



[www.chcapacita.cl](http://www.chcapacita.cl)

*GESTIÓN LOGÍSTICA Y  
ABASTECIMIENTO EN LAS  
EMPRESAS*

*Tu espacio, tu comodidad, tu **Chile Capacita***

Contenido

UNIDAD 1 .....	7
Diseño y layout de bodegas y centros de distribución.....	7
TEMA 1 .....	7
Definición de necesidades de almacenamiento .....	7
1. Definición de necesidades de almacenamiento, procesos y operaciones de las bodegas 7	
2. Diferencias entre una bodega y un centro de distribución.....	8
3. Funciones de las bodegas .....	9
4. Zonas y funciones en las bodegas o C.D.....	10
5. Distribución interna de la bodega.....	10
8. Diseño interno de bodegas y C.D. (layout).....	16
9. Principios en la distribución de las bodegas.....	18
10. Etapas en la distribución física de una bodega .....	19
11. Distribución en planta del flujo de materiales.....	20
TEMA 2 .....	24
Implementación de modelos de almacenamiento basados en la rotación de los inventarios	24
1. Identificación de ubicaciones .....	24
2. Modelos de gestión según la organización física y la dirección de los flujos de los materiales.....	25
3. Materiales ordenados en una forma organizada .....	26
4. Materiales ordenados en forma caótica .....	26
5. Modelos de ordenamiento de las estanterías en una bodega o centro de distribución. 27	
6. GESTIÓN DE LAS BODEGAS Y ALMACENAMIENTO .....	29
7. ¿QUÉ ES LA GESTION DEL ALMACENAMIENTO?.....	29
8. IMPORTANCIA Y OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE BODEGAS .....	30
9. OBJETIVOS DEL ALMACENAMIENTO .....	31
10. MOVIMIENTO DE MATERIALES .....	32
11. INFORMACIÓN EN EL ALMACENAMIENTO.....	32
12. INDICADORES DE LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO.....	33
13. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO – KPI	34
TEMA 3 .....	36
Aplicaciones y tecnologías modernas de gestión de bodegas y C.D. ....	36
1. Sistema de gestión de bodegas y C.D. (WMS) .....	36

2.	Funcionalidades del WMS .....	38
3.	Beneficios de un sistema WMS .....	40
4.	Tendencias modernas en la gestión de las bodegas y C.D.....	41
5.	Criterios de valoración de las materias primas.....	42
6.	Preparación de pedidos (picking) dirigido a voz.....	43
7.	Ventajas del picking o preparación de pedidos dirigido a voz .....	45
8.	La tecnología de picking para hoy .....	46
	UNIDAD 2.....	48
	Sistemas y equipos de manipulación de materiales.....	48
	TEMA 1 .....	48
	Diseños de muelles y plataformas, montacargas y apiladores, sus aplicaciones.....	48
1.	Muelles y accesos, zonas externas .....	48
2.	Accesos y puertas .....	48
3.	Zonas de carga y descarga .....	51
4.	Equipos de manipulación utilizados en el almacenamiento.....	52
5.	Clases de equipos .....	53
6.	Pasillos y pallets. Ancho de los pasillos .....	55
7.	Radio de giro de las grúas y apiladores .....	57
	TEMA 2 .....	58
	Sistemas de estiba en bodegas, empaque y embalajes.....	58
1.	Sistema de almacenamiento convencional .....	58
2.	Estanterías convencionales .....	59
3.	Ventajas del sistema de almacenamiento convencional .....	59
4.	Desventajas del sistema de almacenamiento convencional.....	60
5.	Sistemas de almacenamiento dinámico.....	60
6.	Gestión de carga en un sistema de almacenamiento dinámico sistema tradicional	61
7.	Ventajas del sistema de almacenamiento dinámico.....	63
8.	Desventajas del sistema de almacenamiento dinámico .....	64
9.	Sistemas de estiba, empaques y embalajes .....	65
10.	Estiba en las bodegas .....	66
11.	Envases y embalajes.....	67
12.	Funciones de los envases y embalajes.....	68
13.	Empaque .....	68
14.	Embalaje .....	69

15. Envases.....	69
16. Clasificación de los envases.....	69
TEMA 3.....	71
Mantenimiento y seguridad en las bodegas.....	71
1. Seguridad en las bodegas.....	71
2. Clasificación de materiales según lugar de almacenamiento.....	71
3. Almacenamiento (organización interna de la bodega).....	72
4. Almacenamiento de materiales.....	73
5. Orden y limpieza en las bodegas.....	75
6. Protección contra incendios en las bodegas.....	76
7. Incendio en zonas de almacenamiento en exteriores a la bodega.....	79
TEMA 4.....	82
Tendencias en las operaciones de las bodegas.....	82
1. Nuevas tendencias en operaciones de logística.....	82
UNIDAD 3.....	85
Canales de distribución.....	85
TEMA 1: Definición y concepto del canal de distribución.....	85
1. Definición de canales de distribución.....	85
2. Clasificaciones de un canal de distribución.....	86
3. Funciones de un canal de distribución.....	87
5. Criterios para la selección de canales de distribución.....	93
6. Factores que afectan a la selección de un canal de distribución.....	93
7. Importancia de los canales de distribución.....	95
TEMA 2.....	96
Diseños de modelos y redes de distribución, estrategia y táctica de los canales de distribución.....	96
1. Modelos y redes de distribución.....	96
2. Metodología de la solución y diseño.....	98
3. Beneficios de un diseño de una red de distribución.....	99
4. Estrategia y táctica de la red logística de distribución.....	102
5. Redes de transporte.....	103
6. Diseño estructural de la red logística.....	105
7. Diseño de la configuración de la red.....	105
TEMA 3.....	106

Relación y gestión de transportes con canales de distribución .....	106
1. El transporte en el canal de distribución .....	106
2. Las oportunidades del transporte en los canales de distribución .....	107
3. Decisiones logísticas en el transporte en un canal de distribución .....	108
Rutas y secuencias.....	108
4. Ventajas y desventajas de la distribución tercerizada .....	108
UNIDAD 4 .....	110
Transportes y distribución .....	110
TEMA 1 .....	110
Definición de diferentes modos de transportes .....	110
1. El transporte en la cadena logística .....	110
2. Objetivos de los transportes .....	111
3. Principales desafíos en transporte .....	111
4. Tipos de modos de transportes.....	112
5. Transporte ferroviario .....	113
6. Transporte marítimo .....	114
7. Transporte fluvial .....	115
8. Transporte aéreo .....	115
9. Transporte multimodal .....	117
10. Transportes de ductos .....	117
11. Comparación alternativas de transportes.....	118
TEMA 2 .....	118
Modelos operativos, productividad e indicadores del transporte .....	118
1. Modelo operativo de un sistema de transportes.....	118
2. Conclusiones .....	122
3. Productividad e indicadores en el transporte .....	122
4. Indicadores de gestión del transporte .....	125
TEMA 3 .....	127
Gestión de flotas y planeación de rutas en la distribución.....	127
1. Introducción a la gestión de flotas.....	127
2. Tipos de flotas de transportes.....	129
3. Transporte y medio ambiente .....	131
4. Cambio climático y contaminación local.....	132
5. Gestión de costos en el transporte .....	133

6.	Tipos de costos .....	134
7.	Indicadores de eficiencia en costos .....	136
8.	Diseño y tipos de rutas .....	137
9.	Diseño de rutas .....	138
10.	Etapas en la planificación de rutas .....	139
11.	Métodos de diseño y cálculo de rutas eficientes: .....	141
12.	Asignación eficiente de los vehículos.....	146
TEMA 4 .....		148
Seguridad y marco legal en el transporte terrestre.....		148
1.	Seguridad y trabajo.....	148
2.	Condiciones de trabajo: .....	149
3.	Riesgos laborales .....	149
4.	Riesgos asociados a la seguridad .....	150
5.	Marco legal del transporte .....	151
6.	Ley de tránsito .....	152
7.	Normativa legal vigente .....	152
8.	Normativa laboral.....	154
9.	Normativa de especificación de vehículos .....	154
10.	Normativa de restricción de circulación en Región Metropolitana .....	156
11.	Normativa de homologación de vehículos .....	156

## **MÓDULO GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO, TRANSPORTES Y DISTRIBUCIÓN**

### **UNIDAD 1 Diseño y layout de bodegas y centros de distribución**

#### **TEMA 1 Definición de necesidades de almacenamiento**

##### **1. Definición de necesidades de almacenamiento, procesos y operaciones de las bodegas**

Una bodega puede definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular las mercaderías y materiales. Dentro de esta definición existen dos funciones dominantes: el almacenamiento, el manejo y la manipulación de los materiales. El papel que tiene una bodega en el ciclo de abastecimiento de la empresa depende de la naturaleza de la bodega. En algunos casos, será un punto de paso donde se descompone el flujo de materiales, conformado por unidades de empaque, para despachar las cantidades que requieren los clientes. En este caso, el almacenamiento no tiene tanta relevancia como el manejo de los materiales.

El papel de las bodegas y Centros de Distribución en la cadena de abastecimiento ha evolucionado de ser instalaciones dedicadas a almacenar a convertirse en centros enfocados al servicio y al soporte de la organización logística.

Una bodega y un Centro de Distribución eficaz tienen un impacto fundamental en el éxito global de la cadena logística. Para ello las bodegas o Centros de Distribución, deben estar ubicados en el sitio óptimo, estar diseñados de acuerdo a la naturaleza y operaciones a

realizar con los materiales, utilizar el equipamiento necesario y estar soportado por una organización y sistemas de información.

Los objetivos del diseño y layout de las bodegas y C.D. son facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de existencias, todos ellos en pro de conseguir potenciar las ventajas competitivas contempladas en el plan estratégico de la organización, regularmente consiguiendo ciclos de pedidos más rápidos y con un mejor servicio al cliente.



***Centro de Distribución***

## **2. Diferencias entre una bodega y un centro de distribución**

En una bodega el objetivo principal se enfoca en la optimización del espacio y en dotar de medios de manipulación de cargas normalmente a gran altura y con volúmenes de trabajo medios. Mientras en un Centro de Distribución la optimización se enfoca en un rápido flujo de materiales y en la optimización de la mano de obra, sobre todo en las labores de la preparación de los pedidos.



Sin embargo, se considera que la tipología de la bodega influye decisivamente en el diseño de un Centro de Distribución, razón por la cual abordaremos el diseño y layout desde una perspectiva múltiple que contemple tanto a los Centros de Distribución, como a las bodegas, ya que si el objetivo fundamental del diseño de un Centro de Distribución consiste en la optimización del flujo de materiales, la bodega no está alejada de este contexto, dado que lo que aquí se pretende es abordar las pautas necesarias para la consecución de una bodega de almacenamiento de materiales que sea óptima.

#### **CUADRO DE DIFERENCIAS ENTRE BODEGAS Y C. D.**

<b>DIFERENCIAS</b>	<b>BODEGA</b>	<b>CENTRO DE DISTRIBUCIÓN</b>
Función principal	<b>Almacenamiento y gestión de inventarios</b>	<b>Flujo de materiales</b>
<b>Manejos de costos principales</b>	Los espacios e instalaciones	Mano de obra
<b>Ciclo de pedidos</b>	Meses, semanas	Días, horas
<b>Actividades de valor agregado</b>	Puntuales	Forma parte del proceso
<b>Despachos</b>	Bajo demanda del cliente	Sistema bajo presión
<b>Rotación del inventario</b>	3,6,12	24,48, 96,120 horas

### **3. Funciones de las bodegas**

Las funciones de una bodega dependen de la incidencia de múltiples factores tanto físicos como organizacionales, algunas funciones resultan ser muy comunes en cualquier entorno del almacenamiento, pero las más importantes las indicamos a continuación:

- ✓ Recepción de los materiales y productos.

- ✓ Registro de entradas y salidas de la bodega.
- ✓ Almacenamiento de los materiales.
- ✓ Mantenimiento de los materiales y de la bodega.
- ✓ Despacho de materiales.
- ✓ Coordinación de la bodega con las áreas de control de inventarios y contabilidad.

#### **4. Zonas y funciones en las bodegas o C.D.**

En general en toda bodega o C.D. existen cuatro zonas que deben estar perfectamente delimitadas, estas son: **Recepción, Almacenamiento, Preparación de pedidos y Despacho**. Estas zonas son la base de todas las actividades internas que se desarrollan en las bodegas y C.D. Es muy común encontrar que estas zonas se subdividan en una o varias áreas en función de las actividades que se realicen, el volumen de las mercaderías, la cantidad de productos (SKU) etc. Cada una de estas zonas es donde se realizan las principales funciones logísticas en una bodega o C.D.

#### **5. Distribución interna de la bodega**

##### **1. Zona de Recepción**

- ✓ Área de control de calidad: en las zonas de recepción, normalmente se verifica la calidad y exactitud en cantidad de los materiales que se reciben.
- ✓ Área de clasificación: según los materiales que se reciben de proveedores, estos se deben clasificar para facilitar el almacenamiento y ordenamiento en la bodega.

- ✓ Área de ordenamiento de la recepción: es un área donde se ubican y ordenan los materiales, antes de ser ingresados a la bodega para su almacenamiento.

## **2. Zona de Almacenamiento**

- ✓ Zona de baja rotación de los materiales: lugar físico donde se almacenan los materiales de baja rotación o que tienen poca salida a los puntos de ventas.
- ✓ Zona de rotación media: lugar físico donde se almacenan materiales que tienen una salida media o regular desde la bodega a los puntos de ventas.
- ✓ Zona de Alta rotación de los materiales: lugar físico donde se almacenan los materiales que tienen una alta y frecuente salida desde bodegas a los puntos de ventas.
- ✓ Zonas de productos especiales o de selección: lugares físicos donde se guardan productos o materiales especiales o que requieren un resguardo especial o cerrado por ser de alto valor o de condiciones físicas especiales.

## **3. Zona de preparación de los pedidos**

- ✓ Zonas integradas: lugares o zonas donde se encuentran los pedidos integrados ya sea por cantidades o volúmenes especiales.
- ✓ Zonas de preparación: lugares donde se preparan los pedidos en forma manual.

## **4. Zona de Despacho**

- ✓ Área de consolidación: lugares donde se agrupan pedidos que van a puntos de ventas comunes o que van a lugares lejanos de ventas.

- ✓ Área de embalajes: sector donde se realiza la preparación, envasado y el embalaje de los productos o materiales.
- ✓ Área de control de despachos: sector donde se controlan y verifican la exactitud de los pedidos y el control de los documentos de salida.

## **5. Zonas de servicios o auxiliares**

- ✓ Área de devoluciones: lugar físico donde se reciben y ordenan las devoluciones. Es un lugar que requiere control y que se debe evitar que aumente en espacio ocupado.
- ✓ Área de envases o embalajes: lugar donde se guardan envases y embalajes por causas de logística inversa o que pueden ser reutilizados. Es un área crítica que no debe aumentar en espacio y en volumen.
- ✓ Área de oficinas y administración: lugares físicos dispuestos para oficinas del personal de control y las jefaturas y supervisión. Normalmente cuenta con oficinas, salas de reuniones y de capacitación.
- ✓ Áreas de servicios: lugares dispuestos para baños y servicios, comedores y cocinas. Existen bodegas pequeñas para implementos de aseo, repuestos y mantención, archivos de librería y materiales de apoyo.

## **6. Diseño de bodegas y centros de distribución**

### **¿QUÉ INCLUYE EL DISEÑO DE LAS BODEGAS Y C.D.?**

Los especialistas en logística, han identificado dos fases fundamentales al momento de diseñar una bodega:

1. Fase de diseño de la instalación: lo que debe ser el espacio y lugar adecuado para el almacenamiento de todos los productos y materiales.
2. Fase de diseño de la ubicación de los materiales: los materiales y productos que la bodega, va a almacenar. Esto es el layout de la bodega.

El diseño y la distribución de las instalaciones del lugar, es donde se desarrollan procesos que se deben ejecutar en la gestión y administración de la bodega o C.D.

En la ejecución del diseño se debe considerar:

- ✓ Número de plantas o pisos: normalmente bodegas de una planta.
- ✓ Planta de la bodega: diseño de la instalación que sea visible.
- ✓ Instalaciones principales: Columnas, instalación eléctrica, ventilación, sistemas contra-incendios, seguridad, oficinas y servicios, medio ambiente y eliminación de barreras arquitectónicas.
- ✓ Materiales: principalmente los suelos y radier, para los cuales se debe tener presente la resistencia al movimiento de los equipos de manipulación, circulación, la higiene y la seguridad.

## 7. ¿Cuál es el objetivo de un layout?

El layout corresponde a la disposición de los elementos dentro de la bodega. El layout de una bodega, debe asegurar el modo más eficiente para manejar los materiales que en él se almacenan. Así, una bodega abastecida continuamente de materiales y productos, tendrá un layout y tecnologías diferentes que otra bodega que solo almacena materias primas para una actividad productiva o de manufactura.

