividad de la organización como un todo no es el foco, por lo que muchas veces se observan metas opuestas que obstaculizan el desempeño de otras áreas.

2. Enlace

Dentro de este nivel, una compañía empieza a desarrollar el trabajo conjunto entre departamentos, identificando cada una de las ligas que existen entre ellas. Se inicia un proceso de mejora continua, en la que cada relación se desarrolla para ser lo más eficiente posible. Se elimina cualquier rastro de frontera interna dentro de la empresa.

3. Visibilidad

La excelencia de una cadena de abasto requiere que todas sus ligas trabajen en conjunto, las ligas trabajan mejor cuando comparten información. La visibilidad que hay entre ellas minimiza sorpresas en la cadena porque provee la información que se requiere para entender y adaptar su comportamiento de una manera rápida y eficaz.

4. Colaboración

La colaboración es alcanzada a través de la adecuada aplicación de tecnología y de una verdadera alianza entre empresas. A través de la colaboración, la cadena de abasto puede determinar la mejor forma de cumplir con los requerimientos del mercado. La cadena de suministros trabaja como un solo ente para maximizar la satisfacción del cliente mientras que minimiza sus inventarios.

5. Síntesis

La síntesis es un proceso de mejora continua que integra y unifica a una cadena de abasto. La síntesis brinda el conocimiento necesario para manejarse en un mercado turbulento y asegurar la satisfacción del cliente. Es a través de la síntesis que se

alcanza una verdadera excelencia de la cadena de abasto debido a que le permite alcanzar niveles de operación sin precedentes.

6. Velocidad

Después de la síntesis, el objetivo es alcanzar una mayor velocidad en la operación de la cadena de abasto.

La tecnología de información en la cadena de suministros.

Dentro del entorno de la cadena de suministros, el rol que juegan los proyectos de tecnología de información debe ser a nivel de proyectos de organización, ya que deben estar alineados a sus objetivos de negocio.

Tener la tecnología como parte de la cadena de valor, no sólo implica cambios en prácticas operativas y sistemas de información, también implica intercambiar información, algunas veces confidencial con entidades externas a la organización.

Internet ha transformado al cliente en la prioridad número uno para las empresas, ya que la información sobre los acontecimientos que afectan a la cadena de valor puede estar disponible en tiempo real para poder actuar de una manera más rápida.

EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

Los sistemas logísticos establecen el puente entre las áreas de producción y los mercados. Así mismo la logística integra las actividades de transporte y almacenamiento. De esta forma, la logística incluye almacenamiento, mantenimiento de inventarios, procesamiento de pedidos, empaque - embalaje, transporte y recolección de información.

Organización y gestión de almacenes

Organizar y manejar correctamente el almacenaje y manipulación de los productos es un objetivo que persiguen las empresas para conseguir una eficiencia máxima y una alta productividad tanto de los recursos humanos como tecnológicos existentes, ya que este rubro representa una parte muy importante de los gastos logísticos totales.

El almacén debe responder principalmente a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, y con ello tener una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, de tal forma que se consiga una máxima utilización del volumen disponible con costos operacionales mínimos.

Un almacén por sus funciones, también podría ser considerado como un centro de producción, pues en él se efectúan una serie de procesos relacionados con la recepción, control, adecuación y colocación de los productos ingresados (entradas), así como almacenamiento en condiciones eficaces para su conservación, identificación, selección y control (almacenaje en sí), y el surtido y preparación de los productos de acuerdo a los requerimientos del cliente (salidas), sin embargo éstos procesos no añaden valor alguno al producto desde el punto de vista del cliente, por lo cual es necesario minimizar los costos de operación mediante una correcta racionalización de los recursos empleados.

Estos recursos pueden agruparse en tres grandes grupos:

1. Recursos humanos. Comprenden el empleo de mano de obra directa e indirecta. La primera es la que físicamente manipula el producto, y la segunda es la que interviene en la dirección, supervisión, mantenimiento y control de equipos y procesos productivos.
2. Recursos de capital. Comprenden la infraestructura necesaria para realizar los procesos productivos: naves, racks, equipos de trabajo y mantenimiento en general, etc.
3. Recursos energéticos y consumibles. Comprenden electricidad, combustibles, pallets, plásticos, etc. usados en los procesos productivos.

En un almacén típico la mitad de los gastos están centrados en el recurso humano, 40% en recursos de capital y el resto está reservado para los equipos y consumibles. De aquí la ventaja en contar con sistemas automatizados que permitan reducir al mínimo el factor humano que es tan costoso.

El principio elemental de una organización eficiente en un almacén se basa primordialmente en dos criterios: maximizar el volumen disponible en términos de metros cúbicos y minimizar las operaciones de maniobra. Ambos aspectos significan un costo adicional al producto sin ningún valor agregado.

Las distinciones físicas de cada producto y el comportamiento de su demanda son factores decisivos para establecer la organización y diseño de un almacén, entre estos se pueden citar:

- Características físicas. Volumen, peso, estándar de empaque, fragilidad, peligrosidad, condiciones ambientales requeridas (refrigeración, oscuridad, etc.)
- Caducidad y obsolescencia. Productos de larga duración, perecederos, productos de caducidad fija, alto riesgo de obsolescencia.
- Operatividad. Unidad de manipulación (pallets, paquetes, piezas), sistemas de identificación (visuales, códigos de barra, chips, etc.)

Los productos se pueden ubicar en el almacén de dos formas diferentes: sistema de posición fija y de posición aleatoria.

En los sistemas de posición fija, cada producto ocupa una ubicación permanente dentro del área asignada en el almacén, por esta razón existe una rápida identificación de stock faltante. En sistemas manuales, facilita la localización e identificación de los artículos, pero requiere más espacio, además existe poca flexibilidad para incluir productos nuevos.

En los sistemas de posición aleatoria, los productos se colocan en cualquier hueco dentro del área asignada del almacén, pudiendo cambiar de posición en función del espacio disponible. Su utilización representa una reducción del espacio necesario, existe una mayor flexibilidad en cuanto al mantenimiento del layout, sin embargo se requiere de sistemas automatizados para ubicar el producto.

Otro criterio válido para almacenar productos se basa en la idea de que por lo general una pequeña gama de productos representa la mayor parte del volumen de manipulación en un almacén, mientras que el resto de los productos (entre un 60 y 80% de los productos) representa un 20% del manejo del almacén. Esta agrupación de productos sugiere un sistema de localización eficiente que minimice los espacios recorridos al efectuar el surtido de pedidos.

El layout de un almacén es un concepto que alude a la disposición física de las diferentes áreas dentro del almacén, así como a los elementos y recursos que se

emplean en ellas. Constituye la parte técnica más delicada en el diseño de un almacén, ya que condiciona de forma permanente su funcionamiento.

Las áreas de trabajo más importantes que conforman un almacén son:

- **Almacenaje.** Representa el espacio físico ocupado por las mercancías almacenadas, así como por la infraestructura de rack utilizados. Los metros cuadrados y cúbicos utilizados en estas áreas dependen fundamentalmente del diseño de estanterías, pasillos y alturas requeridos.
- **Manipulación del producto.** Esta área representa el espacio reservado para la clasificación y preparación de pedidos previamente surtidos, así como para operaciones adicionales de empaquetado, paletizado, etiquetado, control de pesaje, etc., así como para los equipos requeridos para llevar a cabo estas tareas.
- **Carga y descarga.** Estas zonas están ligadas al diseño de muelles de carga y descarga, los cuales deberán estar en función del tipo de vehículos a utilizar. Estas áreas deberán ser lo suficientemente amplias para realizar un trabajo fluido en los procesos de expedición evitando la congestión de productos que podría traducirse en retrasos en el reparto.
- **Áreas de servicio.** Comprenden áreas internas como oficinas, archivos, zonas de carga de baterías, así como áreas externas como puestos de vigilancia, estacionamiento de vehículos entre otros.

Sin embargo estos conceptos están cambiando, ya que a pesar de que los métodos de almacenaje son cada vez más modernos y están dotados con tecnología de punta, las largas estancias que tienen los productos sin estar a la vista de los consumidores finales, representa una pérdida de dinero. El uso de almacenes era una práctica común que está cambiando para conformar centros de distribución que proporcionan estructuras de mayor y mejor movimiento en las mercancías.

Un almacén guarda todo tipo de productos en un determinado tiempo que por lo general es largo, mientras que el centro de distribución consolida y desconsolida mercancías en tiempo récord para un reparto inmediato.

En sentido práctico un centro de distribución responde a un criterio de organización opuesto al de un almacén. La finalidad de un almacén es la tenencia y custodia de productos desde que se reciben del proveedor, hasta su distribución a los clientes o puntos de venta. Un centro de distribución no tiene como finalidad almacenar productos sino su reexpedición inmediata al punto de destino tan pronto como hayan

sido recogidos en su lugar de origen, de acuerdo con los requerimientos de entrega puntual y completa en la fecha prevista.

Como regla, desde el momento en que los productos llegan al centro de distribución, deberán ser enviados inmediatamente a su punto de destino, reduciendo al máximo toda demora o espera, y únicamente en casos excepcionales, cuando la entrada de mercancías se anticipe en fechas al momento de entrega previsto, se tendría que utilizar un proceso con características semejantes al almacenamiento, que por su naturaleza de alto costo, deberá ser minimizado.

De esta forma podría hablarse de un sistema de "justo a tiempo". Sin embargo esto no podría llevarse a cabo sin una buena y adecuada operación de planeación y logística, sin la cual, podría correrse el riesgo de transformar un centro de distribución en una almacén ineficaz.

Un centro de distribución típico se presenta con los procesos de recepción de productos, normalmente en contenedores o pallets, directamente desde las fábricas, para una manipulación y distribución posterior a los puntos de venta, de acuerdo con un programa establecido de entrega en fechas concretas.

Esto último es muy importante, pues una distribución eficaz no será posible sin un programa previo para la recepción y recolección de productos, que posteriormente propicie un programa de distribución.

En este programa se deben detallar los compromisos de entrega clasificados por zonas o rutas de distribución en donde se contemplen criterios de prioridad en función del servicio pactado con el cliente. En todo caso, debe existir una relación directa entre programas, evaluar en términos de paquetes, pallets, kilos, etc. y dar lugar a la estimación de recursos requeridos (vehículos y personal de reparto).

Una de las prácticas que provoca más errores en el funcionamiento de los centros y de la distribución en sí, es que el programa de distribución no sea coherente con la disponibilidad de recursos a emplear.

Los procesos de automatización son la vanguardia en el mundo, la disminución de personal y por consiguiente del error humano, son motivos suficientes para su implementación, sin embargo esto conlleva una gran inversión en sistemas de información, maquinaria e infraestructura con alto costo.

Manejo de Inventarios

El inventario es cualquier recurso almacenado que se utiliza para satisfacer una necesidad actual o futura. Las materias primas, el trabajo en proceso y los bienes terminados son ejemplos de inventario.

El inventario es uno de los activos más caros de muchas compañías, puede llegar a representar tanto como un 40% del capital total invertido. Los administradores de operaciones han reconocido desde hace mucho tiempo que el buen control del inventario es crucial en la organización. Por un lado, una empresa puede intentar la reducción de los costos mediante la reducción de los niveles de inventario en mano. Por otro lado, los clientes se sienten insatisfechos cuando ocurren faltas frecuentes de inventario (llamados agotamientos). Entonces, las compañías deben intentar un equilibrio entre la inversión en inventario y los niveles de servicio al cliente. La minimización del costo es una importante función que se obtiene como resultado de este detallado equilibrio.

El inventario tiene varias funciones que añaden flexibilidad a la operación de una compañía.

- Ofrecer un almacenamiento de bienes para cumplir la demanda anticipada de los clientes.
 - Separar los procesos de producción y distribución. Por ejemplo, si la demanda del producto es alta sólo durante el verano, una empresa puede hacerse de inventario durante el invierno, de este modo se eliminan los costos de la escasez y la falta de inventario durante el verano.
 - Tomar ventaja de los descuentos por cantidad, debido a que los compradores de las grandes cantidades pueden reducir sustancialmente el costo de los bienes.
 - Protegerse de la inflación y los cambios de precios.
 - Protegerse contra el inventario agotado que puede ocurrir debido al clima, la escasez de los proveedores, los problemas de calidad o las entregas mal efectuadas. Los "inventarios de seguridad", principalmente los bienes extra en mano, pueden reducir el riesgo de que se agote el inventario.
 - Permitir que las operaciones continúen con suavidad, con el empleo del inventario del "trabajo en proceso". Esto se debe a que la manufactura de bienes toma algún tiempo y se almacena una cantidad de inventarios a través del proceso.
-

Sin embargo el manejo del inventario conlleva por sí mismo una inversión de dinero en producto que aún no está a la vista del cliente y que para efectos prácticos no produce ganancias. Estos costos involucran:

- Los costos de manejo. Están asociados al manejo o “almacenaje” del inventario a través del tiempo. Los costos de almacenamiento incluyen: los seguros, el personal extra, los intereses, etc.
- Los costos de ordenar incluyen los costos de los suministros, los formatos, el procesamiento de las órdenes, el apoyo administrativo y demás.
- El costo de capacidad es el costo que involucra la disposición de una máquina o proceso para fabricar una orden. Antes de realizar la programación de las órdenes, el administrador de operaciones debe hacer un esfuerzo para reducir los costos de la orden.

A estos costos debe agregarse el costo de quedarse sin inventario que incluyen:

- El costo de procesar órdenes atrasadas cuando el cliente consiente en aceptar un producto con cierto retraso.
- El costo de las ventas perdidas cuando un cliente no acepta el producto o servicio demorado en la ocasión en que se presenta el agotamiento.
- El costo de la pérdida de clientes asociado a una total rechazo a seguir consumiendo el producto por no tener disponibilidad inmediata del bien por parte del cliente.

En la figura 3 puede apreciarse el punto de equilibrio entre el costo de mantener inventario y el nivel de agotamientos presentado. Cada organización debe encontrar este punto de balance que le permita operar con una buena satisfacción del cliente con inversión mínima.

Gestión de pedidos

Una de las labores más importantes en el ámbito logístico es la gestión de pedidos u órdenes de distribución. Este proceso se conforma de varias fases: la recepción de las órdenes, su ejecución y el seguimiento que se le dará hasta que llega al cliente.

Recibir órdenes es sólo una parte del servicio a las necesidades del cliente. Los negocios necesitan cumplir con las promesas que le hacen a sus clientes de

entregar los productos y/o servicios al momento en que son solicitados, y no cuando es conveniente para la compañía.

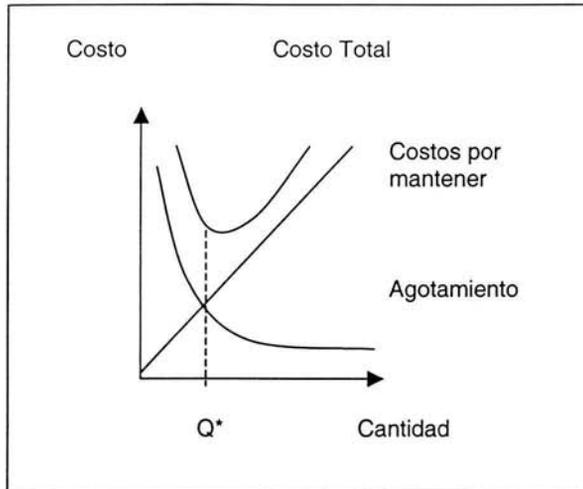


Fig. 3 Punto de equilibrio en el costo

Para poder brindar un excelente servicio al cliente es necesario garantizar el cumplimiento del pedido a través de lo que se conoce como pedido u orden perfecta.

Una orden perfecta se define como un pedido que logra los siguientes estándares:

- Despacho completo: Cada partida es entregada en las cantidades requeridas.
- Entrega oportuna. La orden es recibida por el cliente en el rango de fechas acordadas previamente.
- Documentación en orden. Todas las listas de embarques, remisiones, facturas y demás documentos necesarios están completos y sin errores.
- Condición perfecta. Producto o servicio instalado sin fallas (si esta condición es aplicable), configurado correctamente, sin daños físicos, listo para ser usado.

Algunas de las acciones que son necesarias para poder cumplir con este estándar son:

- Verificación de disponibilidad del inventario, capacidades de producción, tiempos de ciclo de fabricación y/o abasto a lo largo de toda la cadena, para poder comprometer fechas de entrega.
- Correctas prácticas operativas en los centros de distribución que permitan una ágil y certera identificación de los productos dentro de las áreas de almacén y que eviten errores de embarque.
- Prácticas operativas correctas en el manejo del producto para evitar daños en el mismo.
- Disponibilidad de transporte adecuado en el momento oportuno que permita llegar a tiempo para la entrega.
- Seguimiento y localización de pedidos en cualquier punto del ciclo, que permita reaccionar oportunamente a algún cambio inesperado en las condiciones de la orden.
- Sistemas de facturación adecuados que permitan elaborar la documentación adecuada para el pedido en cuanto a status de crédito del cliente, listas de precios.

Es importante recalcar que el tiempo de respuesta para cumplir con una orden debe considerar los siguientes elementos:

- Firma del cliente o autorización para la recepción del pedido en el sistema de pedidos.
 - Liberación del pedido que incluye captura de la orden, validación y programación.
 - Liberación para el envío que comprende desde la liberación de manufactura, configuración, surtido o embalaje y empaque y preparación del envío.
 - Tiempo de tránsito entre producción y el cliente considerando los puntos intermedios.
 - Tiempo de recibo del producto por parte del cliente.
 - En su caso, instalación y aceptación de producto.
-

Existen varios tipos de medición en la ejecución de la gestión de pedidos. Una es el nivel de pedidos perfectos en proporción al total de pedidos procesados.

Otra medición es el nivel de servicio en cuanto a cantidades de producto entregadas en un tiempo determinado, sin embargo, este parámetro deja a un lado el factor de oportunidad de la entrega de cada partida, así como la calidad del producto entregado.

Transporte

Por último, aunque no menos importante es el manejo del transporte que es el medio por el cual los bienes llegarán al cliente.

Para efectuar este traslado físico de mercancías desde el punto de origen al de destino existen diversas modalidades: terrestre, ferroviario, aéreo y marítimo. Cada uno de ellos brinda diferentes ventajas y desventajas para cada necesidad empresarial.

La elección de un modo de transporte depende de factores relacionados con la velocidad de entrega, confiabilidad y costo, así como el tipo de operación e infraestructura requerida para cada tipo de producto.

La principal ventaja del transporte terrestre estriba en la utilización de una infraestructura carretera que prácticamente accesa cualquier punto desde el origen hasta el destino sin necesidad de efectuar transbordos. Permite una gran versatilidad ya que se puede emplear para la entrega de pequeñas unidades o de grandes volúmenes y tonelajes. La velocidad de desplazamiento es muy buena. Desde el punto de vista del costo tonelada por kilómetro transportado se sitúa en un punto intermedio entre el transporte aéreo y ferroviario.

El transporte por ferrocarril, se considera como un sistema relativamente rápido. Sin embargo en México presenta una serie de limitaciones entre las que destacan: infraestructura deficiente, accesibilidad limitada que obliga a efectuar transbordos y conexiones por carretera que alarga tiempos y costos. Cuando existen buenas conexiones y el volumen a desplazar es alto y a puntos lejanos, es una buena alternativa, ya que el costo es menor al terrestre.

El transporte marítimo se utiliza casi prácticamente para el comercio internacional, pues aunque los costos por kilómetros son los más bajos, el sistema es lento. Es una buena alternativa para el transporte intercontinental de mercancías de gran volumen.

El transporte aéreo es ideal para los envíos en los que la urgencia tiene un valor muy importante, ya que es un medio muy rápido y confiables. Su costo es muy elevado, pero su utilización se ha visto incrementada debido a los ahorros potenciales derivados de una reposición rápida del producto.

Otro factor importante en el manejo del transporte es la elección que hace una organización al decidir si esta operación debe cubrirse con recursos propios o debe llevarlo a un esquema de outsourcing en la que operadores logísticos expertos en la materia llevan a cabo todo el proceso. Existen opiniones encontradas al respecto, sin embargo la elección dependerá en gran medida de los requerimientos particulares de cada empresa.

De esta manera se concluye la enumeración de conceptos de la cadena de suministros para iniciar con la exposición de un caso de trabajo real.

CAPITULO II

CASO DE NEGOCIO

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Ubicación.

Este trabajo está realizado dentro de una empresa del ramo alimenticio líder en su segmento de mercado. Esta compañía tiene dos unidades de negocio bien diferenciadas, el ramo de botanas saladas y el ramo de dulces. Su misión es seguir siendo líder en ambos rubros otorgando productos divertidos y de excelente calidad con una distribución universal.

Uno de los problemas que se observan en esta empresa y el cual será analizado y resuelto a través de este proyecto es la mala operación en los almacenes de producto terminado en cuanto a las órdenes de distribución y la gestión de inventarios en los mismos.

Este es un problema continuo, ya que se observa desde hace varios años. Se han llevado a cabo algunos proyectos para resolverlo, pero el resultado ha sido efímero, debido en gran parte a la resistencia al cambio por parte de la gente y por otro lado a la no disposición de los directivos para invertir en tecnología.

El mayor impacto que esto está teniendo está en los agotamientos de producto que se dan en los centros de distribución de la compañía, lo cual implica venta perdida.

Antecedentes.

Esta compañía cuenta con seis plantas productoras en la línea de botanas distribuidas en todo el territorio nacional y una planta y cuatro almacenes en la línea de dulce. Adicionalmente, cuenta con la colaboración de diversos proveedores de productos terminados y maquilados para ambos negocios, sobre todo en el caso del dulce, en cuyo caso la producción externa constituye más del 80% de la distribución total.

La compañía tiene alrededor de 200 centros de distribución localizados en todas las ciudades de la República Mexicana, en las más importantes, se tienen dos o más centros para atender la demanda de producto, como es el caso de la ciudad de México que cuenta con 12, situados estratégicamente por toda la zona

metropolitana. Es en la red de plantas y almacenes de producto terminado en donde se sitúa este trabajo, teniendo como clientes a los 200 centros de distribución.

Los procesos que se analizarán son los del área de Tráfico, Distribución y Almacenes (TDA) y comprenden el manejo de órdenes de distribución y gestión de almacenes.

Cada una de las plantas de botana tienen un sistema para el control de sus pedidos de forma local, así mismo cada una de ellas lleva prácticas operativas diferentes. De forma similar, los almacenes de dulce, tienen su propio sistema para controlar sus compras, inventarios y pedidos. También son ejecutados de forma local, aunque las prácticas operativas si son estándares a nivel nacional.

Se entiende que la escasa conectividad entre todos los sistemas que intervienen en el proceso de distribución de esta compañía, hace imposible obtener un resultado rápido y confiable de los niveles de inventario y de servicio a nivel nacional.

El reto que se plantea es generar la estandarización de procedimientos operativos en cada una de las plantas y almacenes de esta compañía, conservando las características de sus dos unidades de negocio. Esto permitirá la generación de un sistema único de cómputo que controle todo el proceso.

La figura 4 muestra el proceso general de los sistemas involucrados en el manejo del pedido en las plantas de botana.

Cada uno de los centros de distribución tiene un sistema llamado DC Automatizado que entre otras funciones lleva el control de las entradas por remisión desde las plantas y almacenes y los inventarios de producto. A través de su módulo de Pedido Perfecto (PP) emite el pedido que será enviado a las plantas y almacenes de dulce de acuerdo varios criterios como son:

- Tamaño del almacén del centro de distribución
 - Volumen general de ventas
 - Frecuencia de pedido
 - Días de tránsito desde las plantas / almacenes que la proveen
 - Clasificación ABC de productos
 - Tamaños de lote y gatillo por producto
 - Número de gatillos por producto en el sistema que incluye inventario físico y en tránsito.
-

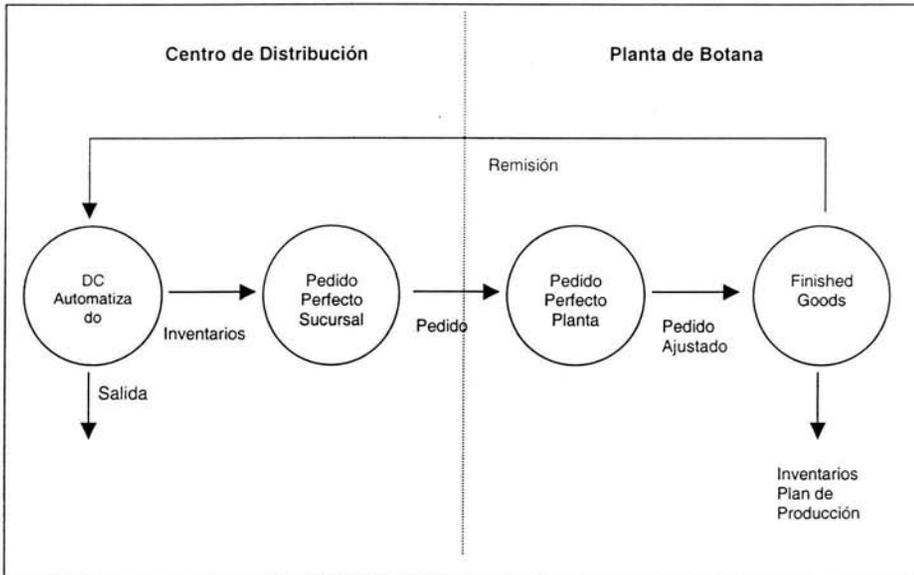


Fig. 4 Sistemas existentes en la compañía al momento del análisis (Línea de Botana)

Este pedido es enviado de forma electrónica a la planta que se encarga de atenderla y a su vez es revisado y ajustado en el sistema de Pedido Perfecto Planta, para cumplir con las restricciones de inventario y transporte que ésta tenga diariamente.

