

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el crecimiento empresarial se ve frenado por la falta de control organizacional, en especial, en el poco control que hay en las bodegas y logística de las compañías, ya que la gerencia de ésta juega un papel muy importante en el crecimiento de la organización y sus decisiones impactan sobre todo el negocio.

La creciente competencia, aumento de la demanda, mayores especificaciones de calidad y variabilidad en el consumo, desafía cada vez más al proceso de compras abastecimiento, almacenamiento y administración de materiales, y productos terminados. Es por esto que el conocimiento y el acceso a la información (bases de datos) deben estar siempre a la mano de forma precisa ya que ésta proporciona la oportunidad de controlar costos, maximizar ganancias, y tomar mejores decisiones.

Para crecer empresarialmente, abarcar más mercado y satisfacer al cliente, es preciso resolver los problemas críticos que se tienen actualmente. La mayoría de los problemas de las compañías radican en que carecen de un sistema administrativo que proporcione servicios eficientes y fáciles de utilizar para extraer datos de diferentes fuentes operacionales, poder presentar informes interactivos y unificados que ayuden a tomar decisiones de manera rápida y precisa. Es decir una herramienta para eficientar, medir y optimizar sus procesos.

Partiendo entonces de la necesidad de adquirir una adecuada herramienta, para la gestión de almacenamiento y la distribución de las ventas, este trabajo de graduación pretende guiar a quienes estén interesados a evaluar y elegir un sistema de gestión de almacenes que se adapte a sus necesidades y que sea capaz de optimizar procesos, minimizando los recursos utilizados.

## II. PROBLEMAS ACTUALES EN LAS BODEGAS GUATEMALTECAS

Generalmente se considera que la gestión de bodegas es simplemente un trabajo operacional “de rutina”, sin embargo, la gestión de bodegas está estrechamente relacionada con los planes estratégicos de una compañía y juega un papel crítico en el flujo de distribución de bienes. Esto implica que la gestión de bodegas no es solamente un trabajo del día a día, sino que se debe estar enterado del desarrollo previsto del negocio en términos de producción, producto, proveedores, clientes y todos los volúmenes y rendimientos de procesamiento asociados al producto.

La falta de información, tecnología, estandarización y automatización de procesos genera muchos problemas en la Administración de las bodegas.

Hoy en día, los problemas más comunes a los que se enfrentan las bodegas de industrias guatemaltecas son:

- a. Detalles en la recepción de mercadería como: mal embalaje, mal etiquetado, contenido incorrecto, cantidad incorrecta y distintos tamaños de empaque.
- b. Reabastecimiento y almacenaje como: mala ubicación, compartimientos débiles que permitan que los productos se mezclen, etiquetado de ubicación ambiguo, etc.
- c. Errores en picking/parking: presión de tiempo, instrucciones poco claras, etc.
- d. Errores de envío.
- e. Proceso de verificar pedido, como recibir el producto físicamente correcto, pero es ingresado mal al sistema.
- f. Falta de control de los inventarios (rotación, existencia, sobre stock y rupturas).
- g. Precisión en cantidad de los inventarios (hay más o menos de lo que indican sus sistemas).
- h. Baja productividad de los empleados
- i. Mala utilización del espacio
- j. Falta de precisión para la identificación de las ubicaciones de los artículos.
- k. No hay información a la mano para realizar reportes y cálculos de medición.
- l. Exceso de papelería física.
- m. Backorders
- n. Obsolescencia

- o. Mezcla de artículos de inventario en los racks o las estanterías.
- p. Mala coordinación del flujo de los procesos diarios
- q. Falta de comunicación con departamentos de facturación, contabilidad y Contraloría.

### III. NECESIDADES A SATISFACER PARA LA MEJORA DE PROCESOS

Para una compañía, la satisfacción de las necesidades del cliente es lo más importante y la administración de las bodegas juega un papel primordial en la satisfacción del cliente.

Los cuatro criterios del valor del cliente, y a los que es necesario responder, son:

- “Que se hagan las cosas bien desde el principio, todo el tiempo” y esto implica cumplir con todas las especificaciones de la negociación, tener aptitud para el propósito, que haya varianza mínima, eliminación de errores y mejora continua.
- “Detectar continuamente las necesidades del cliente, según la variación del mercado” Esto implica: planes de contingencia, disponibilidad de producto, flexibilidad, confiabilidad y consistencia.
- “Bajos costos” El costo debe ser determinado con certeza para poder ser reducido y esto implica la mejora continua de: diseño de productos, procesos de manufactura, procesos de distribución, procesos administrativos y niveles de inventario.
- “Tiempos cortos de entrega” El ciclo de tiempo de entrega debe ser determinado y calculado con la mayor certeza, para poder identificar formas de reducirlos. Esto implica considerar: Tiempo al distribuidor o al mercado, tiempo desde la colocación de la orden hasta la entrega del pedido al cliente, tiempo de respuesta a cambios en la demanda y días de cobertura en inventarios.

Una compañía, por lo tanto, intentará mejorar calidad y servicio al cliente al mismo tiempo que reduce costos y tiempos de entrega.

De aquí se deriva la importancia en la tecnología que utilice una bodega para el manejo de la información. “No puedes administrarlo si no puedes medirlo”.

En el manejo de bodegas es necesario tener el control de:

- Recepción de mercadería
- Colocación en el área de almacenamiento
- Elección y embalaje de mercadería según órdenes de clientes (picking/packing)
- Despacho al cliente, con todas las especificaciones que se requieran, tanto del producto como de documentación.

El aspecto clave a considerar en estos procesos es maximizar el uso del espacio para cada actividad, mientras se minimizan los tiempos en que se lleva cada actividad. Estas actividades implicarán generalmente el uso de equipo tal como montacargas, estanterías y tecnología de comunicación.

### **A. Recepción de mercadería**

Los errores cometidos aquí impactan en todas las actividades de la bodega, de la compañía, y lo peor del caso en los clientes.

Las actividades que son necesarias a llevar a cabo en este proceso son:

- Establecer el área de descarga que será utilizada, asegurándose que es seguro y conveniente para la operación.
- Registrar la llegada del vehículo y anotar el número(s) de factura(s).
- Firmar la factura en presencia del conductor.
- Revisar la documentación de la orden y registrar cada artículo contra la nota de envío.
- Asegurar que el vehículo está seguro antes de realizar la descarga.
- Descargar el vehículo
- Colocar la mercancía en el área de recepción
- Comprobar la cantidad de la mercadería, condiciones y posibles daños.

- Reportar inmediatamente cualquier discrepancia de las condiciones o calidad del producto recibido.
- Finalmente enviar la mercadería al destino que le corresponda lo más pronto posible:
  - IV. Al lugar de almacenamiento (compartimientos según estrategia de ubicación)
  - V. Al área de inspección
  - VI. Al área de abastecimiento inmediato (en algunas operaciones de abastecimiento, recibir y despachar ocurre simultáneamente, suele llamarse *cross-docking*).
  - VII.

## **B. Métodos de ubicación en las bodegas**

Después de recibir el producto y se hayan determinado las especificaciones de almacenamiento del mismo, el producto es ubicado en la bodega.

La ubicación puede ser fijada según parámetros y criterios, o puede generarla un sistema de ubicación de mercadería.

Cuando la ubicación se fija, los criterios que definen la ubicación del producto son:

Elaborar un análisis ABC en donde se determinen qué productos tienen mayor rotación, mediana rotación y poca rotación. Con el fin de minimizar distancias y tiempos colocando los productos de rápida rotación más cerca del área de despacho y así respectivamente.

La no compatibilidad de unos productos con otros (productos con olor, productos peligrosos, productos tóxicos, etc.)

Este tipo de ubicación es fácil mientras permanezca igual, es ideal cuando se manejan productos individualmente pero tiene una pobre utilización del espacio.

Cuando la ubicación se genera a través de un software, dicha ubicación es predeterminada con algoritmos. Lo crea un WMS que lleva el control, es ideal para el almacenamiento masivo y asegura una óptima utilización del espacio. Cuando la ubicación la genera un sistema, éste

necesita ser cuidadosamente alimentado y debe ser calibrado a los requerimientos específicos de almacenamiento. El sistema requiere de un monitoreo y revisión regular, especialmente cuando los requerimientos van cambiando.

### **C. Picking**

En el momento en que se recibe una orden, los productos deben ser seleccionados de la bodega. Ésta es una actividad crítica bajo el punto de vista que es aquí donde se “fabrica la orden del cliente” Además este proceso es generalmente manual y por lo mismo representa el costo crítico.

Las características importantes de este proceso son:

- Tiempos de recorrido
- Ubicación del producto

Planeación del picking, pues es importante determinar la distancia a recorrer para que el operario recorra el camino más corto alrededor de la bodega al momento de fabricar la orden.

### **D. Envío del producto**

El envío incorrecto de producto, no solamente es perturbar la imagen de la empresa, sino que representa costos altos, el peor: perder al cliente.

Es necesario cumplir con los acuerdos de los niveles de servicio (SLA - Service Level Agreements).

Las bodegas de empresas guatemaltecas, operan sin tener un flujo de procesos definidos, sin medir espacios, tiempos, rotación de material, análisis de posición de productos, etc. No cuentan con el equipo adecuado, tanto físico como tecnológico y gastan mucho dinero en papelería y en horas hombre, manteniendo una baja productividad y gran margen de error. Esto frena el crecimiento empresarial, ya que limita mucho las operaciones y por lo tanto la capacidad de oferta.

Es por esto que es tan importante dar énfasis a la adquisición e implantación de un Sistema de Administración de Bodegas, para lograr la automatización de procesos y sistematizar la información. Esto representa mucho ahorro de tiempo, trabajo, minimización de errores y permite realizar mediciones y cálculo de indicadores para tomar decisiones, eliminar trabajo innecesario y aumentar la productividad.

A continuación se presenta un método para la búsqueda, evaluación y elección de un Software de Administración de Bodegas.

#### **IV. ALTERNATIVAS PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS DE LA GESTIÓN DE BODEGAS**

Muchas empresas inician operaciones con pequeños volúmenes de producto. Es decir que tienen almacenes no muy grandes que pueden ser controlados y gestionados con sistemas “hechos en casa” y herramientas de Office. Pero cuando las empresas empiezan a crecer, a vender más y por lo tanto a comprar más, almacenar más, facturar más, etc., es cuando se hace necesario adquirir un Sistema de Administración de Bodegas, con el fin de seguir teniendo el control sobre todos los procesos, productos, recurso humano y equipo, por medio de información precisa a la mano, para mantener un crecimiento sostenido.

El objetivo de realizar una búsqueda minuciosa, analítica y formal para adquirir un Sistema de Administración de Bodegas es: comprar el sistema que más se ajuste a las necesidades de la bodega, al menor costo.

Muchas empresas, pequeñas y medianas cometen el mismo error, adquieren un software para administrar sus bodegas tomando la decisión de forma rápida, evaluando pocas opciones y eligiendo la que “mejor creen que se adapta a su empresa”. Esto lleva a gastar mucho dinero, perder de vista soluciones que son mejores y fallando en el objetivo de optimizar los procesos de la empresa implantando nueva tecnología.

Son muchas las razones que pueden llevar a la gerencia a fallar en la búsqueda del sistema, algunas de éstas son:

- a. Realizar una lista rápida y corta de opciones de software, basados en las compañías más famosas o más grandes. Hay pequeñas y medianas empresas que ofrecen opciones muy eficientes a menor costo.
- b. Tomarlo como un simple proyecto de bodega, en lugar de un complejo, técnico y costoso proyecto. Hay que reconocer la complejidad que tiene un software de estos, ya que puede estar altamente interconectado por medio de interfases con muchos otros sistemas que realizan otras tareas (a un ERP, a un software de manejo de envíos, sistemas de gestión de transportes TMS, equipo de manejo de materiales, sistemas de optimización y EDI (Electronic Data Interchange)).
- c. Delegar todo el conocimiento en el proveedor, al cual se le confía totalmente para que lo haga casi todo, en el momento de la elección.

- d. Ignorar las metas y objetivos que se quieren lograr a largo plazo y enfocarse solamente en las necesidades inmediatas. Se debe hacer una lista de objetivos a largo, mediano y corto plazo. Haciendo esto se podrán evitar soluciones que solo sirven para hoy, pero no para mañana.
- e. Se deben evaluar todas las opciones posibles ya que el impacto de implantar un software de esta naturaleza es muy fuerte. La implantación es un proceso muy importante ya que el software no podrá realizar un trabajo óptimo y avanzado, si ésta es mediocre.
- f. El primer enfoque para adquirir el software debe ser CALIDAD y después costo.

Para iniciar, se debe realizar una visión global e identificar cómo es la empresa en este momento y a dónde se le quiere llevar. Más específicamente se debe identificar qué otros módulos son necesarios para el tipo de empresa a la que se le está buscando un software de administración de bodegas y contestar a la pregunta ¿Se está buscando una solución que maneje únicamente las tareas de la bodega o una solución que maneje las tareas de la empresa en general y su fuerte sea el módulo de administración de bodega?

Cuando gerencialmente se llega a la conclusión que se necesita adquirir una solución de sistema para la gestión de bodegas, generalmente se necesitan ocho módulos que son:

1. Sistema de gestión de bodegas - WMS Warehouse Management System
2. Manejo de cuentas por cobrar - AR Accounts Receivable.
3. Manejo de facturas – Billing
4. Gestión de órdenes de compra – OMS Order Management System
5. Análisis de venta/demanda – SA Sales Analysis.
6. Intercambio electrónico de información – EDI Electronic Data Interchange.
7. Gestión de transporte – TMS Transportation Management System
8. Múltiples módulos que manejen fletes, planificación, manifiesto de carga.
9. Visibilidad en la web.

Para realizar una buena y exitosa búsqueda, se recomienda seguir los siguientes siete pasos básicos para evaluar y seleccionar el sistema de administración de bodegas que se ajuste a las necesidades de la compañía:

## **A. Aprender**

Para seleccionar un software, se debe tener muy claro y entender lo que se espera, las diferencias y lo que puede y no puede hacer falta en la funcionalidad que se requiere. Se debe realizar una vista global de las necesidades de la empresa a corto mediano y largo plazo.

Se debe tener muy claro el flujo de trabajo de la bodega, y de qué forma afecta cada una de las tareas que aquí se realizan, en otras áreas de la compañía, como por ejemplo a: contabilidad, facturación, etc. Para entender qué se espera del sistema y por qué.

Además se debe establecer con qué recursos se cuenta actualmente en la bodega, y según los planes que se tengan tanto a corto como largo plazo, realizar una evaluación y establecer lo que implica instalar un WMS.