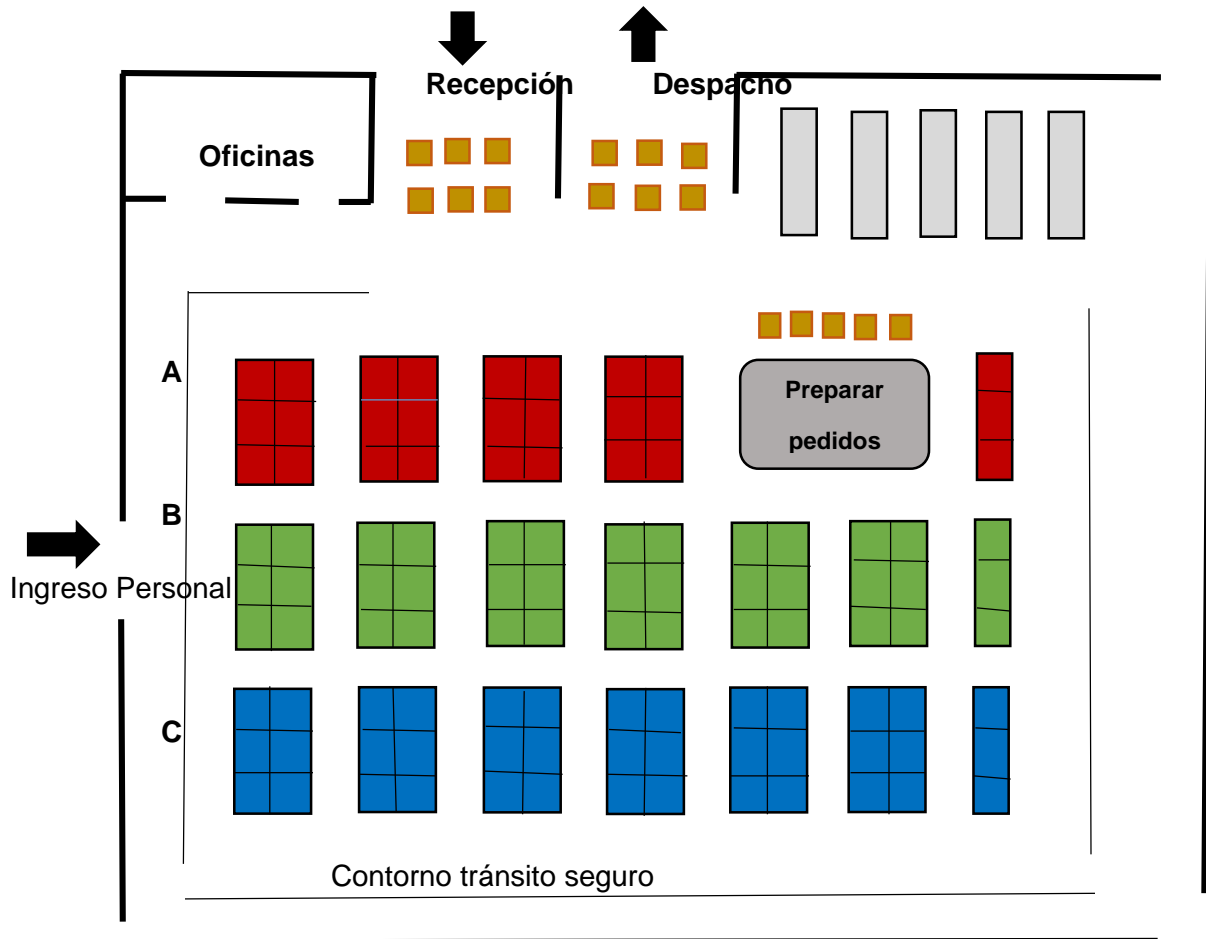
Cuando se realiza el layout de una bodega, se debe considerar la estrategia en la ubicación de entradas y salidas de la bodega y el tipo de equipamiento más efectivo, dadas las características de los productos. Debe considerar el sistema de transporte interno dentro de la bodega, la rotación de los productos, el nivel de inventario, embalaje y las pautas propias de los procesos que se desarrollarán en su interior.

En la figura a continuación se muestra un layout tipo de una bodega, donde se muestran las diversas secciones o áreas que la componen. Se puede observar las zonas de carga y descargas de los materiales, el área de preparación de pedidos y cross docking, como también las oficinas, áreas de almacenamiento y pasillos de circulación.

En el layout se puede observar las distintas zonas de estanterías donde se encuentran almacenados los productos y materiales, clasificados A, B y C, esta clasificación de acuerdo a los niveles de rotación, ya sean de alta, media y baja rotación.

Más adelante, veremos los distintos tipos de disposición de las áreas interiores y las zonas de carga y descarga de una bodega o C.D., como también las disposiciones que se pueden diseñar para la ubicación de las estanterías y otras especificaciones que deben considerar al momento de efectuar los diseños interiores de la bodega o C.D.

La figura ilustrada, no significa que ella sea el mejor diseño, solo grafica un ejemplo de distribución interior de una bodega.



### LAYOUT TIPO DE UNA BODEGA

- A: Productos de alta rotación.
- B: Productos de rotación media.
- C: Productos de baja rotación.

## 8. Diseño interno de bodegas y C.D. (layout)

Efectuar el diseño y la distribución del espacio interno de una bodega es un proceso sumamente complejo que requiere superar las restricciones de espacio físico edificado y las necesidades de almacenamiento presente y las proyectadas a futuro. Las decisiones que desde la gestión de las bodegas se tomen respecto a la distribución general deben satisfacer las necesidades de un sistema de almacenamiento:

- A. Aprovechar eficientemente los espacios y áreas disponibles.
- B. Reducir al mínimo el recorrido (distancia) en la manipulación de materiales.
- C. Facilitar el acceso a los materiales almacenados.
- D. Conseguir la máxima rotación de los materiales y productos.
- E. Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de los materiales y productos.
- F. Facilitar el control de los inventarios.

Estos objetivos nacen del reconocimiento de los siguientes siete principios básicos del concepto de los flujos de materiales:

1. **Unidad Máxima:** cuanto mayor sea la unidad de manipulación, menor número de movimientos se deberá realizar y por lo tanto, menor será la mano de obra a utilizar.
2. **Recorrido Mínimo:** cuanto menor la distancia a recorrer, menor será el tiempo del movimiento, por lo tanto menor será la obra de mano utilizada.
3. **Espacio Mínimo:** cuanto menor sea el espacio requerido, menor será el costo del suelo y menores serán las distancias recorridas.



4. **Tiempo Mínimo:** cuanto menor sea el tiempo de las operaciones, menor es la mano de obra empleada y el tiempo de viaje del proceso, por lo tanto mayor es la capacidad de respuesta.
5. **Mínimo número de manipulaciones:** cada manipulación debe añadir el máximo valor al producto o el mínimo costo. Se deben eliminar aquellas manipulaciones que no añaden valor al producto.
6. **Balance en líneas de pedidos:** todo pedido sobredimensionado implica que existen recursos mal utilizados, además de tener inventarios elevados y por lo tanto, de alto costo.
7. **Agrupación de los productos y actividades:** si logramos agrupar en conjuntos de productos similares, mayor será la unidad a manipular, por lo tanto mayor será la eficiencia del proceso.

El layout de una bodega o un C.D. siempre debe evitar zonas y puntos de congestión, a la vez que debe facilitar las tareas de mantenimiento y poner los medios para obtener la mayor velocidad a los movimientos de materiales. De esta forma se reduce por principio de flujo de materiales el tiempo de trabajo, de traslados o viajes y los movimientos ociosos.

La distribución interior de la planta de una bodega, se diseña conjugando la conexión entre las distintas zonas de la bodega o C.D. con las puertas de acceso, los obstáculos arquitectónicos (pilares, columnas, escaleras, restricciones eléctricas, etc.), los pasillos y pasos de circulación (pasos seguros). Sin embargo, los factores de mayor influencia en la planificación de las zonas interiores son los medios de manipulación (equipos mecánicos) y las características de las mercaderías, como volúmenes, peso y tipo de embalaje.

En estos casos, es muy válido.

**"Los flujos de materiales deben condicionar el equipamiento a utilizar y nunca al revés".**

Por lo tanto, antes de organizar los espacios interiores en las bodegas, se debe analizar las siguientes necesidades:

- ✓ **Carga máxima de los medios de transporte externos:** así como el equipo de transporte interno (transpaletas, apiladores, montacargas y grúas) y el tiempo necesario para cada operación.
- ✓ **Características de las unidades a almacenar:** tales como la forma, el peso, propiedades físicas y volumen.
- ✓ **Cantidad que recibimos en abastecimiento y la frecuencia:** diaria, semanal, quincenal, mensual.
- ✓ **Unidades máximas y mínimas a almacenar de cada una de las unidades de empaque:** en función de las necesidades y la capacidad de almacenamiento.

## **9. Principios en la distribución de las bodegas**

Existen una serie de principios que deben cumplirse y respetarse al momento de realizar la distribución en planta de una bodega o C.D., y éstas son los siguientes:

1. Los productos y materiales de mayor movimiento y rotación, deben ubicarse cerca de la zona de preparación de los pedidos o cercanos a la salida para acortar los tiempos de desplazamiento.

2. Los materiales pesados y difíciles de transportar deben localizarse de tal manera que minimicen el trabajo que se efectúa al desplazarlos y almacenarlos.
3. Los espacios altos de las estanterías, deben usarse para artículos predominantemente ligeros, protegidos y de bajo volumen y consistencia.
4. Los materiales inflamables y peligrosos o sensibles al agua y al sol, deben almacenarse en algún lugar anexo, protegido y en el exterior de la bodega.
5. Deben empacarse con protecciones especiales todos los productos que lo requieran e indicarse las instrucciones para su manipulación.
6. Todos los elementos de seguridad y contra incendios deben estar ubicados en lugares indicados, de fácil acceso y a la vista.

## **10. Etapas en la distribución física de una bodega**

En la distribución física de una bodega o C.D. deben considerarse cinco factores operacionales importantes:

- ✓ **Determinar las ubicaciones de las existencias y establecer el sistema de almacenamiento:** se debe establecer prioritariamente el sistema a emplear para las ubicaciones de los materiales y para poder controlar las existencias y cantidades de materiales.
- ✓ **Establecer el sistema de manejo de materiales:** fijar y normar las instrucciones y precauciones que se deben tomar para un eficiente manejo de los materiales con seguridad y con los implementos y equipos necesarios.

- ✓ **Mantener un sistema de control de inventarios:** el personal que opera la bodega o C.D., debe contar con sistemas y acceso a los medios para obtener la información de los inventarios.
- ✓ **Establecer procedimientos para tramitar los pedidos:** se debe contar con procedimientos e instrucciones claras respecto de la calidad, autenticidad de los pedidos y la oportunidad en que se deben preparar y despachar.

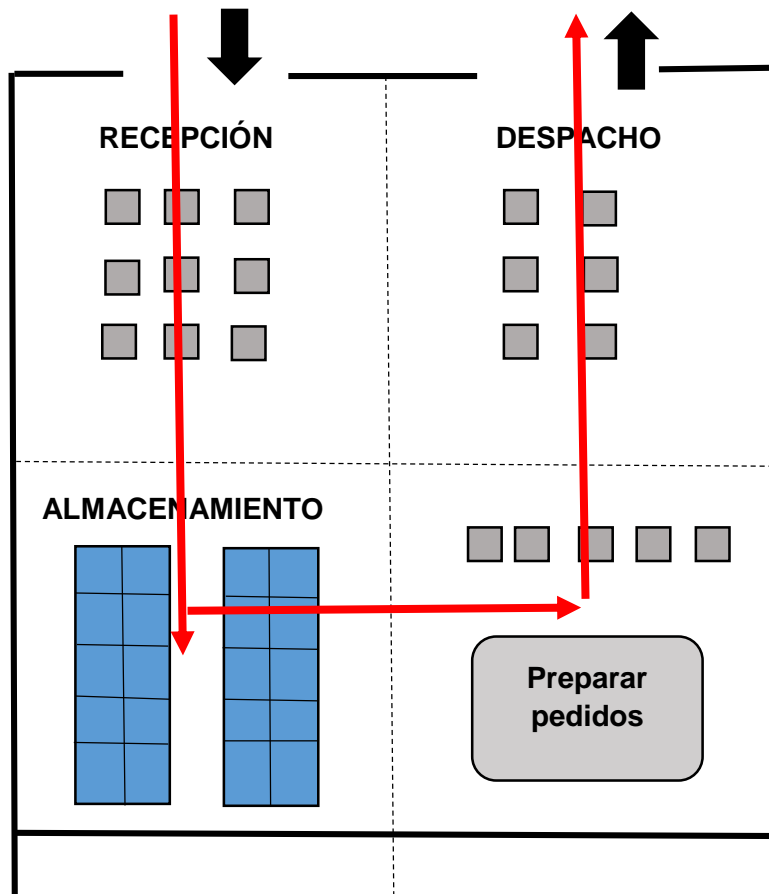
## **11. Distribución en planta del flujo de materiales**

Para el diseño de una bodega o C.D., existen varias consideraciones que deben ser tomadas en cuenta respecto de los flujos internos de materiales.

Los tipos de distribución de los flujos internos de materiales que se pueden implementar en una bodega o C.D. son tres:

- ✓ Flujo tipo U.
- ✓ Flujo en línea recta.
- ✓ Flujo tipo T.

### DISTRIBUCIÓN PARA UN FLUJO TIPO “U”

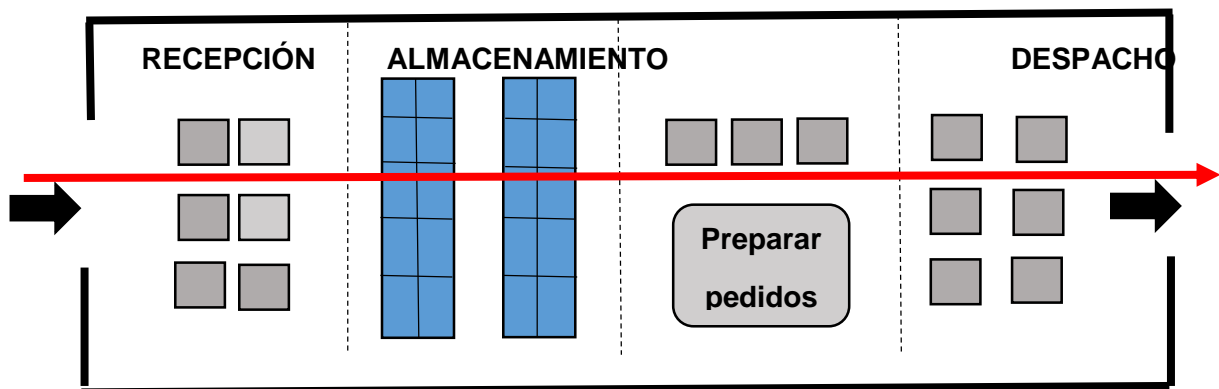


Este modelo de flujo tipo U, es uno de los más usados en las bodegas de menor tamaño o que tienen un tamaño de inventario menor en sus cantidades. Este modelo al tener las entradas y salidas contiguas tiene la desventaja que exigen un mayor control de los materiales para evitar errores tanto en los ingresos como en las salidas de materiales. Para bodegas o C.D. de mayor actividad, mayor número de productos SKU, como de una alta rotación, no es aconsejable el empleo de este modelo de flujo tipo U.

Sin embargo, el flujo tipo U tiene algunas ventajas de las cuales podemos destacar:

- ✓ La unificación de andenes de entrada y salida de materiales, permite una mayor flexibilidad en la carga y descarga de los vehículos. Permite además la utilización de los equipos en forma más eficiente y emplear al personal de una forma más eficiente.
- ✓ Facilita el acondicionamiento ambiental de la bodega evitando las corrientes de aire y mejora los aspectos de seguridad en la evacuación.
- ✓ Crea mejores condiciones para una la ampliación y/o adaptación de las instalaciones interiores.

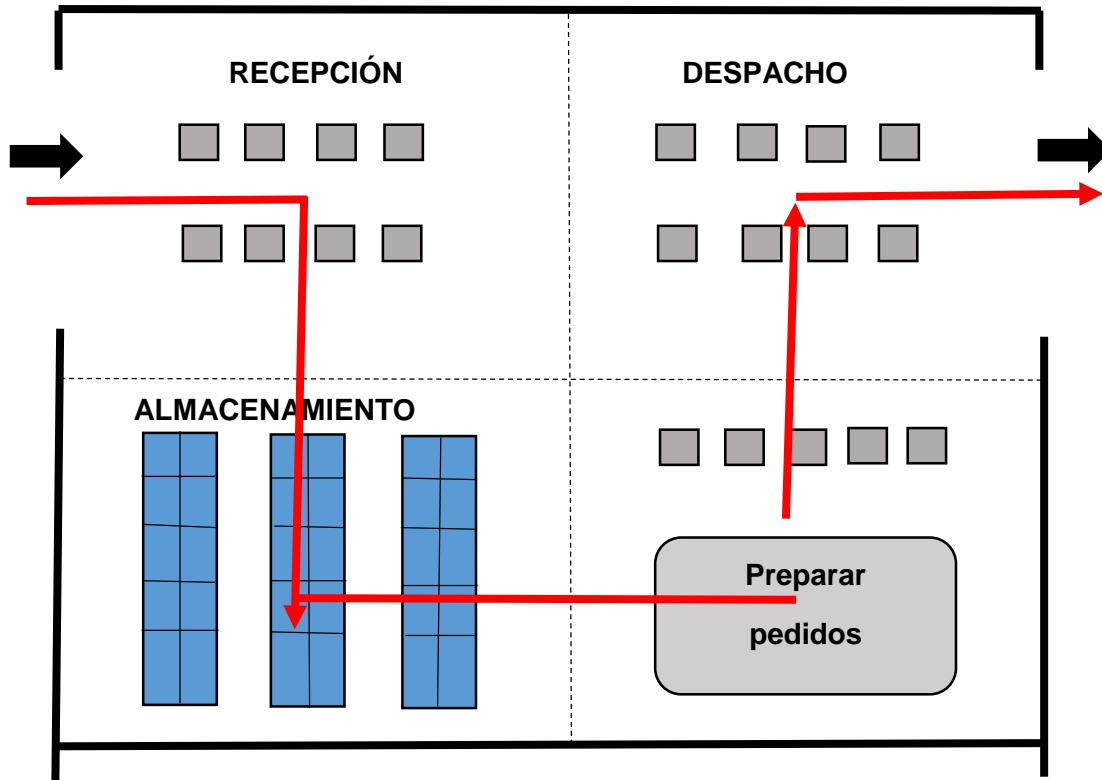
### DISTRIBUCIÓN PARA UN FLUJO TIPO EN LÍNEA RECTA



Las características más importantes de este modelo de flujo en línea recta, se derivan precisamente de la ubicación de los andenes. El andén de entrada puede ser usado para recibir un camión de alto tonelaje, mientras que el de salida puede ser usado para despacho en vehículos menores. Sin embargo, este modelo de flujo limita la flexibilidad, obligando a tener personal y equipos de manipulación en ambos andenes. El problema de las corrientes de aire es más complejo de resolver en este caso. Este modelo de flujo en línea recta también

es un ejemplo de aplicación en bodegas de menor tamaño, con poca actividad y menor cantidad de inventarios.

### DISTRIBUCIÓN PARA UN FLUJO EN FORMA TIPO "T"



Este modelo de flujo en una bodega es una variante del modelo de flujo tipo U. Es apropiado cuando se requiere andenes cercanos en su interior para facilitar el despacho de pedidos completos que se reciben y deben ser enviados en forma inmediata. Sin embargo, tiene la desventaja que se pueden ocasionar errores por confusión de los pedidos. Además que el uso de recursos y equipos de manipulación se deben duplicar debido al tener dos puertas opuestas y no contiguas como el caso del flujo en U.