A su vez este pedido es enviado al sistema Finished Goods que se encargará de procesar el pedido, surtirlo y remisionarlo a su destino. En este sistema se lleva el control de las entradas de producción y los inventarios físicos y genera el plan de producción que será entregado al área de manufactura. Dentro de este sistema se emiten los reportes de apoyo a la gerencia de TDA.

El volumen de producto maquilado o comprado es tan pequeño que el control de este subproceso es totalmente en papel y es alimentado al sistema como entradas por proveedor, pero sin el control de autorizaciones y saldos. Los pagos se solicitan manualmente al área de cuentas por pagar.

Cabe mencionar que cada planta tiene su propio sistema de Finished Goods y PP Planta en bases de datos separadas, por lo que la interrelación para la ejecución de

pedidos interplantas y la consolidación de información nacional es totalmente manual.

Para el caso de los almacenes de dulce el manejo del pedido desde los centros de distribución se hace de la misma forma que en el caso de la botana, pero la situación se torna un poco más compleja, ya que exceptuando la manufactura de planta Toluca que sólo produce algunos tipos de dulce, el abasto de producto depende de proveedores y maquiladores.

En la figura 5 se muestra el rol que tiene el pequeño sistema de compras que controla el catálogo de proveedores para cada almacén, los saldos de las órdenes de compra, así como la emisión de reportes que se mandan a las áreas de finanzas para emitir los pagos correspondientes.

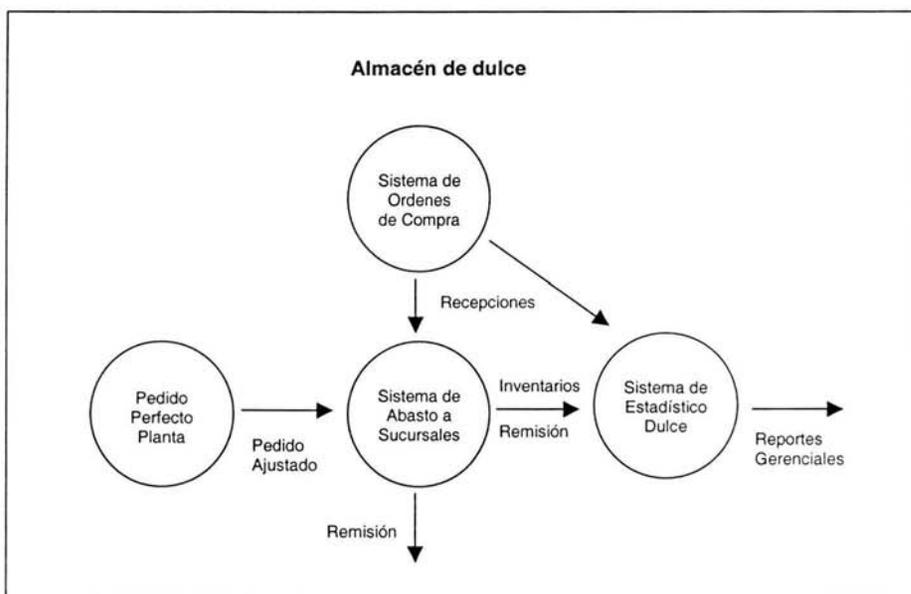


Fig. 5 Sistemas existentes en la compañía al momento del análisis (Línea de Dulces)

El manejo del inventario dentro de los almacenes de dulce es similar al de los centros de distribución, los cuales están controlados por tamaños de lote y gatillo

para cada producto. El sistema de abasto a sucursales controla todo esto, así como el remisionado de los embarques.

Finalmente, existe otro sistema que consolida la operación de los otros sistemas y que emite los reportes de apoyo a la gerencia.

Cabe mencionar que para el negocio de dulce, existe una casi total centralización del manejo de proveedores en la ciudad de México, por lo que el resto de los almacenes son meros receptores de pedidos interplantas que a su vez embarcan el producto a las sucursales que atienden, aunque se vislumbra que en un futuro cercano esta tendencia se revierta y que los proveedores entreguen directamente a cada almacén.

MAPEO DE PROCESOS ACTUALES

A continuación se presentan en forma de diagramas los procesos más importantes que se tienen en esta compañía dentro del departamento de Tráfico, Distribución y Almacenes y las áreas con quienes tiene estrecha relación y que serán materia de análisis y cambio en este proyecto.

Pedidos a Sucursales.

La operación de este tipo de proceso conforma más del 80% del total de órdenes de los almacenes de producto terminado de esta compañía, lo que lo convierte en el proceso más importante del área y que por tanto debe estar mejor controlado.

En la figura 6 se visualiza a nivel general el proceso que siguen los pedidos desde que son generados en las sucursales, hasta su aplicación contable por parte del departamento de contraloría. Las figuras 7 a 13 muestran un mayor nivel de detalle en la ejecución de esta operación.

En la figura 7 se aprecia el proceso para generar el pedido diario en cada una de las sucursales:

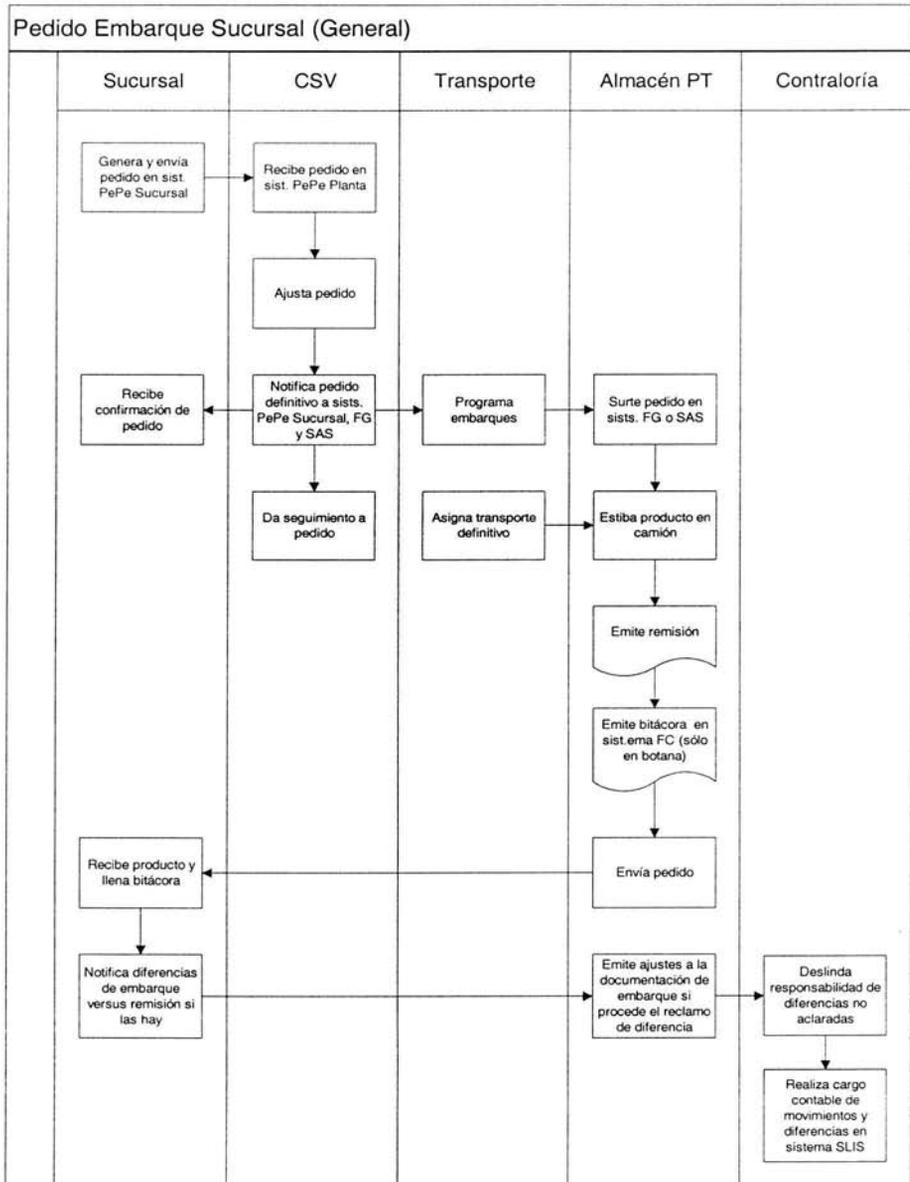


Fig. 6 Proceso general de pedido de sucursal

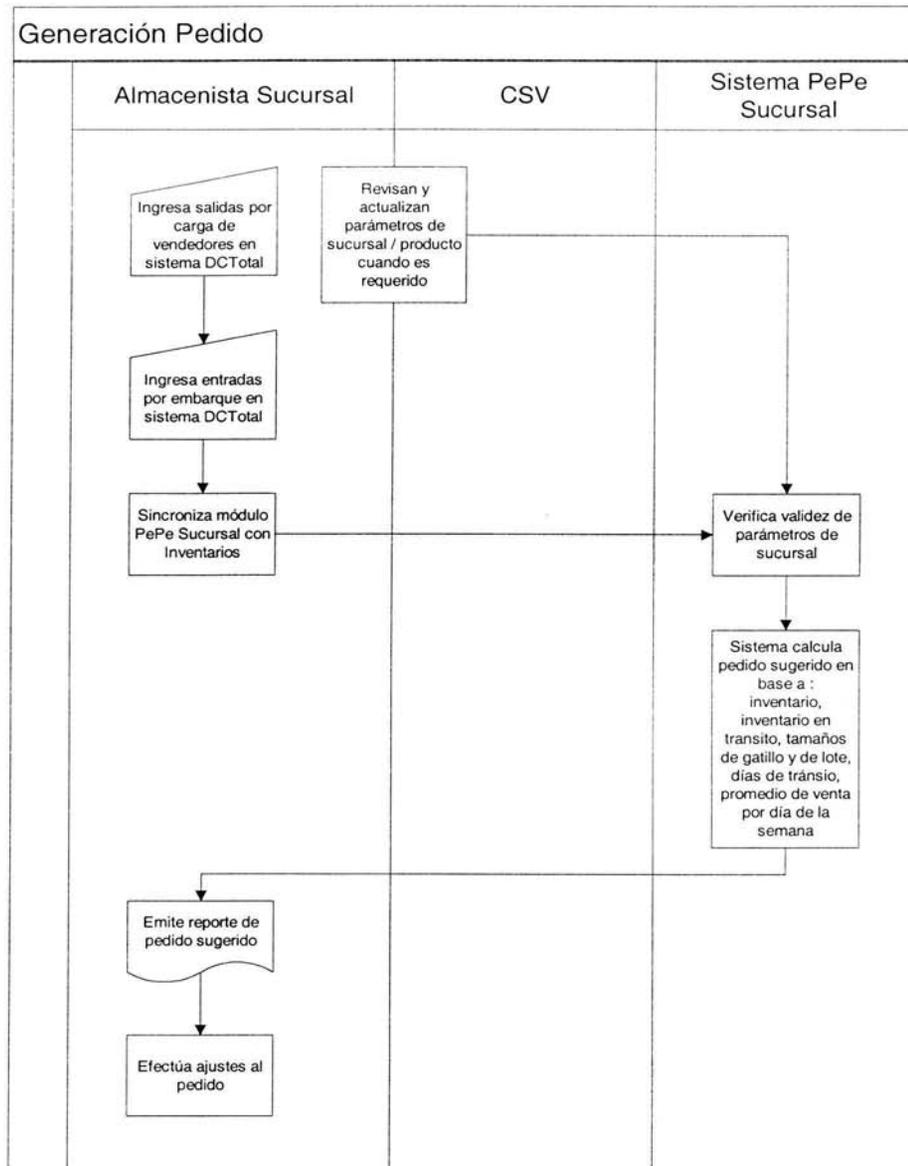


Fig. 7 Proceso de generación de pedidos de sucursal

El almacenista de la sucursal captura en el sistema DC Automatizado todas las cargas que hicieron los vendedores a sus camionetas de reparto y las descuenta del inventario del centro de distribución. Cuando arriba un embarque, este es recibido, descargado y aplicado al inventario, para conformar el inventario disponible. Así mismo recibe la confirmación de un nuevo embarque que está saliendo de la planta para conocer el inventario en tránsito. Con esta información, los promedios de venta, los días de tránsito y con los parámetros de tamaño de lote y gatillo definidos para cada producto se determina diariamente el pedido sugerido para esta sucursal.

El almacenista de la sucursal debe revisar entonces este pedido y ajustarlo por excepción si es que hubiera algún evento que pudiera alterarlo. Finalmente, debe enviar de forma electrónica este pedido a la planta, o por fax en caso de alguna contingencia.

Es responsabilidad conjunta del almacenista de la sucursal y del coordinador de servicio a ventas (CSV) que lo atiende, el mantener actualizados los parámetros de tamaños de lote y gatillo por producto y la definición de la clasificación ABC de productos para que el sistema trabaje en óptimas condiciones y los ajustes realmente sean por excepción. Para ello es necesario que al menos cada tres meses se haga una revisión a detalle del comportamiento de la sucursal.

En cada almacén de producto terminado existen de 3 a 5 CSV's, cada uno de los cuales es responsable de la operación de 10 a 15 sucursales.

En la figura 8 se detalla la operación que ejecuta el CSV al revisar la información de pedido y parámetros de ejecución que transmite cada sucursal. Debe validar que los tamaños de lote sigan siendo válidos para la sucursal, comparar el pedido sugerido por el sistema contra el pedido ajustado por la sucursal y estar atento a los posibles agotamientos o sobreinventarios que puedan ocurrir en el futuro inmediato y tomar la decisión de modificar nuevamente el pedido.

Otra causa por la que se puede ser modificado un pedido es por la aplicación de ciertas reglas de negocio, que definen otras áreas como planeación, producción, mercadotecnia y desarrollo de ventas y cuyo control está asignado al CSV responsable de cada sucursal. El CSV debe conocer el inicio y fin de vigencia de la regla, así como su naturaleza, para poder tener control sobre su saldo. Estas reglas pueden ser:

- Restricciones. Existen ciertos productos que por su naturaleza, pueden tener limitaciones en su producción en ciertas temporadas del año por desabasto de sus materias primas, por lo que son surtidos en cantidades racionadas únicamente a las sucursales en donde su venta es estratégica para el negocio
-

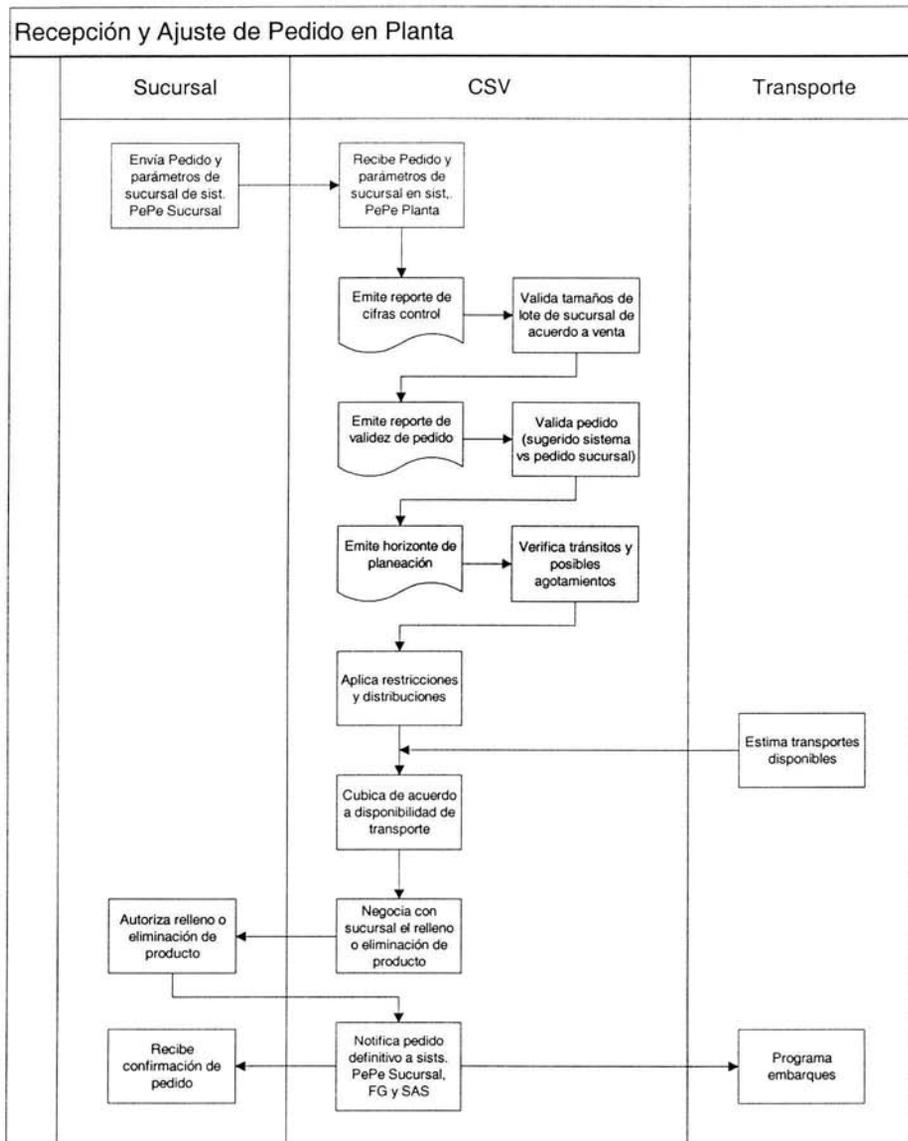


Fig. 8 Proceso de ajuste manual del pedido

y cuyo agotamiento es más crítico. Planeación de materiales es quien define estas reglas en conjunto con el área de ventas.

- **Introducciones.** Las áreas de desarrollo de ventas y mercadotecnia definen un grupo de sucursales que distribuirán una cuota fija de productos nuevos con la finalidad de determinar si son viables antes de iniciar con su producción y distribución a nivel nacional.
- **Distribuciones.** Una vez que ventas y mercadotecnia deciden que el producto es viable, se planifica su distribución a nivel nacional, en las que se impone a cada sucursal una cuota mínima de producto. Lo mismo sucede cuando un producto tiene un desplazamiento menor al esperado y es necesario agotar el inventario antes de que caduque.
- **Cambios de clave.** Por estrategias de costos y para no incrementar precios, a veces es necesario recortar gramajes en los productos, generando nuevas claves para productos similares. En este caso no hay cuotas, pero si estrategias de venta por zonas o sucursales que deben vender una de las variedades y el resto de la zona la otra.

Aunado a lo anterior, también se tiene como restricción la disponibilidad de remolques y tractores, por lo que cada pedido debe ser asignado a un transporte de acuerdo a su tamaño, tratando de utilizar al máximo su capacidad cúbica. Esto implica que será necesario modificar el pedido para rellenar un transporte o bien recortarlo para que pueda ser transportado. El CSV responsable de dar servicio a cada DC deberá vigilar que productos eliminar o agregar para minimizar el impacto de esta operación en sus niveles de inventario.

El pedido final debe ser transmitido a los sistemas y personas que lo procesarán en las siguientes fases del proceso.

Con el total de los pedidos definitivos, cada programador de embarques debe elaborar el plan de ejecución del siguiente día de acuerdo a la prioridad que tenga cada uno en función de la ventana de arribo que tenga cada uno de los destinatarios.

Una vez que los CSV's han liberado los pedidos y que el área de programación de embarques ha asignado los remolques que usará en cada pedido, se procederá a surtirlos y despacharlos. Este programa también es enviado al área de producción para que ajuste su propio plan de producción para los turnos siguientes.

En la figura 9 se tiene a detalle la operación de surtido en una planta de botana:

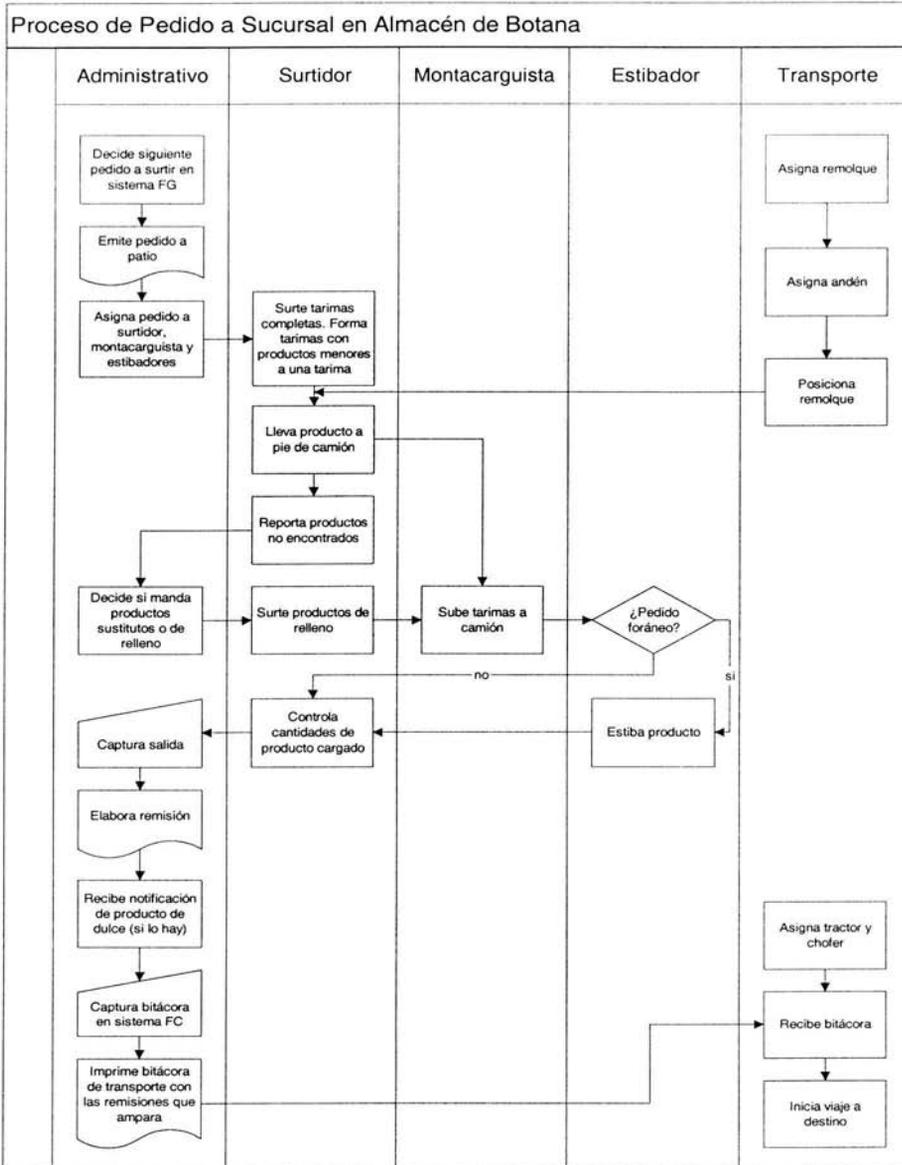


Fig. 9 Manejo de un pedido de sucursal en el almacén de botana

El administrativo de la planta decide que pedido será el siguiente en ser atendido de acuerdo al programa de embarque, a la disponibilidad de transporte real y al tiempo de tránsito que requiere para llegar a su destino. Asigna al personal que se encargará de atenderlo. Emite el pedido a patio y lo entrega al surtidor correspondiente. Mientras tanto el encargado del transporte posiciona en el andén el remolque asignado para iniciar la carga.

Con el pedido a patio, el surtidor se dirige al almacén y va surtiendo los productos requeridos, primero aquellos que por su cantidad sean tarimas completas y luego forma tarimas con aquellos cuyas cantidades son menores. Lleva el producto a pie de camión para que un operador de montacargas suba las tarimas al transporte. Al finalizar, el surtidor notifica al administrativo los productos que no encontró en el almacén, y normalmente éste último decide rellenar el camión con otros productos previo acuerdo con la sucursal destino y el CSV responsable.

Para aprovechar la capacidad cúbica del transporte, la mayor parte de los embarques se hacen con estibado de cajas. Sólo para los destinos cercanos o con muy alto volumen de desplazamiento, el embarque se hace entarimado, para priorizar velocidad de carga y descarga.

En algunos casos, también se cargan productos paletizados (envuelto en una malla plástica que evitará su maltrato) proveniente de las bodegas de dulce cuando los pedidos que les solicitaron son muy pequeños para enviar un transporte directo.

Por último, se realiza la documentación del embarque: la remisión que ampara el producto embarcado y la bitácora de viaje con la o las remisiones contenidas en el mismo y que servirá como control de kilometraje, gastos de viaje, horarios de salida, descarga y retorno para llevar un estadístico del mismo. Cabe aclarar que una vez que se elabora la remisión, se hace la descarga del inventario del almacén e inicia el tránsito.