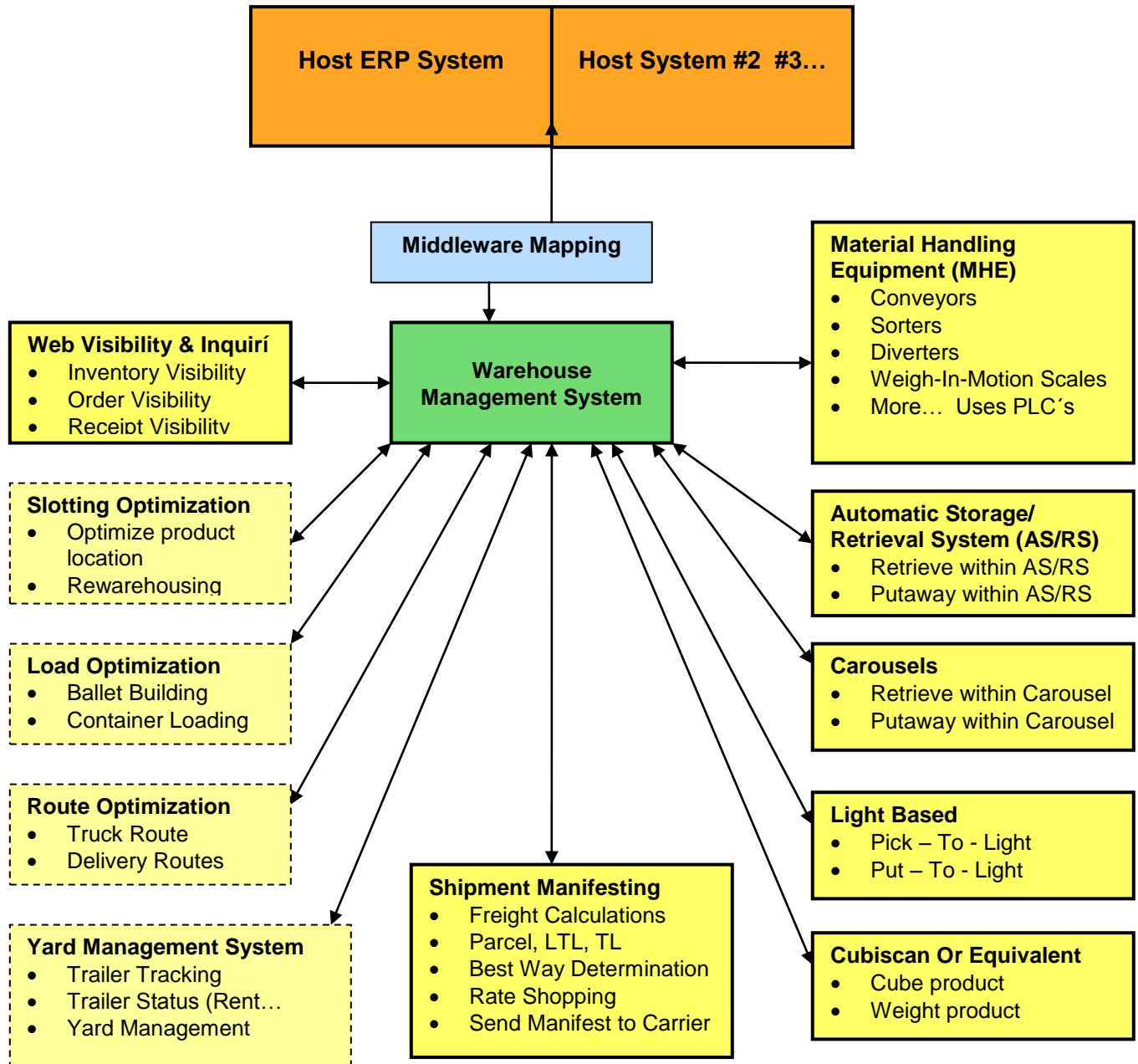
El WMS es un sistema de programas computarizados, designados a automatizar el flujo de materiales a través de todos los procesos de la bodega.

Dirige y controla todos los movimientos de inventario dentro de la bodega, teniendo una leve administración de entidades fuera de las cuatro paredes de la bodega. Debe estar interconectado con un conjunto de otros sistemas computarizados.

Actualmente la codificación y lógica de los WMS son doblemente complejas, pues manejan mayor variedad de datos como contratos del cliente, tarifas, disposición de artículos, preferencias por ubicación del inventario, etc.

Es importante entonces enfatizar y conceptualizar que el WMS debe estar totalmente interconectado con el sistema corporativo, ya que entre éstos se comparte un gran flujo de información como gestión de cada producto envíos inesperados, devoluciones, transferencia de órdenes, órdenes de compra, conteo de inventarios, ajustes de inventario, etc.

**Figura 1. Interfaces del WMR con los demás sistemas de gestión.**



Fuente: Emmett, Stuart. *Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value*. John Wiley & Sons, Ltd.

El WMS es el cerebro y la espina dorsal que une los equipos computarizados de la bodega. Es el cerebro pues dirige los equipos de transporte de material, AS/RS, y carruseles dándoles trabajo para ser procesado e indicando instrucciones nuevamente cuando el trabajo

ya fue realizado. Es la columna vertebral pues si éste se limita, los otros sistemas configurados con él también se limitan ya que no hay datos que puedan ingresarse u obtenerse del WMS.

Es necesario tener en cuenta tres aspectos importantes de este Diagrama:

1. Aprender y dominar bien el WMS y las interfaces del mismo a otros sistemas. El diagrama ayudará a entender y a negociar inteligentemente con los vendedores técnicos quienes proveen varios de los medios de transporte y otros sistemas de la compañía.
2. La caja color azul representa el “sistema intermediario” que permite que la data sea reformateada y re procesada para ser enviada en formato conocido cuando es solicitado por otros sistemas. Es necesario reconocer cual es el software intermediario que utiliza el vendedor del WMS y se debe obtener un cuidadoso entendimiento de sus alcances y sus limitaciones. Por ejemplo si el software intermediario puede recibir información de cualquier formato y enviar información con cualquier formato. Se debe determinar si tiene un sistema adaptador establecidos para el WMS. El sistema adaptador tiene los formatos AKA, API, ya definidos, que disminuyen tiempo y esfuerzo en la construcción de la interfase entre el WMS y el sistema que utiliza la compañía.
3. Tener en cuenta que cada vendedor de sistemas WMS tiene su propia versión del diagrama y se debe solicitar la versión propia que él le ofrece.

## **B. Documento de requerimientos (RFP -Request for Proposal).**

Basado en el conocimiento que ya se tiene acerca de los WMS y de las prácticas de la compañía, debe elaborarse una propuesta atractiva de compra y enviarla a los vendedores de los sistemas de los cuales se está interesado.

### **C. Recolectar resultados**

De los resultados obtenidos del RFP realizar una evaluación entre los vendedores competitivos comparando la funcionalidad que ofrecen vrs. costos.

### **D. Determinar los finalistas**

Eliminar todos los sistemas que no cumplan con la funcionalidad básica que se requiera. Otros pueden ser eliminados por no cumplir con las especificaciones que son realmente necesarias para la compañía en particular.

### **E. Demostraciones y visitar sitios**

Organizar demostraciones con las soluciones de software finalistas utilizando los inventarios de la compañía, es decir con datos reales. Indicar las áreas importantes que deben ser demostradas. Luego de la demostración, se deben visitar 2 o 3 lugares que utilicen ese software. Dichos lugares deben ser similares en operaciones, volúmenes y tamaños de operaciones que los de la compañía a la que se le va a implantar el software.

### **F. Volver a calcular costos finales**

Se deben redefinir las propuestas de costos de los vendedores más competitivos. Es importante asegurarse que todos los costos están incluidos y actualizados de cada una de las opciones al momento de comparar los costos. Decidir quién es el proveedor No.1 y el No. 2 y enviar una oferta por escrito al No.1. Negociar. Enviar oferta al No. 2 si es necesario.

### **G. Contratar personal e iniciar la implantación**

Es necesario contar con un equipo de profesionales para llevar a cabo una exitosa implantación, ya que se trata de una gran y compleja instalación.

Es recomendable realizar un proyecto piloto para que los procedimientos esperados y acordados puedan ser modelados y cambiados varias veces antes de implantarlo en la corporación.

## V. APRENDER

Para poder preguntar, analizar y elegir, se debe tener claro lo que es indispensable y lo que es optativo. A continuación se recomiendan cinco áreas, las cuales son el conocimiento que se debe tener para poder iniciar la búsqueda del software.

### A. Funciones esenciales que debe tener el sistema.

El mercado de sistemas presenta actualmente niveles comunes de funcionalidad. En donde realmente debe darse importancia y analizarse más allá es en las funciones avanzadas que son necesarias para optimizar los procesos del negocio.

A continuación se listan las áreas que deben estar en toda solución:

**1. Control y gestión de inventario.** El objetivo es tener un control total, no solo del inventario en mano, sino del estatus del inventario en la cadena de suministro. Para ello debe contar con el soporte total de Radio Frecuencia (RF) y representaciones de License Plate Number (LPN). La combinación de estas dos proporciona una base sólida para un buen control de inventarios.

**2. RF y papel dentro de la misma bodega.** Algunas veces el papel es apropiado para ciertas zonas de la bodega, mientras otras zonas utilizan la RF. La mayoría de los sistemas pueden manejar tanto la RF como el papel, y deben configurarse desde la implantación.

**3. Reflejo de las tareas de RF en tiempo real.** El sistema debe dirigir al trabajador de la bodega. Debe reflejar el resultado de las transacciones en tiempo real, es decir que la base de datos debe actualizarse en totalidad al momento de realizar una tarea, y reflejar la realidad del inventario en cualquier momento.

**4. Manual del conjunto de tareas de la RF.** Además de contar con la guía de la tarea de RF, el software debe tener su propia versión del manual de RF, donde se especifique cómo se realiza cada tipo de tarea.

**5. Métodos básicos de ubicación de inventario.** Los métodos de ubicación más comunes son Primero en Entrar Primero en Salir (First In First Out -FIFO) y Último en Entrar Primero en Salir (Last In Last Out - LIFO). Pero además se debe considerar que si el software cuenta con el método Primero en Expirar Primero en Salir (First Expired First Out - FEFO) pueda parametrizarse para que trabaje en conjunto con el método LIFO.

**6. Control de lotes con control de rastreo de lotes.** Debe contar con la función esencial de control de lotes, sin embargo deben tomarse en cuenta algunas deficiencias que algunos sistemas presentan. Estas se mencionan más adelante.

**7. Número de rastreo externo.** Todos los sistemas generalmente cuentan con el rastreo externo, pero la mayoría tiene la deficiencia de que no cuenta también con el rastreo interno.

**8. Paquetes con un nivel básico de BOM (Bill of Material).** Para paquetes simples, la mayoría de sistemas cuenta con la función básica del BOM. Para un BOM avanzado se describirá más adelante con qué debe contar.

**9. Nota adelantada de compra.** El software debe ser capaz de enviar y recibir notas adelantadas de compra vía EDIX12 o EDIFACT. Estas notas que son recibidas en el software, tienen especificados los detalles del contenido de cada paleta y el código de barras que lleva. De esta manera el WMS puede recibir un contenedor, paleta o caja completa sin tener que escanear cada producto. El ingreso de producto en la bodega se simplifica y se obtiene ahorro en costo.

**10. Interfase gráfica para el usuario (GUI) y pantallas web enlazadas.** La mayoría de sistemas son una combinación de GUI PC Windows basados en un buscador de web, es decir que pueden ser utilizados con el browser de Internet de Windows. El sistema debe tener una interfase gráfica que sea de fácil uso para el usuario.

**11. Conexión con la web para consultas de clientes.** Las soluciones de software, por lo general, ofrecen el servicio de consulta para que el cliente pueda acceder de manera virtual al software y pueda realizar consultas básicas. Consultas como disponibilidad de inventario y despacho de órdenes son comunes. Un software más competitivo ofrece además que los clientes puedan visualizar producto que arribará y que se despachará, además de dar la opción de descargar las cantidades disponibles de inventario en mano. Se espera que la solución de software tenga utilidad en otras áreas que están asociadas a la gestión de bodegas y que cuente con las herramientas para la administración de las mismas. Dichas herramientas adicionales con las que debe contar son:

**12. Gestión de eventos en la cadena de suministro (SCEM -Supply Chain Event Management).** Esto provee la capacidad de enviar automáticamente alertas inteligentes vía e-mail o fax y carpetas de archivos a las personas interesadas (que tienen interés en algún evento como ventas esperadas y no esperadas, aplicaciones del software, etc.).

**13. Reglas de seguridad del software para las funciones.** La mayoría de las soluciones cuentan con aplicaciones de seguridad eficientes. La mayoría tiene la capacidad de dar acceso a ciertas funciones a determinados usuarios y a grupos de usuarios. A menos que se requiera de seguridad compleja y extrema, se debe evaluar otras áreas funcionales de seguridad para hacer la operación más eficiente.

**14. Sistemas de manifiesto de envíos (SMS-Shipping Manifest System).** Un paquete que maneje varios embarcadores, tarifas de fletes, identifique a los embarcadores, manifiesto de carga, y las cuentas de manejo de carga.

**15. Sistema para la impresión de etiquetas con código de barras.** Que el software de impresión de etiquetas sea configurable con el software de administración de bodegas por medio del GUI.

**16. Sistema para la creación de reportes.** El software debe permitir la creación y próxima consulta de reportes para mantener control sobre todos los RF.

## B. Diferenciadores

Los diferenciadores son características que distinguen lo que algunos sistemas tienen y pueden realizar bien, pero que no existen en otros sistemas. A continuación se enumeran los diferenciadores esenciales a tomar en cuenta:

### 1. Resumen de diferenciadores

Tema	Nivel del costo (1 a 10)	Nivel de la dificultad (1 a 10)	Breve descripción
Salidas			Consideraciones de salida
Tabla del equipo	6	6	Existe una tabla en donde se ingresa el equipo que es utilizado en la bodega con un # de ID, y luego se ingresa cualquier proceso en donde el equipo es utilizado. Al momento de realizar un proceso, el sistema asigna el equipo que debe ser utilizado para esa tarea.
Trayectorias únicas para la selección, almacenamiento y reaprovisionamiento	3	3	Las trayectorias pueden proponerse de formas distintas para el equipo que maneja el material, racks, estanterías u otras razones
Número de sub-Parte	5	5	La utilización de una parte en el número de identificación del artículo es a veces insuficiente para una identificación única en el inventario. El número debe tener parte más la sub-parte la cual identificará el artículo específico en el inventario.

Tema	Nivel del costo (1 a 10)	Nivel de la dificultad (1 a 10)	Breve descripción
Liberación automática de picking para ordenes de emergencia	3	3	La computadora central puede definir qué órdenes de salida son órdenes de emergencia, o bien el WMS puede definir las basándose en especificaciones determinadas previamente. De cualquiera de las dos maneras, la orden se lanza automáticamente.
Agrupación automática y liberación para el "picking"	4	5	El WMS debe tener definido en el sistema, reglas para realizar evaluaciones periódicas dentro de un intervalo de tiempo, para cuando se encuentre o identifique un grupo de órdenes de salida, pueda agruparlas y liberarlas.
Selección del "batch"	4	5	El WMS debe tener un amplio sistema de criterios de selección, para que los "batches" de picking puedan ser diseñados de forma habitual – incluyendo un límite máximo de peso y volumen del batch.
Selección de la caja de empaque	4	5	Se debe establecer que la selección de la caja de empaque tenga la capacidad de no juntar ciertos artículos. Se debe limitar qué artículos pueden ir mezclados en la caja tomando en cuenta el servicio de envío.