## TEMA 2

### Implementación de modelos de almacenamiento basados en la rotación de los inventarios

#### 1. Identificación de ubicaciones

El manejo y administración de la información sustenta la eficiencia y la efectividad de los flujos físicos y al mismo tiempo permite un ordenamiento de los materiales de acuerdo a la actividad y la rotación. Por esta razón todas las zonas que componen la bodega o el C.D., deben de estar perfectamente identificadas (esta codificación debe ser conocida por todo el personal que trabaja en la bodega). Las prácticas más comunes abordan la delimitación de las zonas de las estanterías por colores, o la presencia de carteles con la denominación de las zonas, ya sean colgados o escritos en el piso.

Toda ubicación que se encuentre en la bodega y que identifica las estanterías o los productos, debe poseer su respectiva codificación (única) que la diferencie de las restantes. El método de codificación que se utilice es una decisión propia de la empresa, ya que no existe un estándar de codificación perfecto.

Las ubicaciones en la zona de almacenamiento pueden codificarse tanto por estanterías como por pasillo.

1. **Codificación por estantería:** cada estantería tendrá asociada una codificación correlativa, del mismo modo que en cada una de ellas, sus bloques también estarán identificados con numeración correlativa, así como las alturas de la estantería, empezando por el nivel inferior y asignando números correlativos conforme se asciende en altura.



2. **Codificación por pasillo:** en este caso, son los pasillos los que se codifican con números consecutivos. La profundidad de las estanterías se codifica con numeraciones de abajo hacia arriba, asignando números pares a la derecha e impares a la izquierda, y empezando por el extremo opuesto en el siguiente pasillo.



***Identificación de Estanterías***

2. **Modelos de gestión según la organización física y la dirección de los flujos de los materiales.**

Un óptimo diseño y organización física de las instalaciones y equipos de una bodega o C.D. debe redundar en un adecuado flujo de materiales, minimización de costos, nivel de servicio al cliente, óptimas y seguras condiciones de trabajo.

Cuando la empresa opta por ejercer la gestión física de la bodega, se debe decidir acerca del modelo de gestión que se aplicará a nivel operativo, con base en su organización física y los movimientos de materiales. Según la organización física se considera dos tipos de modelos de gestión operativa de las bodegas y estos son los siguientes:

1. Materiales ordenados y almacenados en forma Organizada.
2. Materiales ordenados y almacenados en una forma Caótica.

### **3. Materiales ordenados en una forma organizada**

El principio que rige a un material ordenado en forma organizado consiste en que cada unidad o código tiene asignada una ubicación o posición específica en la estantería y esta identificación de la posición es reflejada en los sistemas operativos.

Las características de este modelo son:

- ✓ Facilitan la gestión y operación manual de la bodega.
- ✓ Su condición y ubicación no cambia.
- ✓ Necesita pre asignación del espacio, independiente si existe el producto o no.

La desventaja que tiene este sistema “organizado”, es que no optimiza los espacios de la bodega ya que cuando no existe el producto en determinada ubicación, este lugar no se puede ocupar.

### **4. Materiales ordenados en forma caótica**

El material ordenado en una forma Caótica, no posee una ubicación pre- asignada. Por lo tanto, los materiales son almacenados según la disponibilidad de los espacios de almacenamiento o el criterio de la persona a cargo de la bodega.

Las características de este modelo son:

- ✓ Dificulta el control manual del almacén, no hay un ordenamiento pre establecido, es caótico.
- ✓ Optimiza la utilización del espacio disponible en la bodega.
- ✓ Acelera el almacenamiento de los productos o materiales recibidos.

- ✓ Requiere un sistema de información digital.

La desventaja que tiene este modelo, es que en períodos de alta actividad o demanda, es difícil ubicar los productos y el desorden en la ubicación caótica produce además retrasos en la preparación y despacho de los pedidos.

## 5. Modelos de ordenamiento de las estanterías en una bodega o centro de distribución.

### 1. MODELO LONGITUDINAL

Este modelo consiste en ubicar las estanterías a lo largo del área de almacenamiento desde su acceso. Esta ubicación facilita el tráfico por los pasillos para el personal y los equipos de manipulación en la preparación de los pedidos y el desplazamiento hacia las áreas de recepción y despacho. El sistema es de flujo lógico, ya que aprovecha el tiempo sin demoras ni pérdida de energías, como también facilita el control del personal en sus funciones y la visibilidad.

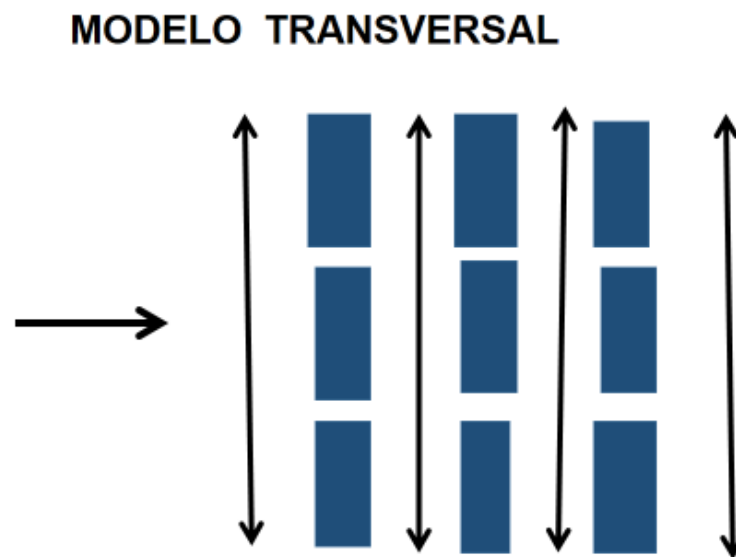
### MODELO LONGITUDINAL

#### • Flujo lógico a través de las estanterías



## 2. MODELO TRANSVERSAL

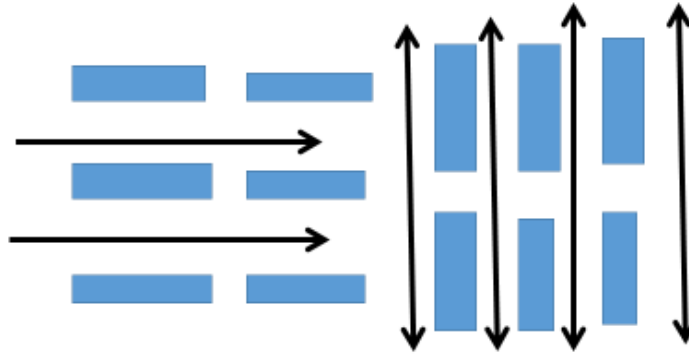
Este modelo consiste en ubicar las estanterías a lo ancho del área de almacenamiento. Esta forma de ubicación, facilita el recorrido por los pasillos, pero dificulta la visibilidad de las operaciones y control del personal.



## 3. MODELO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL COMBINADO

Este modelo consiste en una combinación de ambos modelos. Es uno de los modelos menos usados a no ser que el espacio disponible permita esta configuración. Las estanterías quedan dispuestas para facilitar cuando existen productos o materiales que puedan clasificarse en solo dos tipos de materiales o estén de esa forma clasificados. En caso contrario, es fundamental un buen ordenamiento de los productos, un buen control y ordenamiento para la circulación, tráfico y seguridad para la circulación de las personas.

## MODELO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL COMBINADO



### 6. GESTIÓN DE LAS BODEGAS Y ALMACENAMIENTO

El concepto de almacenamiento ha ido cambiando y ampliando su ámbito de competencia, sobre todo por los innumerables cambios tecnológicos de gestión como la percepción de los consumidores respecto de la oportunidad en los despachos y las entregas. La bodega es, hoy por hoy, una unidad de servicio y soporte en la estructura orgánica y funcional de una empresa, comercial o industrial, con propósitos bien definidos de custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

En la actualidad, lo que antes se caracterizaba como un espacio dentro de la empresa destinado al uso exclusivo de amontonar la mercadería, hoy es una estructura clave que provee elementos físicos y funcionales capaces de generar valor agregado.

### 7. ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DEL ALMACENAMIENTO?

La gestión del almacenamiento, puede definirse como el proceso logístico que se encarga de la recepción, el almacenamiento y el movimiento dentro de una misma bodega hasta el punto

de consumo de cualquier unidad logística, así como el tratamiento de información de los datos generados en cada uno de los procesos.

La gestión de almacenamiento tiene como principal propósito optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son: el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de la cadena de abastecimiento.

El objetivo general de la gestión de almacenamiento consiste en garantizar el abastecimiento continuo y oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida, de tal manera que el flujo de producción de una organización, se encuentra en gran medida condicionado por el ritmo de la bodega.

La gestión de almacenamiento, se ubica en el mapa de los procesos logísticos entre la Gestión de Inventarios y la Gestión de Pedidos y Distribución. De esta manera el ámbito de responsabilidad del área de almacenamiento nace en la recepción de la unidad física en las propias instalaciones y se extiende hasta el mantenimiento del mismo en las mejores condiciones, para su posterior tratamiento y despacho a los lugares de ventas o a los clientes.

## **8. IMPORTANCIA Y OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE BODEGAS**

Describir la importancia y los objetivos de una gestión como en este caso el almacenamiento, dependen directamente de los fundamentos y principios que enmarcan la razón de ser de la bodega, almacenar. Sin embargo, la gestión de almacenar es fundamento de las existencias de los materiales e inventarios y su posterior disposición en los puntos de ventas o en los clientes. Los materiales y los productos que la componen siempre van a requerir un espacio

para guardar, un resguardo y control y una disposición para ser transferido a otro lugar debido a una venta o a un requerimiento de un cliente.

Los objetivos de la gestión de almacenamiento los podemos plantear de la siguiente manera:

## **9. OBJETIVOS DEL ALMACENAMIENTO**

1. Rapidez y oportunidad en las entregas.
2. Confiabilidad en los pedidos.
3. Reducción de los costos.
4. Maximizar los volúmenes disponibles en los pedidos.
5. Minimizar las operaciones de manipulación y transportes.

### **Por otro lado, los beneficios de un eficiente almacenamiento:**

- ✓ Reducción de las tareas administrativas.
- ✓ Agiliza el desarrollo del resto de los procesos logísticos.
- ✓ Mejorar la calidad del producto.
- ✓ Optimizar los costos.
- ✓ Reducir los tiempos en los procesos de las bodegas.
- ✓ Mejora los niveles de satisfacción de los clientes.
- ✓ Optimizar la gestión de la inversión en los inventarios.

## 10. MOVIMIENTO DE MATERIALES

El movimiento de los materiales es una actividad de carácter operativo relativo al traslado de los materiales/productos de una zona a otra de una misma bodega o desde la zona de recepción a la ubicación de su almacenamiento. La actividad de mover físicamente las mercaderías se puede lograr por diferentes medios, utilizando una gran variedad de equipos de manipulación de materiales. El tipo de herramientas utilizado depende de una serie de factores como son:

- ✓ Volumen de la bodega.
- ✓ Volumen de las mercaderías.
- ✓ Vencimiento de los productos.
- ✓ Costo de los equipos en relación a su finalidad.
- ✓ Cantidad de manipulaciones especiales y traslados requeridos.
- ✓ Distancia de los movimientos.

## 11. INFORMACIÓN EN EL ALMACENAMIENTO

Si bien la función principal de la Gestión de Almacenamiento es la eficiencia y efectividad en el flujo físico, su consecución está a expensas del flujo de información. Este es un eje transversal de los procesos de gestión logística, y la gestión de almacenes no son la excepción. Debe ser su optimización, por tanto, objetivo de primer orden en la Gestión de Almacenamiento. Su ámbito se extiende a todos los procesos anteriormente descritos, planificación y organización, recepción, almacén y movimiento y se desarrolla de manera paralela a ellos por tres vías:



- ✓ Información para la gestión.
- ✓ Identificación de ubicaciones de los productos.
- ✓ Identificación y trazabilidad de las mercaderías y productos.

**Dentro de la información para la gestión se incluyen:**

- ✓ Configuración del almacén: instalaciones y layout.
- ✓ Datos relativos a los medios disponibles.
- ✓ Datos técnicos de las mercaderías y productos almacenados.
- ✓ Informes de actividad de la bodega.
- ✓ Evolución de indicadores de gestión.
- ✓ Procedimientos e instrucciones de trabajo.
- ✓ Perfiles y requisitos de los puestos de trabajo.
- ✓ Registros de la actividad diaria.

## **12. INDICADORES DE LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO**

Los Indicadores de Desempeño Logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, despachos y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística,

con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna en la toma de decisiones.

### **13. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO – KPI**

- ✓ Los KPI logísticos deben de relacionarse con la misión, visión, estrategia corporativa y factores de competitividad de la empresa.
- ✓ Los KPI deben de enfocarse en el método para conseguir los resultados, y no tanto en los resultados mismos.
- ✓ Los KPI deben de ser cuantitativos y enfocados en la acción: de tal manera que las personas puedan mejorar el resultado de los indicadores mediante su trabajo.
- ✓ Los KPI logísticos deben ser coherentes y comparables, y en la medida de lo posible deben ser estándar para permitir evaluaciones comparativas entre diversas empresas y organizaciones.

**Los indicadores de gestión más utilizados en el almacenamiento son los siguientes:**

1. Nivel de entregas a tiempo.
2. Calidad en la preparación de pedidos.
3. Porcentaje de la ocupación de la bodega.
4. Rotación del personal.
5. Porcentaje de pedidos preparados a tiempo.

A continuación se indica el detalle de algunos indicadores de gestión de almacenamiento:

- ✓ **Productividad en volumen de mercaderías movidas por la bodega:**

Volumen movido en unidades/ Número de horas trabajadas= **Unidades/ Hora.**

- ✓ **Productividad de entradas a la bodega sobre el costo total de mano de obra:**

Número de unidades recibidas/ Costo total mano de obra de la bodega= **unidades /\$.**

El costo total de mano de obra, se considera la mano de obra directa de la bodega, sin personal administrativo.

- ✓ **Productividad de salidas del almacén sobre el costo de la mano de obra**

Número de unidades despachadas/Costo total de mano de obra directa de la bodega=  
**unidades/\$**

- ✓ **Productividad de unidades logísticas procesadas en picking**

Número de unidades procesadas/ Número de horas directas en picking= **Unidades/hora**

- ✓ **Porcentaje de utilización del espacio en el Centro de Distribución o bodega disponible en porcentaje**

(Espacio utilizado en m<sup>2</sup>/ Espacio total disponible) x 100= %

- ✓ **Unidades procesadas por metro cuadrado**

Unidades totales procesadas/ espacio en m<sup>2</sup> disponible= Unidades/m<sup>2</sup>

## **TEMA 3**

### **Aplicaciones y tecnologías modernas de gestión de bodegas y C.D.**

#### **1. Sistema de gestión de bodegas y C.D. (WMS)**

Los productos automatizados (software) de los sistemas de control de bodegas (WMS), que emplean la exploración de códigos de barras y tecnología de radio frecuencia RF, se caracterizan por reducir mediante la automatización de las operaciones manuales, y de este modo, las eficacias totales son aumentadas y la velocidad de la entrega de la información mejora ostensiblemente. Los errores en la selección de los productos y de la transmisión de datos se reducen dramáticamente, dando como resultado costos más bajos y una satisfacción más alta del cliente.

En el mercado competitivo de hoy, el foco primario de muchas empresas esta en mejorar el servicio al cliente. Para lograr esto, las empresas están emprendiendo una amplia gama de iniciativas para optimizar sus procesos logísticos. En muchos casos, aumentar la disponibilidad de productos para los clientes, implica más personal e incremento de los gastos totales y las inversiones en los inventarios. Desafortunadamente, estos costos adicionales pueden perjudicar el beneficio y la rentabilidad del negocio.

Un método probado para incrementar el servicio al cliente sin incurrir en costos adicionales a largo plazo, es la puesta en práctica de un sistema de control de Almacenamiento WMS. El concepto y la tecnología WMS no son nuevos. Estos sistemas han madurado en los métodos para reducir costos del inventario, mientras aumentan las eficacias totales. Poner tecnología WMS en ejecución dentro de una empresa, le permite a las empresas un retorno de la inversión a muy corto plazo y proporcionar el mejor servicio posible a sus clientes. El sistema WMS puede proveer a una empresa los beneficios materiales rápidamente, mejorando las eficacias de las operaciones de la bodega.

Las principales ventajas del sistema WMS son:

- ✓ Rapidez en los despachos y eficacia en el picking.
- ✓ Gestión eficiente en el aprovechamiento de las capacidades de la bodega.
- ✓ Empleo del sistema de radio frecuencia RF en los ingresos de los productos.
- ✓ Planificación de la carga y mayor productividad.
- ✓ Mayor eficacia en los andenes de recepción y despacho.
- ✓ Optimización y exactitud en el picking.
- ✓ Estratificación y clasificación ABC en los materiales.
- ✓ Interpolación de las funciones logísticas.

Estas bondades se traducen en ahorros de costos directos. El grado de estas economías depende de un número de factores, incluyendo niveles y exactitud de los inventarios; costos más altos en los despachos y del personal necesario para el picking, embalaje y el despacho.

La cadena logística busca optimizar el uso de los inventarios, según el tiempo de respuesta y nivel de servicio. Eso se logra haciendo más eficiente el ciclo de la operación e incrementando la administración de los inventarios, mediante un buen sistema de información en los CD, para así dar una respuesta eficaz y oportuna a los clientes.

El papel del WMS es apoyar los procesos logísticos. Modela una solución basada en la problemática de la configuración de la bodega y en el proceso de control en los inventarios. Su meta es encontrar la óptima solución para esta problemática. Las herramientas más frecuentes son la programación y optimización de existencias de entradas y salidas de materiales. A medida que la función logística continúe siendo activa, el software WMS

posibilitará mayor visibilidad y control total dentro de la bodega y en la operación, gracias a sus capacidades de visualización de datos en tiempo real. Un WMS es mucho más que un simple sistema de manejo de bodegas.