En la figura 10 se muestra el detalle del mismo proceso, pero en los almacenes de dulce. A diferencia de los almacenes de botana, en estos almacenes se tiene un layout bien definido con áreas de almacenaje, áreas de surtido y áreas de carga. Así mismo en estos almacenes se encuentran áreas de almacenamientos bien definidas para otros tipos de materiales (exhibidores, promocionales y de apoyo a ventas, papelería en general, etc.) que también deberán ser enviados a las sucursales. El CSV debe estar consciente de la necesidad de enviar este tipo de materiales cuando hace el cubicaje de sus pedidos.

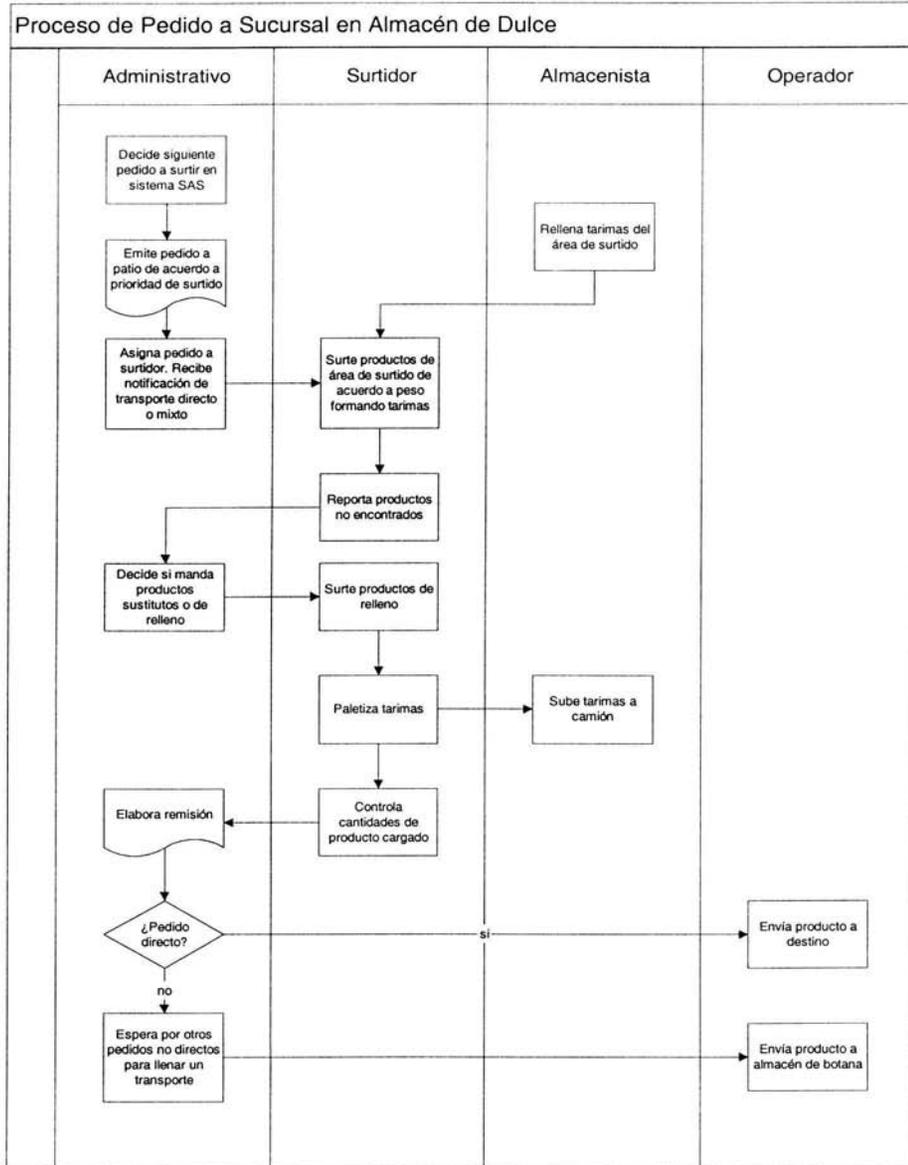


Fig. 10 Manejo de un pedido de sucursal en el almacén de dulce

Los almacenes de dulce no cuentan con un departamento de transporte propio, por lo que su operación es cubierta con por el encargado del almacén de botana y él es quien decide si por el tamaño del pedido, programará un envío directo del almacén de dulce a uno o varios destinos (con sus respectivos pedidos), o si por el contrario estos pedidos se enviarán al almacén de botana para conformar embarques mixtos.

Una vez que el total de pedidos es recibido, el administrativo decide el orden de surtido de acuerdo al programa de transporte que le envían, el cual contempla los envíos directos a una sola sucursal, los envíos directos a varias sucursales y los envíos a planta de botana que deben llegar a tiempo para unirse a los embarques de botana.

Se emite el pedido a patio y se inicia el surtido en el almacén dentro del área creada ex profeso para este fin. En este caso es muy importante iniciar el surtido con los productos más pesados, ya que de ello depende que la mercancía llegue en buen estado. El surtidor reporta los productos no encontrados y el administrativo decide si se envía un producto sustituto previa autorización de la sucursal y el CSV.

Debido a que en el caso del dulce, el peso de la mercancía es un factor importante para evitar maltratos y mermas en el embarque, es necesario paletizar las tarimas que serán enviadas.

Finalmente se elabora la remisión que ampara el producto. En este caso no hay bitácora de viaje, ya que son pocos los envíos directos, y el producto pasa normalmente por las bodegas de botana. Cuando sucede esta operación se elimina el inventario del almacén de dulce, se ingresa en el almacén de botana y se remisiona nuevamente para darle salida al destino final, haciendo un movimiento doble en captura en ambos sistemas y contable.

Una vez que los pedidos tanto de botana como de dulce llegan a las sucursales, éstos son recibidos, descargados y revisados por el almacenista de sucursal. Revisa que los productos documentados y recibidos físicamente coincidan, así mismo se verifica que todos los productos formen parte del pedido negociado con el CSV. Revisan cantidades y frescuras (por política, un producto debe tener al menos 4 semanas de vida cuando llega a la sucursal).

Si todo está bien, se libera al transportista y este se retira de la sucursal. En caso de discrepancia, se habla a la planta para notificar la diferencia. Sólo en el caso de que el producto no sea el originalmente acordado, o que éste no sea manejado por la sucursal se autoriza la devolución a planta por el mismo transporte.

También puede aprovecharse el transporte para hacer devoluciones de producto que no esté en condiciones de ser vendido, así como de otro tipo de materiales como cartón y tarimas de reuso.

El administrativo de planta determina si el reporte de diferencia procede como responsabilidad suya, en cuyo caso emite el documento de ajuste que la corrige.

El área de contraloría semanalmente hace cortes de información de embarques y recepciones, efectúa el cargo contable de los movimientos y en caso de encontrar diferencias aún no aclaradas, tiene como rol, el deslindar la responsabilidad de la diferencia para cargar contablemente al responsable.

El proceso de pedidos a sucursales tiene varios problemas:

Se han observado buenos resultados en la reducción de agotamientos en las sucursales que si realizan la práctica operativa de transmitir diariamente su información y que cumplen periódicamente con la revisión de sus parámetros de ejecución en coordinación con sus CSV's. Sin embargo el mantenimiento a estos parámetros se ha convertido en algo bastante complejo cuando existe una variación muy alta entre una temporada y otra, ya que es necesario hacer cambios mayores en el layout del almacén de las sucursales, lo cual tiene un alto costo.

Un problema recurrente, es la ausencia de transmisiones de información sobre todo en las sucursales que no reciben embarques diariamente. Esto ocasiona que la información en planta quede incompleta y que los cálculos de validación sean erróneos, lo cual también dificulta la validación misma de estos parámetros.

Adicionalmente, el enfoque de pedidos diarios tiene la desventaja de no habilitar una planeación global semanal de distribución y producción ya que permite el ajuste de pedidos en cada sucursal, esto problema es aún mayor cuando existen limitaciones en la producción y abasto de algunos productos. Normalmente cada sucursal se preocupa por sí misma sin importar que el resto tenga problemas.

Otro problema común es que el CSV recibe órdenes urgentes para evitar agotamientos en las sucursales, estos pedidos son formados con alta prioridad y obviamente el programa de producción emitido para ese día queda corto.

El proceso de surtido en sí presenta otro tipo de problemas, relacionados con el almacenamiento del producto. Esto es particularmente crítico en el caso de los almacenes de botana, que por lo general son muy pequeños para su demanda actual. Esto hace que frecuentemente el almacén se encuentre totalmente lleno, incluidos pasillos y andenes.

Si a esto agregamos que los almacenes no cuentan con una adecuada identificación de productos y lotes, podemos observar que muy a menudo el surtidor no encuentra sus productos, que los lotes viejos se van rezagando y que el tiempo de surtido sea mayor.

Cada sucursal tiene bien definida una ventana de arribo de embarques, el cual está restringido por horarios de acceso de trailers a las zonas urbanas, y por los procesos propios de la sucursal, por lo que es prioritario que el pedido inicie su proceso de surtido con el tiempo suficiente para que éste llegue sin retraso a su destino. En caso de presentarse un retraso, el camión no será recibido sino hasta el siguiente día, lo cual mantiene ocioso al transporte y puede causar agotamientos en la sucursal.

Por otro lado, el administrativo puede elegir el pedido y al personal que lo atenderá. Como a surtidores y estibadores se les paga por cantidad de cajas movidas, este procedimiento se presta a proporcionar a cierto grupo de empleados los pedidos fáciles con grandes cantidades de producto en pocas claves y a otros grupos, los pedidos difíciles con gran variedad de productos, con muy pequeñas cantidades. Esto obviamente causa descontento entre el personal afectado.

Pedidos a otras plantas (Interplantas).

Debido a que no todos los productos se producen en todas las plantas, a los acuerdos con proveedores de centralizar las compras, o a la falta de capacidad de producción para cubrir el total de la demanda local, se requiere que semanalmente se envíe producto de cada planta al resto.

Es notable el caso de planta México en la línea de botana, la demanda local es la más alta a nivel nacional y la capacidad de producción no es suficiente para cubrirla, por lo que es la mayor receptora de este tipo de pedidos. Por el contrario, en el caso del dulce, la mayoría de los proveedores son pequeños y están localizados en esta ciudad, lo que ocasiona que el almacén de México concentre casi toda la compra, volviendo necesario este tipo de envíos al resto de los almacenes.

A diferencia de los pedidos a sucursales, en los que cada sucursal emite su propia orden, el área de planeación es la encargada de decidir semanalmente que parte de la producción de cada planta deberá ser para uso local y que parte deberá ser enviada a otras plantas, de acuerdo a sus proyecciones de ventas a nivel nacional.

En la figura 11 se ilustra a detalle este proceso en los almacenes de botana. En este caso, no existen ajustes al pedido, por lo que su manejo administrativo es más simple. El proceso operativo de surtido y carga es similar al caso de sucursales.

En la figura 12 se muestra este proceso en los almacenes de dulce, en donde se resalta nuevamente la ausencia de un área de transporte. La operación es muy parecida a la de botana, ya que el área de planeación de dulce es la encargada de emitir los pedidos. Sin embargo para el surtido de estos pedidos, se recurre al producto guardado en las áreas de almacenaje, ya que normalmente se embarcan tarimas completas de estos productos.

Finalmente en la figura 13 se visualiza el proceso de entrada al almacén por embarques interplanta, los cuales se registran en el sistema correspondiente (Finished Goods para botana y SAS para dulce). El receptor revisa que tanto productos como cantidades y frescuras sean correctos y se procede a ingresarlos al inventario. El almacenista lo acomoda en el primer lugar disponible del área donde normalmente se coloca cada producto.

En caso de que exista diferencia entre el producto y la remisión recibidos, se revisa con la planta origen para determinar si el error es documental o físico, en cualquiera de los casos se procede a hacer el ajuste.

Al cierre de cada periodo, el área de contraloría efectúa el cargo contable correspondiente a cada movimiento, incluyendo aquellas diferencias que subsistan previa investigación y aclaración de responsabilidad.

Existe una mala práctica operativa con el proceso de pedidos interplantas. Al no ser un pedido diario como en el caso de las sucursales, la medición del nivel de servicio se hace por semana, lo que ocasiona que las plantas proveedoras ejecuten sus pedidos hacia otras plantas hacia finales de semana, con el fin de cumplir con sus propias sucursales. Esto desde luego, causa problemas en las plantas destino, ya que frecuentemente presentan agotamientos de los productos que le llegan de otras plantas y tiene que negar a su vez el producto a sus sucursales.

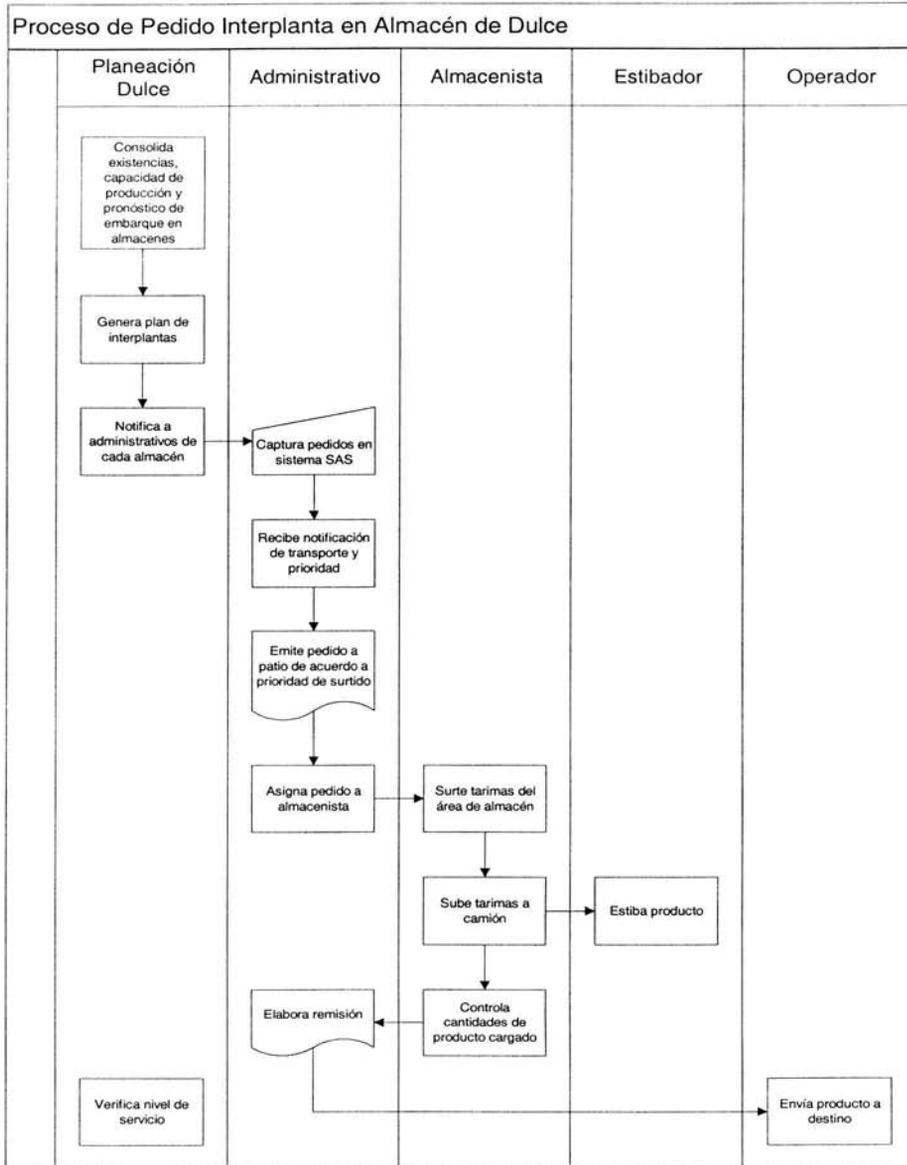


Fig. 12 Manejo de un pedido interplanta en el almacén de dulce

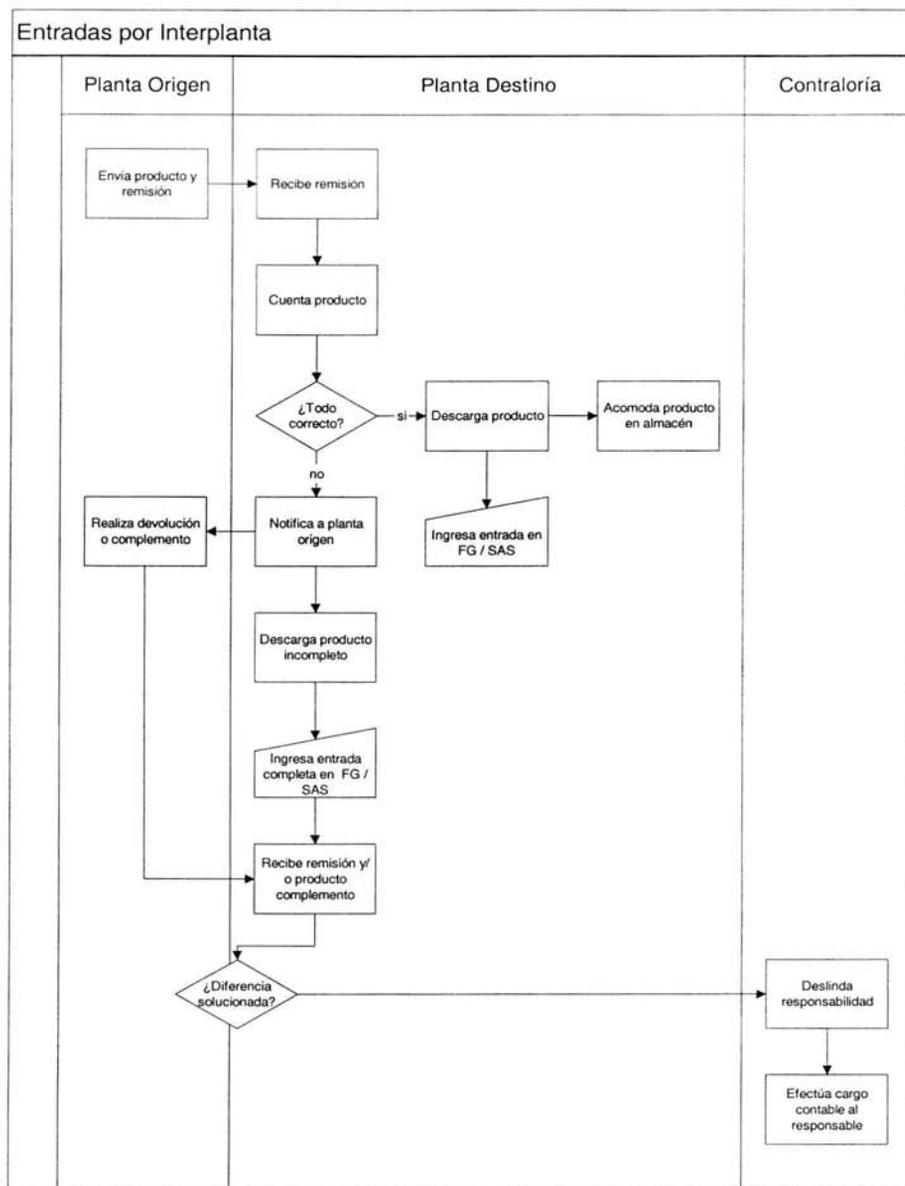


Fig. 13 Proceso de recepción de un pedido interplanta

Entradas de producción

Las entradas de producción en los almacenes de producto terminado de las plantas productoras de botana y dulce constituyen una gran parte de las entradas totales al almacén, por lo que su correcto registro es muy importante. Tanto para botana como para dulce el proceso es muy parecido.

En la figura 14 puede apreciarse que el empacador de producto va formando tarimas a pie de la línea de producción. Cuando termina, el acomodador lo etiqueta y lo desplaza a las puertas del almacén de producto terminado, donde es recibido y registrado en el control manual del receptor. Normalmente cada planta tiene varias puertas de producción que conducen a la nave en donde normalmente se almacena cada producto.

Ya dentro del almacén, el almacenista toma el producto y lo desplaza a la ubicación correspondiente, dependiendo del tipo de producto que está ingresando.

Al finalizar su turno, cada receptor redacta un memo con el total de cajas por producto que ingresaron al almacén y debe ser firmado por el acomodador que trabajó con él. Estos memos son entregados al administrativo para que la entrada sea registrada en el sistema FG.

Semanalmente, el área de contraloría verifica que los memos manuales concuerden con lo registrado en el sistema, en caso de encontrar diferencia, investiga, deslinda responsabilidad, genera el ajuste correspondiente y hace los movimientos contables correspondientes a esa semana.

El problema de este proceso es que al ser manual, es muy susceptible al error humano, lo cual puede crear un fuerte descontrol del inventario disponible y se tome una mala decisión al generar el programa de producción del siguiente turno.

Por otro lado, ya que las salidas normalmente se registran con oportunidad, pero las entradas sólo al fin de turno, es relativamente común que el saldo del turno sea negativo, por lo que se pierde mucho tiempo en investigar en donde se cometió el error y en corregirlo.

Entradas por orden de compra

Este proceso tiene una gran importancia para los almacenes de producto terminado de dulce, ya que constituyen una gran parte de sus entradas. En la figura 15 puede visualizarse su detalle.

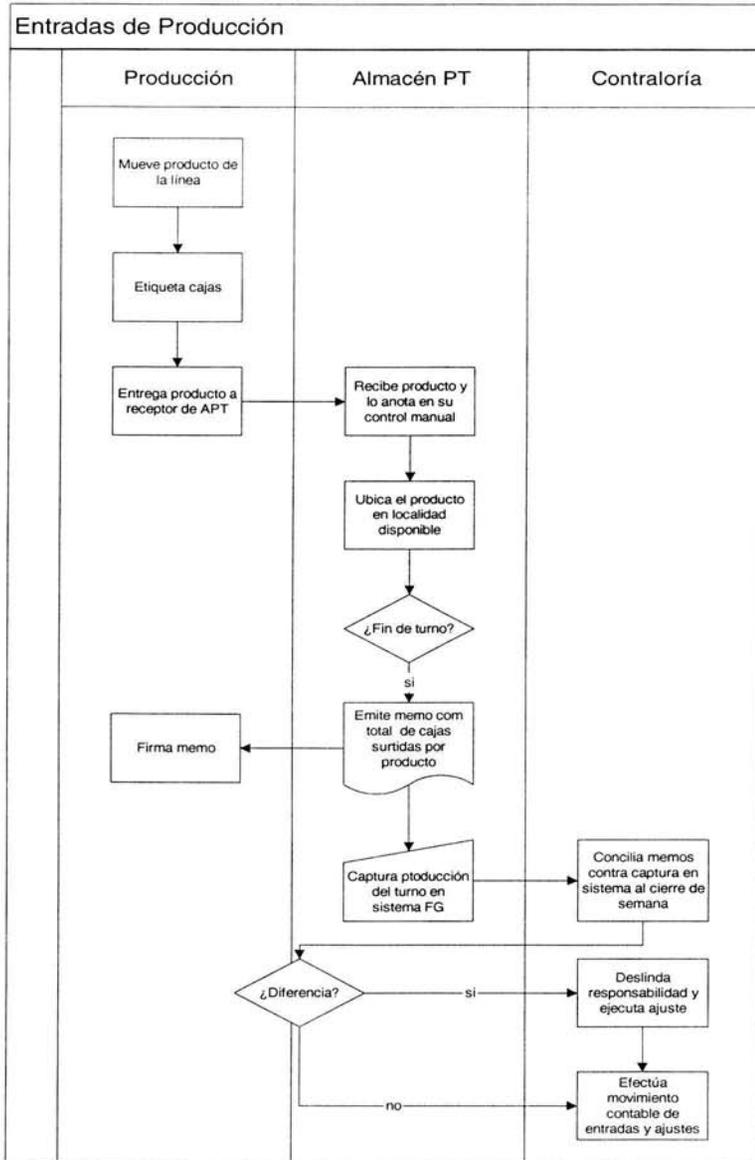


Fig. 14 Proceso de entradas de producto por producción

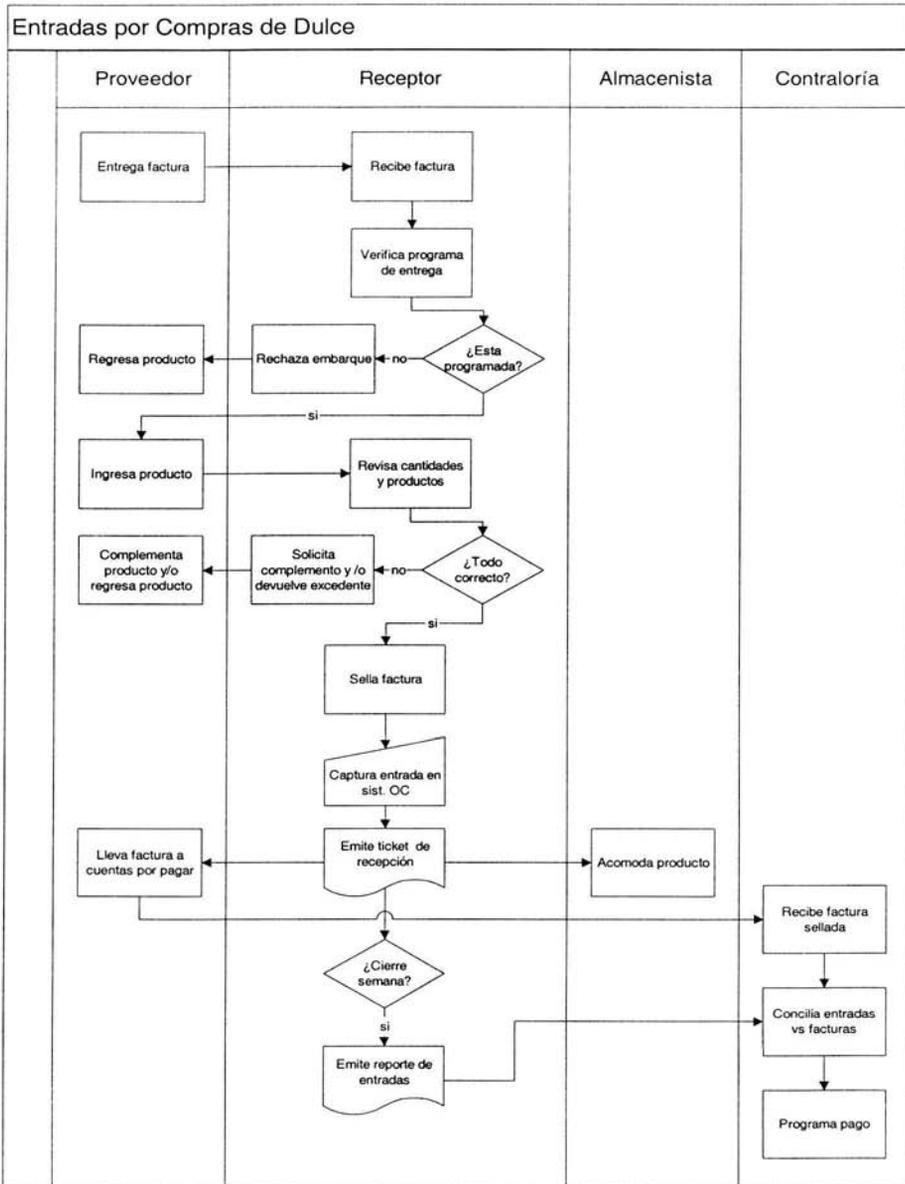


Fig. 15 Proceso de entradas de producto por compra en el almacén de dulce

El proveedor llega a las instalaciones de la compañía, el receptor recibe la factura, verifica que haya una entrega en su programa del día. Si no hay programa, el embarque es rechazado, aunque a veces esta práctica operativa no es seguida al pie de la letra. En caso de aceptarse el embarque, el proveedor descarga su transporte para que el receptor revise cantidades y productos. Si todo está correcto, el receptor captura la entrada en el sistema Órdenes de Compra (OC), emite el ticket de recepción y lo entrega al proveedor junto con la remisión sellada, para que junto con su factura los lleve al área cuentas por pagar. El almacenista a cargo, acomoda el producto en el almacén en su área específica de almacenamiento.