Tema	Nivel del costo (1 a 10)	Nivel de la dificultad (1 a 10)	Breve descripción
Picking según tipo de empaque	4	4	Impresión de los códigos de barras y creación de las tareas de picking. Debe entrenarse al operario que realiza el picking para que cierre la caja cuando el embalaje esté completo.
Picking según transportista.	4	5	Se imprime y utiliza la etiqueta del "Transportista" como el LPN del cartón. El sistema utiliza algoritmos lógicos para realizar el picking en la caja correcta.
Pesado-en-movimiento	4	5	El sistema transportador de los envíos de salida incluye una escala de "pesado-en-movimiento" para poder identificar y manejar los paquetes rechazados por exceder la variación del peso especificada.
Función de re-embalaje	5	6	Volver a embalar el producto de acuerdo a las especificaciones requeridas por el cliente.
Medidas cúbicas por unidad de medida.	5	5	Afecta en sitios múltiples como selección de la caja de empaque, almacenamiento, traslados, reaprovisionamiento, embalaje de paletas.
Sistema de localizador de compartimientos	7	8	La selección del compartimiento adecuado NO es algo trivial. Se debe realizar una vez que se haya identificado todos los parámetros y todos los posibles compartimientos que cumplan con el criterio.

Tema	Nivel del costo (1 a 10)	Nivel de la dificultad (1 a 10)	Breve descripción
Clasificación ABC	2	2	Es un código de velocidad de rotación de inventario calculado por el WMS. Práctico y puede ser utilizado para la optimización de “re-ubicación” (sistema del localizador del compartimientos)
Código de afinidad	2	2	Artículos muy similares no deben ser almacenados uno junto a otro.
Factor de anidación	2	2	Para computar correctamente la anidación de artículos, tales como las cubetas.
Altura máxima	2	2	Para evitar la ubicación de artículos pesados y costosos en una altura elevada cuando la minimización de daños es importante.
Apilado máximo	2	2	Para evitar daños y roturas.
Condición de la pieza – Código de la condición de la pieza	5	5	Las instalaciones que realizan MRO, requieren condiciones de trazabilidad para que las partes críticas se clasifiquen en categorías (reparables, desechables, buen inventario). Deben tomarse las acciones apropiadas, basadas en la condición del inventario.
Función del etiquetado RFID	5	5	Los WMS deben ser capaces de leer etiquetas RFID en paletas y cajas. El WMS debe tener la habilidad de crear una nueva etiqueta RFID.

Tema	Nivel del costo (1 a 10)	Nivel de la dificultad (1 a 10)	Breve descripción
Combinación de tareas múltiples	8	8	Al trabajador de la bodega se le asigna múltiples tipos de funciones para llevarlas a cabo en un solo recorrido. Por ejemplo la persona de despacho puede hacer una cuenta de despacho, de ciclo, y reaprovisionamiento para las zonas bajo su responsabilidad.
Cross docking	5	5	Es la habilidad de tomar el producto recibido y enviarlo directamente a un transporte de salida, sin poner el producto en las instalaciones físicamente.
Órdenes de proceso y manufactura	9	9	Las órdenes de trabajo toman materias primas y los convierten en productos terminados para ser enviados o almacenados en la bodega. Las órdenes de trabajo físicas tienen complejos BOM, registran el trabajo realizado (cálculo horas hombre) y eliminan mermas.
Sistema configurable para el usuario	8	9	Diseño básico del WMS. Que el usuario pueda cambiar fácilmente los procesos del WMS. El vendedor del software no debería involucrarse cuando se requiera un cambio. Muy pocos sistemas WMS son diseñados verdaderamente como "sistemas configurables por el usuario"
Reporte de productividad laboral	4	5	Reportes y gráficas muestran la productividad laboral por almacén, tipo de tarea, fecha, zona y empleado.

<b>Tema</b>	<b>Nivel del costo (1 a 10)</b>	<b>Nivel de la dificultad (1 a 10)</b>	<b>Breve descripción</b>
Gestión de eventos de la cadena de suministro (SCEM)	3	1	Notificación de mensajes sobre eventos operativos apropiados y qué tipos de eventos.
Flujo de trabajo de SCEM	8	9	Es una herramienta gráfica que le permite al usuario definir pasos a realizar en un evento de negocios.
Interfase estándar con el sistema de manifiesto de envío	5	4	El WMS tiene interfase con una o más compañías proveedoras de SMS La interfase es una parte estándar del software del WMS.
Habilitación por voz	7	8	Los aumentos de la productividad se alcanzan con “manos libres” y picking dirigido por medio de la voz. Verificar qué otras tareas se puede llevar a cabo con esta función.

## 2. Explicación de la calificación del nivel de costo y nivel de dificultad

<b>Nivel del costo</b>	<b>Descripción del costo</b>	<b>Nivel de dificultad</b>	<b>Descripción de la dificultad</b>
8 - 9	Costo muy alto (Elevado)	8 - 9	Modificación muy difícil
6 - 7	Costo alto	6 - 7	Modificación difícil
4 - 5	Costo mediano	4 - 5	Modificación media
2 - 3	Costo bajo	2 - 3	Modificación simple
1	Costo muy bajo	1	Modificación muy simple

A continuación se da una breve explicación de cada diferenciador para un mejor entendimiento de los mismos.

**1. Tabla de equipo.** El equipo que se utiliza dentro de la bodega, para el manejo de materiales y productos terminados, es muy importante tomarlo en cuenta al momento de buscar y elegir una solución de WMS. Ya que el WMS es el que dirige todos los movimientos de inventario dentro de la bodega, éste debe analizar qué equipo es el adecuado para asignarlo al material o producto que será transportado. Es decir que tiene que tener parametrizada las habilidades y limitaciones del equipo, para poder realizar asignaciones sensatas a los movimientos de material dentro de la bodega. Se debe recordar que el WMS es un sistema de “tiempo real” lo que significa que los recursos que se encuentran libres en el sistema, deben estar libres físicamente también y coincidir en esto todo el tiempo.

El sistema debe contar con una tabla informativa en donde se especifique el tipo de equipo, las habilidades, alcances y limitaciones que se pueden parametrizar de dicho equipo.

Dentro de los parámetros de las habilidades debe haber:

- ancho del equipo
- alto del equipo
- carga máxima que puede soportar
- volumen máximo que puede soportar
- altura máxima que puede alcanzar (para acceder a racks que estén a la altura)
- alcance máximo de profundidad.

Las limitaciones que debe establecer el software son “qué, cuándo y quién”

- Qué tipo de tareas están permitidas para este tipo de equipo
- Áreas y pasillos pueden limitar qué equipo es permitido y cuál no para las distintas tareas a realizar.
- Quién puede utilizar el equipo es otra de las limitaciones importantes que debe poder parametrizar el software, ya que no todos los trabajadores están capacitados para cierto tipo de equipo.

Un diferenciador que identifica a un buen software es el que el trabajador pueda registrarse en el WMS utilizando la terminal de la RF, ingresando desde allí su usuario, clave

de acceso y con esto se identifica el tipo de equipo que está parametrizado para ese trabajador. Así el WMS asigna apropiadamente, en ese mismo momento, alguna tarea a ese operario.

**2. Tareas únicas.** El WMS debe proveer rutas únicas que sean definibles para cada usuario, para recibir, guardar, preparar orden de compra (picking) y re colocar nuevo producto que arriba a la bodega. Muchos WMS no cuentan con rutas “únicas” configurables para cada tipo de tarea.

**3. Codificación con parte y sub parte.** Muchas soluciones de ERP y WMS están diseñadas de manera que asumen que el código de un producto tiene una parte única. Esta suposición incorrecta es verdaderamente problemática ya que un ítem específico, pierde su unicidad específica. Por ejemplo, para un inventario de vestimenta, cuando un ítem solo se compone de una parte, identifica a un tipo de camisa. Pero pierde la información de las demás características de la camisa como distintas tallas, colores, etc.

La combinación de dos partes en un código ayuda a identificar a un ítem, con alguna característica específica. Es decir que ésta permite que el WMS pueda ahora gestionar el inventario para un tipo específico de camisa por talla, color y estilo.

Solamente algunas soluciones tienen manejo de dos partes para un código o una lista de categorías definidas para cada usuario para identificar el inventario correcto a elegir, preparar y enviar al cliente.

Este código con sub-parte debe ser parte de la tabla clave de estructura para manejo rápido de información.

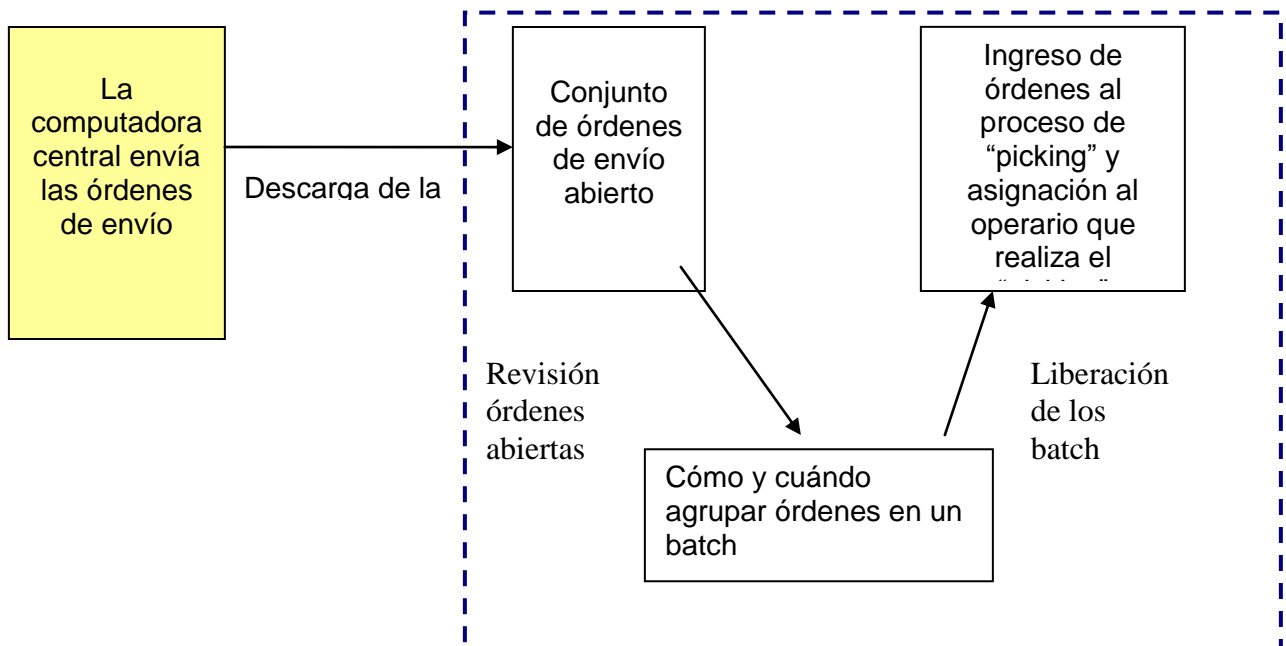
**4. Liberación de picking automático para órdenes de emergencia.** Hay que asegurarse que el WMS pueda realizar una liberación automática cuando surja una orden de emergencia que debe ser despachada lo antes posible.

En el proceso normal de todos los WMS, la orden es creada en el WMS y ésta es colocada en “el conjunto de órdenes de envío”. Luego el planificador libera la orden manualmente, tomando la orden del conjunto y llevándola a la asignación del picking.

Sin embargo, algunos WMS tienen la opción de enviar órdenes de emergencia desde la computadora central, directamente al conjunto de órdenes de envío abierto. Cuando la orden es creada aquí, se libera automáticamente y realiza la asignación del picking sin monitoreo humano.

**5. Agrupación y liberación automática para realizar picking.** Una manera de optimizar el proceso de picking es agrupar un número de órdenes en una sola gran orden, más conocido como picking por batch. El operario que realiza el picking es dirigido para localizar y tomar el inventario que está en el batch, y luego el inventario es dividido por orden de compra, si es necesario, cuando ésta se prepara. Desde que el picking se realiza de esta manera, se han desarrollado varias estrategias en la creación batches. El WMS debe tener una tabla de reglas de manera que el planificador pueda configurar y guardar estos batches que pueden ser repetitivos y utilizarlos frecuentemente. Una vez el batch es definido y puesto en un período de tiempo, el WMS correrá automáticamente los siguientes procesos:

**Figura 2. Agrupamiento automático y liberación para el picking**



Fuente: Emmett, Stuart. *Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value*. John Wiley & Sons, Ltd.

## Sistema de gestión de bodegas

Los envíos que se obtienen de un batch están determinados por un conjunto de criterios de selección

**6. Criterio de selección de batches.** La variación en el criterio de selección de batches es bastante significativa sin tener en cuenta el precio del software.

Muchas veces el peso y volumen máximo no se toman en cuenta en el criterio de selección.

A continuación se enumeran las expectativas mínimas que deben esperarse:

- Tipo de envío (órdenes de ventas, órdenes de transferencia, devoluciones, etc.)
- Transportista
- Servicio de transporte (vía)
- Tiempo de entrega
- Número de recorrido
- Número de cliente, número de envío.
- Clasificación de orden (stock order, procesamiento especial, etc)
- Priorización de órdenes
- Mínimo y máximo monto monetario por el batch.
- Mínimo y máximo número de líneas por batch.
- Mínimo y máximo número de órdenes por batch.
- Mínimo y máximo peso total por batch.
- Mínimo y máximo volumen por batch.
- Identificación de la bodega
- Zona de la bodega
- Horario de la bodega: Tiempo, fecha, patrón de día de la semana, patrón de día del mes, que corra en días festivos o vacaciones ( es decir que corra incluso cuando hay ausencia de personal)

## 7. Selección de cajas de empaque y picking según tipo de empaque.

Muchas compañías invierten mucho tiempo empacando un envío. Los mejores WMS dan soporte en esta actividad seleccionando las cajas para empaque y realizan el picking, teniendo en cuenta los tipos de cajas que hay a disposición para preparar los empaques de la bodega, o por áreas de la bodega.

Cuando la selección de productos (picking) es repetitiva en la bodega, es conveniente que el WMS dirija el trabajo del operario que realiza la selección y empaque, indicándole qué cartones son necesarios y qué productos van empacados en cada cartón u otro empaque adecuado. Además instruirá al operario para liberar un cartón de empaque cuando se llene. Esto es complejo ya que las decisiones son hechas por el WMS, mientras que el operario simplemente sigue instrucciones pre determinadas.

Son muchos los beneficios que se obtienen con esta función. Primero porque los empacadores y las estaciones de empaque se eliminan, pues se hacen innecesarias, dando como resultado una significativa minimización de costos. Segundo, se reduce la incidencia de errores, tanto para elegir el cartón adecuado, como del contenido que va en ellos. La precisión se incrementa a partir de que la relación entre producto-caja de empaque a utilizar es fácilmente identificada por medio del escaneo del código de barras del producto y de la caja de empaque. El operario es dirigido por el WMS para que realice este escaneo y verifique que el producto correcto ha sido empacado en la caja correcta.

Para llevar a cabo esta función, el WMS debe ser alimentado con las especificaciones del volumen de cada producto y el volumen de los distintos tipos de cajas de empaque con las que se cuenta en la bodega. Los datos de los cartones de empaque, como alto, ancho y largo, deben ser definidos en una tabla del WMS. Con estos datos es posible realizar el cálculo para la selección más adecuada de caja de empaque para el picking que se está realizando.

Otros factores críticos involucrados en realizar el empaque por medio de esta función son las siguientes correlaciones:

- Verificar que el peso total de los productos que han sido empacados sean comparados entre peso máximo permitido para dicha caja de empaque y el peso máximo que el transportista permite para realizar ese servicio.
- WMS continúe optimizando la tarea de selección y empaque para cada operario, ítem, y tamaños de cajas.
- Hay algunos productos peligrosos que no pueden ser enviados juntos en la misma caja de empaque.