## **2. Funcionalidades del WMS**

El sistema WMS ejecuta las operaciones de una bodega o C.D. de la siguiente manera:

### **1. RECEPCIÓN**

- ✓ El producto llega al C.D. y se escanea su código de barras.
- ✓ El sistema mediante radio frecuencia RF, manda el registro del producto a un sistema HOST, a un MRP o a cualquier otra plataforma de información con la cual la empresa está ligada.
- ✓ Se revisa, verifica y capta la orden de compra electrónicamente.
- ✓ Se autoriza la recepción del producto en las cantidades exactas que indica la O.C. Esto evita discrepancias entre las cantidades facturadas y las recibidas tanto por menos como por más, es decir anuncia faltantes o sobrantes de unidades o SKU.
- ✓ Se controla, lee y actualiza en el sistema las cantidades recibidas, así como toda la información contenida en los códigos de barras leídos.

### **2. ALMACEMANIENTO**

- ✓ Al escanear automáticamente las mercaderías, confirma las cantidades recibidas. El sistema busca una ubicación dentro de la bodega o C.D.; una aplicación lógica y adecuada para el producto que se acaba de recibir.

- ✓ Ordena la ubicación del producto codificado en una determinada ubicación de la bodega y en la estantería.
- ✓ Al almacenar el producto en una ubicación específica, el sistema ordena escanear la posición. En esta fase, el sistema confirma que la ubicación escaneada luego del bodegaje concuerde con la que fue asignada. Esto partiendo de volúmenes, características del producto, niveles de rotación y nivel de servicio. Así se conoce con que cantidades se cuenta de un producto para atender la demanda de los clientes, además permite atenderlo rápidamente sin perder tiempo en búsqueda inoficiosa de mercaderías, por no tener un sistema de ubicación de los productos o SKU.

### **3. DESPACHO**

- ✓ Ingresar un pedido.
- ✓ El sistema asigna tareas a los operarios del C.D., según las cantidades que cada operario está ejecutando en el momento en que debe prepararse el pedido. Asimismo, el WMS tiene en cuenta la ubicación del operario, con base en las zonas que corresponden a su última asignación y el tiempo de ejecución de esta.
- ✓ Se envían al terminal del operario las tareas a ejecutar, indicando los productos y cantidades a despachar. Esto garantiza exactitud en el despacho de pedidos, reduciendo notablemente las devoluciones y órdenes pendientes.

Al igual que en la recepción, el sistema autoriza la salida de mercaderías solo si cumplen con las cantidades programadas al momento de efectuar la lectura final en el punto de despacho.

#### 4. CONTROL DE INVENTARIOS

- ✓ El sistema busca operarios sin tareas asignadas, al igual que en el despacho y ordena el conteo cíclico del stock. Esto basado en la política de control de inventarios de la empresa. Con base en esta información, se puede saber diariamente el nivel de existencias para cada producto y se mantiene controlada la carga de trabajo.
- ✓ Se hace la lectura de los productos, requerida en la orden de conteo del inventario, y se compara el stock físico con el que debe estar disponible según el sistema. Allí se puede encontrar errores entre un dato y otro, para lo cual el sistema puede saber el proceso que ese producto ha tenido en el C.D.; es decir, cuando y quien lo recibió y almacenó, esto permite aumentar la confiabilidad del inventario y responder más adecuadamente a la demanda.

Por otra parte, al administrar una cantidad importante de productos o variedades de un mismo producto, por regla general, una empresa va a necesitar automatizar el control de los inventarios, con el propósito de conocer de manera veraz y oportuna las cantidades de materias primas, productos en proceso o terminados de los que puede disponer.

#### 3. Beneficios de un sistema WMS

Ya hemos visto en forma general las características y bondades de un sistema WMS. Los principales beneficios que este sistema tiene para las empresas de logística, los podemos resumir en los siguientes puntos:

1. Reducción en la cantidad de documentos, papeles, errores y excesos de tiempos en los procesos de control.



2. Permite realizar los pedidos mediante picking en una forma más flexible, aprovechando la oportunidad en la información y mejorando los tiempos en la ejecución.
3. Verificación de todos los procesos de órdenes de los pedidos, haciéndolos más precisos y sin errores.
4. El sistema WMS, permite mayor productividad, eficiencia y control en los procesos de las bodegas, es acucioso y no permite errores.

Sin lugar a dudas, los sistemas de gestión del almacenamiento en las bodegas WMS, es una herramienta muy importante en la logística de la administración de los flujos de materiales. Estos sistemas tienen muchas ventajas y beneficios, y bastante más de lo que hemos señalado en esta oportunidad y además constituyen un avance muy efectivo para la gestión de los procesos y para hacer más efectiva la cadena logística.

#### **4. Tendencias modernas en la gestión de las bodegas y C.D.**

La actividad mundial en la cadena logística obliga a modernizar las funciones de almacenamiento, y las tendencias en las operaciones se ven reflejadas en los siguientes aspectos más importantes:

- ✓ Los sistemas de información y tecnologías de gestión en las bodegas y C.D. son actores obligados para las empresas.
- ✓ La automatización de las bodegas y C.D. avanzan a paso muy rápido en la logística.
- ✓ Muchos países en la logística, inician el uso de la robótica en las bodegas.
- ✓ Comienza la era del encapsulamiento de los materiales y el factor empaque toma su papel en la distribución.

- ✓ El cuidado del medio ambiente agiliza y activa fuertemente la logística inversa.

Los aspectos señalados anteriormente y otros, van encauzando las actividades logísticas hacia operaciones más alineadas con la modernización de los negocios en las empresas. La globalización también agrega su granito de arena y obliga a las empresas en el mundo a modernizarse y subir el tono en ciertos factores determinantes que en el mercado internacional van marcando pautas.

## 5. Criterios de valoración de las materias primas

Los criterios de valoración de las materias primas utilizadas en los procesos de fabricación, son un aspecto importante respecto a la determinación de los costos de las materias primas. La dificultad mayor que entraña la determinación del costo se deriva de la existencia de distintos tipos de materias primas recibidas en bodegas y valoradas a distintos precios. Tal vez resulte posible aplicar algún sistema mediante el cual los distintos productos o materias primas queden registrados con su precio real. La contabilidad de costos atribuye los costos, suponiendo la existencia de una estructura standard en el flujo de los productos o materias primas a través de las bodegas.

La tendencia actual para los registros de precios de materias primas y de los productos es utilizar distintos criterios en la fijación de los precios.

Los criterios más utilizados son los siguientes:

- ✓ **Precio medio ponderado:** Se calcula el precio promedio de cada entrada, considerando la existencia anterior y su precio promedio.
- ✓ **FIFO (first in, first out):** Las salidas se calculan al precio de las existencias con mayor permanencia en tiempo en la bodega.

- ✓ **HIFO** (highest in, first out): Las salidas de los materiales se valoran al costo más alto entre todas las entradas anteriores.
- ✓ **LIFO** (last in, first out): Las salidas se valoran a los precios más recientes.
- ✓ **NIFO** (next in, first out): Las salidas se valoran al precio último de reposición.
- ✓ **Precio estándar**: Consiste en fijar para cada primera materia prima ingresada un precio fijo o estándar que se mantiene inalterable a lo largo, de todo el período.

Para la fijación del precio estándar se debe tener en cuenta el precio de adquisición en el momento de su ingreso, así como la previsible evolución del índice de precios.

Las diferencias existentes en los precios es clara, en períodos de inflación monetaria, el FIFO asigna un valor relativamente bajo a las materias utilizadas, y alto a las existencias que quedan en la bodega. LIFO proporciona un valor relativamente alto a las materias primas consumidas, y bajo a las existencias. El método de precio medio ponderado ofrece valores intermedios. El HIFO, se comporta en épocas de inflación de un modo similar al LIFO.

El sistema de precios estándar es el de una mayor sencillez operativa, pero presenta el inconveniente de que se detectan diferencias entre, el precio real de los materiales y el precio estándar. Si admitimos que el costo de reposición es el valor de reposición que tiene una mayor significación, el método LIFO proporcionará, por lo común, la aproximación más ajustada al costo de reposición.

## **6. Preparación de pedidos (picking) dirigido a voz**

El mayor problema en la problemática de las bodegas es hoy, la preparación de los pedidos.

Hoy en día, las empresas se esfuerzan constantemente por eliminar costos en su cadena de abastecimiento. Los profesionales de la logística, enfrentan constantes desafíos para reducir

el costo de la operación, mejorar la productividad y aumentar la exactitud en todas las operaciones con los productos y en especial en los pedidos.

En este sentido, la preparación de los pedidos es una de las labores que mayormente inciden en los costos de operación de una bodega, es por eso que las empresas ponen foco en esta área para automatizar los procesos usando nuevas tecnologías.

Aunque tradicionalmente se ha logrado el éxito utilizando formularios para ese fin, logrando mayor eficacia y exactitud, el aumento de la demanda al proceso para los niveles de aún mayores actividades, continúa levantando las expectativas para eficacias aún mayores y mejores.

La tecnología de voz es específicamente el reconocimiento y la síntesis del habla, combinadas en una computadora inalámbrica y conectada en tiempo real al sistema de administración de las bodegas WMS. Al analizar el proceso de picking tradicional, la mayoría de los errores ocurre debido a distracciones y esto genera un costo significativo.

Los métodos tradicionales con equipos portátiles con escáner y formularios con códigos de barras requieren más tiempo para llenar la preparación de órdenes y pedidos. La producción del trabajador, las barreras del idioma y el aumento de trabajos por turnos reducen la habilidad de una organización para mantener una productividad alta, lo que termina en un proceso de picking menos eficaz.

Para establecer una comunicación directa con el WMS o el sistema principal, las soluciones de tecnología de voz facilitan una simple y natural comunicación entre los preparadores y el sistema, acelerando el proceso e incrementando la exactitud de la preparación de órdenes.

Las empresas encuentran que las soluciones de las órdenes dirigidas por voz pueden mejorar las operaciones y manejar los costos de la cadena del abastecimiento.

## **7. Ventajas del picking o preparación de pedidos dirigido a voz**

- ✓ El picking mediante sistemas dirigido por voz es más preciso y más productivo que la misma operación con dispositivos móviles scanner y métodos basados en ordenes escritas.
- ✓ Una empresa puede lograr una reducción hasta de 50% en los costos de picking después de implementar tecnología de voz.
- ✓ A mayor cantidad de movimientos físicos requeridos para la preparación de pedidos con scanner, se incrementan las inexactitudes en la preparación de las órdenes.
- ✓ Después de cambiar a la tecnología de voz, las devoluciones pueden reducirse un 11% y los errores de preparación un 25%.
- ✓ El uso de soluciones con tecnología de voz disminuye los tiempos de capacitación.

Las soluciones de las bodegas dirigidas por voz le permiten a las empresas lograr eficiencias que se traducen en ganancias operativas mensurables respecto de soluciones tradicionales de captura de datos.

Los usuarios reportan aumentos en productividad y exactitud, así como también todos los beneficios significativos que no pueden ser ignorados probando el valor de la implementación de soluciones de voz. Si la meta es reducir los costos laborales u obtener mayor eficiencia operativa en operaciones de almacenamiento y distribución, la tecnología de voz permite lograrlo.

## 8. La tecnología de picking para hoy

Para cualquier organización que busca mejorar la exactitud en la preparación de pedidos y mejorar los costos de productividad, la tecnología de voz ha probado su valor en los siguientes beneficios:

1. **Mejoras en la exactitud y productividad:** deja los ojos y manos libres a los operadores para trabajar más eficazmente sin tener que llevar un equipo difícil para colgar y que incomoda la operación. Además, la productividad y exactitud aumentan al reducirse las tasas de error, provocando menos devoluciones y mejorando la eficiencia en la cadena de abastecimiento.
2. **Beneficios en los tiempos de capacitación:** los reportes de las empresas acostumbran expresar abrumadores resultados con respecto al éxito en entrenamiento para el uso de la tecnología de voz. La tecnología de voz rompe las barreras idiomáticas para operaciones multilingües. Para muchos usuarios, la rotación ha disminuido desde la implementación de voz y las ganancias de productividad continúan creciendo a medida que los operadores son más expertos en el uso de dicha tecnología.
3. **Operaciones con muchos productos (SKU) y volumen intensivo de trabajo:** los supermercados y los distribuidores minoristas han logrado mejoras operativas significativas utilizando tecnología de voz en sus operaciones de picking.
4. **Complementar la tecnología RFID:** al igual que la voz, el RFID promete una Cadena de Abastecimiento libre de scanner. De la misma manera que los tiempos anteriores a la implementación de un estándar en codificación de los códigos de barras, cuando los escáneres típicamente podrían manejar sólo una simbología del código de barras, hoy

muchos lectores RFID son capaces de leer diferentes frecuencias y un protocolo distinto en las etiquetas.

Como las operaciones están obligadas a integrar tecnologías múltiples, la tecnología de voz libera las manos para leer la etiqueta RFID con un lector que se puede poner incorporada en la terminal de voz. El lector RFID integrado en la computadora conducido por la voz, puede permitir a los operadores leer etiquetas RFID mediante una orden de voz y mantener una conversación con la etiqueta donde puede estar indicado que acción debe ser tomada. Esto puede estar ocurriendo mientras simultáneamente pasando datos pertinentes de la etiqueta RFID directamente al sistema WMS.

En conclusión, podemos decir que establecer cuáles son las mejores prácticas de picking de órdenes en la bodega u operación del centro de distribución es una tarea significativa. Una solución apropiada para una operación no puede ser la solución más ideal para otra. Evaluar cualquier solución requiere un análisis a fondo de las necesidades actuales y futuras de una organización. Para empresas que necesitan mejorar su exactitud, aumentar productividad y reducir costos laborales, las soluciones de tecnología de voz presentan una alternativa viable para alcanzar estas metas. Las compañías que han invertido en los sistemas de voz exitosamente utilizan la tecnología para lograr tasas de exactitud de hasta 99.9 %, incrementos de productividad por sobre un 25% y están satisfechas con el reducido tiempo de capacitación para su fuerza laboral. Quizá más importante está el hecho que las soluciones de voz demuestran un retorno de inversión normalmente menor a un año.

Los incrementos significativos en la productividad y exactitud, las reducciones de errores en el picking, además de los cortos de tiempos de capacitación indican que esta tecnología definitivamente debería ser considerada cuándo buscamos reducir los costos operativos.

## **UNIDAD 2**

# **Sistemas y equipos de manipulación de materiales**

### **TEMA 1**

## **Diseños de muelles y plataformas, montacargas y apiladores, sus aplicaciones**

### **1. Muelles y accesos, zonas externas**

Tener la posibilidad de trabajar el diseño de un C.D. y las zonas externas partiendo de las necesidades logísticas de la organización es una ventaja vital, y al mismo tiempo una gran responsabilidad de gestión, dado que de las decisiones que se tomen al respecto dependerá el rendimiento de los tiempos que tardan en realizarse las operaciones de traslado y manipulación de los materiales, la optimización de las condiciones de seguridad y el máximo aprovechamiento del espacio disponible.

El diseño externo del C.D. abarca la orientación del edificio, las vías de acceso, muelles, andenes, plataformas, rampas, puertas y dimensiones del edificio destinado al almacenamiento. Además, existen muchos factores logísticos a considerar, como el diseño de una infraestructura compatible con estrategias de reabastecimiento continuo, entregas sobre pallets, cross docking y entregas certificadas.

### **2. Accesos y puertas**

El diseño de accesos y puertas es un aspecto fundamental cuando se busca minimizar la interferencia entre los vehículos que participan del proceso de entrega y despacho desde y hacia el C.D., así como también busca minimizar la interferencia entre los medios de carga y descarga y el personal que transita por las vías de los andenes. Para planificar de la mejor manera los accesos y cerramientos se debe tener en cuenta lo siguiente:



- ✓ Los accesos en forma de "Y" son los que ofrecen mayores ventajas; los vehículos que entran en la bodega pueden abandonar rápidamente la carretera sin bloquear el tráfico; y los que salen pueden incorporarse al tráfico con mayor facilidad.
- ✓ La carretera de acceso directo a la bodega deberá ser - preferentemente - de doble calzada, y su longitud no será inferior al doble del camión más largo.
- ✓ Las vías de servicio pueden ser dobles (de anchura superior a 8 metros) o simples (de anchura superior a 4 metros), siendo estas últimas las que permiten la circulación más segura.
- ✓ Las superficies de los pavimentos deben soportar el peso de los camiones (entre 25 y 30 toneladas), y soportar además nieve si las condiciones medioambientales así lo ameritan.
- ✓ El tráfico debe ordenarse en el sentido contrario a las agujas del reloj, de esta manera la visibilidad del conductor (sentado al lado izquierdo) es mejor cuando maniobra y retrocede hacia los muelles.
- ✓ Las puertas de acceso tienen que ser independientes para peatones y para vehículos.



## MUELLES

Los muelles de entrada son plataformas de hormigón adosadas a la bodega o C.D., cuyo propósito es que el suelo del muelle quede a la misma altura de la caja o acoplado del camión. Antes de decidir dónde ubicar los muelles, es necesario considerar los siguientes factores:

- ✓ **Utilización de la bodega:** se debe realizar un estudio de los tipos de carga, la frecuencia de los ingresos, la necesidad de espacio para los camiones, etc. También se puede asignar las entradas que se pueden atender en cada muelle y destinar unos muelles para entradas de cross-docking y otras para el resto.
- ✓ **Camiones de gran capacidad:** la zona adyacente a los muelles debe ser de hormigón para evitar que los camiones de semi- remolques se hundan cuando están separados de las cabezas tractoras y quedan suspendidos sobre las patas de apoyo. También se debe reservar una zona para aproximación, maniobra y aculatarse de camiones grandes.

- ✓ **Rampas y pendientes de acceso:** son necesarias para que las grúas elevadoras (grúas horquillas) puedan acceder a la zona de tránsito y al interior de los camiones. Para camiones de gran volumen es necesario contar con dispositivos especiales como muelles de regulación hidráulica o tijeras elevadoras instaladas en el suelo, para así poder adecuar los andenes a las alturas de los camiones.
- ✓ **Ubicación de los muelles:** según expertos, la mejor ubicación de los muelles es en la calle lateral del edificio, lo cual permite un diseño funcional en forma de "U" , combinando así en una misma área la recepción y las salidas, permitiendo una mayor flexibilidad en la carga y la descarga de vehículos, dado que se puede dar una mayor utilización al personal y al equipo; sin embargo esta no es la única alternativa, también existen diseños en forma de "T" y en línea recta, cuya necesidad de aplicarlos la indicará el flujo de las mercaderías o materiales.
- ✓ **Posición de camiones:** la cantidad de muelles o posiciones de camiones dependen del volumen de entregas, del tiempo que se requiere para efectuar las descargas y el traslado de las mercaderías recibidas, además de los medios de manipulación existentes. El número de muelles debe ser igual al número máximo de camiones que cargan al mismo tiempo, considerando que los transportistas, generalmente hacen entregas en las horas de la mañana y los despachos en la tarde.