Al cierre de semana, el administrativo emite un reporte de entradas por proveedor que entrega al departamento de cuentas por pagar, para que ellos concilien las facturas contra las entradas en sistema. En caso de estar todo correcto se programa el pago de acuerdo a los términos negociados con el proveedor.

El problema de esta operación es que el control de saldos no es muy preciso, el programa de entregas no siempre es cumplido por los diversos proveedores y el pago a los mismos a veces es muy tardado, ya que no hay interfase directa entre los sistemas de almacén y los sistemas de contraloría.

Por otro lado para el caso de botana, este proceso ha estado descuidado por mucho tiempo debido a que el volumen de compra es muy bajo (menos del 2%). Sin embargo, actualmente con el lanzamiento de paquetes con botanas diversas y la introducción de productos tipo fast-food, se ha incrementado este volumen de operaciones, con lo cual el actual proceso manual es totalmente inoperable.

En la figura 16 puede apreciarse que no hay control sobre saldos ni hay programación de entregas. Incluso el control de entradas está agrupado con otro tipo de entradas, lo que complica aún más la conciliación de facturas.

Inventarios Físicos

Por último, aunque no menos importante está el manejo de los inventarios. En la figura 17 se puede ver el detalle de este proceso.

En los almacenes de botana, el espacio es reducido para almacenar grandes cantidades de producto, por lo que cada nave puede contener diversos tipos de producto, y su ubicación se vuelve caótica.

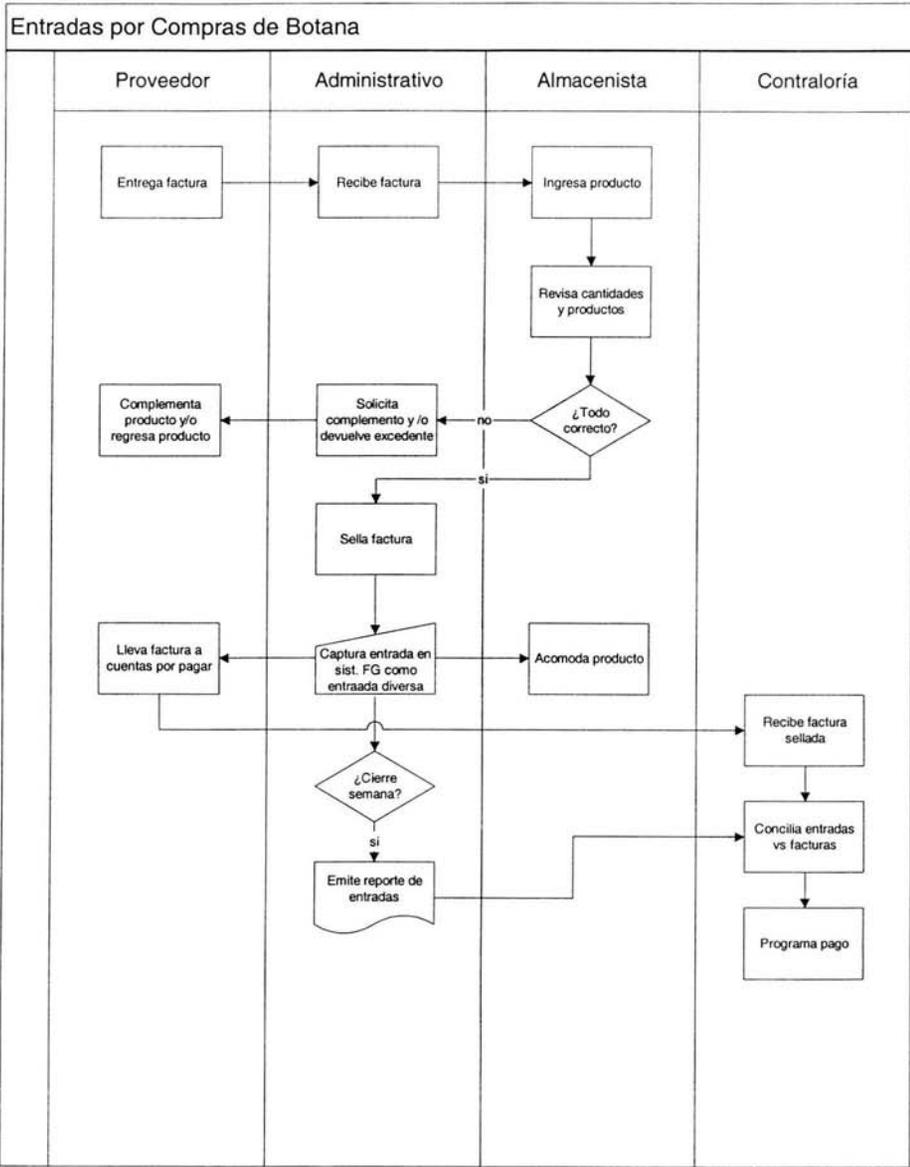


Fig. 16 Proceso de entradas de producto por compra en el almacén de botana

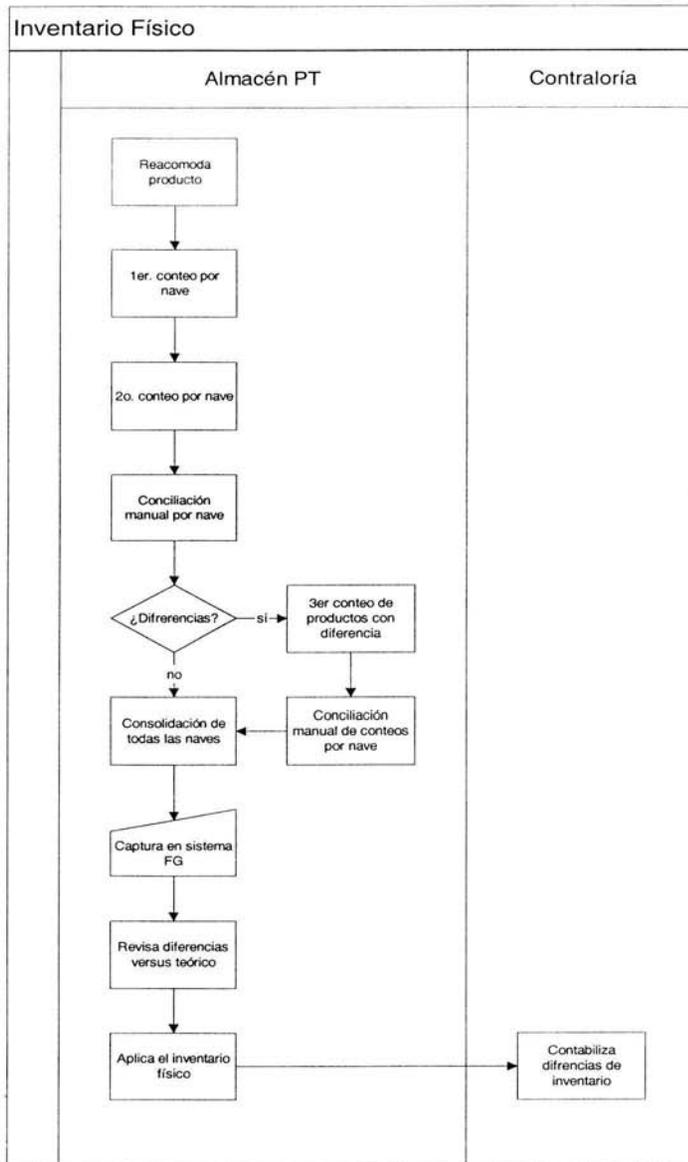


Fig. 17 Proceso de toma de inventario físico

Cada semana, se deben parar operaciones de carga para poder reacomodar el producto y darle rotación a los lotes. Esta actividad no genera valor desde el punto de vista del consumidor, pero si incrementa el costo de almacenaje.

Una vez reacomodado el producto se procede a hacer un primer conteo en cada una de las naves del almacén. A continuación se hace un segundo conteo y se compara con el anterior. Las diferencias son eliminadas a través de un tercer conteo sólo para los productos con el problema.

Al finalizar, el administrativo unifica los resultados de todas las naves y captura los ajustes necesarios en el sistema FG para que el inventario teórico refleje lo físico.

Cabe señalar que el conteo se hace por producto y no por lote, el manejo de frescuras es totalmente visual y la responsabilidad de darle rotación recae totalmente en los almacenistas y surtidores. En el sistema no hay este control, por lo cual es muy fácil que las frescuras corran el riesgo de quedar obsoletas, sobre todo el los productos de bajo desplazamiento.

Para el caso de los almacenes de dulce la situación es muy diferente, existe capacidad suficiente de almacenamiento, por lo que es posible tener un espacio dedicado casi para cada producto.

Cada periodo, el área de contraloría hace el cargo contable de las diferencias encontradas. Por ser éste un análisis mensual, las diferencias semanales quedan diluidas en el proceso de una semana a otra y muchas veces quedan sin investigarse las causas de estas diferencias. Esto ha ocasionado que personas poco honestas, hayan hecho fraudes importantes, que desgraciadamente no siempre han podido ser detectados o han sido mal valuados.

Como podrá observarse el proceso de distribución en esta compañía enfrenta problemas operativos graves, los cuales deberán ser resueltos con el esfuerzo y compromiso de todas las áreas involucradas.

Así mismo será necesario dotar a este departamento con la tecnología apropiada para apoyarla a:

- Reducir sus tiempos de ciclo
 - Eliminar las actividades que no tienen valor pero que si incrementan los costos
 - Dar certeza y visibilidad a su operación
-

- Integrarse con el resto de su cadena de suministro

Esto será materia de trabajo para el siguiente capítulo.

CAPITULO III

PROPUESTA DE DISEÑO

A raíz de todas las necesidades y requerimientos detectados, la alta dirección de la compañía tomó la decisión de alinearla al resto de las operaciones de la corporación en el mundo, y decidió proveerla de herramientas de clase mundial que le permitiesen obtener la inteligencia de negocio suficiente para elevar su nivel competitivo y rentable.

La dirección de sistemas de la corporación decidió implementar en México, las herramientas de Oracle™ que ya tenía implementadas en Inglaterra y Estados Unidos, pero enriquecidas y adaptadas a las necesidades de nuestro país.

Se decidió separar a gente valiosa de la operación de cada una de las áreas involucradas en la cadena de suministro y llevarlas a una capacitación de procesos y sistemas integrales con la finalidad de conceptualizar, analizar, diseñar e implementar el esquema que regirá a la compañía en los próximos años. Yo formé parte de este equipo como miembro del área de sistemas al tener bajo mi responsabilidad el atender algunos de los sistemas descritos en el capítulo anterior.

Al efectuar el análisis de requerimientos se determinó que para algunas áreas como contabilidad, cuentas por pagar y compras, su operación estaba cubierta en nivel aceptable por estas herramientas y que se tendrían que desarrollar pequeñas adaptaciones o complementos para poder trabajar.

Sin embargo se determinó que para las áreas de planeación, distribución y ventas, el sistema no cubría las necesidades mínimas de su operación, por lo que se concluyó que sería necesaria la adquisición de herramientas complementarias o el desarrollo de módulos o sistemas completamente nuevos, que estuviesen alineados a las nuevas prácticas, pero que también estuviesen totalmente integrados al sistema global.

De acuerdo a lo anterior, surgió la necesidad de crear el sistema de manejo de órdenes que servirá para dar atención a los requerimientos del área de servicio a ventas. El diseño de este sistema será la materia de discusión en el presente capítulo.

DISEÑO DE NEGOCIO

Todo esfuerzo para implementar un nuevo sistema, debe ir acompañado de su contraparte operativa, ya que en este ámbito está el enriquecimiento que se obtiene del factor humano.

A continuación se presentarán en forma de diagrama los nuevos procedimientos operativos que a partir de este momento rigen el comportamiento de la compañía. En la figura 18 se esquematiza de forma general la nueva interacción de las diferentes áreas participantes en la cadena de suministros.

El área de Planeación tomó el rol estratégico que le corresponde. Es la encargada de generar los planes de demanda, distribución y producción que ejecutan las áreas operativas, debe estar atenta a las desviaciones que se generan en cada una de ellas para poder ajustar su programa.

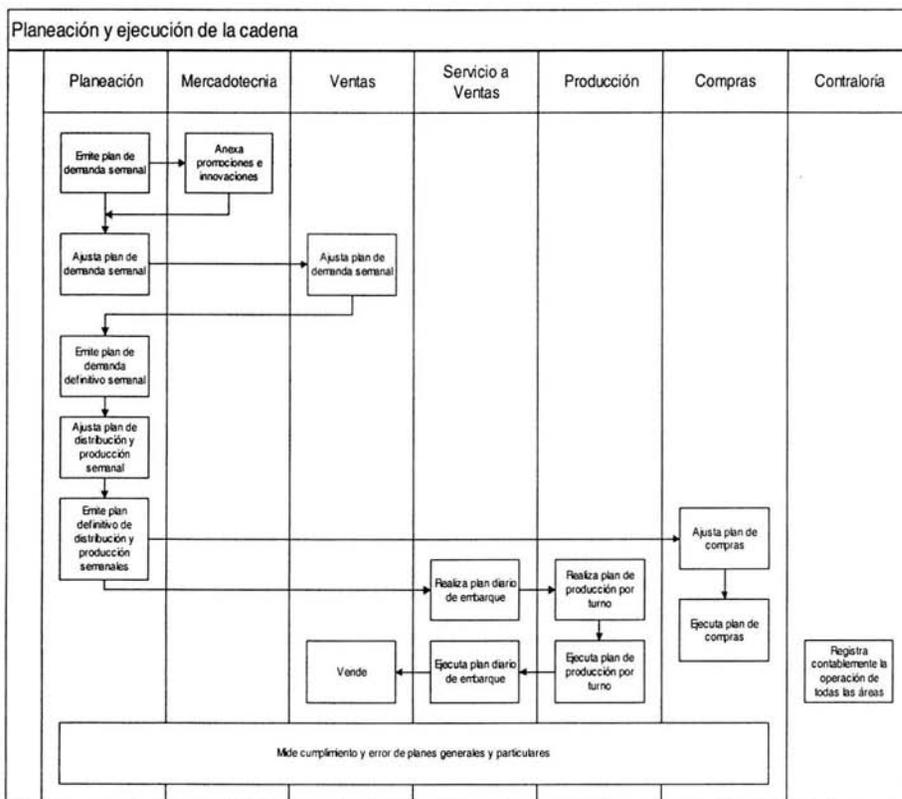


Fig. 18 Esquema general de los nuevos procesos

Se creó el departamento de Planeación de la Demanda, área que se encarga de generar el pronóstico de ventas en conjunto con los departamentos de Mercadotecnia y Ventas. Ellos deben generar una proyección de ventas de ocho semanas. El área de mercadotecnia es el área encargada de coordinar las promociones especiales y el lanzamiento de nuevos productos. El área de ventas establece sus cuotas de acuerdo a estrategias específicas, eventos especiales y restricciones de operación.

El área de Ventas más que vender, es el responsable de incrementar el conocimiento de mercado que tiene la compañía, visualizar tendencias de consumo, ganar la confianza de comercializadores y generar empatía con los consumidores finales.

La nueva dirección de Servicio a Ventas se encarga de garantizar que el producto pactado en los planes, llegue a los centros de distribución con oportunidad, en buen estado y listo para venderse, todo esto con los menores costos de manejo y transporte. La ejecución de los procesos de ésta área serán discutidos en mayor nivel de detalle en este capítulo, pues en ellos se concentra la operación materia de este trabajo.

El área de Producción debe a su vez garantizar la entrega oportuna de sus productos al área de distribución conforme a plan, así como también debe supervisar que toda su producción tenga la calidad que el consumidor espera.

El área de Compras recibe los planes de compra de materiales y productos, de tal manera que pueda negociar su entrega oportuna con los diversos proveedores, los cuales deben ser desarrollados para convertirse en aliados de negocio.

Finalmente el área de Contraloría está encargada de vigilar presupuestos, costos, gastos y finanzas de la compañía, así como el cumplimiento a los nuevos procedimientos por parte de todas las áreas involucradas.

El área de Servicio a Ventas

Como parte fundamental de los cambios, la empresa decidió fusionar bajo la dirección de Servicio a Ventas las anteriores áreas de Tráfico, Distribución y Almacenes a nivel nacional y para ambos negocios, por lo que a partir de ese momento son un solo frente hacia todas las áreas con las que están relacionados y deben seguir procedimientos estándares en todas las localidades. Esto elimina

problemas en cuanto a coordinación de embarques, custodia de productos, cargos a centros de costos diferentes y funciones duplicadas en ambas líneas de negocio.

La misión de esta área es asegurar que el producto llegue en cantidad, calidad y oportunidad a cada uno de los centros de distribución que atienden. Esto involucra un alto compromiso por todo su personal en el manejo adecuado del producto en los almacenes, tanto en el almacenamiento, como en el surtido y estibado del mismo.

La empresa a su vez comprendió que tiene un compromiso mayor para capacitar a su personal sobre actitud de servicio, prácticas operativas, herramientas de trabajo: computadoras, hand helds y lo que se espera de cada uno de ellos en sus nuevos roles.

Con la implantación de las nuevas prácticas, cada persona es responsable de registrar en el sistema cada una de las transacciones que efectúa, y tiene que hacerlas en línea, por lo que la información debe ser correcta desde la primera vez que se ingresa. Esta práctica incluye a todo tipo de personal, desde los administrativos hasta los estibadores y almacenistas.

Procesos del área de Servicio a Ventas

Entradas al inventario

Una de las acciones que se hacen en el sistema, es el ingreso de productos a los almacenes. Esta entrada puede ser por diferentes conceptos y afectando de forma diferente a la contabilidad. Sin embargo algo que es constante para todos los tipos de entrada es el tratamiento operativo que se le da para su almacenamiento.

El sistema puede asignar una ubicación de acuerdo a la configuración que se le proporcionó:

- Requerimiento inmediato del producto en una orden.
 - Fecha de Frescura del producto a ingresar.
 - Capacidad en volumen y/o peso de cada ubicación.
 - Volumen de desplazamiento del producto a ingresar.
 - Tipo de ubicación para tipo de producto.
 - Ubicación específica para tipo de producto.
 - Tipo de ubicación para producto específico.
 - Ubicación específica para producto específico.
-

Aunque esta configuración puede variar, en primera instancia el sistema intenta no almacenar el producto que ingresa con la finalidad de ahorrar maniobras de almacén, para lo cual debe revisar si existe una orden que requiera el producto. Sin embargo el sistema debe cuidar una adecuada rotación de inventarios, para lo cual cada almacén puede configurar el número máximo de diferencia en días de frescura entre un producto que ingresa y uno previamente almacenado. En otras palabras, el sistema puede direccionar un producto que ingresa a una orden siempre y cuando no exista almacenado el mismo producto con una frescura con problemas de desplazamiento.

Una vez que el sistema decide que si hay que almacenar un producto, la ubicación que le asigne debe estar en función del volumen y peso que ocupe, de que tan disponible debe estar de acuerdo a su desplazamiento y de si existe una configuración especial para el tipo de producto (el chocolate requiere de almacenamiento a una temperatura templada).

Así pues, el sistema debe ubicar en las localidades del nivel bajo aquellos productos con más alto índice de desplazamiento, y en las ubicaciones de los niveles superiores, aquellos productos con menor movimiento, todo esto con la finalidad de ahorrar maniobras de almacenamiento.

Cada localidad puede elegir la configuración que más le conviene, ya que a pesar de estandarizar procesos, los espacios físicos de cada uno son muy diferentes. Así el almacén de botana de la ciudad de México sigue teniendo naves diferenciadas por tipo de producto, pero sin ubicar ninguno en particular, y su contraparte de dulce puede seguir manejando el área de almacén y el área de surtido que le ha funcionado muy bien en el pasado.

Entradas de Producción

Como se expuso en el capítulo anterior, esta operación constituye el mayor porcentaje de entradas en los almacenes de botana, por lo que su registro debe estar bien controlado.

En la figura 19 se puede observar el flujo que sigue este proceso. Cada vez que en las líneas de producción se termina de empacar una tarima de producto, cada caja es identificada con una etiqueta con código de barras que contiene los datos:

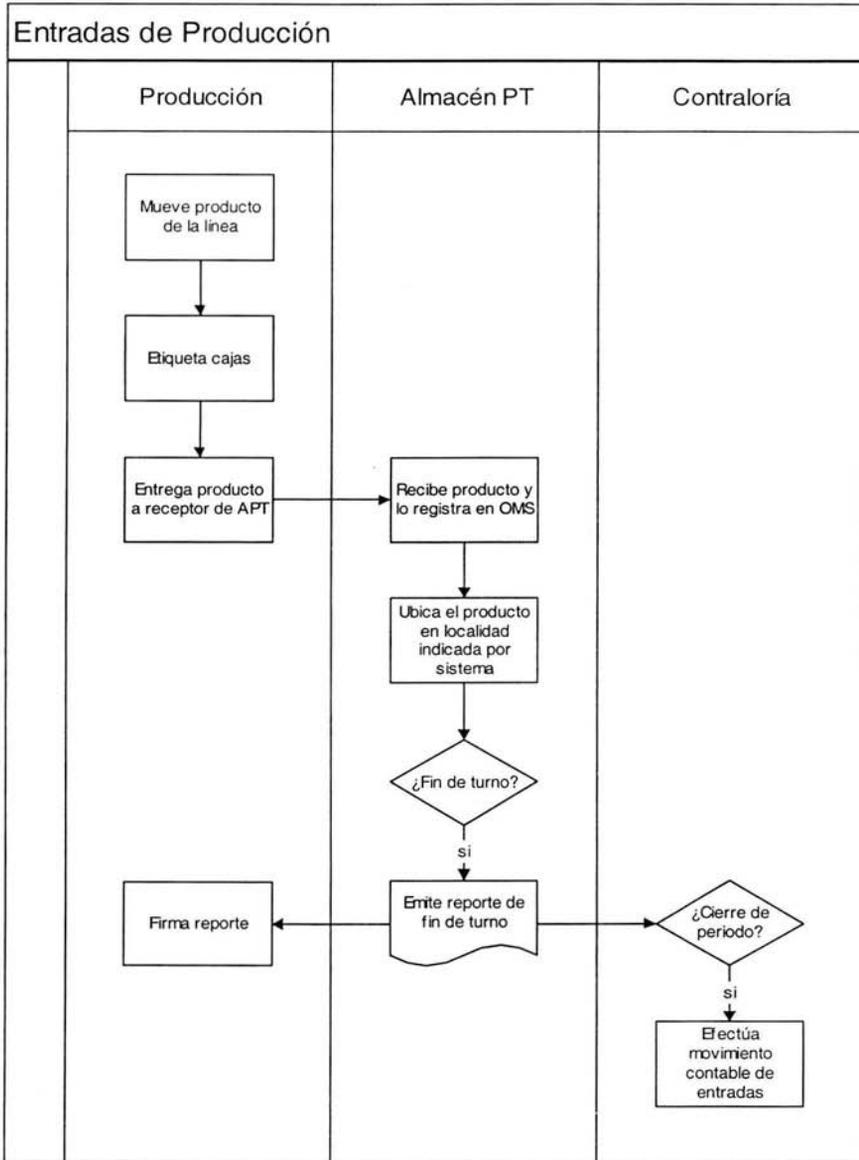


Fig. 19 Proceso de entradas por producción

- Clave de planta productora
- Clave de producto
- Clave de línea de producción
- Turno de producción
- Fecha de máxima frescura
- Consecutivo de tarima a la que pertenece la caja

Cuando esta tarima es ingresada al almacén de producto terminado, el sistema lee el código de barras y determina la ubicación en la que se almacenará este producto de acuerdo al apartado anterior. El sistema debe validar que una misma tarima no sea ingresada más de una vez en el mismo turno. Cabe aclarar que en ningún caso el sistema permite eliminar ningún registro, para proceder a realizar alguna corrección, el usuario debe registrar el ajuste correspondiente.