**a. Alerta de diferenciación.** Se debe estar consiente que algunos vendedores de sistemas afirman que tienen esta función de “picking según tipo de empaque” pero realizan un

trabajo mediocre en la selección del cartón. Estos vendedores usualmente no tienen soluciones conocidas como UOM CUBE.

Además se debe investigar si existe la tabla de parametrización de las especificaciones de cajas de empaque. En ésta es donde se definen todos los tamaños de cajas que se utilizan en la bodega. Debe contener la siguiente información: alturas, pesos, anchos, profundidad, altura, máximo peso permitido y porcentaje máximo de volumen de ocupación de cada caja.

**8. Picking según transportista.** Este método es la optimización de “picking según tipo de empaque”, representa un ahorro de tiempo. El software es configurado para imprimir la etiqueta del transportista que se utilizará para el envío, y el número de identificación del transportista es el número de su placa - LPN (Licence Plate Number). La etiqueta de envío es colocada en el cartón y luego se realiza el empaque. Luego de sellar la caja, el producto es cargado dentro del trailer del transportista.

**a. Alerta de diferenciación.** Si el vendedor afirma que el software tiene esta función, debe verificarse. Para esto se recomienda visitar alguna empresa que utilice ese software y esa función. Se debe prestar atención si se han impreso distintas etiquetas de transportistas y que las cajas han sido seleccionadas con estas etiquetas para realizar el picking a partir de esas etiquetas.

**9. Función de reempaque.** Esta función es diferente de otras funciones (recepción, almacenamiento, transporte, selección, empaque, transporte, conteo) ya que el producto que ya está empacado y almacenado en estantes, listo para ser entregado, es reempacado en una caja que ha solicitado el cliente. Mientras esta operación se lleva a cabo, el operario también debe imprimir y colocar etiquetas específicas requeridas por el cliente.

Esta operación es específica para cada cliente, por lo tanto el WMS debe dar soporte con un sistema en donde se parametricen los requerimientos de cada cliente para cada SKU. Es decir que el cliente “A” requiere que el producto 8009 que esté etiquetado con el precio Q.4.20 (con el diseño de etiqueta de ese cliente) y se empaque en cajas de 8 unidades por caja. Pero el cliente “B” requiere que el producto 8009 que esté etiquetado con el precio Q.4.30 (con el diseño de etiqueta del cliente B) y se empaque en cajas de 10 unidades por caja. Cuando el reempaque se ha completado, el WMS dirige los nuevos empaques hacia la línea de carga. Es necesario contar con esta función, porque por ejemplo, cuando hay clientes que no tienen empaque ni etiquetado específico, esos productos no se detienen en la estación de

reempaque, y siguen su curso en la línea de carga. El sistema debe ser extremadamente específico con respecto a qué cliente se está preparando el envío, qué perfil de empaque se requiere, y cuáles son las preferencias y especificaciones del cliente. Grandes y medianos minoristas están solicitando cada vez más este tipo de valor agregado.

**10. Medidas cúbicas (Volumen) por unidad de medida.** Los inventarios, se compran o venden, generalmente, en más de una medida. Por lo que es muy importante tener bien definidas las unidades de medida. Algunos de los WMS utilizan únicamente métodos simples de medición cúbica, pero los mejores utilizan el método UOM (unit of measure) método de unidades de medida.

### 3. Medidas cúbicas por unidad de medida

	Single Cube EA unit	Single Cube CS unit	Single Cube MP unit		Uom Cube EA unit	Uom Cube CS unit	Uom Cube MP unit
<b>Altura</b>	1"	Sin dato	Sin dato		1"	4.25"	13.00"
<b>Ancho</b>	2"	Sin dato	Sin dato		2"	6.25"	12.75"
<b>Profundidad</b>	6"	Sin dato	Sin dato		6"	6.25"	1.75"
<b>Cantidad por EA</b>	1	12	144		1	12	144
<b>Factor</b>	1.0000	1.0000	1.0000		1.0000	1.0000	1.0000
<b>Volumen</b>	12 pulgada a cúbica	144 pulgada cúbica	1728 pulgada cúbica		12 pulgada cúbica	166.0156 pulgada cúbica	2113.31 3 pulgada cúbica
<b>Porcentaje de error en volumen</b>	0%	13.26%	18.23%		0%	0%	0%
<b>Notas</b>	Exacto	No es exacto en volumen, altura, ancho ni profundidad Tener cuidado en WMS slotting.	No es exacto en volumen, altura, ancho ni profundidad Tener cuidado en WMS slotting.		Exacto	Exacto	Exacto

El método de comparación de un “single cube” versus un “uom cube” computa el volumen para el mismo número de parte ABC-123.

El método simple de medida cúbica, calculará el volumen total de cada caja y de la paleta. Estos volúmenes calculados son aproximaciones, pero el volumen total exacto, el alto exacto, el ancho exacto y la profundidad exacta de cada caja y de la caja colectora terciario nunca son determinados en el sistema simple. Esto significa un serio problema para la selección aleatoria de cajas colectoras (hay selección incorrecta de compartimientos , picking según tipo de empaque (hay selección incorrecta de tamaño de caja), optimización de la carga (comprimirla) y cualquier función de movimiento.

La precisión es de suma importancia. Si se tiene un gran número de SKU's, se recomienda invertir en un Cubiscan, o un equivalente, para minimizar el tiempo que toma obtener las medidas cúbicas y los pesos.

**11. Sistema localizador de compartimientos.** El software dirigirá al operario de almacenamiento, a realizar todos los almacenamientos y los movimientos de inventario. A continuación se enumeran los pasos que el sistema localizador de compartimientos utiliza para sugerir una locación para almacenar o mover inventario. Éste comúnmente evaluará de 50 a 200 campos de información para las siguientes áreas:

- Limitaciones de la bodega
- Limitaciones de cada área (de peligro, refrigerados, congelados, seguridad..)
- Limitaciones de los compartimientos (peso máximo por compartimiento, dimensiones, si son adecuados para productos peligrosos)
- Disponibilidad de compartimientos (si está vacío o parcialmente lleno)
- Limitaciones del producto (si son refrigerados, congelados o peligrosos)
- Cualidades del producto (medidas cúbicas, peso, dimensiones...)
- Compartimientos preferidos para la ubicación de los productos (compartimientos primarios, compartimientos para productos de mayor rotación)

Las diferencias entre los sistemas de administración de bodegas se encuentran normalmente en:

**a. Cambios en la clasificación ABC.** Se deben limitar los productos a los compartimientos que se han asignado con la misma clasificación ABC. Cuando la clasificación ABC cambia en un producto, el nuevo ingreso será asignado correctamente. Utilizando una

estrategia de selección (picking), como el método selección del producto con mayor tiempo de haber sido ingresado (PICK ON OLDEST) o selección para vaciar compartimientos (PICK TO CLEAN) puede eliminar inventario de los compartimientos deseados.

**b. Código de afinidad.** Para no asignar artículos similares uno al lado del otro y evitar errores de selección. Se debe fijar códigos afines a artículos similares para que éstos no sean colocados uno al lado del otro.

**c. Factor de anidación.** Para determinar las medidas cúbicas en los artículos que deben encajar unos dentro de otros, por ejemplo recipientes, estanterías, paletas, racks, etc. El primer artículo toma el volumen total y luego el segundo, tercero, cuarto... son computarizados con un menor volumen por medio del factor de anidación. Es utilizado en la selección de las cajas colectoras y liberación del picking).

**d. Altura máxima.** Fijar la altura máxima permitida para artículos de valor o muy pesados. Esto es comparado con la información de los compartimientos y el localizador del compartimiento considerará únicamente los que tengan igual o menor altura máxima permitida.

**e. Almacenamiento máximo.** La cantidad máxima de producto que puede ser almacenada uno sobre otro. Esto ayuda a evitar producto aplastado, destruido o dañado.

**12. Condición de la pieza.** Un diferenciador importante entre las soluciones de sistemas está en el tracking de las condiciones del inventario. En instalaciones de partes de repuesto, instalaciones de reparación y MOR (Operaciones de Mantenimiento y Reparación), existe la necesidad de separar el inventario, basándose en las condiciones de recepción del inventario.

La siguiente tabla muestra un circuito de administración:

#### 4. Condición de la pieza o componente.

Número de la pieza o componente	Condición de la pieza o componente	Unidad de medida	Unidades	¿Puede asignarse a órdenes de Ventas?	¿Puede asignarse a órdenes de trabajo?	Zonas del almacenaje del centro de distribución
010-B567890	Finalizada	Cada uno	45	Si	No*	A, B, C, D
010-B567890	Reparable	Cada uno	120	No	Si	E
010-B567890	Rechazada	Cada uno	70	No	No	F

\* Esta pieza o componente utilizada de ejemplo es un producto terminado y no es utilizado como unidad o elemento en un BOM.

Al momento de asignar inventario para una nueva entrega del SKU 010-B567890, éste estará delimitado a 45 unidades. Si existe alguna demanda adicional, el sistema debe crear una orden de trabajo para el inventario que tiene reparación y enviarlo a un centro de trabajo. Cuando el centro de trabajo haya terminado labores, regresará el producto según como hayan avanzado (1) al inventario en condiciones de producto terminado (Finalizado), (2) en condiciones de producto por ser reparado (Reparable) y (3) como producto eliminado, sin reparación (Rechazada).

Esta condición en que está la parte debe dirigir al sistema de ubicación de compartimientos, para que el inventario que es eliminado sea ubicado en las áreas específicas a las que corresponde, y no se mezcle con producto terminado (en buenas condiciones) o con producto con potencial a repararse. Si la bodega cuenta con el espacio, el inventario en condiciones de ser reparado, debe ser segmentado en ubicaciones separadas de los que están en condiciones de producto terminado.

**a. Alerta de diferenciación.** Soluciones alternativas existen en este diferenciador, por lo que puede combinar los tipos de retención de inventario, en una sola definición: Aseguramiento de Calidad (AC), status de la pieza y algoritmos lógicos para las condiciones de la pieza en conjunto. Sin embargo se prefieren sistemas que tengan dichas definiciones por separado: el Aseguramiento de calidad, status de la pieza y condiciones de la pieza.

Si la organización requiere que las condiciones de la pieza sean especificadas para cada retención, como se muestra con anterioridad, se debe examinar detallada y cuidadosamente el flujo de trabajo que algunos proveedores de sistemas sugieren.

Hay que fijarse cuidadosamente si, por ejemplo, un producto que se encuentra en la condición de “reparable” (y no está en AC), será designado a las órdenes de envío, pues si el vendedor dice que sí, este es un serio problema ya que el único inventario que debe ser designado para prepararse y enviarse debe ser el que esté en condición de “producto terminado”. Esta función debe ser demostrada en detalle por parte del vendedor.

**13. Función de etiquetado RFID (Radio Frequency Identification- Identificación de radiofrecuencia).** Algunos vendedores de sistemas varían en su propuesta de etiquetas RFID. Algunos crearon un módulo de uso general nuevo (middleware), mientras que otros encajaron la lectura/escritura de la etiqueta como parte del WMS. Anteriormente un número de placa (LPN – licence plate number) era impreso en una etiqueta de código de barras, la cual es pegada a la caja o paleta. Modernizando dicha etiqueta de código de barras a la etiqueta de RFID mantiene el propósito del LPN igual, de únicamente identificar el contenedor y saber qué inventario está dentro de la caja o de la paleta.

La etiqueta de RFID es de lectura – escritura que, a diferencia de la impresión única de la etiqueta de código de barras, se puede actualizar cuando se necesite. Es importante investigar sobre el soporte que dan las opciones de sensores de RFID (temperatura, humedad...) ya que muchos artículos de lotes controlados necesitan etiquetas de RFID con sensores. Muchas soluciones WMS están enfocándose en la identificación de la caja colectora y la paleta, pero pueden ser simples en las opciones de sensores.

Se debe asegurar que el vendedor incluye su propia utilidad de RFID para crear, actualizar y vaciar las etiquetas de RFID dentro del precio. Lectores y escritores de RFID son requeridos, a lo largo del recorrido de los muelles con RFID.

#### **14. Combinación de tareas múltiples (Interleaving)**

Es la habilidad del WMS para dirigir a los operarios de la bodega a realizar varias tareas en un solo recorrido.

Los mejores sistemas permitirán la configuración de distintos tipos de tareas que se le pueden asignar a un operario, y sobretodo, configurarán todo tipo de tareas que pueden ser combinadas. Éste es un diferenciador importante, ya que la mayoría están limitados y permiten solamente algunas combinaciones de tareas y otros no permiten realizar ninguna combinación.

##### **a. Alerta de diferenciación: Pérdida de tiempo**

Se debe indagar cuál es el rango máximo de capacidad de combinación de tareas y enfocarse en las mejores prácticas para ahorrar tiempo de las operaciones.

**15. Cross docking.** Los envíos (órdenes de compra de clientes) que no se realizan deben residir en el WMS, para que éste pueda realizar el cross-docks. De esta manera cuando un artículo en backorder (envío atrasado) ha sido recibido, el WMS pueda detectar e iniciar la tarea de cross-dock. Algunos WMS no están diseñados para retener los artículos en backorders y por lo tanto no dan soporte al cross-docking.

Cross-dock se le llama al movimiento de inventario, del área de recepción al área de envío, sin almacenar los productos físicamente en la bodega. Los WMS que dan soporte en cross docking, varían en sus enfoques. El sistema dirigirá ya sea al operario de almacenamiento o al operario del picking a mover el inventario cross docked. Este movimiento, se realiza como parte de los movimientos del inventario normal. Solamente algunos WMS tendrán establecido un indicador de cuando el cross docking es parte de una tarea de recepción o de picking.

Algunos WMS, al realizar un envío que no va completo, retienen la orden para realizar futuros envíos (los backorders) mientras que otros las dan por cerradas. Los software que sí

retienen los artículos en backorder deben ser proveídos también de las preferencias de los clientes, como envío de “líneas completas” únicamente, backorders que no admiten, etc.

**16. Órdenes de proceso y manufactura.** Los WMS han proporcionado un funcionamiento sólido para órdenes de proceso, donde los componentes y el trabajo son utilizados para fabricar productos terminados y semi terminados. La lista de materiales (BOM-Bill of Materials) debe ser sofisticada, con soporte de los centros de trabajo.

Es importante examinar cuidadosamente la programación del BOM y las capacidades del centro de trabajo debido a que las capacidades variarán entre unos vendedores y otros.

- Investigar la programación del BOM para la secuencia de flujo entre centros de trabajo.
- Preguntar como manejan el trabajo y los desechos, ya que pueden variar significativamente.
- Verificar si se pueden colocar órdenes de proceso parciales para obtener productos terminados.
- La mayoría no permiten que la orden de proceso sea enviada a un subcontratista para ser recibida luego en el muelle, incluyendo las consideraciones para los desechos.

**17. Sistema configurable para el usuario.** La mayoría de los WMS en el mercado son configurados por los vendedores y solo algunos son configurables por el usuario. Tener la opción que la configuración sea por el usuario es tener la habilidad para redefinir las reglas, procesos, flujos y programaciones sin tener que involucrar al vendedor del WMS.

Esto es muy importante para compañías que quieren reducir el costo total del sistema. TCO (total cost of ownership).