### 3. Zonas de carga y descarga

La ubicación de las zonas de carga y descarga está sumamente condicionada por la orientación del edificio, la distribución de los edificios colindantes y las carreteras o calles de acceso. Si la bodega o el C.D. se encuentran situados en una parcela con acceso desde

varias calles, podemos diseñar zonas de carga y descarga en cualquiera de los frentes, pero si solo se cuenta con una entrada por una calle, la apertura será en una sola dirección. Un factor vital que influye en el diseño de las zonas de carga y descarga es el flujo deseado de mercaderías, en este caso y según el flujo conveniente se puede optar por un diseño de zonas de carga y descarga que faciliten un flujo en "U", en "T" o en línea recta.

Según el medio de transporte que se utilice en la bodega o C.D. se deberá decidir si es conveniente que estas zonas de carga y descarga se encuentren ubicadas en la bodegas o en el exterior de ella (pero en su entorno), esta última alternativa es muy utilizada en plataformas logísticas y en centros integrados de mercaderías, lugares donde predomina el transporte por buques, aviones o trenes es decir, en aeropuertos o en los puertos.



***Zona de Carga y Descarga***

#### **4. Equipos de manipulación utilizados en el almacenamiento**

Los equipos de manejo y manipulación de materiales constituyen un amplio grupo de diversas soluciones que varían de acuerdo a las necesidades de manejo, a los tamaños de las cargas, las condiciones particulares de cada producto, a la infraestructura (pisos, alturas y pasillos) e inclusive de acuerdo a las capacidades de la inversión.

## TIPOS DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPOS	ANCHO DEL PASILLO METROS	NIVELES Y ALTURA	ÁREA POR CARGA (M <sup>2</sup> )
De combustión (Petróleo, bencina o gas)	4,2	3	1,36
Eléctrico (baterías)	3,7	5	1,24
De pasillo angosto	2,5	7	0,5
Con operario a pie	2,1	5	0,36
Trilateral	1,9	11	0,18

### 5. Clases de equipos

Existen tres grandes clases de equipos para el manejo de los materiales:

1. **De transporte horizontal:** diseñados para realizar operaciones de traslado de materiales entre zonas de recepción, almacenamiento y de preparación de pedidos y los despachos:
  - ✓ Manuales o estibadores.
  - ✓ Auto propulsados: pueden ser con operario a pie o montados sobre el equipo.



***Transpaleta***



***Equipo Autopropulsado***

2. **De elevación:** estos equipos posibilitan realizar las actividades de almacenamiento o de traslados para realizar los pedidos y posterior despacho, Sus movimientos son verticales es decir, para elevar cargas a alturas a piso o sobre estanterías bajas, medianas y de gran altura:

- ✓ De alcance, retráctil con pantógrafo.
- ✓ De apilar con operario a pie o montado.



***Apilador Eléctrico***

3. **De picking o de preparación de pedidos:** estos equipos están pensados para hacer labores de selección de cargas estibadas o en cajas. Generalmente su uso se debe a necesidades de pedidos conformados por varios productos SKU y facilitan el trabajo de operarios a bajas, medianas y grandes alturas. En principio realizan la función de elevación de cargas y materiales, aunque esa no es su razón de ser.

Alturas de trabajo:

- ✓ A baja altura, hasta 1,6 m.
- ✓ A mediana altura, entre 1,6 a 4 m.



### ***Apiladores para Picking de Altura***

## **6. Pasillos y pallets. Ancho de los pasillos**

1. El ancho del pasillo en una bodega o C.D. es el espacio libre más pequeño entre todos los existentes, como separación de las estanterías, pallets y mercaderías.

2. La dimensión de los pasillos viene determinada en gran medida por el radio de giro de los equipos que hacen la carga o descarga de pallets y los espacios que las personas requieren para trabajar en la preparación de los pedidos.
3. Para pallets rectangulares, el ancho del pasillo dependerá del lado del pallet que se utilice como lado principal para maniobrar y cargar o descargar los pallets.
4. Los anchos y espacios de los pasillos deben ser considerados incluso cuando hay mercaderías a piso, ya que se requiere pasillos para los equipos y para pallets en caso de tener que cargar mercaderías.

### **TAMAÑO DE LOS PALLETS**

1. 1000 x 1000 mm. Tamaño por lado Pallet tipo europeo.
2. 1200 x 1000 mm. Tamaño estándar Pallet tipo universal.
3. Capacidad de carga promedio por pallet: 1.500 kilos.



***Pallet Madera Universal***



***Pallet Cargado***



## 7. Radio de giro de las grúas y apiladores

1. La determinación de los pasillos de maniobras de las bodegas y entre estanterías, debe considerar el radio de giro de las grúas y equipos utilizados para maniobras con pallets.
2. Cumplir con el ancho del pasillo y el radio de giro, es muy importante para evitar accidentes y debe considerarse en el diseño de las bodegas, en los patios y andenes de recepción y despacho.
3. El radio de giro es determinado por el fabricante de los equipos y debe ser exigido al momento de la compra y previo a la determinación del ancho de los pasillos en el diseño de la bodega o C.D.



***Radio de Giro***

## **TEMA 2**

### **Sistemas de estiba en bodegas, empaque y embalajes**

#### **1. Sistema de almacenamiento convencional**

El sistema de almacenamiento convencional es el más universal en sus dimensiones para el acceso directo y unitario de cada pallet durante el almacenamiento. Este es el sistema de almacenamiento industrial por excelencia y consiste en almacenar las unidades combinando mercaderías paletizadas con productos individuales. Los niveles altos se pueden destinar para el almacenamiento de pallets y los más bajos para la preparación manual de pedidos. Este sistema convencional, es el más utilizado en aquellas bodegas que necesitan almacenar gran variedad de productos SKU paletizados ya que permite el acceso directo y unitario a cada pallet almacenado, además puede adaptarse a cualquier tipo de carga en lo que se refiere a peso y volumen. Cuando se utiliza el sistema convencional, la zona de almacenamiento de la bodega se distribuye colocando estanterías de un acceso en los laterales, y en el centro se colocan estanterías de doble acceso.



## **2. Estanterías convencionales**

En esta Figura de Estanterías Convencionales, los pallets con productos pueden ser cargados y descargados de las estanterías por ambos lados de los pasillos.



***Estanterías Convencionales***

**En esta figura de Estanterías Convencionales, los productos están cargados para hacer picking. Es decir, por ambos lados se puede ingresar y proceder a preparar el pedido.**

La distribución y altura de las estanterías se determinan en función de las características de los equipos elevadores, de los elementos de almacenaje y de las dimensiones de la bodega.

Una manera de optimizar el número de unidades almacenadas consiste en la implementación de un sistema de almacenamiento convencional de doble fondo, óptimo para productos con varios pallets por SKU, evitando aumentar el tiempo de maniobra por dobles movimientos. Este sistema requerirá equipos elevadores apropiados con horquillas telescópicas.

## **3. Ventajas del sistema de almacenamiento convencional**

- 1.** Facilita la retirada de las mercaderías, ya que se puede acceder directamente a cada pallet sin necesidad de mover o desplazar otros pallets.

2. Perfecto control de los stocks; en cada lugar cabe un pallet.
3. Máxima adaptabilidad a cualquier tipo de carga, tanto por peso como por volumen.

El sistema convencional de almacenamiento, es óptimo para bodegas en los que es necesario almacenar productos paletizados con gran variedad de productos o SKU.

#### **4. Desventajas del sistema de almacenamiento convencional**

1. No facilita la salida física de las mercaderías por el método FIFO (primero en entrar, primero en salir).
2. El volumen de la mercadería almacenada está limitado por los medios de manipulación, ya que estos determinan la amplitud de los pasillos.
3. El volumen de la mercadería que se desea almacenar quedará limitado a los medios de transporte interno que se utilicen.
4. La mayor parte de la superficie se dedica a pasillos con lo que es poco eficiente.

#### **5. Sistemas de almacenamiento dinámico**

El sistema de almacenamiento dinámico es el más utilizado para unidades de rotación perfecta, puesto que su gestión de carga cumple perfectamente con cualquier criterio de entrada y salida (FIFO, LIFO).

Las estanterías dinámicas para el almacenaje de unidades paletizadas son estructuras compactas que incorporan caminos de rodillos, colocados con una ligera pendiente que permite el deslizamiento de los pallets sobre ellos.

Es una variante del sistema dinámico, aquella en la que no se hace uso de los rodillos, en vez, se basa en el desplazamiento alineado de los pallets en un pasillo por gravedad, mediante bastidores móviles de acción telescópica (carros).

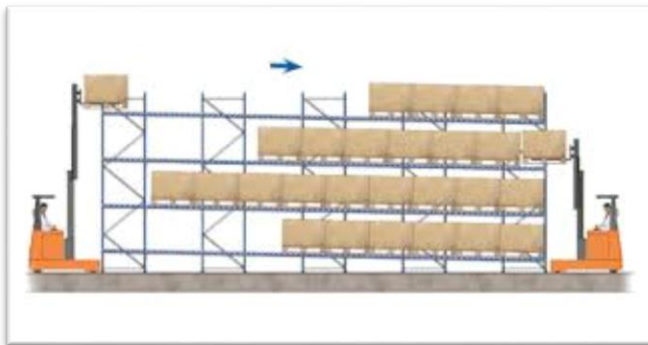
Mediante el método tradicional, los pallets se introducen por la parte más alta de las estanterías y se desplazan, por gravedad y a velocidad controlada, hasta el extremo contrario, quedando dispuestas para su extracción, traslado o despacho.

## 6. Gestión de carga en un sistema de almacenamiento dinámico sistema tradicional

Es el sistema más utilizado; el pallet se introduce en el pasillo de carga y por gravedad se desliza sobre los rodillos hasta el lado contrario, donde está el pasillo de la descarga.

Orden de carga: A, B, C, D.

Orden de descarga: A, B, C, D.



→ Carga

→ Descarga

1. **Carga de pallets:** se ingresan a las estanterías en el orden A, B, C, D, por lo tanto el último en ingresar es el pallet D.

2. **Descarga de pallets:** se descarga de la estantería primero el pallet A, y el último en descargar es el pallet D.

### SISTEMA PUSH – BACK

Desde un mismo pasillo se carga y se descarga la mercadería. El primer pallet se deposita en la primera ubicación de cada calle; con el apilador se introduce el segundo pallet y es este que empuja el primer pallet ocupando su posición, y así sucesivamente.

Orden de carga: A, B, C, D.

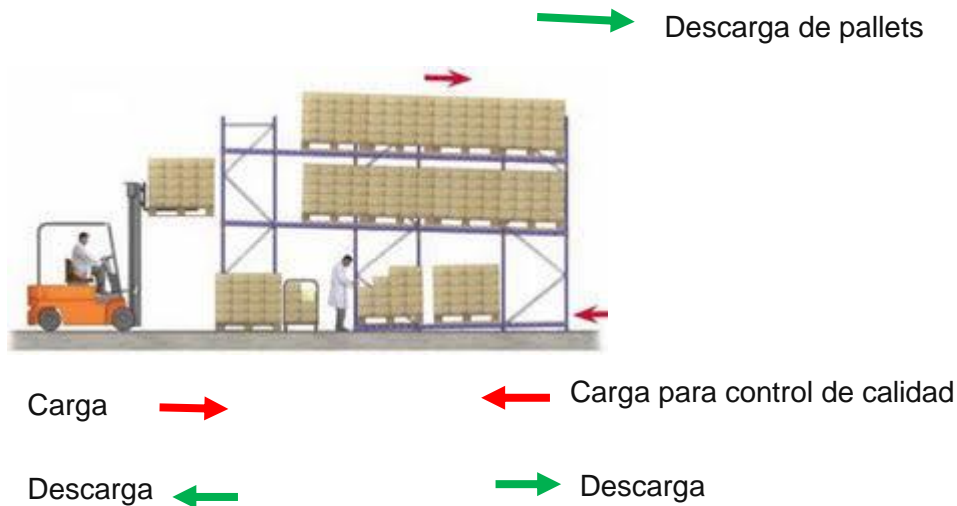
Orden de descarga: D, C, B, A.



1. **Carga de pallets:** ingresan por el mismo pasillo los pallets A, B, C, D. el último pallet en ingresar es el pallet D.
2. **Descarga de pallets:** se descarga de la estantería, por el mismo pasillo primero el último pallet en ingresar que es el pallet D y así sucesivamente.

## Sistemas combinados

Los dos sistemas anteriores se pueden combinar, por ejemplo niveles dinámicos en un sentido que permiten alimentar puestos de picking, también dinámicos, pero en sentido contrario. Los pallets de los niveles superiores se introducen en los inferiores de picking.



1. La estantería se puede cargar por ambos lados. Pero en la figura se muestra que el primer nivel es cargado para inspección de calidad solo por el lado izquierdo de la figura. Los pallets una vez inspeccionados saldrán por el lado derecho de la figura.
2. En los niveles 2 y 3, se cargan los pallets una vez inspeccionados y estos pallets se descargarán por el lado izquierdo de la figura. Nótese que los niveles 2 y 3 tienen una leve inclinación, esto permite que los pallets se desplacen por rodillos para ser descargados por el lado izquierdo de la figura.

## 7. Ventajas del sistema de almacenamiento dinámico

- ✓ Perfecta rotación de los productos aplicando el sistema FIFO.
- ✓ Máxima capacidad al ser un sistema de almacenaje compacto.

- ✓ Ahorro de tiempo en la extracción de los pallets. La fácil localización de cualquier producto reduce el tiempo de maniobra de los apiladores o grúas, ya que las distancias a recorrer son mínimas.
- ✓ Eliminación de interferencias de paso. Los pasillos de carga son distintos de los de descarga, los equipos depositan y extraen pallets sin interrupciones.
- ✓ Excelente control del stock. En cada calle de carga hay un solo producto SKU.
- ✓ Fácil acceso al tener todos los productos disponibles en un mismo pasillo.
- ✓ Rápida instalación.

El Sistema de almacenamiento dinámico es idóneo para bodegas de productos perecederos, aplicable a cualquier sector de la industria y distribución (alimentación, automotriz, industria farmacéutica, química, etc.).

## **8. Desventajas del sistema de almacenamiento dinámico**

- ✓ Solo permite un producto SKU por cada camino de rodillos y pallets de las mismas dimensiones y pesos.
- ✓ Existe el riesgo que se aplasten unas cargas sobre otras cuando se deslizan por la pendiente de las estanterías.
- ✓ La inversión para su implementación es muy grande y una vez instalado el sistema presenta dificultades de modificación.



## 9. Sistemas de estiba, empaques y embalajes

La adecuada preparación de la carga para el almacenamiento y el transporte, reduce riesgos por pérdidas, daños, robos, optimiza la utilización de las unidades de carga y elimina los costos innecesarios.

Para el caso de del transporte internacional, más o menos el 80% de las pérdidas se pueden prevenir con un embalaje adecuado dependiendo el medio de transporte, cerca del 45% de esas pérdidas se dan por un inadecuado control y manejo de la carga.

Para el caso del almacenamiento, las pérdidas por daños se acentúan en la mala estiba de los apilamientos en piso y en pallets sobre estanterías metálicas o de madera. Se calcula que más o menos un 5% de las pérdidas se deben al mal almacenamiento, la manipulación y la estiba.

Por lo tanto, es importante que al momento de seleccionar el empaque y embalaje de la mercaderías para el almacenamiento y transporte, es necesario tener en cuenta que la mercadería desde el mismo momento que sale de las bodegas del fabricante, hasta llegar a las bodegas del comprador, es sometida a una serie de impactos, choques, cambios bruscos de temperatura, presión de las cargas adyacentes, presión de los mismos amarres, manipulación mecánica y manual.

En el caso del transporte marítimo los impactos sobre la mercadería se deben a, ondulaciones, balances, impacto por el oleaje y temperaturas extremas.

En el transporte aéreo: aceleración y desaceleración, turbulencias, altura y presión atmosférica y cambios bruscos de temperatura.

En el caso de los transporte terrestres: aceleración y frenadas, choques y vibraciones, balances bruscos en curvas y carreteras en malas condiciones entre otras causas.

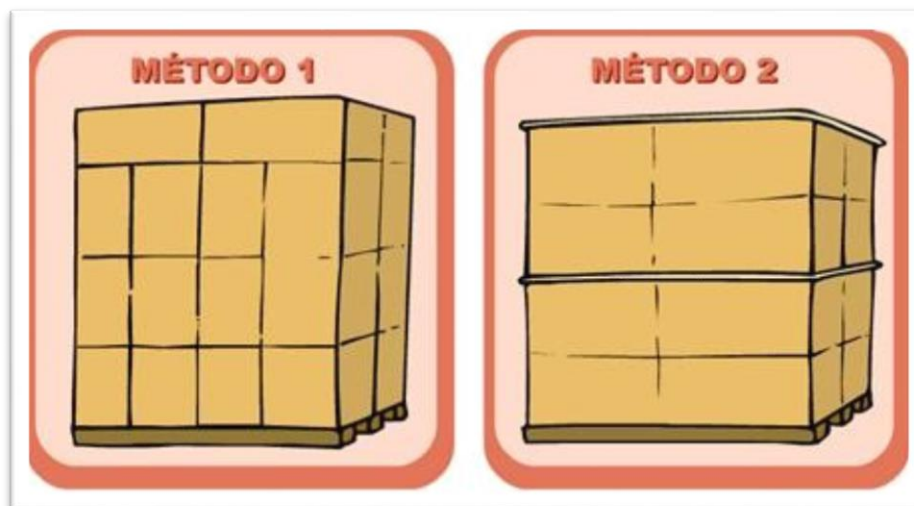
## 10. Estiba en las bodegas

En el almacenamiento en las bodegas existen varios tipos de estiba para la manipulación y el ordenamiento de las mercaderías envasadas y que permiten una mayor seguridad en su manipulación y control.