Al finalizar cada turno, el sistema emite un reporte con el consolidado de entradas que se hace en cada puerta, así como de los folios de tarima no recibidos de cada línea de producción. Es responsabilidad del receptor del almacén determinar las causas de la omisión para registrarla o descartarla. Así mismo, el sistema realiza en automático un resumen de lo ingresado en cada almacén.

Al cierre de periodo cada almacén debe emitir una póliza contable con un resumen de todos los movimientos que efectuó durante el mismo valuados al costo del periodo calculado en R11. Como parte de esta póliza, el resumen de entradas de producción se carga a la cuenta de inventarios del almacén de producto terminado que cierra con abono a la cuenta del almacén de producción que lo provee.

Entradas por Orden de Compra.

Uno de los cambios generalizados en la compañía, es la correcta operación del proceso de compra. Se decidió centralizar la compra de materiales directos para aprovechar los beneficios de la compra por volumen y desarrollar a los proveedores para convertirlos en socios estratégicos de negocio. Aunque no es materia del presente trabajo analizar todo el proceso de compra en sí, si amerita un espacio por afectar de manera directa la entrada de producto a los almacenes de producto terminado, principalmente en el caso del dulce.

En la figura 20 puede apreciarse el detalle del subproceso de recepción de mercancía en los almacenes de producto terminado tanto para la línea de dulce como para la de botana.

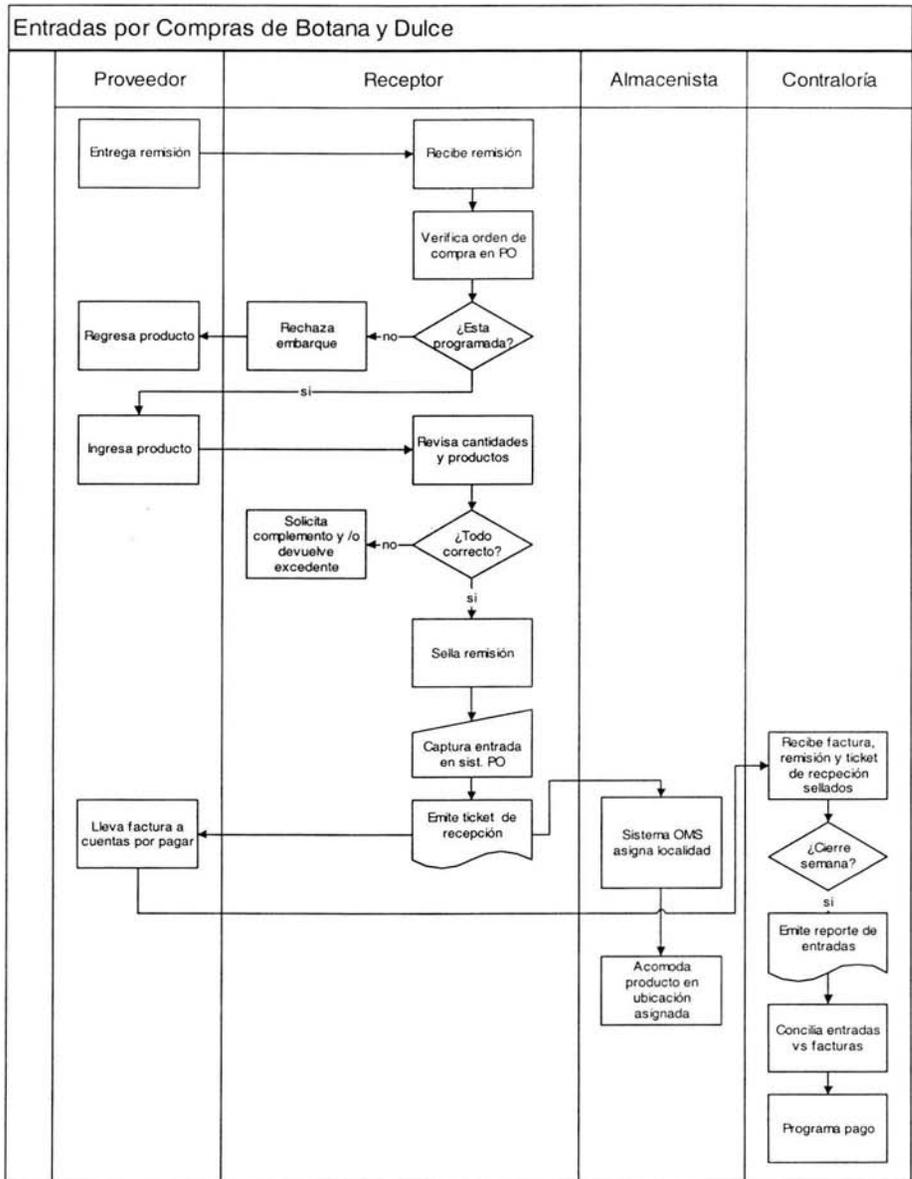


Fig. 20 Proceso unificado de entradas por compra

El proveedor entrega la remisión correspondiente al receptor. Este debe cotejar que exista una orden de entrega en el sistema PO (Purchase Order de Oracle™ que es el sistema encargado de controlar todo el proceso de compras) para poder recibir la mercancía.

El proveedor procede a descargar su mercancía y el receptor debe revisar que cada caja de producto llegue identificada con una etiqueta similar a la expuesta en el apartado anterior, si el producto no contiene esta identificación el embarque puede ser rechazado.

Así mismo, debe revisar que el embarque físico cuadre con la documentación recibida, en cuyo caso se registra la entrada en el sistema PO (puede existir un margen de un 10% adicional al programado). En caso de existir alguna diferencia mayor, esta debe ser notificada al proveedor regresándole cualquier excedente extra. Por el contrario si es una cantidad menor, el receptor sólo ingresa la cantidad recibida.

El sistema PO emite una nota de entrada, la cual debe ser sellada por el receptor y entregada al proveedor, para que junto a la factura correspondiente, la entregue a su vez al área de cuentas por pagar.

Diariamente se ejecuta en automático el asiento contable de todas las recepciones hechas durante el día. Finalmente el área de cuentas por pagar procede a realizar la conciliación de facturas versus notas de entrada para programar los pagos correspondientes. Todo este proceso se lleva a cabo en R11.

Una vez que el producto entra al almacén, el inventario debe estar disponible para su uso y distribución en el sistema OMS, para lo cual existe una interfase entre ambos sistemas. OMS se encarga de asignar la ubicación en la que cada tarima será almacenada de acuerdo a los parámetros de localización con que cuente cada almacén.

Existen también las entradas al inventario por órdenes interplantas, sin embargo éste tipo será tratado más adelante cuando se explique este proceso en su totalidad.

Salidas al inventario

De la misma manera en que se asignan ubicaciones para almacenar productos, el sistema debe asignar productos almacenados a cada orden de surtido que reciba reduciendo al mínimo las maniobras necesarias para esta operación.

El sistema puede configurarse de dos maneras:

- Por asignación. Con este tipo de configuración, cada orden es responsabilidad de un sólo surtidor, quien debe recolectar todos los productos que la componen. Este tipo de órdenes pueden utilizarse en los almacenes pequeños con áreas bien definidas para almacenamiento y surtido.
- Por tarea. En este tipo de configuración, los surtidores trabajan en sólo un grupo de ubicaciones, por lo que cada orden puede ser atendida por un número variable de personas, dependiendo de los productos que la componen. Esta configuración puede ser utilizada en los almacenes grandes que requieren mayor tiempo para desplazarse de un lado a otro.

En cualquiera de los casos, el sistema debe elegir para cada partida de cada orden el producto que más convenga de acuerdo a ciertas reglas como son:

- Restricciones de peso que indiquen el orden de carga que debe seguirse para evitar maltrato en los productos.
- Producto en espera de ser ubicado. Es decir producto que está ingresando y que no conviene almacenar.
- Producto almacenado con la frescura más cercana a caducar.
- Cantidad a surtir. El sistema no deberá tener más de una tarima incompleta del mismo producto al mismo tiempo.
- Producto almacenado en la ubicación más cercana al andén en donde se encuentre el remolque que lo llevará a su destino
- Producto almacenado en la ubicación más cercana al surtidor que está atendiendo la orden, es decir que el sistema debe llevar un historial de la última ubicación visitada por cada persona para poder decidir el siguiente producto a surtir.

Uno de los cambios más importantes en la operación de las salidas de almacén es el concepto del inventario reservado. Una vez que un inventario es asignado a una orden, este no podrá ser utilizado para ninguna otra. Esta práctica es la regla más importante que deben seguir los surtidores, ya que de no hacerlo se corre el riesgo de perder el control del almacén.

Proceso de órdenes a centros de distribución

Uno de los cambios más importantes en cuanto a esquemas de trabajo, es el cambio del pedido diario por un plan de distribución semanal. Con el conocimiento de las cifras globales a vender y distribuir con al menos dos semanas de anticipación, se pueden optimizar recursos de transporte, de almacenamiento, de capacidad de producción, abasto de materiales, etc. Es necesario que cada plan sea convertido a formato diario para que pueda ser ejecutado con embarques individuales a cada uno de los distintos centros de distribución.

Un esquema detallado de este proceso se encuentra en la figura 21. La herramienta de I2™ es la encargada de generar semanalmente el plan de distribución de las próximas ocho semanas. Este plan se genera principalmente en base a la demanda pronosticada, promedio de ventas de las últimas semanas, el nivel y las políticas de inventario de cada localidad, la capacidad de producción de cada planta productora y cada proveedor.

A pesar de que se calculan ocho semanas las cuales sirven para dar un panorama global del comportamiento de la compañía a mediano plazo, sólo se considera la primera semana para llevar a un nivel de ejecución fino en firme y la segunda semana como prevención de alguna posible contingencia en algún punto de la cadena.

Una vez recibido en OMS, este plan semanal debe ser dividido en embarques para su ejecución diaria. Esta partición se hace en función de los siguientes catálogos:

- **Productos.** Define el volumen, peso y embalaje de cada uno de los ítems que pueden manejarse en el sistema, así como las agrupaciones de familia, marca, tamaño, etc. a las que pertenecen.
 - **Localidades.** Este catálogo define todas las localidades que componen la cadena de abasto y que están relacionadas con el manejo del producto terminado: proveedores, plantas de producción, almacenes, centros de distribución en el territorio nacional y en el extranjero, mayoristas, etc. Define la hora tope en la que puede recibir cada embarque diariamente.
 - **Links.** Este catálogo sirve para determinar las posibles ligas de distribución válidas por localidad origen, localidad destino y tipo de producto. Define los días en los que cada destino puede recibir producto (número de eventos a la semana) y los días de tránsito entre ambas localidades con la finalidad de obtener el día en que debe iniciarse el surtido de cada embarque. Define también las reglas de redondeo que se aplicarán para el manejo de producto en cada orden individual.
-

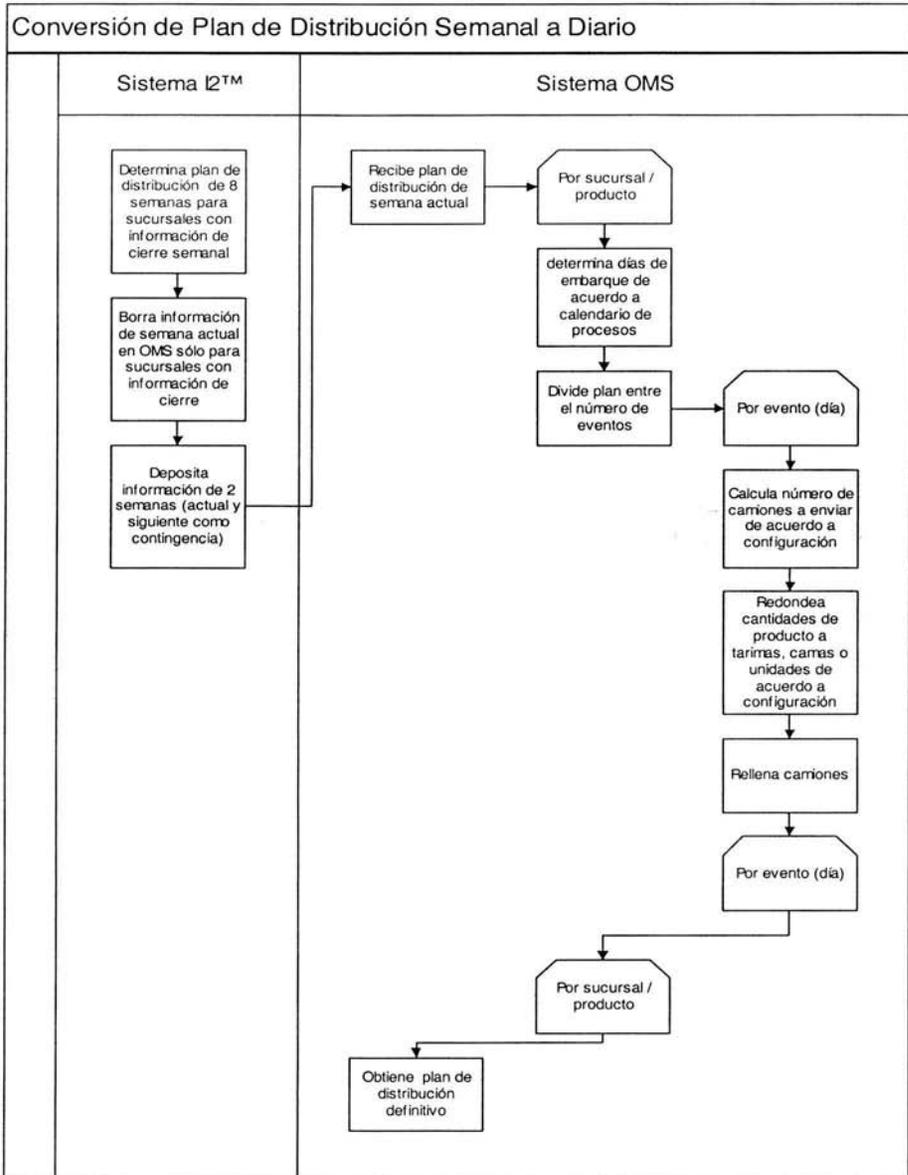


Fig. 21 Esquema de conversión de plan de distribución semanal a plan diario de embarques

- Productos por localidad. Este catálogo tiene como finalidad definir los productos activos que cada localidad maneja.
- Calendarios de excepción. Este catálogo sirve para determinar los días en los cuales no habrá servicio en cada localidad con la finalidad de definir los días festivos nacionales y locales.
- Tipo de transporte. Este catálogo sirve para determinar el grupo de unidades de transporte en los cuales les serán entregados sus embarques a cada destino.

El algoritmo para obtener la partición en embarques del plan de distribución de la semana actual de proceso es el siguiente:

- Se determina el almacén responsable de surtir cada partida en base al catálogo de links.
- El plan se divide en partes iguales entre el número de eventos que tiene el link tomando en consideración los días no hábiles, y siguiendo las reglas de redondeo para facilitar las maniobras de surtido, carga y descarga.
- Con estas cantidades se asigna cada producto a cada transporte para determinar el número de órdenes y camiones diarios que requiere cada destino. Es importante señalar que se deben enviar camiones completos a fin de no incrementar el costo de transporte por caja movida.

Una restricción importante es que a pesar del efecto que puedan causar el redondeo y cubicación, la cantidad total a distribuir de cada producto a cada destino en cada semana, no debe exceder o ser menor a un 15% de la cantidad original.

Una vez obtenido el plan de distribución diario, éste se comunica a las áreas involucradas: planeación, transporte, almacén de producto terminado, producción, centros de distribución. Este plan estará comprometido para operarse en el transcurso de la semana siguiente y en base a él se mide la ejecución del área de servicio a ventas.

Con el plan comprometido, el programador de embarques genera su plan maestro de la semana considerando la ventana de arribos que cada destino tiene configurado y el tipo de transporte que requiere cada orden. En este plan se determina si cada planta puede ser autosuficiente en transporte, si compartirá recursos de transporte o si será necesario contratar a operadores externos.

A partir de este momento inicia el proceso de ejecución diario de los embarques. En la figura 22 se puede observar que el programador de embarques es el responsable de asignar prioridad de surtido a cada orden del turno en base a su plan maestro y a la disponibilidad real de transporte y operadores para ese turno. Esta prioridad es alimentada al sistema de tal manera que los surtidores obtienen del sistema de forma automática el siguiente pedido en la fila, evitando así la práctica de dejar los pedidos fáciles a cierto grupo de personas.

Es importante señalar que cada surtidor recibe del sistema una orden de trabajo que contiene únicamente los productos que debe surtir y cuyo inventario haya podido ser reservado. La orden de surtido, debe contener para cada producto la cantidad a surtir, el o los lotes y la ubicación o ubicaciones en que se encuentren, ordenados de tal forma que se minimice el recorrido por el almacén.

El surtidor es responsable de controlar las cantidades que va entregando en el andén de carga. Si en su almacén se trabaja en base a tareas, el no se entera del resto de los productos que componen la orden. Al finalizar el surtido de la orden actual, solicita al sistema una nueva orden.

Una vez que todos los surtidores han concluido su trabajo para una misma orden, el administrativo emite la remisión correspondiente. Este documento ampara la salida del inventario del almacén. Una vez que se concluye el surtido de todas las remisiones que componen un transporte se procede a emitir la bitácora de viaje con la cual inicia formalmente el tránsito de mercancías.

Desafortunadamente la mayoría de los centros de distribución no cuentan con comunicación directa a la red corporativa, por lo que la conciliación entre embarques y recepciones no puede efectuarse en línea. Para resolver este problema se requiere que los centros de distribución informen diariamente vía electrónica sobre los embarques que reciben y así poder eliminar los tránsitos. Por este medio también se detectan diferencias en los embarques.

Uno de los principales beneficios que se buscó con la implementación del sistema, es la minimización de estas diferencias, ya que es el mismo sistema el que indica a los surtidores que producto tomar y su ubicación, generando reservas de inventario para cada orden. Es responsabilidad del personal de los almacenes ejecutar correctamente estas indicaciones para poder alcanzar el objetivo de realizar embarques perfectos en cantidad, calidad y oportunidad.

Las mediciones que se realizan para todos los tipos de orden son:

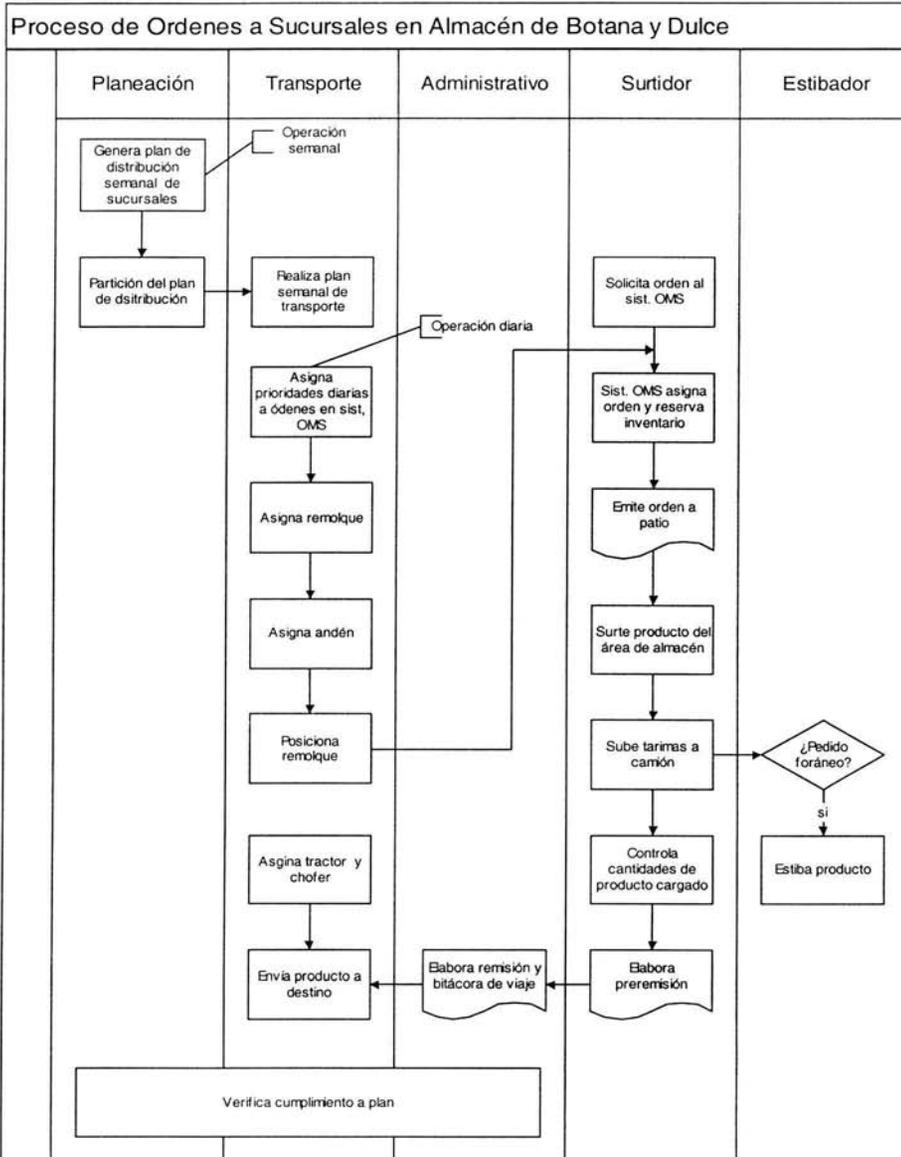


Fig. 22 Proceso unificado de órdenes de sucursal

- Nivel de Servicio. Esta medición continúa realizándose con los conceptos de la forma anterior de trabajar y sólo con el fin de comparar la eficiencia de las nuevas prácticas operativas:

$$\frac{\text{Embarque Semanal}}{\text{Orden Semanal}} * 100$$

- Nivel de Eficiencia. Esta medición acumula semanalmente la oportunidad en el embarque diario.

$$\text{Promedio } \left(\frac{\text{Embarque día 1}}{\text{Orden día 1}} + \dots + \frac{\text{Embarque día n}}{\text{Orden día n}} \right) * 100$$

- Nivel de Órdenes Perfectas. Esta medición cuenta el número de órdenes embarcadas que son cumplidas el día en que se planeó con la totalidad de productos y cantidades planeadas entre el total de órdenes de la semana. Si una orden no contiene una caja planeada, la orden no es perfecta.

$$\frac{\text{Ordenes con Embarque Perfecto}}{\text{Total de Ordenes de la semana}} * 100$$

De la misma manera se evalúa el arribo a localidades destino:

- Nivel de Servicio. Esta medición sigue realizándose con los conceptos de la forma anterior de trabajar y sólo con el fin de comparar la eficiencia de las nuevas prácticas operativas:

$$\frac{\text{Arribo Semanal}}{\text{Orden Semanal}} * 100$$

- Nivel de Eficiencia. Esta medición acumula semanalmente la oportunidad en el embarque diario.

$$\text{Promedio } \left(\frac{\text{Arribo día 1}}{\text{Orden día 1}} + \dots + \frac{\text{Arribo día n}}{\text{Orden día n}} \right) * 100$$

- Nivel de Órdenes Perfectas. Esta medición cuenta el número de órdenes que arribaron a su destino y que son cumplidas el día en que se planeó con la totalidad de productos y cantidades planeadas entre el total de órdenes de la semana. Si la orden arriba a su destino un día antes o después, o no arriba una caja de producto, la orden no es considerada como perfecta.
-

Órdenes con Arribo Perfecto * 100
Total de Órdenes de la semana

En todos los casos pueden efectuarse las mediciones por una línea de productos y sus diversas subclasificaciones, así como por planta origen y clasificaciones de geografía de localidad destino.