La habilidad de configuración incluye lo siguiente:

- Evaluaciones de las bases de las reglas
- Configuración de la pantalla.
- Reportes

- Alertas extensivas
- Configuración de la pantalla de RF
- Tareas y flujos de trabajo definibles por usuario

**18. Información de productividad laboral.** Se debe ser muy cuidadoso al expresar lo que se quiere con respecto a productividad laboral. Hay una gran diferencia entre “obtención de reportes en productividad laboral de un Reportador”, “reportes de productividad laboral” y “Niveles de la productividad laboral” (labor productivity standards). A continuación, la descripción y diferencia:

**a. Obtención de reportes de un reporteador (gettin reports via a report writer).** Casi todos los paquetes de WMS llevan un registro de actividad brindando información sobre la realización de tareas. La información contiene usualmente tipos de tareas, fecha de realización, tiempo de iniciación, tiempo de finalización, identificación del empleado. Por lo tanto, casi todos los vendedores de WMS ofrecen reportes para la obtención de la productividad laboral de la base de datos. Lo que esto significa es que se debe contar con un ANALISTA de producto y un experto individual para realizarlo desde cero. Los WMS no tienen ningún estándar reportes configurados.

Muchos vendedores ofrecen este tipo de reporte y recomiendan que simplemente se utilice un Reportador para obtener la información en la presentación que mejor le quede a la empresa.

#### **b. Reporte de productividad laboral**

Algunos WMS tienen reportes estándar configurados, los cuales calculan estadísticas de las labores en varias perspectivas. Estas perspectivas incluyen historial de la bodega, historial del empleado, carga actual vrs. carga pendiente y análisis del historial de trabajo. La graficación es popular en estas perspectivas para visualizar si el rendimiento está mejorando o no. Si los reportes de niveles de productividad laboral están disponibles, se recomiendan dos sugerencias para operaciones mejoradas:

- El Gerente de Bodega y Supervisores deben tener una PC con gráficas de barras mostrando las tareas actuales, tareas pendientes, labores que están asignadas

actualmente a esas tareas, labores pendientes asignadas a tareas. Utilizando rojo (escasez de labores), amarillo (ligera escasez de labores pero cerca de la capacidad) y verde (labores que se pueden realizar) se puede determinar si hay un desbalance y el personal necesita ser re-asignado. Por ejemplo si la recepción tiene exceso de labores y el picking se está tornando rojo, entonces se puede jalar dos operarios de recepción a picking. Si la bodega está por zona, la visualización debe alternarse entre toda la bodega y la zona seleccionada.

- Colocar monitores en la bodega para mostrar la productividad para la bodega por los 30 últimos días en un formato de gráfica de barras. Mostrar el rendimiento de toda la bodega y cambiar la pantalla para cada tipo de tarea (picking, almacenamiento, conteo, reabastecimiento, reempaque, etc.). El día actual es el que debe estar en la pantalla.

Reporte de productividad laboral, es simplemente “el reporte del historial de labores”. En este tipo de soluciones de WMS, los estándares de trabajo son ingresados en la instalación del WMS y luego son periódicamente re ingresados por un gerente de bodega o supervisor. En este tipo de WMS el re cálculo de los niveles de trabajo (estándares de trabajo) no es realizado. Una vez se obtienen los reportes, éstos no retroalimentan el WMS.

Este es un diferenciador significativo, ya que muchas soluciones no tienen este tipo de reporte configurado y el no tenerlo significa dedicar mucho tiempo de análisis para armar el reporte a partir de la data.

## **19. Gestor de eventos en la Cadena de suministro (SCEM) (Supply Chain Event Manager)**

El envío de mensajes puede ser iniciado automáticamente por eventos designados que son enviados a personal, clientes o proveedores seleccionados. Esto puede establecerse desde un principio y dejar que el software produzca y envíe mensajes y reportes, sin intervención humana ni gastos. Los eventos pueden estar relacionados con la bodega, como rupturas, llegada tarde de producto, escasez de picking, órdenes de envío completas. Observar el siguiente diagrama.

Para cada evento, hay que definir qué es lo que se necesita que haga el sistema automáticamente. Cuando se completa la orden de envío, el evento inicia a revisar los

suscriptores de alerta para ese cliente, bodega y transportista en combinación. La transmisión de los mensajes puede ser via e-mail, fax, pager, text email, HTML, email, EDI, XML, ASCII, EBCDIC, u otro formato de datos. Esto ocurre automáticamente para cada orden de envío.

Los WMS varían desde 20 eventos básicos, hasta 500 eventos. Se debe verificar la lista de modos de transmisión y la lista de eventos en los que se enfocará el alerta. La mayoría de soluciones de WMS dan soporte a eventos vía fax, pager y text mail pero solo algunas soluciones tienen modos de transmisión adicional como HTML, e-mail, EDI, XML, ASCII, CSV, EBCDIC) además de las mencionadas anteriormente.

**20. Flujo de trabajo SCEM.** Como diferenciador, la funcionalidad del SCEM debería tener un flujo de trabajo a base de decisiones lógicas con escala de prioridades. El flujo de trabajo es la habilidad de configurar series de pasos a las que un evento se enfoca, para responder ante él. Por ejemplo, se envía un mensaje de alerta y se deja que el suscriptor tome una acción la cual se enfoca más allá de la lógica del software. Por ejemplo, se envía un mail a un suscriptor para que decida si se cancela el artículo que tiene ya 30 días de atraso en la entrega o se le envía. Si éste no responde al alerta, en un período de tiempo predeterminado, la escala de prioridades toma el control del problema e inicia el flujo de trabajo (cancela la orden atrasada o envía otro mensaje al suscriptor).

**21. Interfase estándar para el sistema de manifiesto de envíos.** El sistema de manifiesto de envío (SMS – Shipment Manifest System) costea fletes para paquetes y contenedores. Además, este sistema produce niveles de envíos y manifiestos, y realiza “Costeos de compra” en envíos cuando el transportista no está especificado.

Muchos proveedores de sistemas de WMS están dispuestos a construir interfases personalizadas en una base de tiempo y materiales, pero el mercado ofrece una gama de sistemas ya establecidos de manifiesto de envíos. Los vendedores de estos sistemas comúnmente realizan interfases con otros sistemas. Es mejor contar con un sistema popular de manifiesto de carga.

La conexión estándar entre el WMS y el sistema de manifiesto de envíos debe incluir también la habilidad para “costear la compra” (también conocido como selección del

transportista). Las órdenes de envío pueden ser descargadas en el WMS como “La mejor manera” El WMS pregunta al sistema de manifiesto de envío quién es el mejor transportista y servicio, y el sistema de manifiesto de envío retorna el mejor. El WMS debe realizar esto tan pronto y reciba la orden de despacho. El costeo de la compra es normalmente hecho por una de dos variables básicas. El primer método consiste en considerar la vía más rápida y luego el costo más bajo. El segundo método considera primero el costo más bajo y luego la vía más rápida.

A medida que el SMS costea cada caja de envío sin producir etiquetas de envíos, un número de tracking es asignado. La información de la caja, cargos y costo del flete y el número de tracking necesitan consolidarse en el WMS, el cual transmite esta información al sistema corporativo de la empresa. El SMS enviará su manifiesto de envíos a cada transportista. Esta transmisión de información ocurre durante el día. La base de datos del SMS es la que origina la fuente de datos para los envíos y el transportista necesita esta información para transportar los envíos, comprobar la entrega, realizar el tracking del envío y emitir la factura.

**a. Alerta de diferenciación.** Como diferenciador, el WMS debe (1) incluir una tabla de las cajas de envío, la cual contendrá el transportista, servicio, número de tracking, fecha y tiempo del envío, cargos y costo del flete, y qué productos (con cantidad, número de lote y número de serie) están en la caja. (2) Tener una interfase estándar como parte del software para que la mayoría de productos de SMS puedan ayudar a la realización del envío, y (3) Realizar el costeo del transportista por medio de la comunicación del SMS.

**22. Habilitación por voz.** Los proveedores de tecnología de voz están asociados con los vendedores de WMS para permitir que los operarios de la bodega sean dirigidos por medio de instrucciones que ellos oyen y responden por medio de un equipo de audífonos y micrófono. Para cada tipo de tarea de la bodega, el proveedor del WMS debe programar “voces dirigidas” para gestionar la interacción de un lado para el otro del trabajador. Otra alternativa es que el vendedor del WMS utilice un sistema intermediario de voz.

**a. Beneficios del picking por medio de voz**

- El margen de la productividad incrementa el 10% y puede que más

- Las manos y ojos de los trabajadores están libres
  - Se les dice a dónde ir
  - Confirmación de voz de las ubicaciones
  - Confirmación de voz de la cantidad a recoger
  - No hay escaneo de códigos de barras
- Excelente para el picking de cajas y picking de piezas.

### C. Deficiencias comunes.

Hay funciones importantes que no son encontradas en la mayoría de sistemas de administración de bodegas, y son necesarias y funcionales para la gestión de todo tipo de bodegas, y algunas, para bodegas de industrias específicas. Se listan a continuación para que sean tomadas en cuenta al momento de evaluar la funcionalidad que se requiere, pensando siempre que es una adquisición para corto, mediano y largo plazo.

**1. Procesamiento de imágenes.** Los pedidos (órdenes de envío) necesitan documentos impresos además de los documentos y etiquetas usuales de envío. Los más comúnmente necesitados son los documentos con diagramas de ingeniería y seguridad del material. Un buen proveedor de WMS debe tener una interfase a un sistema de imagen de documentos. Esto permite al WMS ordenar una instrucción específica al sistema de imagen de documentos.

El sistema de imagen de documentos debe ser “de imagen permitida”. El WMS debe tener también una tabla de referencia de documentos a acceder o recibir la identificación de los documentos que serán impresos como parte de la orden de envío transferida por el sistema corporativo. Debe analizarse los detalles de este funcionamiento con los vendedores del sistema.

**a. Alerta de deficiencia.** Los sistemas de imagen de documentos que son “de imagen permitida” tienen diferentes ventajas, como el que WMS puede ordenar a la unidad de imagen de documento del producto. Esto significa que los programadores de WMS pueden invocar directamente a las funciones de la Imagen de Documento del producto. Por ejemplo, cuando es momento apropiado para imprimir un diagrama de ingeniería para incluirlo en una orden de envío, el WMS emite la orden de “imprimir el diagrama MS000123 en la impresora

laser12” Inmediatamente el sistema de imagen imprime dicho documento en la impresora seleccionada.

Una tendencia tradicional con algunos vendedores de WMS ha sido la “función paperclip”, en donde las imágenes son adjudicadas a una entidad (cliente, orden, artículo de inventario).

Un punto débil de estas soluciones “paperclipped” es que el maestro de productos tiene la limitación de tener solo una o dos imágenes adjuntas. Las mejores soluciones de WMS permiten un número ilimitado de imágenes para el maestro de productos.

**2. Procesamiento de la hoja de información de seguridad de los materiales (MSDS – Material Safety Data Sheet).** Las autoridades gubernamentales piden como requisito que el vendedor entregue al comprador una hoja de Información del manejo seguro de los materiales cuando están en negociación productos peligrosos. Una MSDS debe ser enviada al cliente cuando es el primer envío que se le hace, o cuando ésta sufre modificaciones o está sujeta a revisiones. Prácticamente todas las soluciones de WMS tienen una deficiencia con respecto al procesamiento de la MSDS y con el seguimiento del historial de las MSDS.

Por medio de la utilización de la tabla del historial de la MSDS, el WMS puede sacar un reporte de si el envío es el primero que se le hace al cliente, de ese producto, o si la MSDS ha tenido una revisión. Si el caso fuera que es el primer envío, el WMS debe ordenar al sistema de imagen de documentos que imprima una MSDS como parte de la orden de envío. Luego el WMS debe grabar en la tabla de historial de MSDS que a ese envío se le adjuntó una MSDS. Investigaciones y reportes que se hagan del historial de las MSDS probarán que la bodega cumple con la norma (OSHA).

Las bodegas que almacenan productos que tienen requerimientos legales de MSDS, deben considerar que algunos tienen las MSDS colocadas en el empaque secundario del producto, como es el caso de los productos químicos, los cuales tienen etiquetas con nomenclaturas de riesgo y manejo. Éstas son colocadas por el fabricante. Pero si la bodega, aún así distribuye los productos individualmente (y el empaque primario no contiene estas etiquetas), entonces la necesidad de imprimir y adjuntar la MSDS sigue vigente. Hay algunos productos que si las llevan tanto en el empaque secundario como el primario. Por lo tanto, por

unidad de medida, existe la necesidad de tener un indicador si la UOM tiene colocada la etiqueta o no.

El equipo del proyecto debe darse cuenta que hay trabajo por hacer en el problema total de las MSDS.

A continuación algunas sugerencias de bajo costo:

- Proveer regularmente a los clientes de CD-ROM que contenga todos los productos, información de productos, precios y MSDS.
- Automatizar procesos para enviar MSDS al cliente vía e-mails automatizados o fax basados en los requerimientos del cliente.
- Adquirir una solución WMS con procesamiento de MSDS.

**3. Procesamiento de certificados de cumplimiento de requerimientos estandarizados (CERT – Certificate of Compliance Statement).** Los fabricantes emiten CERTs que declaran que el producto identificado en el certificado cumple con los requerimientos y especificaciones. El CERT del fabricante debe estar firmado por el responsable de calidad o el personal administrativo, y debe incluir resultados de las pruebas así como las especificaciones detalladas del producto y lote.

Se espera que las operaciones de la bodega y los 3PL's procesen documentos CERT, con el fin de que puedan ser enviados con la carga, y transmitidos a los departamentos concernientes del cliente.

**4. Manejo de materiales peligrosos.** La mayoría de vendedores de WMS no tienen integrado en su sistema el manejo de material peligroso (Hazmat – hazardous material handling). Hay algunos sistemas que si manejan el Hazmat, pero esto significa que tienen configurado un puente o entrada de datos de un software por separado.

La automatización del manejo de materiales peligrosos está en la mira y puede ser realizado. A continuación algunas ideas de cómo puede realizarse efectivamente y mantenerse fácilmente.

El WMS puede seleccionar el mejor servicio de transporte basado en varios factores incluyendo la clase peligrosa. Actualmente todos los transportistas proveen el servicio de información (shipvia) con las limitaciones sobre qué clase de sustancias peligrosas no son permitidas. Esta lista de clases peligrosas no permitidas debe estar registrada en todas las shipvia. Además todos los sku que aplican deben tener un número UN (o el número gubernamental equivalente indicando la naturaleza peligrosa del producto). El gobierno publica la información del HAZMAT con las reglas de manejo, almacenamiento y envío de producto basados en un número UN. Obteniendo actualizaciones de los datos del HAZMAT, el WMS puede eliminar UPS 1 servicio aéreo matutino y UPS 2 ya que UPS no permite el envío de pintura en spray vía aérea. La clase de peligrosidad esta en la data de HAZMAT.

Además, cuando el WMS dirige el almacenamiento y movimiento de material, analiza la información del HAZMAT para verificar en qué compartimientos no los puede ubicar, basándose en dos aspectos que son los más problemáticos. Primero, la información del HAZMAT limita cuánto producto puede ser almacenado junto en un solo compartimiento. Segundo, la información también indica qué productos no pueden ser almacenados cerca de éste.