1. **Apilamiento:** la altura de las cajas apiladas variará con el tipo de envase o embalaje utilizado, evitando que la mercadería ubicada en la parte inferior del pallet se dañe. La altura del pallet dependerá del tipo de mercadería que contienen las cajas, pero en general no debieran sobrepasar los 2 metros de altura.

Existen dos métodos de apilamiento o paletización:

- ✓ Primeras cajas tendidas en columna, y últimas cajas de arriba trabadas entre sí.
- ✓ Cajas amarradas en la columna, cada un número determinado de cajas dependiendo de la altura.



DOS MÉTODOS DE APILAMIENTO SOBRE PALLETS

Los apilamientos de mayor altura, normalmente se amarran con stretch film.

2. **Almacenamiento en estiba:** la altura máxima por carga de pallet aceptada para instalaciones de almacenamiento y transporte en vehículos es de 1,7 m.

Las estibas sobre pallet de mala calidad presentan los siguientes problemas; espesor insuficiente, una distancia inadecuada entre divisiones o un armado de carga defectuoso. Se producen roturas y daños a veces irreparables a la mercadería y en la mayoría de las veces causan accidentes.

3. **Almacenamiento compacto:** formado por cajas o contenedores de cartón que están en estrecho contacto entre ellos y existen espacios entre ellos muy leves.
4. **Almacenamiento en sacos:** este almacenamiento debe hacerse en lugares secos, sin filtraciones y sobre pallets o tarimas de madera. La altura límite permitida para almacenar y manejo normal es de 1,9 m. Los sacos se apilan en capas formando hileras trabadas sin sobrepasar las 10 capas. La pila de sacos debe construirse en forma de pirámide.

## 11. Envases y embalajes

Las empresas hoy enfrentan un entorno muy competitivo y esto hace que deban plantear acciones para mejorar sus estándares de calidad, servicio y costos.

En este nuevo escenario competitivo los responsables de las empresas han observado que no siempre han prestado suficiente atención en cuanto puede contribuir en este aspecto un adecuado diseño de los envases y embalajes.

Un adecuado estudio y mejoramiento de los diseños de los mismos proporciona sin equívocos un incremento en las ventas (por diferenciación) y reducción de los costos (por eficiencia en la logística).

## **12. Funciones de los envases y embalajes**

Los envases y embalajes cumplen múltiples funciones. Estos deben satisfacer las necesidades comerciales con la capacidad de diferenciar al producto, cumplir con los requerimientos de la logística, facilitando dicha tarea y logrando eficiencia en los procesos de abastecimiento, manipulación, almacenamiento y transporte y un factor en creciente importancia referida a la preservación del medio ambiente. Esta preservación del ambiente es definida también como logística inversa, la cual trata el tema desde el punto de vista de la implementación de medidas como la reutilización y el reciclado y buscando minimizar el depósito final de deshechos.

## **13. Empaque**

Se define el empaque, como cualquier material que encierra un producto con o sin envase, con el fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor.

El objetivo del empaque, es proteger el producto, el envase o ambos y ser promotor del producto en los puntos de ventas.

Es el medio que facilita la producción y la distribución de los productos para asegurar que el consumidor reciba la calidad que espera, pagando un precio justo y sin deteriorar el medio ambiente.

## **14. Embalaje**

El embalaje son todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercadería.

El objetivo del embalaje, es llevar un producto y proteger su contenido durante el traslado de la fábrica y bodegas a los centros de ventas y consumo.

## **15. Envases**

Un envase puede ser cualquier tipo de recipiente, lata, caja, o envoltura propia para contener algún material o un producto. El envase tiene como funciones:

- ✓ Contener el producto.
- ✓ Facilitar el transporte y manipulación.
- ✓ Presentar el producto para la venta.

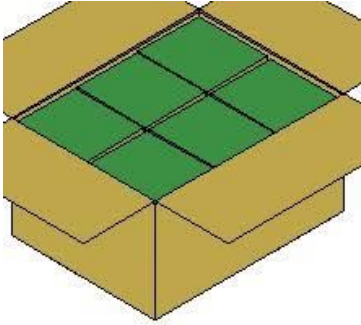
## **16. Clasificación de los envases**

### **1. Por tipo de envases:**

- ✓ Envase Primario: es el envase inmediato al producto, es decir, el que tiene contacto directo con éste.
- ✓ Envase Secundario: es el contenedor unitario de uno o varios envases primarios. Su función es protegerlos, identificarlos y proporcionar información sobre las cualidades del producto.

- ✓ **Envase Terciario:** es el envase que sirve para distribuir, unificar y proteger el producto a lo largo de la cadena logística y comercial.

### ***Envase Primario y Secundario***



## **2. Por características físicas:**

- ✓ **Envase Rígido:** envase en forma definida no modificable y cuya rigidez permite colocar el producto estibado sobre el mismo, sin sufrir daños. Por ejemplo: envases de vidrio o latas metálicas.
- ✓ **Envase Flexible:** envases fabricados de películas plásticas, papel, hojas de aluminio. Este tipo de envase no resiste estiba, sin embargo, resulta práctico para productos de fácil manejo.
- ✓ **Envase Semi - rígido:** envases cuya resistencia a la compresión es mejor a la de los envases flexibles. Ejemplo, envases de plástico.

## TEMA 3

### Mantenimiento y seguridad en las bodegas

#### 1. Seguridad en las bodegas

La finalidad de la seguridad en las bodegas, es la de proteger al personal, equipos, elementos y materiales que se almacenan y manipulan. Las empresas deben de considerar a las bodegas como los lugares donde gran parte del capital e inversión se encuentra depositado. Normalmente, a pesar que las organizaciones recurren a los seguros ante algún incendio o catástrofe mayor, el problema radica principalmente, aunque los seguros respondan, a las pérdidas de materiales, ingresos y cesantía causada. De ahí, que un buen programa de prevención de riesgos, programas de mantenimiento y entrenamiento del personal para combatir los incendios, puede soslayar un problema grave derivado de un accidente o una catástrofe que pueda suceder en las instalaciones.

#### 2. Clasificación de materiales según lugar de almacenamiento

1. **Almacenamiento bajo techo:** se deben almacenar los materiales que por su forma, volumen, valor, actividad de entrega y salida lo requiera. Normalmente un gran porcentaje de los materiales en bodegas son almacenados bajo techo.
2. **Almacenamiento en patios o áreas descubiertas:** se ubican materiales que no sufran deterioro en su naturaleza misma y en su embalaje. Se almacenan en patios externos aquellos materiales que por su tamaño o por ser materiales combustibles o peligrosos se deben guardar en los patios o en lugares cerrados y especiales.

### 3. Almacenamiento (organización interna de la bodega)

Considerando los aprovechamientos de los espacios y de las áreas especiales del almacenamiento, existen determinados lugares que forman parte de la organización interna de la bodega y que los indicamos a continuación:

- a) **Pasillos:** dejar un pasillo peatonal periférico de 70 cm, entre los materiales almacenados y los muros de la bodega, lo que facilita realizar inspecciones, prevención de incendios e inspección de los muros para evitar posibles derrumbes.

Los pasillos interiores longitudinales y transversales deben tener dimensiones apropiadas al tipo de manipulación y a los equipos utilizados para la manipulación de los materiales y que requieren espacios adecuados para su circulación.

- b) **Demarcación:** pintar una franja de 10 cm con pintura amarilla en los pasillos, las zonas de almacenamiento y la ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.
- c) **Señalización:** colocar carteles y/o avisos en los sitios de ubicación de los equipos de control de incendios y de primeros auxilios, salidas de emergencia, sitios y elementos que presenten riesgos como columnas, áreas de almacenamiento de materiales peligrosos, circulación de equipos móviles y otros.



***Pasillo Circulación Peatones***



#### **4. Almacenamiento de materiales**

1. Los materiales se deben almacenar solamente en los lugares destinados para ese objeto. Las bodegas deben contar con estanterías metálicas para el almacenamiento de los materiales.
2. Los materiales no deben quedar ocultos por bultos, materiales apilados y pallets. En los pasillos, no deben haber pallets que entorpezcan la circulación, estorben la visibilidad ni tampoco tapar las lámparas del alumbrado.
3. No se deben almacenar materiales que por sus dimensiones sobresalgan de las estanterías metálicas y en caso de que esto ocurra (lo cual se debe evitar) se debe señalar convenientemente o dar el aviso que corresponda.
4. Los materiales delicados se deben cubrir y proteger cuando esto sea requerido.
5. Siempre se debe respetar las capacidades de carga de las estanterías, escalas y equipos de transporte.
6. Para preparar pedidos o tomar los materiales, nunca se debe trepar o escalar por las estanterías.
7. En los procesos de almacenar materiales en las estanterías siempre se debe comprobar la estabilidad y el amarre de las cajas en los pallets.
8. Se debe evitar apilar los pallets con demasiada altura.
9. Las filas de cajas se deben colocar perfectamente a nivel. Cuando se apile un cierto número de cajas no se debe colocar de modo que coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. Si es posible, conviene disponerlas de tal modo que cada caja

repose sobre la cuarta parte de la situada debajo. Si las cajas son de cartón deben ser apiladas sobre pallets para protegerlas de la humedad y evitar el derrumbe.

10. Para el almacenamiento de productos en sacos deben inspeccionarse cuidadosamente el espacio previsto para su depósito para ver si existen clavos, vidrios, etc., que puedan perforar o romper los sacos.
11. Utilizar siempre medios o equipos mecánicos para el movimiento de los materiales.
12. Si los materiales son tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, polvorientos o de mal olor, se debe advertir y proteger al personal que trabaja expuesto. Estos materiales con esas características deben almacenarse en bodegas externas o en recintos especiales.
13. Utilizar casco cuando existan movimientos de materiales en altura o cuando existan instrucciones precisas para ello.
14. Mantener permanentemente despejadas las salidas de escape o emergencia para el personal.



***Confluencia de Pasillos y Señalización***

## **5. Orden y limpieza en las bodegas**

1. Mantener los pasillos despejados todo el tiempo. Nunca deje obstáculos o algún objeto en los pasillos, ni siquiera por un momento.
2. Para el apilamiento de objetos pequeños disponga de contenedores que, además de facilitar el apilamiento, simplifican el manejo de los objetos.
3. Tenga precaución y cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados. Nunca deje desperdicios en el piso o en los pasillos.
4. Use los bidones o recipientes para desperdicios distribuidos en la planta para lograr mantener las condiciones de orden, higiene y limpieza.
5. No deje que los líquidos se derramen o goteen, límpielos tan pronto pueda o de aviso al personal de aseo.
6. Utilice recipientes o bandejas con aserrín colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorreen aceite o grasa para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas.
7. Asegúrese de que no haya cables o alambres tirados en los pisos de los pasillos.
8. Preste atención a las áreas marcadas en las cuales se señalan los equipos contra incendio, salidas de emergencia o de acceso a los paneles de control eléctricos, camillas de seguridad, botiquines, etc. Estas áreas siempre deben permanecer despejadas.
9. Mantenga limpia toda máquina o puesto de trabajo que utilice.

10. Obedezca las señales y afiches de seguridad que usted vea, cúmplalas y hágalas cumplir.
11. Mantenga ordenadas las herramientas en los lugares destinados para ellas. Utilizar para ello soportes, estantes o perchas.



***Área de Bodega Demarcada y Limpia***

## **6. Protección contra incendios en las bodegas**

La protección adecuada de una bodega contra los incendios, surgirá como ponderación de los siguientes factores:

1. Valor de las mercaderías y del edificio.
2. Influencia en la producción en caso de pérdida de los productos.
3. Posibilidad de propagación a otras áreas.
4. Costo de las posibles instalaciones de protección.
5. Disponibilidad de ayuda exterior (bomberos).
6. Turnos operativos en la fábrica y en la propia bodega.

Las siguientes son medidas más recomendables y aplicables para proteger una bodega:

**Muros cortafuego:** en general resulta poco práctico y costoso compartimentar una bodega, debido a las necesidades de un mayor espacio para las operaciones y mejor aprovechamiento de las superficies. No obstante hay casos en los que se justifica separar una bodega de otra, como ser: segregar bodegas de materias primas muy combustibles (recortes de papel, algodón) o productos terminados de similares características (cartón corrugado, bobinas de papel, etc.); construcción de una nueva bodega contigua a la existente.

**Protecciones manuales:** la protección manual es útil para poder atacar un fuego incipiente. Sin embargo, cuando una bodega es importante, es necesaria una protección automática para garantizar la protección en todo momento. Las bodegas son áreas en las que no siempre hay personal y, en caso de declararse un incendio, la propagación suele ser rápida; además, la carga de fuego hace que los incendios sean severos y difíciles de combatir en forma manual.

Los dos medios de protección manual más comunes son los extintores y los grifos de incendio equipados:

- ✓ **Extintores:** útiles solamente en los momentos incipientes de un incendio. Deben estar por ello siempre accesibles, correctamente señalizados, con su revisión al día y deben ser accionados con prontitud y precisión. Una distribución razonable es disponer de un extinguidor cada 15 metros, a los efectos de no tener que recorrer más de esa distancia para acceder a uno.
- ✓ **Válvulas de sistema seco para acceso de bomberos** (grifo de entrada de bomberos): deberán ubicarse en posiciones estratégicas, en general sobre portones de acceso a la bodega, teniendo en cuenta divisiones, estanterías, etc.

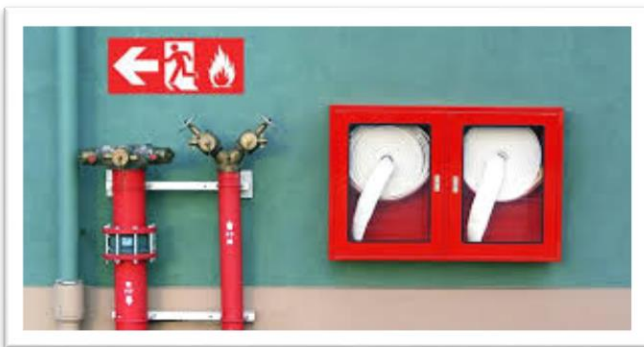
Deberán alimentarse independientemente de los otros sistemas de protección (rociadores) en el área, de tal forma que, aun cuando el sistema de rociadores esté fuera de servicio, el sistema seco de acceso funcione.

**Protección automática:** si la evaluación del riesgo de la bodega justifica una protección automática, la instalación de rociadores automáticos será la más adecuada. Para su dimensionamiento, se considerarán factores diversos como ser: tipo de mercaderías, tipo de almacenamiento (estanterías metálicas, racks, pallets, etc.), altura del almacenaje, pasillos entre estanterías o apilamiento con pallets, etc.

Otro sistema de detección aplicable a una bodega es el basado en detectores de humo. Este sistema requiere como complemento una acción programada, dando alarmas y activando rociadores o el sistema empleado en la bodega para combate de incendios.

Finalmente, un sistema de pulsadores manuales de alarma distribuidos por toda la bodega, constituyen otra medida de seguridad aplicable.

Personal entrenado: es vital a los efectos de aprovechar los sistemas contra incendio, entrenar al personal de la bodega en el uso y aplicaciones de los sistemas contra incendios.



***Estación de Combate de Incendios***

Para ello se deberá elaborar un plan de emergencia, consistente en las medidas a tomar en caso de un principio de incendio u otra emergencia que se pueda presentar, para lo cual el personal de la bodega se debe organizar de acuerdo a lo siguiente:

- a) Se nombrará un responsable del plan y sus relevos.
- b) Se completará la nómina de los integrantes de los equipos que se encargarán de dar aviso, tomar alguna acción para controlar la emergencia, eventualmente evacuar el sector, dar primeros auxilios a los eventuales accidentados, etc.
- c) Se planificará la forma de actuar tomando una decena de hipótesis de riesgo, entre las más probables en cada sector, de modo de actuar naturalmente y de acuerdo a lo previsto cuando tal emergencia se presente.
- d) Se deberá mantener un control permanente de los elementos de protección contra incendio, tanto manuales (extintores, mangueras, trajes especiales, máscaras etc.), como automáticos (bombas de incendio, sistemas de rociadores, alarmas, detectores, etc.).
- e) Vigilancia. Capacitar al personal de vigilancia en el uso y aplicaciones de los distintos elementos de protección contra incendio que la planta dispone. Implementar sistemas de rondas con demarcación de estaciones de control a base de reloj. Comunicar a los vigilantes las instrucciones de cómo y cuándo dar los avisos a los bomberos y a la policía.