Al finalizar cada periodo se ejecuta el registro contable de todos los movimientos efectuados por este concepto con cargo a la cuenta de tránsito de cada destino y abono al almacén de inventarios del almacén origen. Cabe aclarar que desde el momento en que se realiza el embarque, el inventario deja de ser responsabilidad del almacén origen y pasa a formar parte del tránsito de la localidad destino.

Es responsabilidad del destino el aclarar cualquier diferencia o incidencia ocurrida para eliminar completamente este tránsito con la recepción del producto. Esta recepción se realiza en el sistema de ventas que controla la operación de los centros de distribución por lo que el asiento contable es registrado en él y no es alcance de este trabajo.

Proceso de órdenes a otras plantas (Interplantas)

A raíz del problema de arribos inoportunos con este proceso en las prácticas anteriores, se hizo necesario implementar un proceso que garantice a las plantas receptoras que su producto esté a tiempo para ser entregado a sus centros de distribución.

En la figura 23 puede apreciarse el detalle de este proceso. Planeación genera un plan de distribución semanal para todas las plantas de la cadena, éste se transmite a OMS y ahí es dividido en pedidos diarios de acuerdo a los siguientes factores:

- Plan de embarques diarios a centros de distribución.
 - Inventario disponible en planta.
 - Plan de producción diario.
 - Días de tránsito entre plantas.
 - Capacidad de transporte asignado para plantas.
-

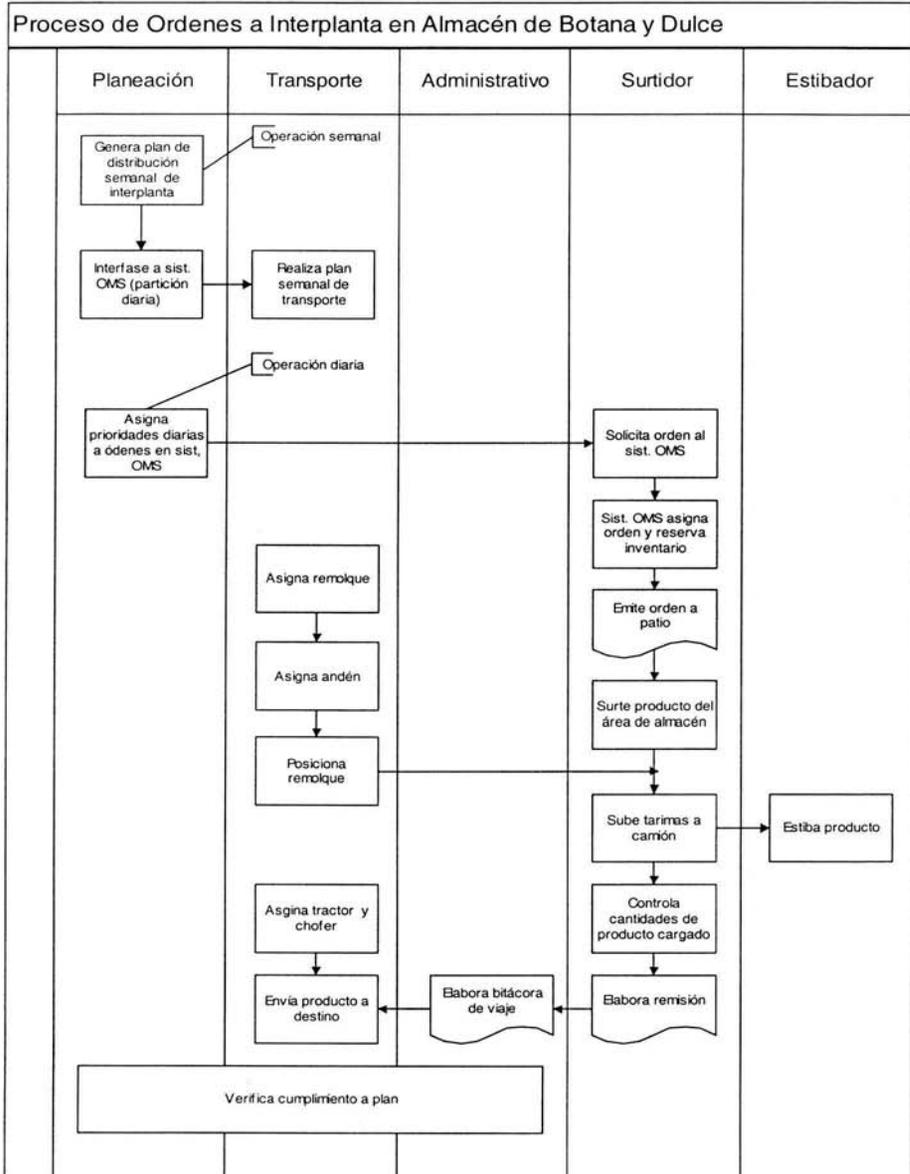


Fig. 23 Proceso unificado de manejo de órdenes interplantas

Una vez hecha la partición del plan en órdenes diarias, éstas deben incluirse en el plan de embarques que conforma el área de transporte para determinar si su flota será suficiente o requerirá de la colaboración de transporte contratado. Concluida la fase de planeación, inicia su proceso de ejecución.

La ejecución de una orden de este tipo se realiza de la misma forma que una orden a centro de distribución. Debe incluirse en el programa diario de embarques para que le sea asignada la prioridad correspondiente, uno o varios surtidores la trabajen y se documente su salida.

En la figura 24 se observa el proceso para realizar el recibo de este producto en el almacén destino. Al estar todas las plantas conectadas a la red corporativa, esta entrada elimina en línea el tránsito generado y detecta las diferencias de embarque, los cuales deben ser mínimas también.

Al igual que en el caso de los embarques a los centros de distribución, la responsabilidad sobre el inventario en tránsito reside sobre el almacén destino, por lo que semanalmente cada localidad emite reportes que le permiten identificar de manera rápida y oportuna los embarques hechos hacia su almacén para detectar y corregir cualquier diferencia.

Al finalizar cada periodo se ejecuta el registro contable del resumen de los movimientos de embarque efectuados por este concepto con abono al almacén de inventarios del almacén origen cargo a la cuenta de tránsito de cada destino y; así mismo se ejecuta el registro del resumen de recepciones efectuadas con cargo a la cuenta de inventarios del almacén destino con abono a su cuenta de tránsitos.

Manejo de Inventarios

El cambio más importante en cuanto al manejo de inventarios, es el hecho de que sólo se ejecuta un inventario físico al periodo con un conteo total de los productos en todos los almacenes, mientras que el resto de las semanas se realiza un inventario cíclico sobre items diferentes en cada ocasión. Esto contribuye a reducir tiempos muertos y actividades sin valor agregado, a la vez que permite seguir teniendo visibilidad de las existencias y un almacén lo más ordenado posible.

A diferencia del manejo del inventario con las prácticas operativas anteriores, el registro del inventario debe llevarse a cabo a nivel de lote, no sólo a nivel de producto, independientemente del tipo de conteo que se haga.

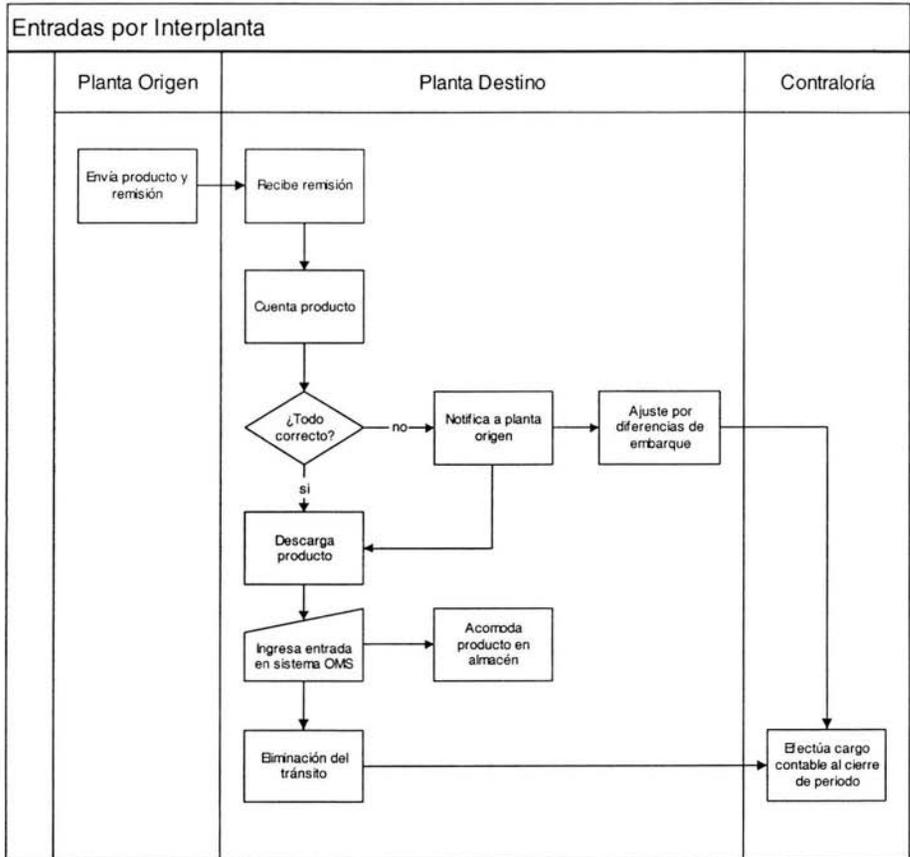


Fig. 24 Proceso unificado de recepción de órdenes interplantas

Inventario Cíclico

En el diagrama de la figura 25 se aprecia la simplificación de este proceso versus el diagrama de la figura 26 que representa el proceso de inventario físico.

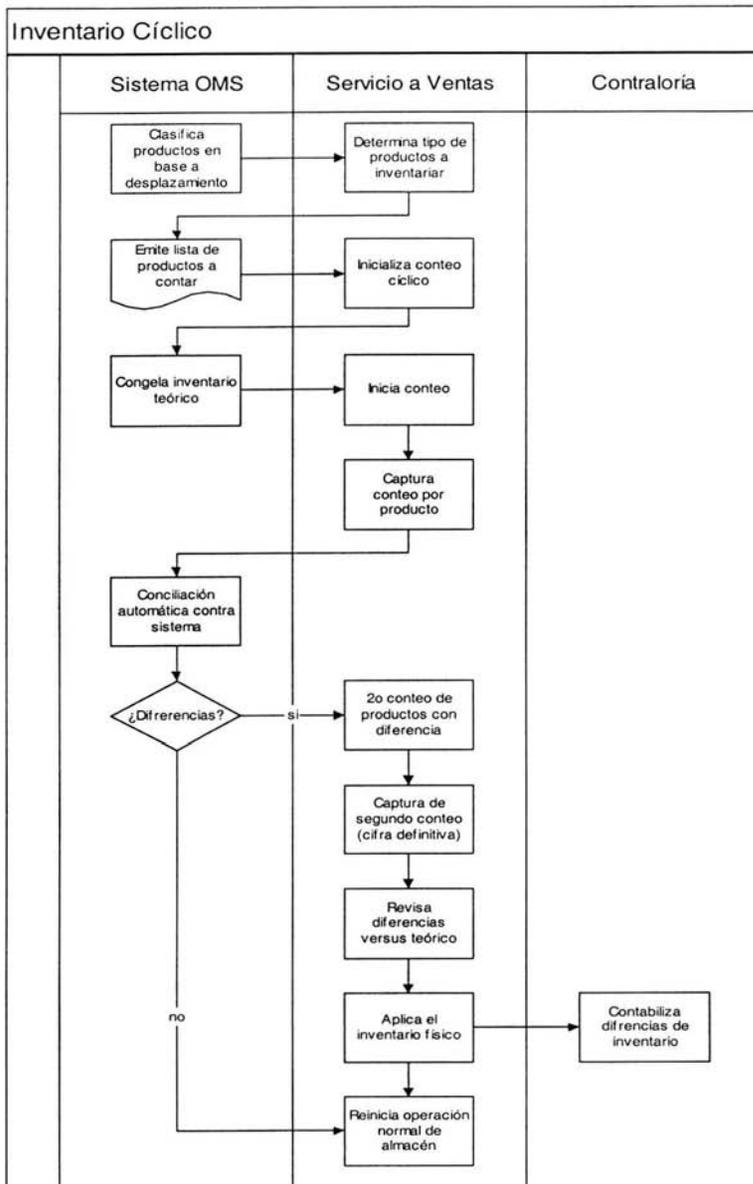


Fig. 25 Proceso de toma de inventario cíclico

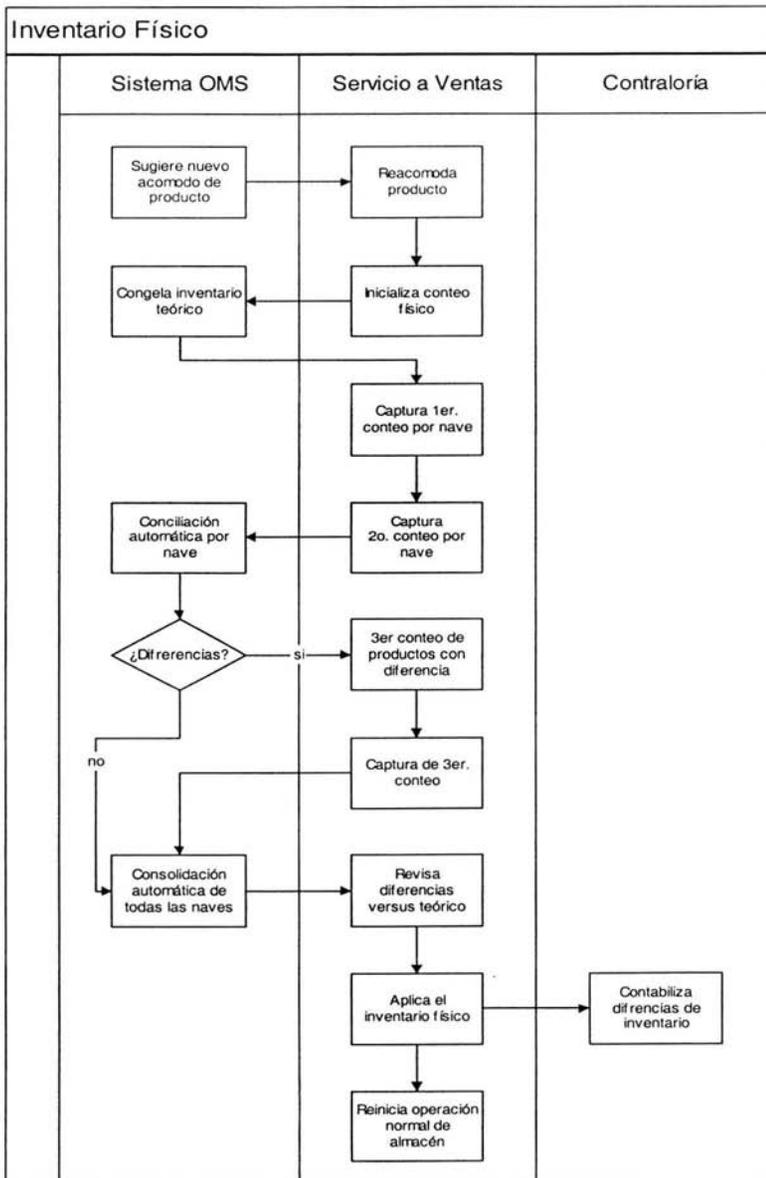


Fig. 26 Proceso de toma de inventario físico

Cada semana el sistema debe calcular el volumen de desplazamiento total de cada ítem almacenado en una localidad, para determinar el porcentaje de participación que tiene, y con este asignarle una clasificación ABC. Pueden existir tantas clasificaciones como el usuario decida en su configuración, sin embargo se recomienda no tener más de 6 rubros para efectos de simplicidad.

Una vez reclasificados todos los productos, el usuario elige el tipo o tipos de producto a inventariar. El sistema emite el listado de aquellos que tienen la clasificación solicitada, y el conteo inicia.

Sólo se procede a realizar un conteo físico, el cual es comparado con el inventario teórico. En caso de no encontrar diferencias, se reanuda la operación normal del sistema.

Sólo si existen diferencias, el sistema emite un listado con los productos y ubicaciones con problemas para realizar un segundo conteo exclusivamente sobre ellas. Finalizado éste, el usuario lo captura y genera su reporte final de diferencias contra el inventario teórico y aplica de forma automática los ajustes necesarios para igualarlos.

Inventario Físico

Se determinó efectuar este tipo de inventario sobre la totalidad de productos una vez al periodo, preferentemente al cierre. Como se comentó en el capítulo anterior, para poder llevar a cabo esta tarea es necesario detener operaciones de carga y recepción para poder reacomodar el producto.

Sin embargo ahora la decisión de donde ubicar el producto puede ser sugerida por el sistema, con la finalidad de tener un mismo producto en una sola ubicación. Se realice de esta manera o de forma manual, es importante señalar que el sistema debe ser siempre actualizado para evitar problemas de operación subsecuentes.

Una vez reacomodado el producto, se procede a realizar un primer conteo sobre cada una de las naves del almacén, el cual debe ser registrado en el sistema. A continuación se hace un segundo conteo que al ser capturado, se compara con el anterior. Las diferencias que se encuentren deben ser eliminadas a través de un tercer conteo sólo para los productos con el problema.

Al finalizar, el sistema consolida automáticamente los resultados de todas las naves y se procede a aplicar los ajustes necesarios para que el nuevo inventario teórico

refleje lo recién contado. Una vez concluido este proceso, la operación del almacén se reanuda de forma normal.

Ajustes manuales

Finalmente y a manera de excepción, se decidió que el sistema debe contar con una forma de realizar ajustes para corregir el inventario de un registro o producto en particular, sin necesidad de tener que efectuar un conteo cíclico.

Al cierre de periodo se realiza la aplicación contable de todos los ajustes realizados por concepto de los conteos efectuados independientemente de si hicieron de forma cíclica, física o manual. La afectación contable será hacia la cuenta de inventarios del almacén inventariado con cargo o abono a su cuenta de resultados, dependiendo si las diferencias encontradas le fueron favorables o contrarias.

DISEÑO TÉCNICO

Tal como se comentó al inicio de este capítulo, la dirección de sistemas de la corporación decidió implementar en México, las herramientas de Oracle™ que ya tenía instaladas en otras compañías del grupo. Sin embargo, este sistema no cubría los requerimientos mínimos indispensables para garantizar una operación continua en la nueva área de Servicio a Ventas, por lo que el grupo de sistemas nos vimos en la disyuntiva de realizar un gran número de adaptaciones a la herramienta original o crear un sistema completamente externo a la solución.

Ambas alternativas tenían sus ventajas y desventajas. Por un lado la adaptación de la herramienta original ya estaba prevista desde el momento que se planteó el proyecto, sin embargo para el proceso de distribución en particular, el desarrollo de ajustes al sistema tendría que ser muy superior en tiempo y costo al planeado, y el resultado final no resolvería gran parte de la problemática encontrada durante el análisis.

Por otro lado la segunda alternativa ofrecía generar pantallas y procesos más acordes con el diseño de negocio planteado con anterioridad. Sin embargo para no romper con el esquema de integración, el nuevo sistema tendría que contar con un

conjunto de interfases que lo mantuvieran en línea al resto del sistema original y con otros sistemas de la compañía. Esto obviamente tendría un costo mayor en tiempo y dinero que la primera alternativa, pero a la larga reeditaría en un mayor beneficio para la compañía, razón fundamental por la que finalmente se optó por la segunda opción.

Se decidió utilizar el sistema R11 para controlar los procesos de almacenes de insumos (materias primas, materiales de empaque) y otros materiales cuyo manejo estuviera localizado exclusivamente en plantas; y el nuevo sistema se utilizaría para controlar los procesos de todos aquellos productos terminados y materiales de apoyo para la venta que pudieran manejarse tanto en plantas como en centros de distribución. A esta nueva aplicación se le dió el nombre de Order Management System o simplemente OMS.

La implementación de R11 requirió la generación de una base de datos centralizada para manejar la información de todas las localidades de la compañía, por lo que el nuevo sistema tendría que tener un alcance nacional también y una plataforma similar a nivel hardware y software.

Dado el volumen de transacciones esperadas tanto en R11 como en OMS y al número de usuarios concurrentes que habría en ambas aplicaciones, se decidió crear cada aplicación con su base de datos en máquinas independientes para que cada una tuviera sus propios recursos de cómputo. Sin embargo, ambas bases tendrían que estar conectadas mediante ligas de base de datos que les permitiesen compartir información en ambos sentidos.

Como se planteó anteriormente, otras áreas relacionadas con Servicio a Ventas tendrían sistemas complementarios a R11, como en el caso de Ventas que también decidió desarrollar un sistema a la medida que cubriese su operación, mientras que Planeación decidió adquirir las herramientas de I2 para obtener solución a su problemática particular.

Se decidió implementar como back-end la misma base de datos que tenía el sistema R11 y desarrollar la aplicación con las herramientas de Developer 6i.

En el diagrama de la figura 27 se muestra el grupo de interfases requeridas para la correcta integración del nuevo sistema OMS con el resto de las aplicaciones de la compañía.

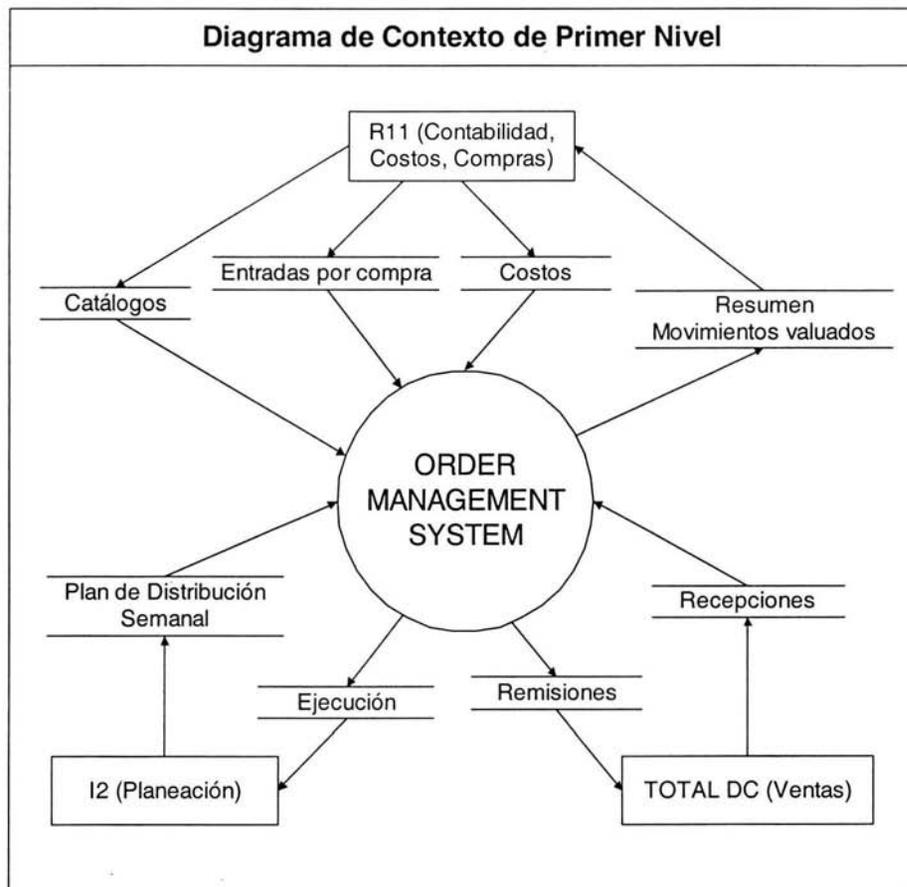


Fig. 27 Diagrama de contexto de sistema OMS

Descripción de Interfases con R11

Nacido bajo la concepción de ser un “módulo externo” del sistema R11 de Oracle™ y con la finalidad de capturar una sola vez la información en los sistemas de la compañía, se decidió que el sistema OMS tendría que basarse en los catálogos de R11, recibir las entradas por compra de producto terminado y regresar a la contabilidad de la compañía todas las transacciones efectuadas, para lo cual se hizo

necesario definir y diseñar un conjunto de interfases que tendrían como objetivo el mantener en línea la información en ambos sistemas de forma segura e íntegra.