**5. Tabla de análisis de error.** La mayoría de WMS no tienen una tabla de error que pueda ser analizada para problemas repetitivos. Una tabla de error puede ser extremadamente útil para capturar todo tipo de errores en la bodega incluyendo al personal, inventario, clientes, proveedores y transportistas. Esta tabla puede capturar el artículo del inventario, el ID del empleado, el departamento, el código del problema, la cantidad en error, costo del error, fecha del error, tiempo del error, el ID del vendedor, el ID del cliente y así sucesivamente.

Si un empleado selecciona un producto equivocado, una entrada se hará en la tabla de error. Si el vendedor realiza dos veces un envío, el WMS puede registrar una entrada (sin orden de compra) automáticamente. El análisis de Pareto puede realizarse en base a estos datos, por medio de PC basados en sistemas diseñados para análisis de error.

El objetivo de esta función es ayudar a gerentes y supervisores a eliminar todos los errores. La existencia de Tablas de Error en la base de datos es una señal de un WMS superior.

**a. Alerta de deficiencia.** Se debe verificar que en efecto, la tabla de error existe en el WMS, solicitando al vendedor que imprima la tabla con los códigos de problemas que aplican en la bodega. Notar si los códigos de problemas son extensos o no, ya que muchos vendedores de WMS se refieren al reporte de productividad laboral, para que un analista extraiga de él algunos tipos de problemas.

**6. Administración de inventario almacenado en furgones de transporte.** El enfoque que se le da a la gestión de furgones aquí, encierra dos puntos. Primero, utilizar los furgones como ubicaciones para mantener almacenado el producto y segundo llevar los registros de la rentabilidad del trailer e información sobre su retorno.

Algunas compañías utilizan tráileres como compartimientos temporales e incluso permanentes. Es importante notar que todos los WMS pueden ser configurados para manejar el furgón del trailer como un área separada de la bodega. Esto es algo más que un trabajo del flujo de la bodega, pero el furgón del trailer puede ser igualmente tratado como un almacén por separado o como un área. Por lo tanto se deben tomar decisiones básicas para elegir o reabastecer desde estos compartimientos del trailer.

Segundo, en los tráileres de almacenaje y transporte es donde los sistemas de WMS son deficientes. Información como el nombre y dirección del dueño del trailer, fecha de entrega antes de rentar el trailer, tarifa de la renta por mes, y fecha planeada de retorno, no puede registrarse en la mayoría de WMS. Esta información puede ser utilizada en combinación con el inventario para producir reportes. Por ejemplo, Reporte de tráileres a ser retornados, inventario a mover de los tráileres que deben ser retornados, etc.

Ultimadamente, es necesario que el sistema de ubicación de compartimientos evalúe los compartimientos del trailer con información adicional: la fecha planeada del retorno del trailer, ya que es ilógico que el WMS dirija un almacenamiento de producto en los compartimientos del trailer, si éste debe ser retornado al día siguiente.

**7. Ingreso de órdenes ingreso de una orden de envío.** Originalmente, el WMS era concebido como un “servidor” del sistema corporativo ERP. Por lo tanto estaba muy enfocado en las cuatro paredes del inventario y órdenes enviadas desde el sistema corporativo. Hoy en día, con las tareas adicionales que ocurren, la habilidad del WMS para ingresar una orden de envío instantáneamente, es crítica.

Algunas soluciones de WMS tienen un sistema simple de ingreso de órdenes, de esta manera un envío puede ser ejecutado en el WMS. Esta entrada simple de la orden tiene determinada la dirección de quién se recibe la orden, dirección del consignatario, y la cantidad que se necesita de inventario.

Estos sistemas simples de ingreso de órdenes **no tienen**:

- Costo del inventario
- Matriz reglamentaria de precio al cliente (Maestro de Clientes)
- Cálculo de comisiones o bonos
- Impuestos sobre ventas
- Cuentas por pagar
- Proceso de transferencia de pago

De ahora en adelante se verán más WMS sorprendiendo con un buen y robusto sistema de ingreso de órdenes. Vendedores de ERP cuentan con sistemas sólidos de gestión de órdenes.

Algunos vendedores de Software cuentan actualmente con un Sistema Administrativo de Distribución de Órdenes muy avanzado (DOMS – Distributed Order Management System). Este es el comienzo de una nueva tendencia en la industria de WMS para dar una mayor importancia y seriedad a la configuración de la función de órdenes de entrada.

**8. Optimización automática de reorganización de la Bodega.** Re-organizar la bodega es una estrategia que debe ser parte de la ejecución de un WMS. Muy pocos proveedores de WMS tienen un programa para calcular automáticamente las nuevas ubicaciones y liberar de forma automática las tareas para realizar la re ubicación.

Algunos productos se vuelven de rotación alta, según la demanda en el mercado, y otros tienden a disminuir su rotación. Los productos deben ser re ubicados según sea la naturaleza de su rotación. Una estrategia de reorganización es codificar la velocidad de rotación de cada producto y codificar los compartimientos. El código de velocidad es re computado en una base de datos. Cuando el código de velocidad cambia en un producto, el WMS libera automáticamente tareas para re ubicar el inventario de ese producto.

### 5. Ejemplo de funcionamiento

FECHA	PRODUCTO	CÓDIGO DE VELOCIDAD	ACCIÓN A TOMAR
01.08.2006	Batería HD	A	
10.10.2006	Batería HD	B	Mover el inventario de A hacia una ubicación B
11.10.2006	Batería HD	B	Realizar Picking desde esta nueva ubicación B.

Existen varias estrategias de ubicación. Éstas se deben discutir con los proveedores de los sistemas. Los mejores proveedores tienen un reporte, el cual sugiere piezas que deben ser trasladadas para tener una ubicación óptima. El problema es que algunos sistemas no crean y liberan automáticamente las tareas para movilizar el material, que fue sugerido su traslado.

**9. Reporte de valuación de inventario.** Una deficiencia común encontrada en casi todos los WMS es la ausencia del Reporte de Valuación. Los WMS están designados para llevar una trazabilidad del movimiento de inventario, pero no del costo del inventario. El sistema corporativo de la empresa trazará el costo del inventario y es éste el que tiene una base informativa relevante, la cual es actualizada por el WMS con las cantidades existentes de inventario, como recepciones, órdenes de envío y ajustes en la cantidad de inventario.

Si el WMS tiene un reporte de valuación de inventarios, se debe asumir lo peor, que el reporte es simplemente un cálculo de costo por artículo. Es necesario tener en cuenta que no hay formatos de costo en los WMS. Se recomienda utilizar la valuación el sistema corporativo para calcular la valuación actual.

**a. Alerta de deficiencia.** Se debe estar conciente que las soluciones de ERP tienen módulo de WMS que cuenta con este reporte de valuación de inventarios con costos actuales. Se debe verificar que las otras funciones (RF, Interpolación de tareas...etc.) también sean fuertes en el módulo de WMS del ERP.

**10. Interfase estándar para el software de optimización de la carga.** Contar con una solución de software de optimización de carga conectada al WMS es muy importante. Muchos de estos paquetes de sistemas corren en las PC's y muestran gráficamente o cómo apilar la carga según la distribución de peso y volumen. Esto ahorra el trabajo de análisis de cómo apilar una carga.

**a. Alerta de deficiencia.** Si un vendedor de WMS pretende incluir esta función al WMS, debe ser planearlo cuidadosamente. La interfase es un proceso de tres pasos. Los primeros dos son relativamente fáciles. Primero se extrae la información del producto del WMS al software de optimización de la carga. Segundo, el software de optimización de carga utilizará la información recién ingresada y los parámetros optimizados para determinar la mejor manera de apilar la carga. El reto de los programadores del WMS es el tercer paso, donde la información del producto extraída con anterioridad es retornada al WMS en una secuencia óptima y éste debe actualizarse para optimizar el picking y el envío del producto al área de apilado de la carga.

**11. Interfase estándar para el software de optimización de la ruta.** Si se realiza la tarea de planificar los furgones o rutas de los camiones para las paradas de los envíos, es aconsejable e importante conectar un software de optimización de rutas al WMS. La mayoría de los paquetes que corren en las PC's son muy buenos en la determinación de la ruta óptima. Muchos vendedores obvian esta función en el WMS, ya que ellos esperan que otra solución sea quien lo maneje.

**a. Alerta de deficiencia.** Si el vendedor del WMS planea incluir esta interfase, los mismos tres pasos de la función anterior son necesarios en esta. Además la ruta debe ser congelada, para una optimización específica de la ruta. Si envíos adicionales son permitidos luego de la optimización, ésta se debe correr nuevamente para estos envíos. Una vez la ruta es perfeccionada, se libera el picking para los envíos de la ruta completa.

**12. Interfase estándar A SAP, Oracle, Baan, Peoplesoft.** El WMS debe tener interfaces certificadas a las empresas de soluciones más predominantes en el mercado, más

que todo para empresas grandes. Para compañías pequeñas tener una interfase certificada a Great Plains, MAS, o QuickBooks Professional, es una expectativa más práctica. Se recomienda buscar vendedores de WMS que tengan adaptadores estándar de sistemas intermediarios, los cuales las compañías de este tipo de software los tienen disponibles.

**a. Alerta de deficiencia.** Es preciso enfocarse en interfases certificadas y estandarizadas, y no en las hechas para un cliente específico.

**b. Recomendación estratégica.** Si se está planificando adquirir una mejor solución para la administración de la bodega, hay que planificar para el futuro y asegurarse que existe una conexión entre la interfase a los futuros sistemas que se tienen en mente adquirir en el futuro. Planificar ahora ahorrará significativamente los costos de programación en un futuro, evitando el tiempo y costo acostumbrado en el proceso de interfase de dos sistemas separados.

#### ***D. Fortalezas del WMS en comparación con las del ERP***

Primero deben entenderse las diferencias entre un WMS y un ERP, ya que algunas soluciones de ERP tienen incluida la funcionalidad para administrar almacenes.

El trabajo de bodega es actualmente considerado como el crítico y más importante “último trabajo” de una orden del cliente. Es aquí en donde las órdenes son atendidas, empacadas, manipuladas, documentadas, notificadas y enviadas. Muchas compañías están agregando servicios de valor agregado en sus bodegas, desde etiquetados personalizados, almacenando mercancía lista para ser despachada de acuerdo a las especificaciones del cliente y mucho más. El cálculo preciso de la recepción de inventario debe realizarse continuamente para asegurar que los pickings para envío están 100% precisos. Por lo tanto no tener un entendimiento total de las diferencias de ejecución entre un WMS y un ERP es riesgoso y poco sabio.

A continuación se proporciona una guía detallada de los estándares del WMS contra los estándares de ERP en el mercado de soluciones actualmente. Dará una comprensión clara de lo que se estaría y no se estaría comprando y ayudando a determinar si es mejor obtener un WMS que sea el mejor de su clase con un ERP, o comprar un ERP que tiene un módulo de WMS.

Los WMS ofrecen una mejor funcionalidad en control de inventarios, manejo de la bodega, logística y transporte en comparación a lo que ofrece un ERP. La información que se da a continuación es una comparación a nivel global entre la industria de WMS y la industria de ERP's, no se están comparando sistemas individuales, sino que dos sectores de sistemas entre sí.

Es importante agregar que algunas soluciones de ERP son mejores y más fuertes que el promedio de ERP's en operaciones para las bodegas, pero es responsabilidad del analista del proyecto de compra, discernir entre estas soluciones individuales y no asumir que todos los paquetes son iguales.

#### E. Tablas comparativas entre WMS - ERP

##### 6. Localizador de compartimiento avanzado

<b>Explicación</b>	Un sistema de "Localizador del compartimiento avanzado" evalúa las reglas, parámetros, y configuración inicial. El localizador avanzado del compartimiento evalúa el producto, el compartimiento, el área, la zona, el almacén, el dueño y los datos del inventario.
<b>Funcionalidad WMS</b>	La mayoría de las soluciones WMS tienen reglas basadas en algoritmos lógicos del localizador del compartimiento y de esta forma determinan el mejor compartimiento para almacenar el producto nuevo que es recibido.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Es limitada y no recibe soporte.

## 7. Optimización de ubicaciones de los productos

<b>Explicación</b>	Los responsables (supervisores y/o gerentes) de la bodega con frecuencia realizan una reacomodación de inventario para reducir al mínimo el tiempo de recorrido del operador y optimizar la utilización del espacio. Este proceso se llama re-ubicación u optimización de las ubicaciones.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Algunas soluciones WMS han agregado el sistema de “re-optimización”, los cuales están incorporadas al WMS o disponibles como un módulo separado.
<b>Funcionalidad ERP</b>	No tiene este soporte.

## 8. Tarea dinámica de colas RF

<b>Explicación</b>	Una tarea de trabajo dentro de una bodega o almacén se compone de la selección, embalaje, transporte, entrega, almacenamiento, reembalaje, y así sucesivamente. Una tarea de colas es una lista activa de las tareas que son asignadas a los trabajadores de la bodega. La tarea es asignada al trabajador automáticamente por el software, utilizando reglas y parámetros determinados.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Las soluciones WMS son diseñadas para los dispositivos de radiofrecuencia (RF) que inducen a una tarea de colas. Esta cola dirige a los trabajadores de una manera inteligente y optimizada.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Limitado y/o no tiene soporte. El RF no es parte del diseño original del ERP.

## 9. Configuración del diagrama de flujo de las tareas de la bodega

<b>Explicación</b>	<p>Una tarea dentro de un almacén comprende de la selección, embalaje, transporte, entrega, almacenamiento, reembalaje, y así sucesivamente.</p> <p>Una tarea de “flujo de trabajo” permite que la configuración indique las tareas que un producto específico necesita para la recepción y el envío de salida de éste.</p> <p>i.e., algunas veces son necesarias las tareas de selección-embalar-envío para un producto, mientras para otro son necesarias las tareas de selección-reembalaje-envío. El software permite la configuración del flujo de trabajo a nivel producto (es decir por ítem) para que puedan realizarse las tareas adecuadas por producto y así garantizar la satisfacción del cliente.</p>
<b>Funcionalidad WMS</b>	<p>La mayoría de las soluciones de WMS proporcionan un “flujo de trabajo”, el cual establece la configuración de las tareas que un producto necesita. Mientras para un producto se requieren tareas de selección-embalaje-envío, para otro producto se necesitan tareas de selección-reembalaje-envío.</p>
<b>Funcionalidad ERP</b>	<p>No tiene este soporte.</p>

## 10. Configuración de la certificación del empleado

<b>Explicación</b>	<p>Los empleados se entrenan y se evalúan para darles la certificación. La certificación es para el equipo y las tareas especializadas en la bodega o almacén. Por ejemplo, montacargas, etc.</p>
<b>Funcionalidad WMS</b>	<p>La mayoría de las soluciones de WMS requieren una lista de las tareas válidas/permitidas que los empleados pueden realizar en la bodega o almacén. La mayoría de las soluciones de WMS requieren una lista del equipo válido/permitido a utilizar por cada empleado, según su certificación.</p>
<b>Funcionalidad ERP</b>	<p>No tiene este soporte.</p>

### 11. Estándares ingenieriles de trabajo y rendimiento del trabajo

<b>Explicación</b>	Los sistemas de gerencia de trabajo (LMS - Labor Management Systems) consisten en estándares de trabajo obtenidos de estudios en el tiempo de la bodega o almacén, que han sido realizados por los ingenieros industriales o estándares existentes. También se conocen como Estándares Ingenieriles de Trabajo (Engineered Labor Standards). Basado en estos estándares, el tiempo real utilizado contra el que se tiene estandarizado puede compararse para generar reportes, investigaciones, gráficas y tablas.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Algunas soluciones de WMS tienen herramientas de medición de los estándares ingenieriles de trabajo y del rendimiento del trabajo. Muchas de las soluciones de WMS tienen herramientas para hacer reportes del trabajo
<b>Funcionalidad ERP</b>	No tiene este soporte.