## **7. Incendio en zonas de almacenamiento en exteriores a la bodega**

En zonas exteriores de almacenamiento, no es recomendable el almacenamiento de productos y materiales debido a la exposición propia del producto y la imposibilidad de

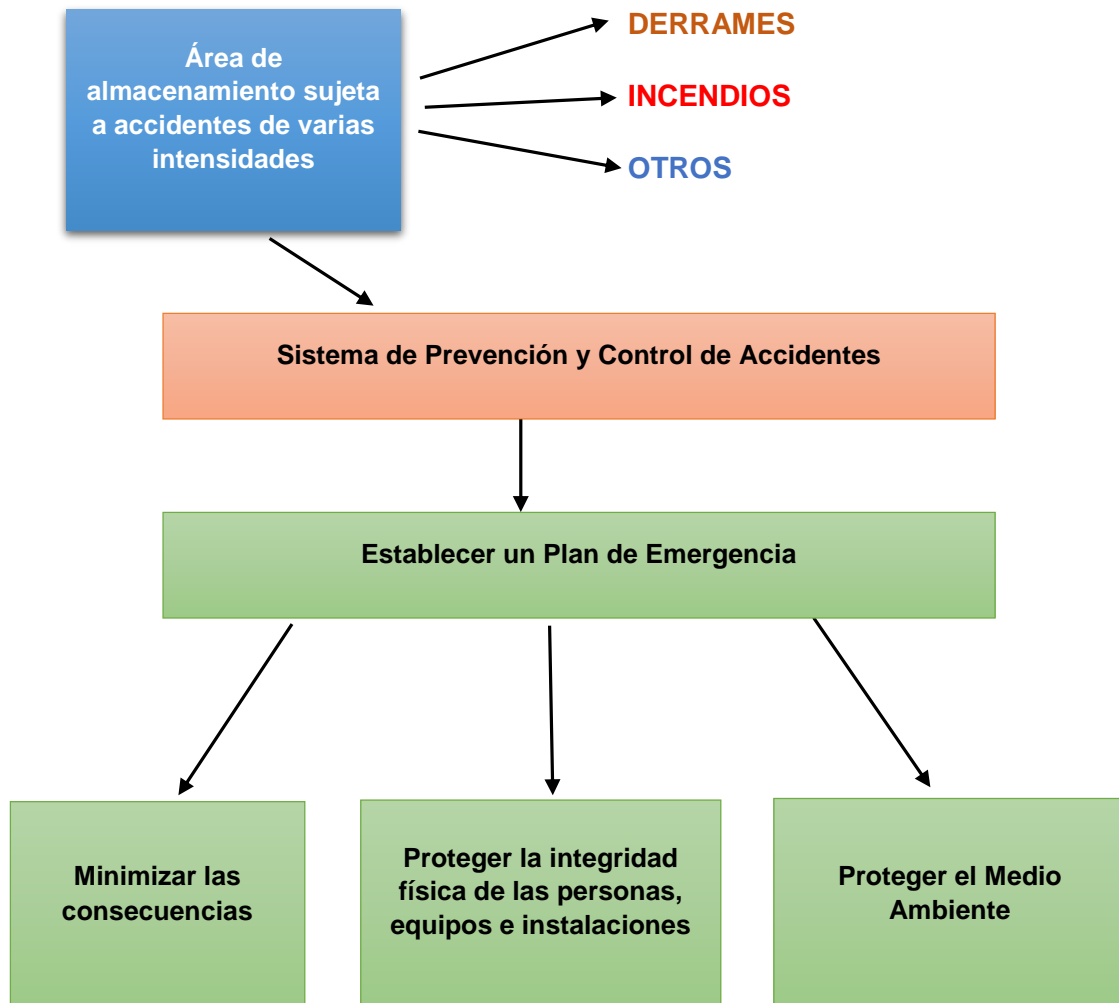
proveer sistemas automáticos de detección. No obstante, hay algunos materiales que se pueden guardar en el exterior como ser: productos de bajo valor (pallets vacíos), de bajo riesgo de incendio (bidones metálicos vacíos), de elevado volumen que tornan impracticable su control (recortes de papel, maderas), entre otros.

Sin embargo, hay algunas medidas que se pueden considerar en estos casos:

- ✓ Separación conveniente de otros sectores (bodegas y producción), por distancias libres y suficientemente despejadas.
- ✓ Limitar los apilamientos de almacenamiento en altura (a mayor altura, mayor propagación del fuego).
- ✓ Procurar pasillos y corredores para facilitar una posible lucha manual con mangueras contra incendio.
- ✓ Disponer en el lugar extintores manuales.
- ✓ El orden y la limpieza del área son fundamentales para garantizar condiciones mínimas de seguridad.
- ✓ Las rondas del servicio de vigilancia deberán incluir estos lugares.



## PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA



## TEMA 4

### Tendencias en las operaciones de las bodegas

#### 1. Nuevas tendencias en operaciones de logística

La actividad mundial en la cadena de abastecimiento obliga a modernizar las funciones logísticas:

- ✓ Los sistemas de información y tecnologías nuevas en la gestión, son los actores obligados para las empresas.
- ✓ La automatización y la robótica en las bodegas y C.D. avanzan a paso rápido en la logística.
- ✓ Muchos países en su logística, comienza la era del encapsulamiento de los materiales y el factor empaque toma su papel.
- ✓ El cuidado del ambiente agiliza y activa fuertemente la logística inversa.

Algo aparentemente tan elemental como es el uso de una bodega en la logística, se está convirtiendo en uno de los sectores más innovadores en el ámbito empresarial. En el sector industrial del área logística, se ha incorporado ya gafas y lentes de realidad aumentada, drones, balizas guías (beacons) o impresoras 3D a su trabajo diario.

#### 1. Las últimas innovaciones tecnológicas en el mundo de la logística.

- ✓ Gafas de realidad aumentada para la preparación de pedidos (Picking).
- ✓ Drones para análisis de imagen y planificación de los espacios.
- ✓ Tablets de gran consumo, en sustitución de terminales portátiles industriales.
- ✓ Beacons, balizas guías para geo-localización, tipo GPS.

- ✓ Impresoras 3D, para la fabricación de pequeñas piezas.



***Gafas de Realidad Aumentada***

El sector logístico acoge rápidamente estas innovaciones que redundan en una mejora de los márgenes y en las operaciones rutinarias. El retorno de la inversión depende de la tecnología que se adapte, y éste puede ser muy rápido en función del proyecto decidido.



***Tablets***

Los drones están de moda en muchos ámbitos y son de mucha utilidad en el sector logístico para el análisis de imágenes de grandes espacios y su optimización, en el ámbito de la seguridad y para distribución de paquetes pequeños (Amazon).

La rentabilidad de la aplicación de estas tecnologías, no depende del tamaño de la bodega, más bien del volumen de actividad y del tipo de proceso. Empresas como Mercedes Benz, e-on y Honeywell ya están usando estos tipos de tecnologías avanzadas.



### ***Drones en Distribución de Mercaderías***

Como complemento a esta perspectiva general, indicamos tendencias que se destacan actualmente en la logística:

- ✓ En un mundo de grandes mutaciones y quiebres de paradigmas, nueva composición de bloques económicos y el predominio de la globalización, los cambios y la innovación en la logística, son los desafíos en el mundo de los negocios.
- ✓ El nuevo reto de las empresas, es el logro de eficiencias en el modelo logístico.
- ✓ Las nuevas bodegas que son requeridas por las empresas de distribución, deben estar ubicadas próximas a grandes centros de consumo y con las mejores comunicaciones.

## **UNIDAD 3**

### **Canales de distribución**

#### **TEMA 1: Definición y concepto del canal de distribución**

##### **1. Definición de canales de distribución**

Un canal de distribución es una estructura de negocios y de organizaciones interdependientes que va desde el punto de origen del producto hasta el consumidor.

El canal de distribución está formado por personas y empresas que intervienen en la transferencia de la propiedad de un producto, a medida que este pasa del fabricante al consumidor. La distribución es la fase que sigue a la de producción de bienes, a partir del momento en que están comercializados, hasta su entrega al consumidor final. Abarca las diversas actividades y operaciones que aseguran la llegada de los mismos a los compradores de productos o servicios, facilitándoles su selección, adquisición y uso.

El objetivo es situar el producto en aquellas zonas o establecimientos donde irán los consumidores potenciales cuando piensen en comprar este tipo de producto, por ello dependerá del tipo de producto el escoger un intermediario u otro. La utilización de intermediarios viene dada por varias razones:

- ✓ Optimizar la fuerza de ventas, al cliente le es más fácil acudir a proveedores con ofertas más completas o variadas para unificar pedidos.
- ✓ Mayor eficacia para conseguir que los productos estén disponibles en los mercados meta; mayor experiencia, contactos, especialización.
- ✓ Disminución del número de contactos para efectuar operaciones administrativas, por ejemplo, productores-clientes; productores-distribuidor-cliente.

## 2. Clasificaciones de un canal de distribución

Los canales de distribución se clasifican desde el punto de vista de la propiedad del canal y del origen para lo cual fueron creados:

1. Canales propios: aquellos canales que constituyen las empresas de reatail y cuyo fin es la comercialización exclusiva de sus productos.
2. Canales mixtos: se basan en canales de comercialización de variedad de productos y cuyo fin es de satisfacer al consumidor en otorgar variedad de ofertas y productos. Estos canales son las tiendas de conveniencia (estaciones de servicio de combustibles).
3. Alternativas del mercado: se basan en las alternativas que ofrece el mercado en lugares específicos que constituyen centros de consumo de muchos productos y servicios (Barrio Bellavista , Italia y otros).
4. Canales de ventas por internet: canales de comercialización de productos mediante el modo e-commerce o comercio electrónico.



***Tiendas De Conveniencia***

### **3. Funciones de un canal de distribución**

Un canal de distribución, tiene varias funciones que le son importantes a las empresas para el logro de la comercialización de sus productos. Entre las funciones del canal, podemos señalar las siguientes:

1. Una función contractual, que es la de poner en contacto a compradores y vendedores.
2. Función de comercialización, es decir, producir y comercializar los productos de acuerdo a los requisitos que impone el mercado y los consumidores.
3. Función de establecer los precios, lo cual consiste en fijar los precios lo suficientemente altos para hacer posible la producción y lo bastante bajos para inducir a los consumidores a aceptar las mercaderías.
4. Función de publicidad, provocar en los compradores una actitud favorable hacia el producto o la marca y empresa que los patrocina.
5. Función de distribución física, transporte y almacenamiento de las mercaderías en los puntos de ventas.
6. Función de término del negocio, lograr la venta y la aceptación del consumidor.



***Tipos De Canales De Distribución***

#### **4.- Funciones claves en un canal de distribución**

Además de las funciones principales de un canal de distribución existen algunas funciones que son claves para el logro de los objetivos a lograr en un canal de distribución, estas son las siguientes:

- ✓ Investigación: recabar y obtener la información necesaria para planear y facilitar el intercambio comercial.
- ✓ Promoción: crear y difundir los mensajes persuasivos y necesarios acerca del producto, sus características y bondades que posee.



- ✓ Contacto: encontrar los potenciales compradores y establecer comunicaciones.
- ✓ Adaptacion: modelar y ajustar el producto a las exigencias del consumidor.
- ✓ Negociacion: tratar de encontrar y establecer un precio mutuamente conveniente y satisfactorio.
- ✓ Distribucion física: transportar y almacena los productos y bienes en los lugares de ventas.
- ✓ Financiamiento: obtener y disponer de los presupuestos para cubrir los costos de las actividades.
- ✓ Aceptacion de riesgos: correr los riesgos propios de la función de un canal de distribucion.

Sin embargo, el primer problema que se le plantea a la empresa comercializadora es el de determinar a través de qué medios se realizará la venta al consumidor final. En otras palabras, se trata de establecer el circuito de distribución que se va a emplear.

Un canal de distribución comprende una, varias o todas las unidades intermediarias del sistema comercial que forman el circuito para lograr llegar al consumidor. Si las comprende todas, entonces canal es sinónimo de circuito y se puede emplear de forma indistinta.

En el siguiente cuadro, resumimos los circuitos y canales de distribución:

CIRCUITOS	1ª ETAPA	2ª ETAPA	3ª ETAPA	4ª ETAPA
Canal ultra corto	Consumidor final			
Canal corto	Detallista	Consumidor final		
Canal largo	Mayorista	Detallista	Consumidor final	
Canal muy Largo	Intermediario	Mayorista	Detallista	Consumidor final

En el cuadro anterior, se puede visualizar de acuerdo al tamaño de cada circuito las diferentes etapas que lo componen y los participantes, detallistas, intermediarios y mayoristas. La composición de cada canal, va a influir notoriamente en el precio final que el consumidor va a pagar por el producto.



En consecuencia los canales de distribución pueden ser largos o cortos, en función de las unidades comerciales que los componen, y directos (fabricante – consumidor Final) o integrados (cuando al menos uno de los intermediarios no es un ente individual, sino una

organización o central de compras), en función del vínculo existente entre los miembros participantes en el canal.

Como mejora de esta situación y búsqueda conjunta de intereses en común, surgen los circuitos verticales y horizontales:

- ✓ **Un circuito o canal vertical:** es una red de distribución dirigida de modo coordinado y diseñado para lograr unos beneficios planificados, mediante la actuación como un sistema unificado. Con este sistema se busca o se obtiene una mayor centralización, se trabaja para la consecución de unos beneficios planificados y conseguir el máximo impacto comercial.

Podemos distinguir, tres tipos de canal o circuito vertical:

#### **Canal vertical**

1. **Sistema Corporativo:** cuando una empresa controla varias fases de producción y distribución en una sola propiedad. (grandes empresas).
2. **Sistema Administrativo:** cuando una empresa, debido a su poder y dimensión dentro del sistema de producción y/o distribución, coordina las fases de distribución, sin ser necesariamente la propietaria, ni por establecer relaciones contractuales con los demás miembros.
3. **Circuito Contractual:** un conjunto de empresas pertenecientes a las diversas fases de producción y distribución, se coordinan y programan en base a unos contratos determinados, para conseguir mejores beneficios y mejorar sus ventas. (cadenas voluntarias, franquicias).

## Canal horizontal

**Un circuito o canal horizontal:** consiste en la unión de dos o más empresas para explotar un proyecto comercial en común, lo que proporciona un mayor beneficio a los participantes. (servicios de mensajería, para realizar un reparto interprovincial, nacional).

Una empresa puede organizar la distribución de sus productos en función de la cobertura de mercado que tenga como objetivo, es decir, deberá fijar la intensidad con que se presentará ante los consumidores.

La empresa en un canal horizontal, fijará su política de distribución, que podrá realizar en base a tres alternativas:

1. **Distribución Intensiva:** tiene como objetivo dirigirse a un gran número de sectores o puntos de venta, para estar presentes en prácticamente los mismos mercados de sus competidores, normalmente productos de compra muy frecuente y/o de primera necesidad, poco diferenciados y de precios relativamente bajos. La puesta en práctica requiere un capital, un gran esfuerzo publicitario, de personal y de organización. ( Este tipo de distribución requiere un mercado de importancia).
2. **Distribución Selectiva:** esta distribución está dirigida hacia los sectores más rentables e interesantes del mercado. Se limitan los puntos de venta y se seleccionan los canales a utilizar ( Implica un tipo de mercado más restringido).
3. **Distribución Exclusiva:** implica la cesión exclusiva del derecho de comercialización a un distribuidor, su objetivo suele ser el de conseguir un trabajo más agresivo y un mayor control sobre el intermediario en cuanto a precios, promoción y servicio al cliente, además suele servir para aumentar el prestigio del producto y permitir tener márgenes

más elevados. Suele ser un sistema utilizado cuando queremos dar un prestigio al producto y a la marca.

## **5. Criterios para la selección de canales de distribución**

Cuáles son los criterios que se deben considerar para la selección de un canal de distribución:

1. La cobertura del mercado: es importante considerar y estudiar bien el tamaño y el valor del mercado potencial en el cual se desea participar. A veces subestimamos los mercados y siempre es necesario analizar en profundidad.
2. Control: es utilizado para seleccionar el canal adecuado, es decir es el control que se debe tener sobre el producto, los participantes, puntos de ventas y consumidores finales.
3. Costos: la mayoría de los consumidores piensa que mientras más corto sea el canal menor será el costo de distribución. Los costos de distribución son más bajos cuando se utilizan los intermediarios.

## **6. Factores que afectan a la selección de un canal de distribución**

Si una empresa está orientada a los consumidores, los hábitos de compra de los consumidores son los que regirán en su canal.

La naturaleza del mercado y su origen será el factor decisivo en la elección de canales de parte de la dirección de la empresa.

1. Factores del mercado

- ✓ **Tipo de mercado:** los consumidores finales se comportan en forma diferente a los usuarios industriales, se llega a ellos a través de otros canales.
  - ✓ **Número de compradores potenciales:** un fabricante con pocos clientes potenciales puede usar su propia fuerza de ventas directa a los consumidores.
  - ✓ **Concentración del mercado:** hay que usar la venta directa cuando los compradores están concentrados en una región o un sector determinado.
  - ✓ **Tamaño de pedidos:** cuando son grandes pedidos la distribución directa resultaría muy económica.
- 2. Factores del producto**
- ✓ **Valor unitario del producto:** el precio fijado al producto influye en los presupuestos necesarios para la distribución.
  - ✓ **Carácter perecedero:** los productos perecibles requieren canales directos y muy cortos.
  - ✓ **Naturaleza técnica de un producto:** si el producto es industrial, se distribuye directo a la industria. La fuerza de ventas debe dar un servicio directo al industrial.
- 3. Factores del intermediario**
- ✓ **Servicios del intermediario:** conviene que los intermediarios tengan servicios de marketing.
  - ✓ **Intermediarios idóneos:** hay que escoger vendedores leales, no siempre se encuentran (competencia).

- ✓ Actitud del intermediario: no se unen al fabricante cuando las políticas de ventas no les convienen.
- 4. Factores de las empresas
  - ✓ Controlar los canales: algunos fabricantes establecen canales directos para controlar la distribución a pesar que un canal directo parece ser de mayor costo que uno indirecto. Establecen de este modo una promoción más agresiva.
  - ✓ Servicios dados por el vendedor: algunos fabricantes toman decisiones cediendo a las presiones de algunos intermediarios respecto de la distribución.
  - ✓ Capacidades de los ejecutivos: las experiencias de marketing y las capacidades gerenciales del fabricante influyen en las decisiones sobre que canal emplear.
  - ✓ Recursos humanos: un negocio con recursos financieros podrá contratar su propio equipo de ventas. Una empresa con poco capital se ve obligado a emplear intermediarios para sacar adelante sus negocios.

## **7. Importancia de los canales de distribución**

La dinámica empresarial y en particular, la dinámica comercial de cualquier empresa comercial es un factor clave de desempeño óptimo. El manejo eficiente de este factor garantiza la entrada a nuevos mercados, el mantenimiento en los actuales, una efectiva penetración al mercado y una base sólida para lograr un adecuado posicionamiento.

Los mercados y sus necesidades nunca paran de cambiar; por consiguiente, los canales de distribución operan en un estado de cambio continuo y se deben adaptar constantemente

para enfrentar esos cambios. Una de las cualidades de los canales de distribución es que otorgan los beneficios de lugar y tiempo al consumidor.

El beneficio de lugar se refiere al hecho de disponer del producto en un lugar cercano al consumidor y el beneficio de tiempo consiste en disponer del producto en el momento más requerido cuando no es encontrado en el lugar de costumbre. Así, el consumidor dispondrá de tiempo para ir tras él.

## **TEMA 2**

### **Diseños de modelos y redes de distribución, estrategia y táctica de los canales de distribución**

#### **1. Modelos y redes de distribución**

Todas las empresas e industrias enfrentan mayores expectativas de servicio de los clientes y un incremento sustancial en la diversidad de sus clientes. Asimismo, el dinamismo impuesto por la creciente competitividad de los mercados magnifica el conflicto entre la flexibilidad requerida para responder a una mayor complejidad, y la eficiencia requerida para responder a las necesidades de rentabilidad de la empresa.