Catálogos

Así pues de R11 se tomaron como fuente principal los catálogos de productos, localidades, calendario y proveedores de acuerdo al siguiente mapeo:

LOCALIDADES	
Frecuencia de actualización	Diario
Destino: OMS	Fuente: R11
Clave localidad	Gmi.lc_whse_mst.Whse_code
Descripción	Gmi.lc_whse_mst.Descr
Tipo localidad	Gmi.lc_whse_mst.Whse_class

PRODUCTOS	
Frecuencia de actualización	En línea
Destino: OMS	Fuente: R11
Clave producto	Gmi.lc_item_mst.Item_no
Descripción	Gmi.lc_item_mst.Item_descr
Tipo producto	Gmi.lc_item_mst.Inv_type
Peso	Dato propio de OMS
Unidad de carga	Dato propio de OMS
Unidad de venta	Dato propio de OMS
Unidad de almacenamiento	Dato propio de OMS
Unidad de medida	Gmi.lc_item_mst.Uom_type
Es lotificable	Gmi.lc_item_mst.Lot_ind

CALENDARIO	
Frecuencia de actualización	Anual
Destino: OMS	Fuente: R11
Año	Gmf.Cm_cldr_dtl.Calendar_code
Periodo	Gmf.Cm_cldr_dtl.Period_code
Fecha Inicial	Gmf.Cm_cldr_dtl.Start_date
Fecha Final	Gmf.Cm_cldr_dtl.End_date

PROVEEDOR	
Frecuencia de actualización	En línea
Destino: OMS	Fuente: R11
Número proveedor	Po.Po_vend_mst.Vendor_no
Descripción	Po.Po_vend_mst.Vendor_name

Entradas por compra

El sistema R11 controla el proceso de compras, por lo que la recepción de productos por este concepto, se encuentra dentro de su alcance. Como cualquier ingreso de producto terminado a los almacenes de la compañía debe afectar necesariamente al inventario registrado en el sistema OMS, se hizo necesario traspasar estas entradas al momento de ser capturadas mediante el siguiente mapeo:

ENTRADA COMPRA	
Frecuencia de actualización	En línea
Destino: OMS	Fuente: R11
Clave localidad	Po.Po_recv_hdr.Whse_code
Número entrada	Po.Po_recv_hdr.Recv_no
Turno	Po.Po_recv_hdr.User_class_1
Número proveedor	Po.Po_vend_mst.Vendor_no
Fecha de entrada	Po.Po_recv_hdr.Date_rcvd
Remisión Entrada	Po.Po_recv_hdr.Invoice_no

DETALLE COMPRA	
Frecuencia de actualización	En línea
Destino: OMS	Fuente: R11
Clave localidad	Po.Po_recv_dtl.Whse_code
Número entrada	Po.Po_recv_hdr.Recv_no
Turno	Po.Po_recv_hdr.User_class_1
Número tarima	Po.Po_recv_dtl.User_class_1
Cantidad	Po.Po_recv_dtl.Qty
Unidad de medida	Po.Po_recv_dtl.Recv_uom

Costos

Con el sistema R11 se ejecuta cada fin de periodo el cálculo de costos de producción y transferencia de cada producto que maneja la compañía, con este último costo deben registrarse contablemente todos los movimientos de inventario de producto terminado que no llevan en sí un costo propio.

Es decir que todos los procesos de entrada y salida revisados anteriormente a excepción de las entradas por compra deben valuarse con el costo de transferencia, por lo cual es necesario contar con este dato para poder realizar el asiento contable de las operaciones efectuadas en los almacenes de producto terminado de la compañía.

COSTO	
Frecuencia de actualización	Cada fin de periodo
Destino: OMS	Fuente: R11
Año	Cmf.cm_cmpt_dtl.calendar_code
Periodo	Cmf.cm_cmpt_dtl.period_code
Clave de producto	Gmi.lc_item_mst.item_no
Costo	SUM(Cmf.cm_cmpt_dtl.cmpt_cost)

Resumen de movimientos valuados

Así mismo se definió que una vez al periodo se debe realizar una interfase desde OMS al sistema R11 que contenga un resumen de las transacciones realizadas valuadas al costo promedio de cada item. Este resumen deberá realizar los cargos y abonos a las cuentas contables que maneje cada planta por cada tipo de documento que maneje.

Para efectos de los procesos cubiertos por el sistema OMS, cada localidad debe tener configuradas las siguientes cuentas contables:

- Una cuenta de inventarios por cada tipo de producto que desee controlar. A esta cuenta se cargarán las entradas al inventario y se abonarán las salidas por cualquier concepto.

- Una cuenta de tránsitos por cada tipo de producto a controlar. Esta cuenta recibirá un cargo cada vez que otra localidad le envíe producto y recibirá un abono cuando se efectúe la recepción del mismo.
- Una cuenta de resultados global que se verá afectada por las diferencias de inventario detectadas en los conteos y las diferencias de embarque. Se realizará un cargo si las diferencias son por merma y se generará un abono en el caso de que las diferencias reporten un excedente.
- Si la localidad es una planta, se tendrá una cuenta de abono al almacén de producción que la provee, cuyo cargo corresponde a la entrada de productos por concepto de producción.

Esta interfase se ejecutará de acuerdo al siguiente mapeo:

GL INTERFACE	
Frecuencia de actualización	Cada fin de periodo
Destino: R11	Fuente: OMS
Gl.Gl_Interface.Status	NEW
Gl.Gl_Interface.Set_of_books_id	1
Gl.Gl_Interface.Accounting_date	Oms.Calendario.Fecha_final
Gl.Gl_Interface.Currency_code	MN
Gl.Gl_Interface.Date_created	SYSDATE
Gl.Gl_Interface.Created_by	1
Gl.Gl_Interface.Actual_flag	Y
Gl.Gl_Interface.User_je_category_name	OMS
Gl.Gl_Interface.User_je_user_name	OMS
Gl.Gl_Interface.Segment1	Oms.Interfase.Compania
Gl.Gl_Interface.Segment2	Oms.Interfase.Centro
Gl.Gl_Interface.Segment3	Oms.Interfase.Cuenta
Gl.Gl_Interface.Segment4	Oms.Interfase.Subcuenta
Gl.Gl_Interface.Segment5	Oms.Interfase.Auxiliar
Gl.Gl_Interface.Segment6	Oms.Interfase.Opcional1
Gl.Gl_Interface.Segment7	Oms.Interfase.Opcional2
Gl.Gl_Interface.Entered_dr	Oms.Interfase.Cargo
Gl.Gl_Interface.Entered_cr	Oms.Interfase.Abono
Gl.Gl_Interface.Reference_1	Oms.Interfase.Batch
Gl.Gl_Interface.Reference_4	Oms.Interfase.Poliza
Gl.Gl_Interface.Reference_9	Oms.Interfase.Concepto

Descripción de Interfases con I2

Dado que el sistema I2 controla la planeación de la distribución de productos, se hizo necesario traspasar esta información a nuestro sistema OMS, para que aquí se lleve a cabo la ejecución de este plan.

Por otro lado, I2 se alimenta de la información de los sistemas transaccionales para poder calcular sus planes, por lo que I2 deberá leer los embarques y recepciones realizados en el sistema, el inventario de los almacenes al cierre de semana y calcular el inventario en tránsito.

Plan de distribución

Como se explicó con anterioridad, I2 genera sus planes de forma semanal, por lo que OMS al recibir esta información debe dividirlo al formato diario en órdenes específicas que deberán ser ejecutadas en los almacenes de producto terminado. Esta interfase se realizó bajo el siguiente mapeo:

PLAN SEMANAL	
Frecuencia de actualización	Cada miércoles
Destino: OMS	Fuente: I2
Número de plan	Adw.Stock_transp_plan.plan
Año	Dato propio de OMS
Semana	Adw.I2_calendario.semana

PLAN SEMANAL DETALLE	
Frecuencia de actualización	Cada miércoles
Destino: OMS	Fuente: I2
Número de plan	Adw.Stock_transp_plan.plan
Localidad Origen	Adw.Stock_transp_plan.From_fclty
Localidad Destino	Adw.Stock_transp_plan.To_fclty
Cantidad	Adw.Stock_transp_plan.Qty

Ejecución

Para poder llevar a cabo la planeación de la distribución, I2 requiere que OMS, R11, Total DC y otros sistemas le compartan información sobre su operación. En particular I2 lee de OMS los planes de distribución diarios, los embarques realizados, sus recepciones, determina el tránsito y el inventario de cierre de semana de todos los almacenes.

INVENTARIO (ON_HAND_LVL_DETAIL)	
Frecuencia de actualización	Semanal
Destino: I2	Fuente: OMS
Plan_name	'ACTIVE'
On_hand_attr	'ON_HAND'
Receipt_id	Consecutivo de I2
Domain_name	'DISTRIBUTION'
Fcity_name	Inventario_teorico.Clave_localidad
Item_name	Inventario_teorico.Clave_producto
On_hand_dttm	Fecha inicial
On_hand_qty	Inventario_teorico.Cantidad
Engine_id	222 para botana, 333 para dulce

PLAN DIARIO (APPR_SHPMNT)	
Frecuencia de actualización	Semanal
Destino: I2	Fuente: OMS
Plan_name	'ACTIVE'
Appr_shpmnt_id	Consecutivo de I2
	'BOD-' Engine_id
	Detalle_plan_diario.localidad_origen
Bod_name	Detalle_plan_diario.localidad_destino
Item_name	Detalle_plan_diario.Clave_producto
Qty	Detalle_plan_diario.Cantidad_pedida
Engine_id	222 para botana, 333 para dulce

TRÁNSITO (IN_TRANSIT_SHPMNT)	
Frecuencia de actualización	Semanal
Destino: I2	Fuente: OMS
Plan_name	'ACTIVE'
Intransit_shpmnt_id	Consecutivo I2
Domain_name	'DISTRIBUTION'
Fclty_name	Orden.localidad_destino
Item_name	Detalle_orden.Clave_producto
Qty	Detalle_orden.Cantidad_embarcada - Detalle_orden.Cantidad_recibida
Engine_id	222 para botana, 333 para dulce

Descripción de Interfases con Total DC

Cada uno de los centros de distribución de la compañía tiene instalado este sistema con una base de datos local. La gran mayoría de los centros no tienen comunicación directa al resto de los sistemas de la compañía, por lo que este enlace debe llevarse a través de paquetes electrónicos de información en forma de archivos planos.

Cada centro de distribución cuenta con un repositorio de entrada y salida de paquetes en un servidor expreso para este fin y que le sirve de enlace con el resto de los sistemas de la compañía.

Remisiones

Cada vez que se elabora una remisión hacia un centro de distribución, se debe generar un paquete con un archivo plano que debe ubicarse en el repositorio de salida de la localidad destino. Cada vez que el centro de distribución se conecta para enviar o recoger información para cualquier sistema, se llevará las remisiones elaboradas.

REMISIÓN	
Frecuencia de actualización	En línea
Destino: Total DC	
Archivo plano	Fuente: OMS
8 posiciones	Orden.Remisión
dd/mm/yyyy hh:mi	Orden.Fecha_embarque
6 posiciones	Detalle_orden.Clave_producto
8 posiciones	Detalle_orden.Cantidad_embarcada

Recepciones

Diariamente a mediodía el centro de distribución debe transmitir las recepciones de embarques que haya realizado para eliminar el tránsito y detectar las diferencias de embarque. Cada remisión recibida que venga en el paquete deberá marcarse con el estatus de 'Recibida'.

RECEPCIÓN SUCURSAL	
Frecuencia de actualización	Diaria
Destino: OMS	Fuente: Total DC
	Archivo plano
Orden.Remisión	8 posiciones
Orden.Fecha_recepción	dd/mm/yyyy hh:mm
Detalle_orden.Clave_producto	6 posiciones
Detalle_orden.Cantidad_recibida	8 posiciones

Descripción de Módulos

En la figura 28 se pueden observar las relaciones existentes entre los módulos del sistema OMS y la afectación que tiene cada uno de ellos sobre el resto.

Todo parte de la configuración y catálogos del sistema. De su correcta definición depende la correcta ejecución de todos los procesos y programas que lo forman.

En el módulo de planes de distribución se realiza la partición del plan semanal que manda I2 a órdenes concretas que pueden ser ejecutadas.

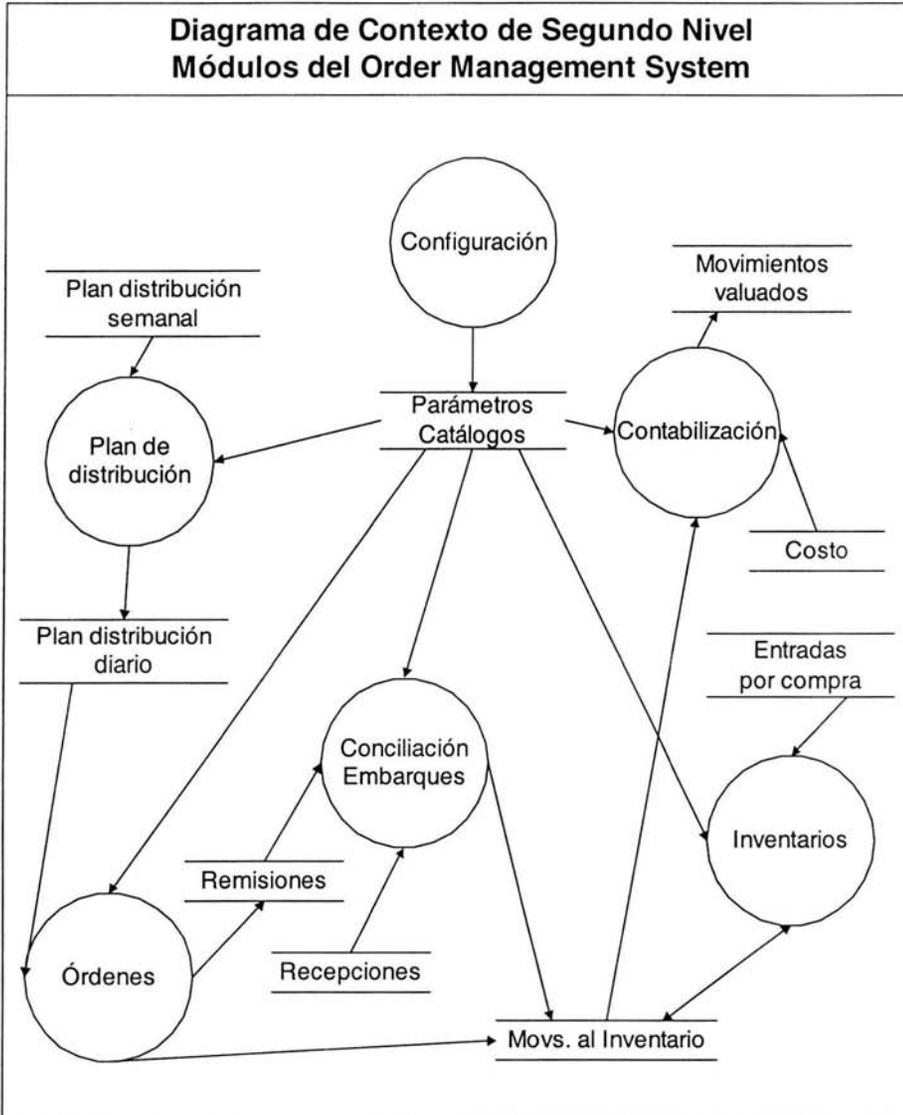


Fig. 28 Módulos del sistema OMS

En el módulo de órdenes se procesa cada uno de los pedidos de acuerdo a los pasos que cada proceso tiene configurados: Programación, surtido, carga, documentación, inicio de viaje y recepción en destino.

En el módulo de conciliación de embarques se lleva el control de la recepción que tiene cada remisión para determinar las diferencias de embarque y el inventario en tránsito existente entre las diferentes localidades que conforman la red de abasto de la compañía.

En el módulo de inventarios se realizan y controlan todos los movimientos de producto terminado que tiene la compañía, ya que controla todas las entradas, salidas y acomodos que se presentan en los almacenes.

Finalmente en el módulo de contabilización se ejecuta la valuación de todos los movimientos realizados para su registro en la contabilidad de la compañía.

Diagramas de las tablas más importantes del Sistema.

A partir de la figura 29 y hasta la 36 se pueden observar los diagramas entidad relación de las vistas más importantes del sistema y que muestran la interacción que tienen entre ellas.