### 12. Contabilización de la bodega – Historial de las transacciones

<b>Explicación</b>	Cada tarea hecha por el trabajador de la bodega se registra en la base de datos. Los errores y excepciones son identificados y los alertas se informan automáticamente a los supervisores apropiados. Los supervisores y los trabajadores con conocimiento pueden hacer investigaciones completas y ver cada movimiento de un artículo del inventario por medio del historial de transacciones del almacén.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Cuenta totalmente con este soporte
<b>Funcionalidad ERP</b>	Es limitado, y muchas veces no tiene este soporte.

### 13. Memoria y trazabilidad

<b>Explicación</b>	Es la capacidad de extraer información basándose en un número de lote o código de producción. Se mantiene una trazabilidad extrema utilizando números de lote o códigos de producción.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Brinda completamente este soporte. Muy exacto en el inventario, a dónde fue enviado, y cómo fue enviado. Se puede buscar por número de lote, código de producción, e incluso números de serie.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Limitado y/o no tiene el soporte.

### 14. Definición del equipo de la bodega

<b>Explicación</b>	El software tiene definiciones del equipo de la bodega (Ejemplo, montacargas) con conceptos de limitación y autorización del usuario para este equipo.
<b>Funcionalidad WMS</b>	WMS dirige el equipo adecuado a través de los pasillos adecuados a los niveles adecuados. Ejemplo: el uso del montacargas se limita a usuarios autorizados y es utilizada únicamente a través de pasillos suficientemente amplios. No se permite utilizarla para pesos mayores a los que puede aguantar o pasillos muy estrechos.
<b>Funcionalidad ERP</b>	No apoyado y/o no tiene el soporte.

### 15. Dirección del equipo de manejo del material vía interfaces

<b>Explicación</b>	El equipo de manejo de material (MHE - Material handling equipment) es equipo especializado utilizado en bodegas para manejar los productos que son desplazados y/o almacenados. Los equipos de manejo de material (MHE) son comandados por un software externo. El WMS es el “cerebro que controla y dirige” mientras que el MHE es el “esclavo” que realiza las operaciones. MHE incluye carrouseles (transportadores de rodillos), AS/RS, montacargas, Sorters, y el otros equipos.
--------------------	--

<b>Funcionalidad WMS</b>	Las instalaciones de WMS se interconectan con frecuencia a los carruseles, el AS/RS, montacargas, Sorters, Diverters, y el otro equipo de MHE. Los proveedores de las soluciones de WMS se especializan en estas interfaces.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Limitado o no tiene este soporte.

### 16. Calendarización del cross-dock (Dock Scheduling)

<b>Explicación</b>	Las puertas de la bodega o almacén son programadas para efectuar los envíos a clientes y la recepción de producto de los proveedores. En una bodega o almacén de mucho movimiento y rotación los envíos terrestres tendrán designadas puertas de salida y entrada para fechas y épocas determinadas. Los transportistas serán notificados sobre las fechas y horarios de cuándo llegar.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Algunas soluciones de WMS ofrecen calendarización de cross-dock. Aproximadamente el 50% de las soluciones lo tienen, especialmente las soluciones avanzadas de WMS.
<b>Funcionalidad ERP</b>	No tiene este soporte

### 17. Sistema de gestión de inventario almacenado en furgones

<b>Explicación</b>	Un sistema de gestión de furgones (YMS – Yard Management System) asiste a la bodega y a los departamentos de transporte en dos áreas. Primero, amplía el espacio de almacenamiento de la bodega ubicando inventario en furgones. En segundo lugar, mantiene el registro de los furgones por ubicación; proporciona información de la tarifa de alquiler del furgón por fecha, y el nombre del dueño a quien se alquilan los furgones.
--------------------	---

<b>Funcionalidad WMS</b>	Algunos soluciones de WMS ofrecen YMS. Las soluciones existentes YMS que son independientes y especializadas se interconectan a un WMS o a un ERP por un precio razonable.
<b>Funcionalidad ERP</b>	No tiene este soporte.

### 18. Centros de trabajo

<b>Explicación</b>	Son Algoritmos lógicos para dar servicios de valor agregado a los centros de trabajo incluyendo fabricación, ensamble y reparación.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Muchas soluciones de WMS tienen algoritmos lógicos para los centros de trabajo. Nota: se espera que el sistema “central” calcule del costo de inventario basado sobre el trabajo realizado y registrado en el WMS.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Soportado en el módulo del MRP.

### 19. 3rd. Party Logistics Product Ownership

<b>Explicación</b>	Los Outsourcing que dan servicio en logística mantienen a clientes múltiples y manejan el inventario y/o el transporte para estos clientes. Por lo tanto, el software debe poder identificar al dueño del inventario, aun cuando un mismo producto, para dos diferentes clientes, se almacena en la misma bodega o almacén.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Muchas soluciones de WMS son diseñados para dividir el inventario en segmentos de acuerdo a la identificación del dueño. Cuando una orden es recibida y procesada, el sistema ubicará el inventario basándose en la identificación del dueño y en el código de la pieza.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Limitado y/o no tiene este soporte.

## 20. Tarifas del contrato y facturación 3PL

<b>Explicación</b>	Los Outsourcing que dan servicio en logística mantienen clientes múltiples y facturan diferentes tarifas basándose en el contrato.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Algunas soluciones de WMS tienen facturación 3PL, que se basan en el cliente de acuerdo al almacenaje y las tareas. Estas soluciones de WMS permiten múltiples contratos y tarifas por línea de productos y cliente.
<b>Funcionalidad ERP</b>	No tiene este soporte.

## 21. Métodos avanzados de asignación del inventario de terceros

<b>Explicación</b>	Los Outsourcing que dan servicio en logística mantienen múltiples clientes. Los clientes requieren una gran variedad de métodos de asignación de inventario.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Algunas soluciones de WMS tienen más métodos de asignación de inventario que los básicos: LIFO, FIFO y FEFO. Algunas soluciones de WMS tienen más de 20 métodos de asignación de inventario para satisfacer las necesidades del cliente, los cuales son una configuración simple por cliente y código de producto. La configuración es hecha por un analista del negocio o un consultor.
<b>Funcionalidad ERP</b>	No tiene este soporte.

## 22. Métodos de picking para órdenes de envío

<b>Explicación</b>	Múltiples estrategias de "Picking" para órdenes de salida. Estos métodos incluyen escoger-y-pasar, zona de "picking", lote de "picking", grupo de "picking, picking según tipo de empaque y otros. Además, la bodega o almacén puede tener un planificador, que planifique los batches para el picking. Además, la estrategia y método de picking elegidos involucra el peso y volumen (medidas) del artículo – para la funcionalidad del picking según tipo de empaque secundario.
<b>Funcionalidad WMS</b>	Soportado completamente

<b>Funcionalidad ERP</b>	Limitado. El ERP generalmente escoge una orden a la vez y un picking de lote a la vez. El ERP no tiene ninguna funcionalidad de “picking por batch” o de un sistema de métodos de picking.
--------------------------	--

### 23. Sistema de gestión de transporte

<b>Explicación</b>	El Sistema de Gestión del Transporte (TMS - Transportation Management System) cubre múltiples aspectos. Uno de los aspectos principales es la <b>optimización del transporte para envío a clientes</b> . Esta optimización ocurre <b>antes</b> de la liberación de las órdenes de salida. Asimismo, el transporte de los productos a ser recibidos por el proveedor, se puede optimizar. Esto va más allá de la declaración del manifiesto de envío.
<b>Funcionalidad WMS</b>	La mayoría de las soluciones WMS tienen software del planeamiento de TMS para optimizar y para consolidar el transporte.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Limitado al manifiesto de envío.

### 24. Eliminación del tiempo “No disponible” de la computadora

<b>Explicación</b>	El tiempo de no disponible de computadora es el tiempo real en horas o minutos en el cual el sistema informático estará apagado (no disponible). Las operaciones de almacenamiento y transporte requieren 24 horas 7 días a la semana y deben funcionar <b>todo</b> el tiempo, aún durante las contingencias.
<b>Funcionalidad WMS</b>	La mayoría de las soluciones WMS no requieren ningún tiempo de apagado, funcionando con bases de datos duales o copias de seguridad en línea.
<b>Funcionalidad ERP</b>	Los sistemas de ERP requieren una programación de “tiempo de apagado”, que va desde un 10 a 15% en un período de 24 horas.

## 25. Interfaces ERP (ERP Interfaces)

<b>Explicación</b>	<p>El software externo se debe vincular (interconectar) al sistema ERP central.</p> <p>Cuando ocurren fusiones entre compañías, el resultado son sistemas centrales múltiples dentro de una misma organización. Existe la necesidad de conectar más de un ERP. 3PL's y 4PL's tienen la necesidad de vincularse con los centenares de clientes que se encuentran en diversas soluciones de ERP.</p>
<b>Funcionalidad WMS</b>	<p><b>WMS tiene múltiples interfaces para las múltiples soluciones de ERP</b> (las soluciones populares de ERP).</p>
<b>Funcionalidad ERP</b>	<p><b>La solución de ERP es autónoma a su mundo.</b> Más y más abastecedores de ERP están introduciéndose en los adaptadores o software intermediarios de las Aplicaciones de Interfaces de las Empresas (EAI).</p>

## VI. DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS (RFP)

El RFP debe ser muy claro y ser el espejo de las necesidades actuales de la compañía para adquirir un WMS. Debe explicar también claramente las necesidades a futuro.

Además de incluir las funciones que se necesiten de las listadas anteriormente, el RFP debe incluir las funciones básicas del WMS y el perfil de información del vendedor.

Esta es la oportunidad para preguntar y recibir toda la información que la empresa necesita para tomar la mejor decisión de elección del software de administración de bodegas.

### ***A. Preparación Del RFP***

1. Desarrollar la carta general. Escribir una carta estándar a todos los vendedores de WMS, explicando el propósito de la implantación de un WMS y en qué fecha se necesita la respuesta de este RFP. En esta carta se debe incluir:

- Nombre del contacto de la compañía
- Dirección del contacto
- Dirección de correo del contacto
- Número de teléfono en donde se puede atender a preguntas

Exponer claramente el tiempo del proyecto de implantación.

2. Se debe proveer detalles de la propia compañía. Se sugiere incluir la siguiente información:

- Nombre e información de la compañía.
- Ventas netas del último año, tasa de crecimiento sostenido durante los últimos años.
- Sistema ERP o sistema Corporativo
- Líneas de productos

- Automatización actual de la bodega (sistemas de soporte que se utilicen)
- Número actual de bodegas y los planificados para los siguientes 5 años
- Exponer las razones por las cuales existe la necesidad de adquirir una herramienta de WMS.

Proveer la siguiente información de cada bodega de la empresa:

- Número de sku's almacenados.
- Número total de compartimientos
- Promedio de envíos a clientes por día
- Promedio líneas de artículos para envío a clientes
- Promedio de la cantidad total de producto de los envíos a los clientes
- Peso promedio de cada envío
- Volumen promedio de cada envío
- Promedio de recepción de mercadería por día
- Promedio de líneas de artículos de entrada
- Promedio de la cantidad de artículos recibidos
- Peso promedio de la mercadería que se recibe
- Volumen promedio de mercadería que se recibe

El equipo del proyecto debe determinar la funcionalidad adicional que se requiere para la bodega, así como la que puede no ser necesaria.

## 26. Ejemplo de una propuesta de compra (RFP)

A - INFORMACIÓN GENERAL	B-REQUERIDO	C- POR FAVOR PROVEER LA SIGUIENTE INFORMACIÓN
Nombre de la compañía	*	
Dirección	*	
Ciudad, Estado, Código Postal	*	
País	*	
Teléfono PBX	*	

<b>A - INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>B-REQUERIDO</b>	<b>C- POR FAVOR PROVEER LA SIGUIENTE INFORMACIÓN</b>
Fax	*	
Año de fundación de la Empresa	*	
Es empresa pública o privada?	*	
Ingresos anuales		
Nombre del vendedor	*	
Teléfono del vendedor	*	
E-mail del vendedor	*	
Nombre del contacto técnico		
Teléfono del contacto técnico		
E-mail del contacto técnico		
Nombre del paquete del software	*	
Versión actual	*	
Número total de clientes que lo tienen instalado	*	
Número total de sitios que lo tienen instalado	*	
Costos iniciales estimados	*	30 usuarios activos en WMS y 17 usuarios utilizando RF
Costo del software WMS	*	\$
Costo de computadora y Hardware	*	\$
Costo de los servicios profesionales	*	\$
<b>COSTO TOTAL DEL WMS</b>	*	\$
Costos anuales estimados	*	Por favor estimar los costos anuales de mantenimiento

<b>A - INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>B-REQUERIDO</b>	<b>C- POR FAVOR PROVEER LA SIGUIENTE INFORMACIÓN</b>
Costo de mantenimiento del WMS	*	\$
Costo de mantenimiento de la Computadora y RF	*	\$
Costo de mantenimiento de la licencia (actualización de las versiones)	*	\$
<b>COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO ANUAL</b>	*	\$

### 27. Ejemplo de RFP según funcionalidades requeridas.

<b>A - FUNCIONALIDAD</b>	<b>B- DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA DEL PROVEEDOR</b>
<b>GENERAL</b>		
Lenguaje - Español	¿Es el español utilizado en las pantallas y reportes del WMS?	Responder SI/NO
Lenguaje - Inglés	¿Es el inglés utilizado en las pantallas y reportes del WMS?	
Lenguaje - Francés	¿Es el francés utilizado en las pantallas y reportes del WMS?	
Nota adelantada de envíos del proveedor (recepción de mercadería)	¿Puede el WMS recibir notas de envío por medio de transmisión EDI?	

<b>A - FUNCIONALIDAD</b>	<b>B- DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA DEL PROVEEDOR</b>
Control de lote interno	¿Da el WMS soporte al control de los números de lote internos que son recibidos de la planta?	
Control de lote de manufactura	¿Asigna el WMS números para el control de lotes a los ítems que son manufacturados en la compañía?	
API común	Para todo el flujo de información que ingresa y se envía, ¿hay aplicaciones establecidas y publicadas de interfases programadas disponibles para este WMS?	
RF y papel en la misma bodega	¿Pueden existir en la bodega tareas de RF y papelería al mismo tiempo?	
Volúmen por unidad de medida	¿Puede el WMS registrar el alto, ancho y profundidad para cada unidad de medida (cada unidad, empaque secundario, paleta) en la que el producto está definido?	
Peso por unidad de medida	¿Puede el WMS registrar el peso del producto por unidad de medida en la cual el producto está definido?	
Tabla de equipo	¿Existe la tabla de equipo en el WMS?	
Sistema configurable para el usuario	¿Está el WMS diseñado para ser configurado por el usuario final para que éste pueda re definir un proceso sin la necesidad de un programador?	

<b>A - FUNCIONALIDAD</b>	<b>B- DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA DEL PROVEEDOR</b>
Manejo de material peligroso	¿Tiene el WMS actualizada la información gubernamental sobre los productos que pueden ser almacenados juntos y los que no?	
Interpolación de tareas	¿Pueden interpolarse todo tipo de tareas de la bodega?	
Tabla de análisis de error	¿Existe esta tabla en el WMS?	
<b>ALMACENAJE-MOVIMIENTO</b>		
Clasificación ABC	¿Compartimientos con la misma clasificación ABC que el producto?	
Factor de anidación	El factor de anidación del producto indica qué compartimiento tiene el volumen requerido por el producto.	
Altura máxima	Compartimientos a la altura máxima y mínima específica	
Sistema de ubicación de compartimientos	Para el almacenamiento el sistema localizador evalúa, ¿ítems que van refrigerados, congelados o no refrigerados?	
<b>INTERFASE</b>		
Procesador de imagen de documentos	¿Tiene el WMS configurada una interfase al sistema de imagen de documento? Liste por favor algunos de estos sistemas de imagen de documentos a la cual se conecta la interfase	
Equipo de manejo de material	¿Tiene el WMS configurada una interfase al software de manifiesto de envío y al de fletes?	

<b>A - FUNCIONALIDAD</b>	<b>B- DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPUESTA DEL PROVEEDOR</b>
Sistema de manifiesto de envío	¿Tiene el WMS configurada una interfase con el sistema de manifiesto de envío y flete?	
Interfase con ERP	¿Existe una interfase certificada para conectar el WMS con (colocar el ERP que maneja la compañía)?	

## VII. RECOLECTAR RESULTADOS

Mientras se reciben propuestas por parte de los proveedores de WMS se debe preparar el formato para calificar y evaluar las propuestas de los proveedores.

La primera columna es un valor entre 0 y 10 para calificar la importancia que tiene el ítem del RFP para el equipo del proyecto de selección e implantación del WMS. Luego cuando se reciban las respuestas, se puede calcular una calificación al RFP, por ítem, por medio de la multiplicación de SI/NO, es decir que se le da un valor a SI y otro valor a NO. Por ejemplo si la interfase con SAP es muy importante (es decir que vale 10 puntos) y la solución de WMS lo tiene (SI = 10 NO = 0), entonces el valor de la calificación del ítem del RFP es  $10*1= 10$ .

La columna D indica qué ítems del RFP son imprescindibles, muy importantes e importantes. Los imprescindibles y los muy importantes deben tener 10 puntos. A los importantes se les puede dar una calificación de 5 puntos.

Utilizar dos columnas para cada proveedor. Al recibir los resultados de los proveedores Colocar la respuesta de cada vendedor en una columna nueva. Ingresar 0 para las respuestas de NO y 1 para las respuestas SI. Calcular la calificación RFP para cada propuesta.

A continuación el ejemplo de cómo se puede calificar numéricamente el RFP.

## 28. Ejemplo de puntuación del RFP

A- Funcionalidad	B - Descripción	D – Peso de 0 a 10	E – Pieza Requeri da?	G – Vendedor A Respuest a Si=1 No=0	H – Calificació n Vendedor A
<b>ALMACENAME NTO</b>					
- Factor Nesting	El factor nesting del producto para situar algún compartimiento que tiene el volumen requerido	5	No	1	5
- Altura máxima	Los compartimientos con especificación de altura máxima y mínima. Para prevenir que los artículos costoso o pesados sean situados en compartimientos muy altos.	10	No	1	10
<b>ALMACENAME NTO</b>	<b>Sub-total</b>				<b>15</b>

A- Funcionalidad	B - Descripción	D – Peso de 0 a 10	E – Pieza Requeri da?	G – Vendedor A Respuest a Si=1 No=0	H – Calificació n Vendedor A
<b>INTERFASE</b>					
Sistema de procesamiento de imágenes	¿El WMS tiene configurada una interfase del sistema de procesamiento de imágenes? Listar los nombres de estos productos software:	10	No	0	0
Interfase ERP	¿Existe una interfase certificada entre WMS y SAP?	10	Yes	1	10
<b>INTERFASE</b>	<b>Sub-total</b>				<b>10</b>
<b>TOTAL</b>					<b>25</b>

## VIII. DETERMINAR LOS FINALISTAS

Para analizar y determinar a los finalistas, se debe crear una tabla en donde se resuman: las puntuaciones dadas al RFP, el análisis de los costos incurridos el primer año, los costos incurridos durante tres años y cinco años.

Tener esto en cuenta es muy útil, pero debe tenerse el cuidado de tomar en cuenta TODOS los costos.

Antes de ingresar los costos en esta tabla, se debe analizar en cuánto varían los costos entre las propuestas. Los costos estimados para el hardware deben ser similares, con un 10% más o menos de variación. Si no es así, se debe investigar más a fondo en qué radica que el precio sea más bajo o más alto.

Calcular el porcentaje de mantenimiento anual y verificar si es excepcionalmente alto o bajo. El costo que se tiene entre las soluciones de WMS es normalmente 10% del costo de la licencia.

A continuación se muestra un ejemplo de tabla resumen, que va adjunta con las respuestas detalladas del RFP.

Se debe desarrollar un reporte a la gerencia en donde se incluya: resumen de costos, resumen de las respuestas de los proveedores, resumen de las puntuaciones de los vendedores y una lista con los finalistas obtenidos de estas tres tablas anteriores. Después de obtener la respuesta de la gerencia se debe evaluar a los finalistas.

Luego de la evaluación, se debe tomar una decisión en conjunto con el equipo del proyecto, eliminando a los que presentan un bajo rendimiento en la funcionalidad críticamente necesaria para la empresa. Los finalistas deben ser al menos dos proveedores, y no más de cinco.

## 29. Tabla de resumen de costos.

	Vendedor A	Vendedor B	Vendedor C	Vendedor D	Vendedor E
Nombre de la Compañía	Cía. ABC	Cía. BCD	Cía. CED	Cía. DEF	Cía. EFG
Fundada en	1981	1998	1976	1940	1988
Número de empleados	300	10	40	100	30
# Clientes que tienen el sistema ya instalado.	40	4	300	20	50
<b>Análisis de costos</b>					
Sistema (software) WMS	100,000	85,000	100,000	50,000	75,000
Base de datos	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Código fuente	0	50,000	0	75,000	0
Informática y equipo de informática	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
Hardware RF	55,000	49,000	43,000	44,200	49,000
Capacitación, instalación y servicios	90,000	92,000	40,000	85,000	77,000
<b>Total del costo inicial</b>	<b>260,000</b>	<b>301,000</b>	<b>208,000</b>	<b>279,200</b>	<b>236,000</b>
Costo mantenimiento WMS	15,000	12,000	15,000	7,500	10,000
Mantenimiento Informática y Hardware RF	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
<b>Total costo mantenimiento</b>	<b>27,000</b>	<b>24,000</b>	<b>27,000</b>	<b>19,500</b>	<b>22,000</b>
<b>Costos 1 Año</b>	<b>287,000</b>	<b>325,000</b>	<b>235,000</b>	<b>298,700</b>	<b>258,000</b>
<b>Costos 3 Años</b>	<b>341,000</b>	<b>373,000</b>	<b>289,000</b>	<b>337,700</b>	<b>302,000</b>
<b>Costos 5 Años</b>	<b>395,000</b>	<b>421,000</b>	<b>343,000</b>	<b>376,700</b>	<b>346,000</b>
Nota obtenida del RFP	380	400	420	250	375

## A. Análisis inmediato

\* El proveedor CED calificó como el más alto con casi los costos más bajos.

\* La pregunta aquí es: ¿Se están dejando de tomar en cuenta algunos costos?

- Los costos de computadora y hardware de RF son un poco más bajos que todos los demás
- Los costos de capacitación, instalación y servicios profesionales son muy bajos.
- Verificar si los costos están bien estimados y hablar con el proveedor respecto a más detalles del costo.

\* Ajustar los costos y realizar de nuevo el análisis.

## B. Evaluación de características establecidas de los proveedores

**1. Cantidad mínima de clientes a los cuales les han instalado el sistema.** Se aconseja que el proveedor haya instalado su programa de WMS al menos en 5 compañías. Si la compañía que instalará el WMS es muy conservadora, se aconseja que al menos 10 sean las compañías que trabajan con ese sistema.

**2. Clientes de la compañía (que quiere adquirir el WMS).** Se debe estar seguro que el RFP tiene los programas específicos de la industria a la que está dirigida la solución de gestión de bodegas. Por ejemplo para la industria alimenticia, es necesario que se tenga la función de “doble captura de cantidad” (peso y número de artículos), en la industria de Repuestos la función de “estado de la pieza”, etc.

**3. Excelente ejecución en el funcionamiento de flujo de datos.** Asegurarse que el sistema puede manejar grandes volúmenes de datos.

**4. Histórico financiero íntegro.** Se debe examinar a cualquier proveedor de WMS con pagos tardíos, embargos por impuestos, poco crédito financiero, etc. para determinar la causa. Cuando hay anomalías financieras es que puede haber problemas futuros.

**5. Excelentes referencias.** Una vez es determinada la lista de los proveedores finalistas, se debe preguntar al listado de compañías que operan con ese sistema, referencias respecto a los detalles que necesite saber la compañía. Esto tiene dos propósitos. El primero

es determinar el nivel de satisfacción que dejó el proveedor del WMS. Segundo, se aprende de otras empresas qué hacer y que no hacer en el proceso de instalación. Si se tienen algunas malas referencias, dirigirse a más usuarios del sistema para determinar si la queja es un patrón o un problema individual de la empresa. Si se encuentra que es un patrón se aconseja ser realista en cuanto a las consecuencias que se tendrán debido a esto y se debe eliminar a ese proveedor de los finalistas.

**6. Selección final.** Con los finalistas en la mano, investigar sobre lo siguiente:

- Organigrama
- Estado financiero – para revisión de estabilidad
- Lista completa de clientes con contactos – para realizar la búsqueda de referencias.
- Mejora de cualquier costo debido a cambios en la cantidad de usuarios, cambios de hardware, etc.

## XI. DEMOSTRACIONES Y VISITAR SITIOS

Finalmente se debe realizar una reunión con el proveedor para tener una completa demostración, recibir respuestas a preguntas de especial importancia y revisar el RFP.

En esta fase final de selección, el equipo del proyecto debe enfocarse en (1) obtener una visión y detalles en como se instalará el WMS de manera exitosa (2) decisiones finales en que se negociará y qué exactamente se comprará.

### ***Consejos para la visita de sitios***

Pedir al proveedor que provea de una lista corta de 2 a 6 bodegas a las que se les pueda realizar una visita. Asegurarse que esta bodega es de la misma industria, realiza operaciones, maneja volúmenes de envíos a clientes y recepción de proveedores y tiene flujo de información similar a la de la compañía.

Hacer una cita con el proveedor para ir a visitar la empresa que utiliza el WMS.

Si el proveedor sugiere una visita, preguntar sobre las razones por las cuáles se ha elegido ese sitio, y si las razones son relevantes para la situación de la empresa.

Realizar una buena y realista visita, vale el tiempo y el costo extra. Los beneficios de realizarlas son:

- IX. Se tiene una visualización del producto en uso. Se puede indagar en detalles que no estén claros y tener en cuenta los procedimientos que se requieren para realizar ciertas actividades.
- X. Se conocen sitios que están en un nivel mayor al de la compañía. Se aprende de automatización de procesos y de re-ingeniería.
- XI. Se tiene un conocimiento y entendimiento de problemas actuales que tiene el sistema en esa compañía.
- XII. Se aprende y se obtienen ideas. Observando módulos avanzados para entender mejor y conocer como implantar el sistema en las operaciones de la compañía.

Se recomienda que durante la visita se realicen preguntas como:

## **A. Para recepción de mercadería**

- ¿Maneja el sistema pedidos inesperados que vienen de un proveedor, o estos deben ser realizados por separado manualmente?
- ¿Cómo se realiza el cross-docking y si hay mejores maneras de realizarlo? ¿En qué formas da soporte el sistema a esta actividad?
- ¿Se tienen medidas de volumen y peso para cada producto? ¿Alguna vez el sistema ha ubicado un producto en un compartimiento que no es apto para éste? (muy pequeño o muy estrecho).
- ¿Cómo maneja el sistema los productos peligrosos? (Si se almacenan productos de este tipo)

## **B. Para envío de mercadería a clientes**

- ¿Maneja el sistema diferentes flujos de trabajo para la realización de envíos, por cliente? (por ejemplo, un cliente necesita un tipo de etiquetas, mientras que otro no, para el mismo producto). ¿Cómo realiza el sistema la orden de reproceso a los trabajadores? ¿El recargo del costo por esta actividad la calcula automáticamente el sistema, o se ingresa manualmente?
- ¿Ha tenido la oportunidad de probar diferentes métodos de ubicación y para adaptar distintas rutas de picking?

## **C. Ajustes**

- ¿Qué tan difícil es cambiar una parte del código para el inventario actual? ¿Número de lote?
- ¿Cuál es el proceso para realizar ajustes de inventario?
- ¿Qué sistema utiliza para manejar productos dañados? ¿Se le toman fotos a estos productos?
- ¿Es un proceso manual o integrado?

## **D. Servicios de valor agregado**

- ¿Qué servicios de valor agregado se están realizando?
- ¿Ha utilizado la función de re-empaque y le ha funcionado bien?
- ¿Está realizando cualquier tipo de manufactura con los centros de trabajo? ¿Da el sistema soporte a estos centros de trabajo?

**E. Productividad del servicio al cliente**

- ¿Cuánto se ha mejorado el servicio al cliente?
- ¿Pueden sus clientes obtener archivos de datos con las cantidades disponibles en cualquier momento sin ningún tipo de ayuda?
- ¿Pueden los dueños del inventario obtener un archivo de la cantidad de inventario que se tiene en ese momento, sin ayuda?

**F. Flujo de información y personalización**

- ¿Existen periodos de tiempo durante el día en donde hay pausas en el sistema?
- ¿Cuándo sucede esto? ¿Existe algún patrón? ¿Sabe las causas de por qué sucede esto?
- ¿Qué tan rápido responde el proveedor del WMS cuando se le pide soporte en problemas críticos?
- ¿Cuáles son sus problemas actuales o nuevas características que necesitan que sean incluidas?
- ¿Qué personalizaciones realizaron ustedes al sistema? ¿Por qué?

## X. VOLVER A CALCULAR COSTOS FINALES

El costo total en el que se incurre generalmente para adquirir un Sistema de Administración de bodegas, se divide en:

### A. Software

- Licencia de uso
- Mantenimiento anual (un % del valor de la licencia)
- Monto por usuario
- Sistema operativo
- Software asociado (office, Windows, etc.)

### B. Hardware

- PC que puedan correr el Sistema de Administración de Bodegas (procesadores y memorias)
- Redes y líneas
- Servidores

### C. Implantación

#### 2. Consultoría (De análisis para determinar lo que necesita, y de implantación)

Se cobra un monto por hora, por consultor

- Capacitación
  - Al personal del proyecto y por módulos:
    - Finanzas
    - Costos
    - Materiales (compras, inventarios, facturación, proveedores)
    - Ventas
    - Producción
    - CC (Control de Calidad)

- WMS
  - Basic (Técnicos para la base de datos)
  - ABAP (Programadores)
- 
- Al usuario final

***D. Contratación de equipo para dar soporte al software, luego de la implantación (algunas veces)***

Esto es un desglose general, pero se debe investigar con cada proveedor, ya que los rubros de costo varían entre unos y otros.