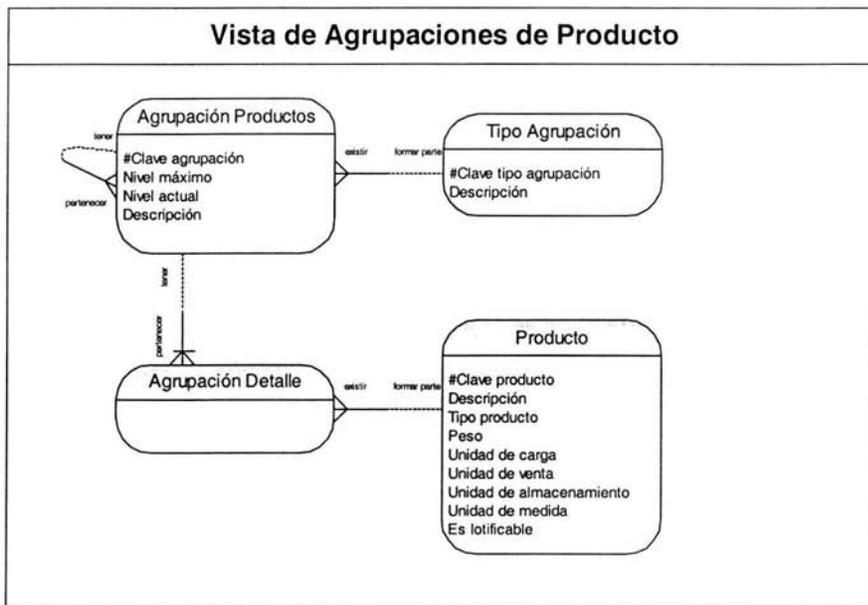


Fig. 29 Agrupaciones de producto

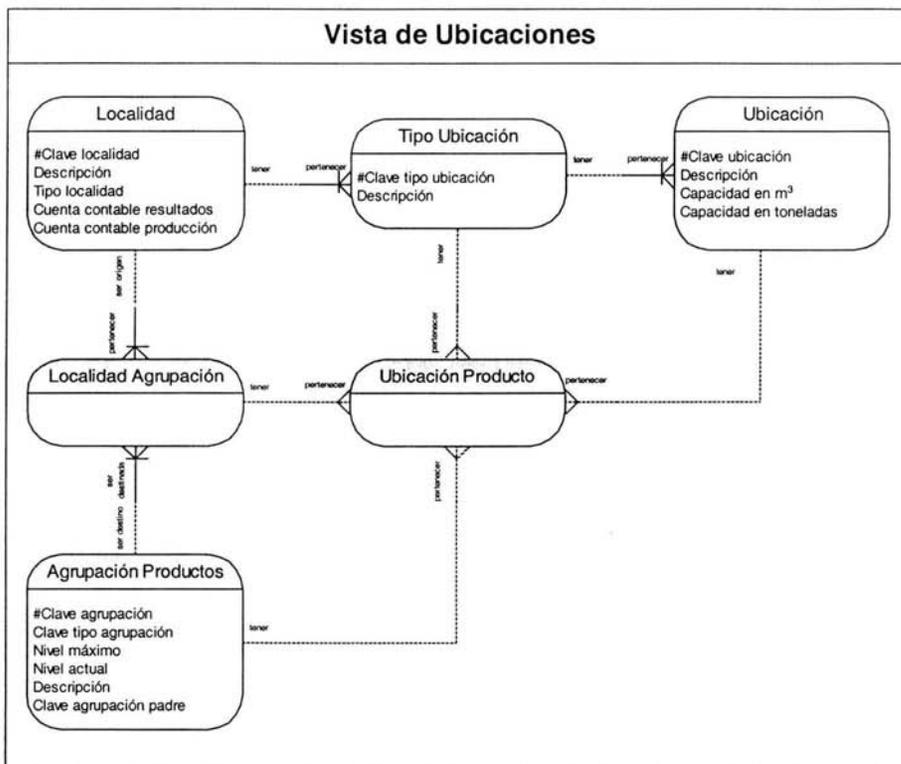


Fig. 30 Layout de almacenes

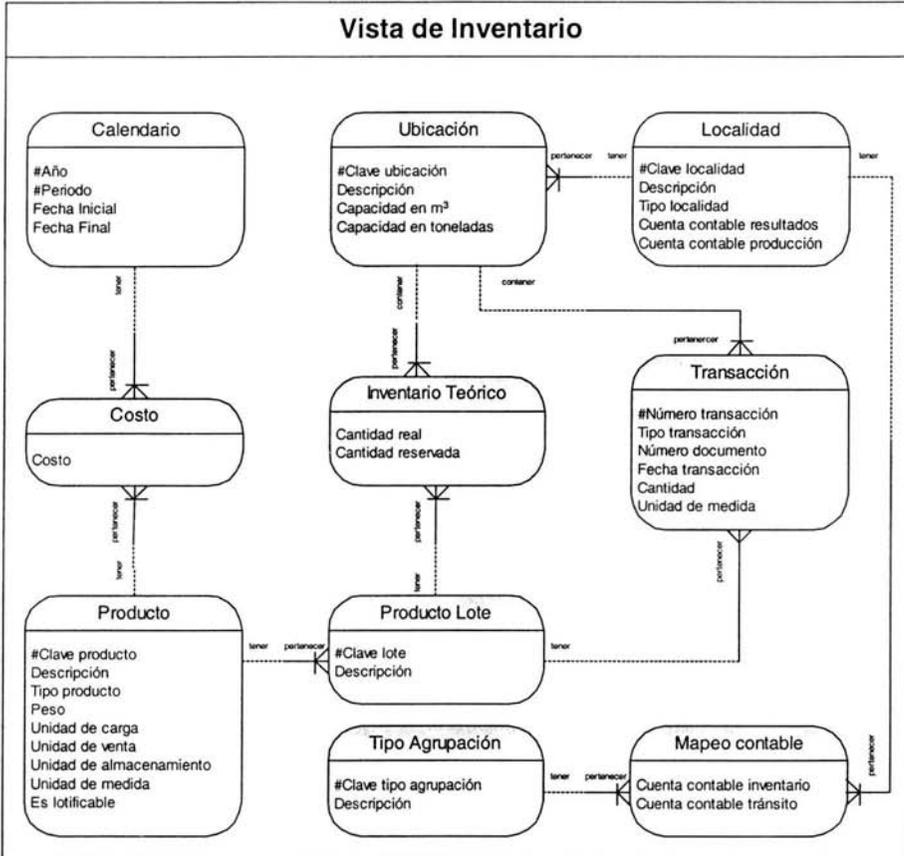


Fig. 31 Manejo de inventarios teóricos

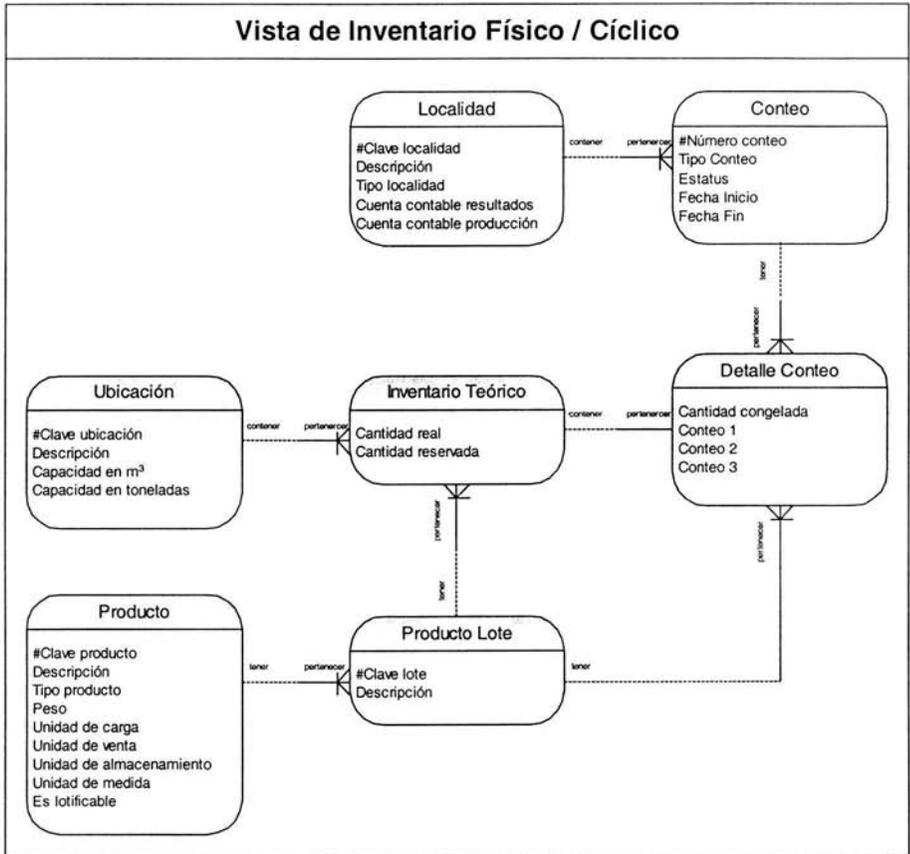


Fig. 32 Manejo de inventarios cíclicos y físicos

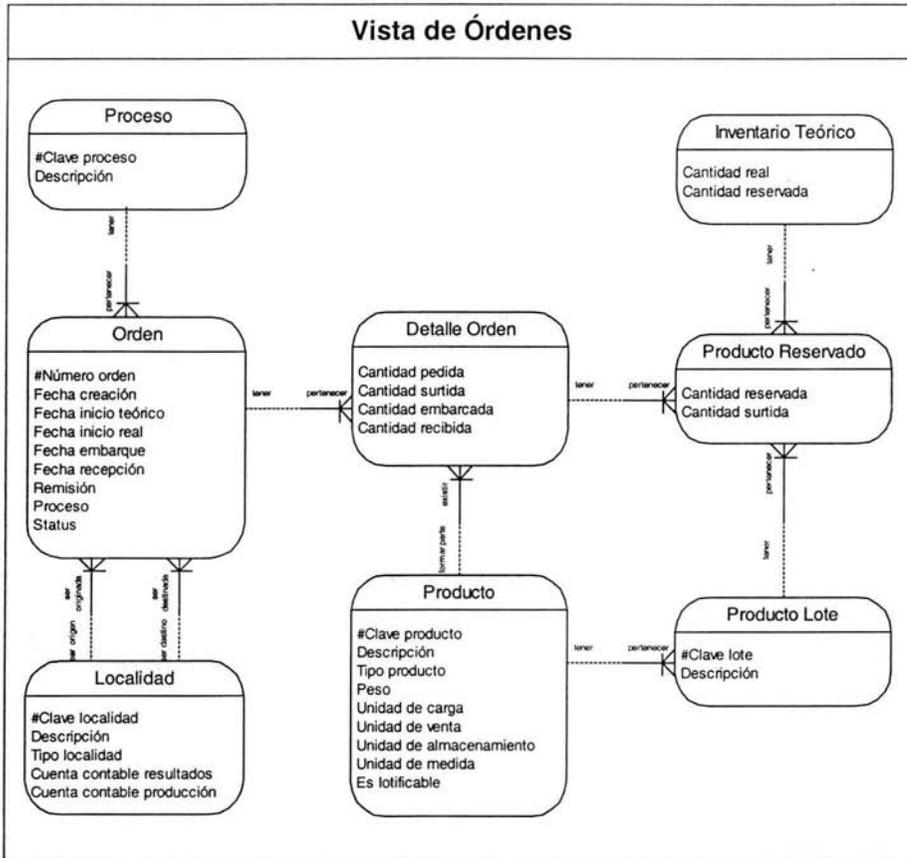


Fig. 33 Manejo de órdenes de distribución

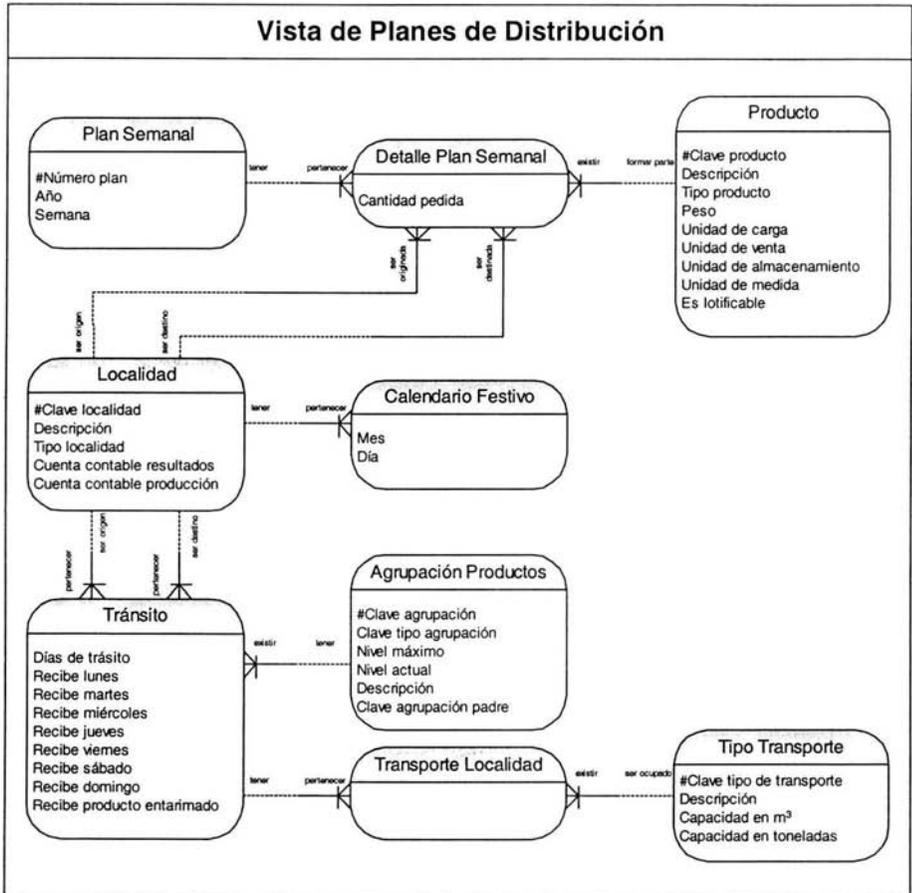


Fig. 34 Planes de distribución

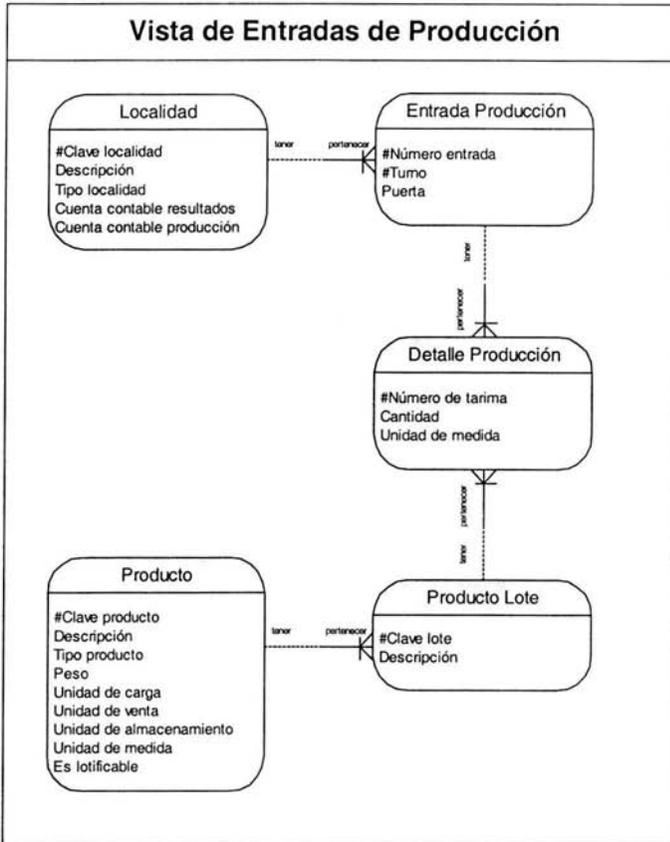


Fig. 35 Entradas por producción

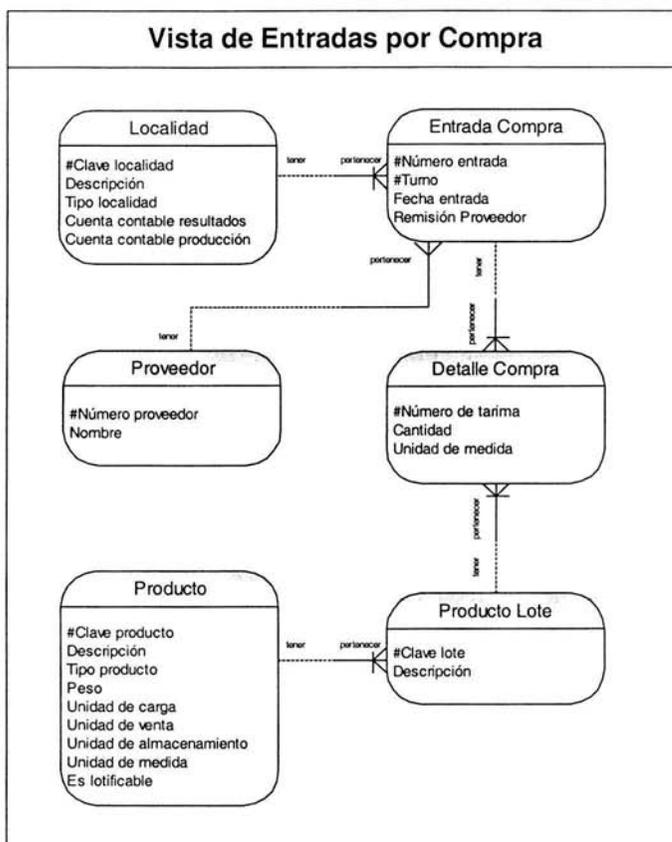


Fig. 36 Entradas por compra

Requerimientos de Hardware

En la tabla de la figura 37 se puede visualizar el dimensionamiento de espacio requerido en las principales tablas del sistema para almacenar un año de información.

Tabla	Longitud Registro	No registros aproximados	Criterios	Espacio para datos	UM	Espacio para índices	UM
PRODUCTO	140	3,000	Total productos en R11	420	KB	210	KB
TIPO_AGRUPACION	80	100		8	KB	4	KB
AGRUPACION_PRODUCTO	100	1,000		100	KB	50	KB
AGRUPACION_DETALLE	40	50,000		2,000	KB	1,000	KB
LOCALIDAD	220	1,000		220	KB	110	KB
TIPO_UBICACION	90	50		5	KB	2	KB
UBICACION	110	5,000		550	KB	275	KB
LOCALIDAD_AGRUPACION	40	5,000		200	KB	100	KB
UBICACION_PRODUCTO	60	5,000		300	KB	150	KB
CALENDARIO	50	100		5	KB	3	KB
CALENDARIO_FESTIVO	35	15,000	500 localidades 30 días festivos	525	KB	263	KB
TRANSITO	70	10,000	500 localidades 20 almacenes	700	KB	350	KB
TIPO_TRANSPORTE	50	100		5	KB	3	KB
TRANSPORTE_LOCALIDAD	50	1,000		50	KB	25	KB
MAPEO_CONTABLE	110	200	500 localidades 10 tipos de inventario	22	KB	11	KB
PROCESO	60	20		1	KB	1	KB
PROVEEDOR	90	2,000		180	KB	90	KB
COSTO	50	6,500	500 productos 13 periodos	325	KB	163	KB
ORDEN	110	182,500	500 órdenes diarias	20,075	KB	10,038	KB
DETALLE_ORDEN	80	7,300,000	40 productos por orden	584,000	KB	292,000	KB
PRODUCTO_RESERVADO	100	14,600,000	2 lotes por producto orden	1,460,000	KB	730,000	KB
PLAN_SEMANAL	45	100		5	KB	2	KB
DETALLE_PLAN_SEMANAL	60	6,240,000	400 productos 300 localidades 52 semanas	374,400	KB	187,200	KB
PLAN_DIARIO	110	182,500	500 órdenes diarias	20,075	KB	10,038	KB
DETALLE_PLAN_DIARIO	60	6,240,000	400 productos 300 localidades 52 semanas	374,400	KB	187,200	KB
PRODUCTO_LOTE	60	400,000	500 productos 40 lotes 20 almacenes	24,000	KB	12,000	KB
ENTRADA_PRODUCCION	50	87,600	4 documentos diarios 3 puertas 20 plantas	4,380	KB	2,190	KB
DETALLE_PRODUCCION	70	43,800,000	500 registros por documento	3,066,000	KB	1,533,000	KB
TRANSACCION	120	59,338,000	total transacciones	7,120,560	KB	3,560,280	KB
CONTEO	70	2,080	2 conteos semanales 20 plantas 52 semanas	146	KB	73	KB
DETALLE_CONTEO	90	208,000	300 registros por ciclo	18,720	KB	9,360	KB
ENTRADA_COMPRA	57	36,500	100 recepciones diarias	2,081	KB	1,040	KB
DETALLE_COMPRA	165	730,000	20 productos por documento	120,450	KB	60,225	KB
TOTAL				13,194,906	KB	6,597,453	KB

Fig. 37 Sizing de base de datos

Para dar almacenamiento y velocidad de operación a la base de datos de este sistema fue necesaria la adquisición de un equipo HP-UX dedicado totalmente a él. Así mismo, se abrió espacio en el servidor NT de cada localidad para ser utilizado como servidor de aplicación. En el caso de los clientes, se aprovechó la política de actualización de hardware, para dotarles de computadoras con buen poder de cómputo.

Por el lado de las telecomunicaciones, se cuadruplicó el ancho de banda de la red WAN de la compañía, se redundaron los enlaces y se revisó la red LAN de cada localidad para crear una carretera de información lo suficientemente robusta y maximizar así la disponibilidad de los sistemas de la compañía.

VENTAJAS Y LIMITANTES DEL NUEVO DISEÑO

Ventajas

A manera de resumen se exponen la serie de ventajas y limitante contenidas dentro del trabajo.

Dentro de las ventajas de la implementación de un sistema integral desde el punto de vista de la información se encuentran las siguientes:

- Eliminación de recapturas para llevar la información de un sistema a otro.
- Alta disponibilidad y visibilidad de la información para quien desee consultarla y tomar decisiones en base a ellas de forma oportuna.
- Información consolidada a nivel nacional.
- Fomento de una cultura de disciplina en el registro de la información.
- Automatización de actividades y cálculos rutinarios.

Desde el punto de vista operativo se encuentran las siguientes:

- Eliminación de barreras entre los distintos procesos.
 - Almacenes ordenados.
 - Minimización de tiempos muertos en el registro de inventarios físicos y cíclicos.
 - Conocimiento de la existencia real de inventario en cualquier momento.
 - Disciplina en la priorización de órdenes.
-

- Maximización en el cumplimiento de compromisos de entrega de producto.
- Planeación en la distribución de producto.
- Disminución de mermas por vencimiento de caducidad del producto.
- Minimización de diferencias de inventario y de embarque.
- Control y conocimiento del inventario en tránsito.
- Automatización del registro contable.

Limitantes

El tener las operaciones de varias áreas totalmente ligadas y dependientes unas de otras, conlleva un alto compromiso en la oportunidad y calidad del registro de información. Esto hace que un error en cualquier punto de la cadena tenga consecuencias graves para el resto, esto fue especialmente crítico durante la fase de implementación del sistema debido principalmente a la curva normal de aprendizaje del personal.

Otra desventaja encontrada fue la alta resistencia al cambio que hubo por parte de gran parte del personal, ya que las prácticas operativas previas tenían implementadas más de veinte años. Esta resistencia trató de ser neutralizada a través de la capacitación de todo el personal involucrado en los nuevos procesos.

Desde el punto de vista económico, se hizo una alta inversión para dotar a todos los almacenes de una infraestructura física y tecnológica que estuviese a la altura de los tiempos que se viven en la actualidad. Sin embargo el beneficio esperado ha empezado a recibirse y se espera que el retorno de la inversión se lleve a cabo durante 2004 y 2005.

**CONCLUSIONES
Y RECOMENDACIONES**

El entorno empresarial actual es cada vez más competitivo y globalizado, por lo que las organizaciones deben buscar las alianzas estratégicas con proveedores y clientes que les permitan construir cadenas de abasto fuertes y colocarse en una buena posición de mercado. Esto se logrará en la medida en que la que una cadena genere valor a sus productos y/o servicios.

Esta creación de valor en la cadena se logrará con el incremento de la rentabilidad de los negocios a través de la preferencia y lealtad del consumidor reflejados en un aumento en las ventas y de la disminución de gastos de operación con la minimización de actividades sin valor agregado.

Una actividad sin valor agregado desde el punto de vista del consumidor es el manejo del producto en los almacenes de producto terminado, por lo que las empresas deben ser muy cuidadosas en sus procedimientos, reduciendo al mínimo los gastos que esta operación genera. Se debe procurar la automatización de procesos que permita eliminar maniobras de carga, descarga y acomodo de productos.

El mayor reto que enfrenta una organización que decide modernizarse para alinearse a su cadena de abasto, es el afrontar el miedo al cambio por parte de sus colaboradores, el cual puede ser un factor clave en el éxito o fracaso en la implementación de un proyecto integral de información que abarque todas las áreas de la compañía.

Cada departamento de la compañía y cada empleado que lo conforman, debe estar plenamente consciente de su rol en la cadena, y del impacto positivo y/o negativo que tiene su buen o mal desempeño en el logro de los objetivos de negocio.

Antes de iniciar un proyecto de integración operativa en una empresa, se debe realizar el mapeo de todos los procesos de negocio que la conforman con la finalidad de entender su funcionamiento y así detectar las fortalezas y áreas de oportunidad que deberán trabajarse. Esta tarea debe ser realizada por un grupo multifuncional de personas expertas en sus áreas, dedicadas 100% a este análisis.

Este mapeo deberá contener el mayor nivel de detalle posible, identificando las relaciones entre personas, áreas, departamentos y compañías, el flujo de información que comparten y las tareas y responsabilidades de cada una de ellas.

Para el caso concreto de este trabajo, se realizó el estudio de los departamentos de Tráfico, Distribución y Almacenes de una compañía manufacturera de productos alimenticios, los cuales se unieron para formar la nueva dirección de Servicio a Ventas. Gracias a esa medida se eliminaron muchas de las barreras existentes entre las áreas originales.

Como parte de la propuesta de diseño de negocio se eliminaron actividades que no tenían ningún valor para la compañía tales como la duplicidad de funciones, el excesivo control en papel, el conteo repetitivo de producto, etc. y sugirieron nuevas actividades como la implementación de una planeación de la demanda, distribución y producción.

Debido a que una solución corporativa es poco probable que sea descartada, se procedió a realizar un análisis detallado de las herramientas sugeridas para detectar las necesidades que no podrían ser satisfechas con su implementación. De esta forma surgió la necesidad de crear alternativas que permitieran cubrir la visión de negocio hecha durante la fase de diseño operativo.

Se realizó la evaluación de las diversas alternativas revisando el costo monetario y el costo en tiempo de cada una de ellas, así como su beneficio esperado. Fue así como se decidió crear sistemas complementarios que estuviesen estrechamente ligados a las herramientas sugeridas.

Para crear estos sistemas fue necesario obtener el conocimiento de las principales interfases de entrada y salida de información del sistema R11 de Oracle, de tal manera que los nuevos sistemas pudieran convivir con aquel de forma íntegra y segura.

El rol del área de sistemas de una compañía en un proyecto de este tipo es ser habilitador del cambio y promotor de las nuevas formas de trabajo.

Actualmente este proyecto se encuentra trabajando exitosamente en todos los almacenes de producto terminado de la compañía en cuestión. Se requirió el esfuerzo de todo un equipo de trabajo que estuvo presente en la puesta en marcha del mismo.

La principal aportación que tuvo este proyecto para la empresa fue el poder contar después de muchos años con información homogénea, veraz y oportuna acerca de su desempeño en todas las áreas involucradas. El principal reto logrado fue alcanzar un alto grado de compromiso por parte de todas las áreas lo cual permitió implementar de forma rápida y eficaz este proyecto. La colaboración de todo el personal fue el factor medular en el éxito de esta instalación.

A nivel personal, este proyecto me marcó el reto de tener por vez primera bajo mi entera responsabilidad un sistema de gran complejidad y criticidad para una organización. De esta experiencia he tenido como aprendizaje que es muy importante dar cumplimiento a los planes de trabajo, sin perder la flexibilidad y los canales de comunicación con todo el equipo de trabajo.

Queda aún mucho trabajo por hacer, ya que una vez alcanzado un objetivo, siempre surgen necesidades nuevas, debido al mismo conocimiento de sí misma que genera una organización. Con este proyecto se abren nuevas expectativas y nuevos retos, tales como la generación de indicadores de desempeño de la cadena de abasto, la definición de alertas operativas, etc. que permitan mejorar su proceso, disminuir aún más los tiempos de ciclo, abatir costos y maximizar presencia de mercado.

BIBLIOGRAFIA

Barker, R. (1990). Case Method: Entity Relationship Modelling. Addison – Wesley

Bastin, G. Et al. (2002). Oracle E-Business Suite Manufacturing & Supply Chain Management. Oracle Press.

Dorsey, Paul; Koletzke, Peter. (1999) Oracle Designer Handbook. Oracle Press.

Pressman, Roger S. (1996). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. Ed. McGraw Hill.

Supply Chain Management Review Magazine.

<http://www.manufacturing.net/scm/>

ANEXO I

GLOSARIO

Actividad con valor agregado. Se aplica este término a las actividades que transforman un producto en otro más elaborado. Por ejemplo la producción convierte materias primas en producto final.

Actividad sin valor agregado. Se aplica este término a las actividades que no involucran un cambio en el aspecto final de un producto. Por ejemplo el almacenaje no transforma al producto

Agotamiento. Este término indica la ausencia de inventario de un producto en particular en un almacén en un momento dado del tiempo. Indica que el inventario de seguridad no fue suficiente para cubrir la demanda del mismo.

Bienes de consumo. Término utilizado para indicar aquellos artículos que están listos para ser adquiridos por los consumidores finales.

Cadena de Abasto. Sinónimo a Cadena de Suministro y se refiere al conjunto de participantes que intervienen en la producción y distribución de bienes de consumo, desde la compra de sus materiales hasta que es adquirido por el consumidor final.

Cargo contable. Término utilizado para referirse a los movimientos de debe - haber correspondientes a movimientos de inventario, gastos, compras, etc. que deben ser registrados en los libros de contabilidad de cualquier compañía.

Clasificación ABC de productos. Término utilizado para categorizar una lista de productos en base a su volumen de desplazamiento o venta. Los productos A son los que representan el mayor volumen de venta de una compañía, los B son productos con mediano volumen de desplazamiento y los C son los productos de menor impacto en volumen. Esta clasificación puede abrirse a más letras o categorías según sea requerido.

Cubicar. Acción de planear el espacio de un transporte con la finalidad de aprovecharlo al máximo y minimizar el costo de transporte.

Estibar. Acción de colocar un recipiente sobre otro aprovechando al máximo cualquier espacio.

Fecha de Frescura. Fecha en la que un producto deja de estar vigente para su consumo.

Finished Good. Término del inglés para denotar a un producto terminado.

Hand Held. Dispositivo electrónico portátil para coleccionar información principalmente a través de códigos de barra.

Insumo. Material requerido como entrada para un proceso de manufactura.

Inventario de Seguridad. Término que marca la cantidad de inventario que debe haber siempre en un almacén para que siempre esté disponible y cubra cualquier demanda de un producto en particular.

Justo a Tiempo. Metodología de trabajo en el ensamble y/o producción de bienes de consumo consistente en la eliminación de inventario tanto de materias primas como de productos terminados. Todas las fases de un proceso están sincronizadas de tal forma que cada uno de los insumos llega justo en el momento de ser ocupados y sin necesidad de almacenarse. Esta metodología requiere un estricto control de los tiempos de ciclo de todos los participantes, ya que un desfase en cualquier punto, puede ocasionar serios problemas al resto de la cadena.

Kanban. Metodología de trabajo en el almacenamiento de productos en la que cada uno tiene un número determinado de gatillos de cierto tamaño, y que al agotarse uno, automáticamente se solicita su reposición. Requiere un almacén de amplias dimensiones para acomodar cada producto en un lugar determinado y un mantenimiento constante, ya que el número y tamaño de gatillo depende en gran medida de la demanda que registra cada ítem.

Maquilador. Proveedor de servicios de ensamblado de productos semi-terminados para generar un producto terminado.

Material de apoyo para la venta. Término empleado para referirse a todos aquellos materiales que no son adquiridos por el consumidor, pero que ayudan a tener presencia en los puntos de venta. Por ejemplo exhibidores, carteles, promocionales, decorativos, etc.

Outsourcing. Forma de trabajo en la que una compañía contrata a un tercero para ejecutar actividades fuera de su objetivo principal pero que son necesarias para su adecuado funcionamiento. Por ejemplo, para una compañía manufacturera, actividades como el transporte de mercancías y el desarrollo de sistemas son secundarias y pueden dejarse a un tercero.

Paletizar. Acción de envolver un número grande de paquetes en uno solo para facilitar su maniobra.

Pallet. Término del inglés para referirse a una tarima que contiene productos.

Plan de Demanda. Término utilizado para referirse al pronóstico de ventas.

Plan de Distribución. Término utilizado para referirse al plan de movimientos de inventario de producto terminado entre los diversos puntos de una cadena de abasto.

Producto Terminado. Término utilizado para indicar aquellos artículos que están listos para ser adquiridos por los consumidores finales.

Racks. Estructura normalmente metálica para sostener el almacenamiento de grandes cantidades de productos de una manera ordenada.

Ruteo. Forma de ejecutar un viaje en el cual el producto que contiene un transporte es para diversos destinos, los cuales son seleccionados de tal forma que se minimice el costo de transporte.

Sinergia. Unión de esfuerzos y recursos entre dos o más entidades para lograr un fin común.

Tamaño de Gatillo. De acuerdo a la metodología Kanban, este es el tamaño mínimo de manejo de un producto para su almacenamiento. Para un almacén, no debe haber más de cinco gatillos de un mismo producto en todo su ciclo.

Tamaño de Lote. Tamaño total a manejar en un almacén de cada producto bajo la metodología Kanban. Resultado de multiplicar el número de gatillos que existen en el ciclo por su tamaño.

Tiempo de Ciclo. Tiempo que transcurre desde el inicio de una actividad hasta su término. Para el caso de un pedido es el tiempo que transcurre desde que se solicita hasta que es entregado.

Tiempo de Tránsito. Tiempo que se requiere para el traslado físico de producto de un punto a otro de la cadena de abasto.

Unidad de Carga. Término empleado para referirse a la unidad mínima de producto que un vendedor puede solicitar a su centro de distribución.

Unidad de Manejo. Término empleado para referirse a la unidad mínima de en la que puede trabajarse un producto en los almacenes de producto terminado.

Unidad de Venta. Término empleado para referirse a la unidad mínima en la que se puede vender un producto.