Las redes de distribución son entidades complejas con múltiples elementos que interactúan dinámicamente. Existen muchas variables que deben ser consideradas en un diseño, las principales son:

- ✓ Nivel de servicio ofrecido.
- ✓ Cobertura de mercado deseada.
- ✓ Demanda actual y futura.
- ✓ Estrategias de crecimiento en mercados y canales de ventas.



- ✓ Número y ubicación de los puntos de inventario (Bodegas) y de producción actuales y potenciales.
- ✓ Ubicación de los proveedores de materias primas y/o productos.
- ✓ Tipos y utilización del transporte.
- ✓ Restricciones en variabilidad y manejo de los productos.
- ✓ Infraestructura en vías de comunicación.

La solución en Diseño de Redes de Distribución optimiza la asignación de ubicaciones geográficas para los puntos de operación y ubicación de las bodegas de los inventarios y capacidades de producción, contemplando desde proveedores hasta clientes.

El análisis de la solución se basa en la oferta de servicio al mercado e igualmente se analizan las capacidades de toda la infraestructura física para soportar el crecimiento esperado de la demanda.

Objetivo del diseño de redes son los siguientes:

- ✓ Reducción de costos logísticos totales.
- ✓ Reducción de capital de trabajo.
- ✓ Optimización de uso de los activos.
- ✓ Incremento de nivel de servicio al mercado y a los clientes.

Para el diseño, es necesario utilizar modelos de optimización en función a la complejidad de la red (número de variables) y de los objetivos que se buscan (minimizar costo, maximizar flexibilidad). Estos pueden incluir algoritmos heurísticos o métodos exactos como programación lineal.

## **2. Metodología de la solución y diseño**

La metodología empleada sigue una estructura definida por cinco fases principales:

### **1. Mapeo de la Red de Distribución**

- ✓ Análisis de la demanda actual y proyección de la demanda esperada.
- ✓ Análisis de capacidades de producción y distribución.
- ✓ Modelación de estrategias comerciales por producto o mercados geográficos.
- ✓ Análisis de costos fijos y por variables logísticas.

### **2. Modelo de Red de Distribución**

Modelar la situación actual en términos de costos y restricciones de la cadena logística.

### **3. Estrategias de Servicio y Distribución.**

Se definen los escenarios de distribución en función de las estrategias de servicio y de distribución planteadas. Cada escenario puede implicar cambios en la configuración actual y cambios en las restricciones de flujo de los productos y los tiempos de entrega.

### **4. Escenarios de Distribución de la Red.**

Optimización de la red con la proyección de la demanda y las estrategias planteadas. Se configuran los distintos escenarios con diferentes condiciones de demanda, así como la verificación de los incrementos de capacidad.

### **5. Análisis de Sensibilidad.**

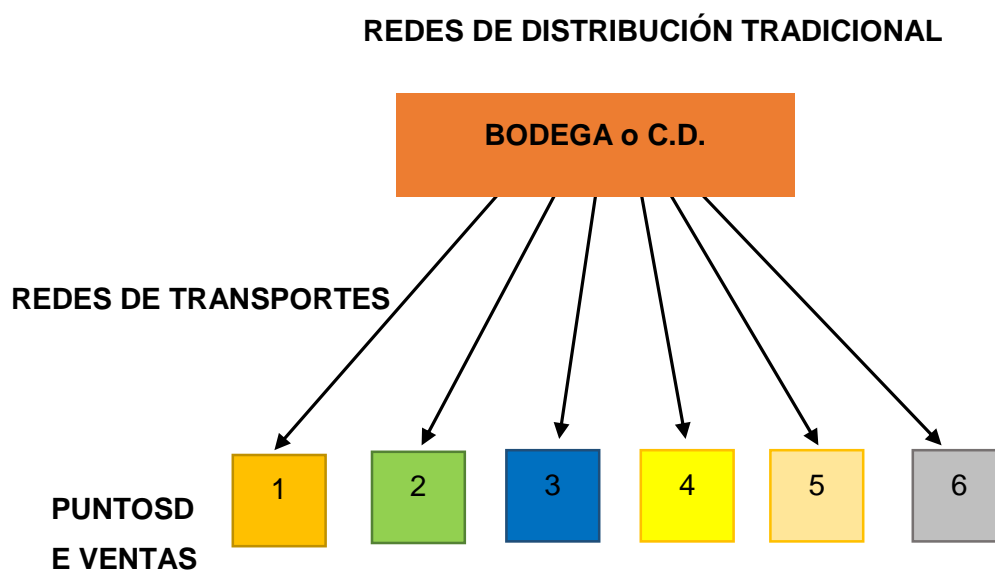
Se verifica la robustez de los escenarios finales contra variaciones de ciertos elementos importantes de la red de distribución como eliminar o agregar ubicaciones de bodegas por razones estratégicas, outsourcing de puntos de demanda, cambios de demanda en

localización y crecimiento, incremento o disminución de costos de transporte por volumen, uso de transporte alternativo, etc.

### 3. Beneficios de un diseño de una red de distribución

Los beneficios y ahorros varían según el tipo de empresa o industria y la configuración actual de la red de distribución empleada. Típicamente los ahorros de un nuevo diseño, están en un rango desde el 5% hasta el 20% del costo total logístico.

Presentamos a continuación casos de diseños de redes de distribución en la logística:



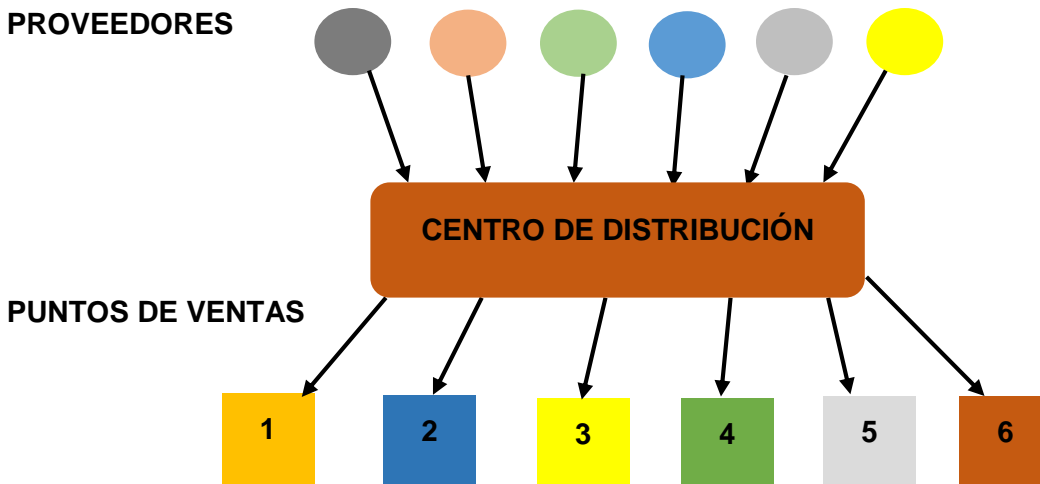
En la Figura se muestra el diseño de una red de distribución tradicional empleada en Logística, y ésta consta de una Bodega o C.D. y una red transportes que abastece los distintos puntos de ventas. Las características de esta red son las siguientes:

- ✓ La bodega o C.D. recepciona los productos abastecidos por todos los proveedores.
- ✓ Los inventarios casi en su totalidad se almacenan en la bodega o C.D.

- ✓ La red de transportes presumiblemente propia, abastece diariamente a los puntos de ventas de acuerdo a su demanda.
- ✓ Los puntos de ventas también almacenan inventario de reposición de las ventas.

Esta red de distribución pese a ser tradicional y muy básica, aún se mantiene para empresas medianas y pequeñas y tiene ventajas como, bajos costos operacionales, control de los inventarios eficientes y óptima utilización de recursos humanos y economías de escala.

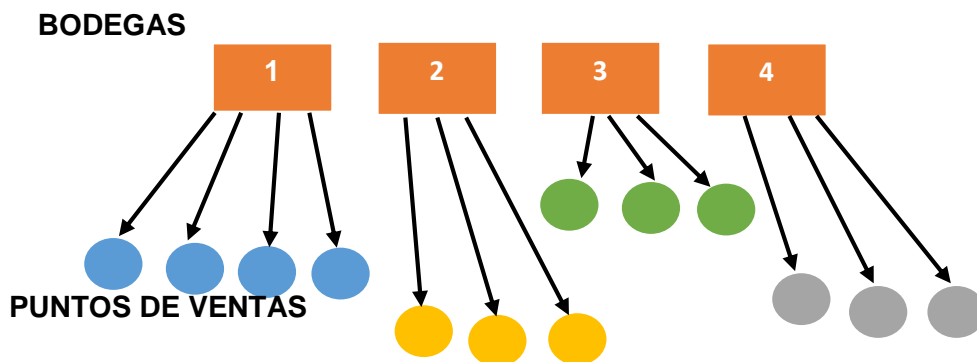
### RED DE DISTRIBUCIÓN CON IMPLEMENTACIÓN DE CROSS-DOCKING



En esta figura, se muestra una variación a la red de distribución tradicional y centralizado. Debido al crecimiento de los mercados y a la variabilidad de formatos de los puntos de ventas (Supermercados, tiendas de retail, Conveniencia, Tiendas express etc.) se implementa el sistema de distribución de productos mediante el cross- docking. Este sistema se caracteriza por la entrega desde los proveedores de los productos paletizados y completos de una orden y con el destino a un punto de venta definido. Este sistema disminuye costos operativos de bodegas, menor manipulación , exactitud en los pedidos completos y óptima la utilización del

transporte. Sin embargo, a pesar de estas cualidades del sistema de cross – docking, las bodegas o C.D. deben continuar preparando algunos pedidos para puntos de ventas que demandan menos productos.

### DESCENTRALIZACIÓN DE LAS BODEGAS



Otro modelo de red de distribución y que se muestra en la figura , se refiere a la descentralización de las bodegas. Este esquema nace a raíz de la estrategia de estar cada vez más cerca de los consumidores y de la cobertura que requiere y merece el mercado. Tiene sus ventajas y desventajas esta red de distribución. Entre las ventajas está la de la oportunidad de abastecer los puntos de ventas de acuerdo a la demanda de los consumidores. Los consumidores hoy no esperan, buscan donde hay. Una de las desventajas son los costos que se requieren para mantener los inventarios en cada bodega, incluso la duplicidad de ciertos inventarios o productos en las bodegas.

Sin embargo , hoy en día las empresas continúan cambiando o configurando nuevas redes de distribución debido a la dinamicidad de los mercados y a la continua variedad de intereses de los consumidores. Sin lugar a dudas esto constituye un desafío más para los entendidos y profesionales de la logística.

#### 4. Estrategia y táctica de la red logística de distribución

La gestión de una red de distribución logística se suele realizar a tres niveles diferentes: estratégico, táctico y operacional, dependiendo del horizonte temporal en el que se toman las decisiones. A estas decisiones de tres niveles habría que añadir un cuarto, el nivel de control, que corresponde al funcionamiento en tiempo real de la red.

El nivel estratégico define la estructura de la red logística, es decir, los medios de producción, almacenamiento y transporte disponibles para un horizonte temporal amplio, o de varios años. Los estudios estratégicos tienen por objetivo determinar la mejor estructura de una red logística a partir de datos históricos conocidos y de previsiones estimadas.

El nivel táctico planifica el funcionamiento de la red logística existente para satisfacer una demanda estimada en un horizonte temporal medio, del orden de meses. La planificación táctica de la red determina la utilización óptima de sus recursos en el período fijado.

El nivel operacional ejecuta los planes del nivel táctico sobre períodos temporales cortos, normalmente días. El nivel de control realiza el seguimiento en tiempo real de la planificación operacional.

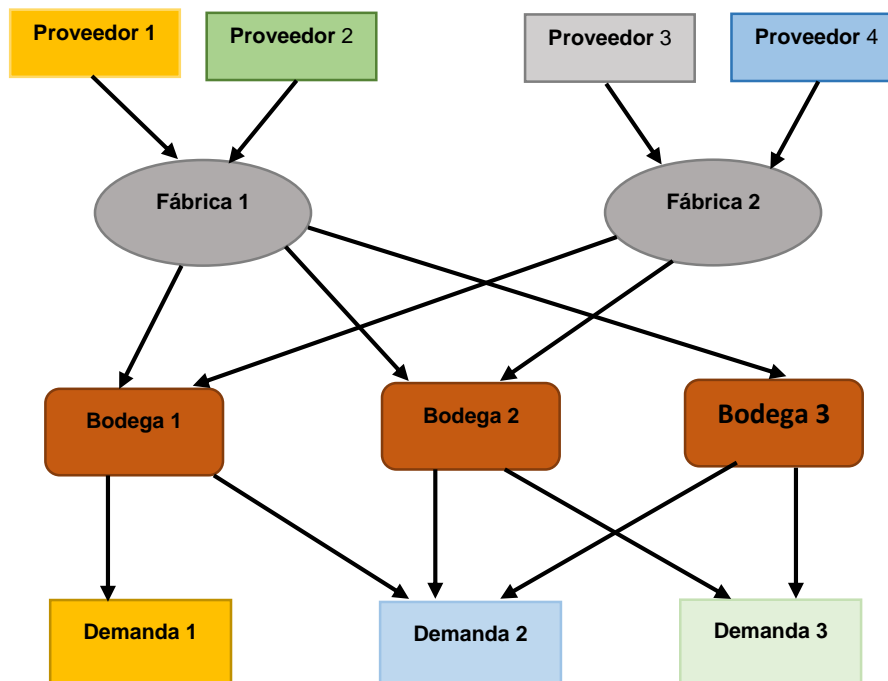


## 5. Redes de transporte

En este tipo de redes se parte como ejemplo, que se trata de un conjunto de empresas proveedoras que abastecen de materias primas. Estas materias primas son transformadas en productos terminados que son almacenados temporalmente, después transportados a través de la red hasta alcanzar los puntos de demanda (puntos de ventas y consumo).

En la siguiente figura hemos representado un esquema general de este tipo de redes:

### RED DE TRANSPORTES

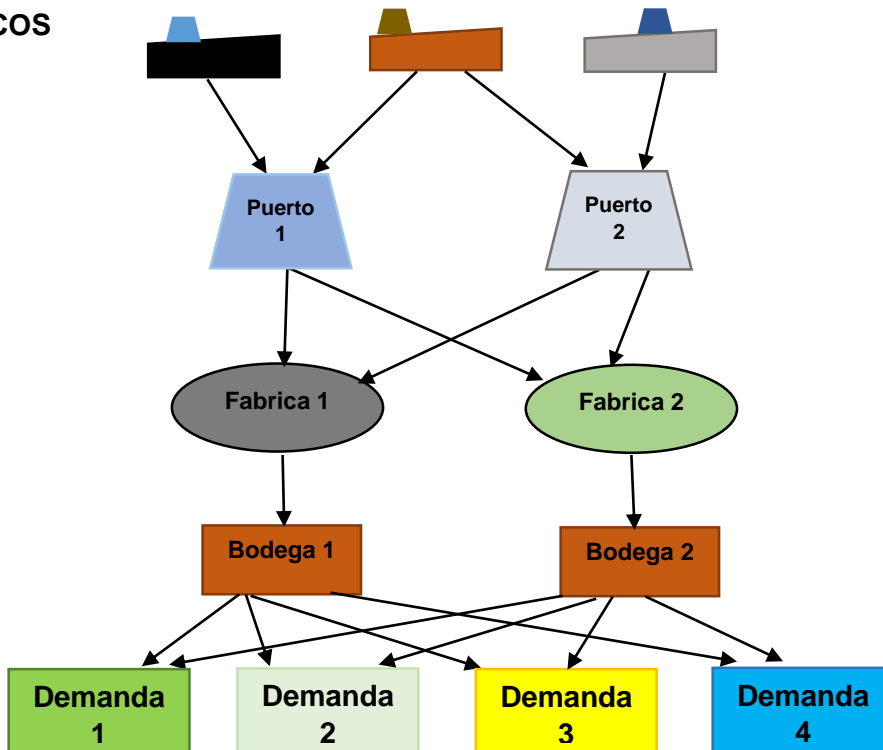


Dependiendo de su naturaleza estas redes se suelen planificar de dos modos:

1. **Planificación guiada por la demanda:** operan con los datos de previsión de una demanda que tiene que satisfacerse al menor costo posible, es decir, utilizando las materias primas, almacenamientos, transformaciones y transporte que minimicen el costo.

### RED DE TRANSPORTE LOGÍSTICO DE ACUERDO A DEMANDA

BARCOS



2. **Planificación guiada por la oferta:** opera con los datos de una previsión de suministro que tiene que procesarse y transportarse a los puntos alternativos de demanda con el menor costo.



## **6. Diseño estructural de la red logística**

Existen conceptos estratégicos y tácticos para el diseño de una red:

### **Estratégicos:**

- ✓ Planeamiento a un horizonte de largo plazo ya que normalmente involucran grandes inversiones.
- ✓ Determinar de acuerdo a la estrategia definida, cantidad, capacidad, ubicación y función de las instalaciones (Bodegas, plantas, flotas de transportes etc.) de la red logística.

### **Tácticas:**

- ✓ Planeamiento a un plazo desde 3 a 12 meses.
- ✓ Planeamiento de las políticas corporativas relacionadas con la producción, adquisición de materiales, políticas de inventario y estrategias de transporte.

### **Operativas:**

- ✓ Planeamiento diario de las operaciones de la red.
- ✓ Programa de producción, rutas de los camiones y verificar plazos de entrega.

## **7. Diseño de la configuración de la red**

El diseño de la configuración de la red logística involucra las definiciones de la función capacidades y localización de cada uno de los elementos de la cadena logística (plantas, bodegas, etc.), así como determinar los plazos y tiempos de ejecución.

La empresa debe considerar la estrategia corporativa, la misión y objetivos del sistema logístico, así como las metas establecidas para el nivel de servicio a los clientes.

El diseño de la red constituye un factor clave estratégico por el alto monto de inversión involucrado, por su impacto en el nivel competitivo de la empresa a largo plazo, y por el alto nivel de incertidumbre que acompaña su análisis.

En particular, el diseño de la red se guiará por los siguientes conceptos:

- ✓ Minimizar el costo total de la red (inversión y costo operativo).
- ✓ Optimizar o satisfacer un nivel de servicio al consumidor establecido.

## **TEMA 3**

### **Relación y gestión de transportes con canales de distribución**

#### **1. El transporte en el canal de distribución**

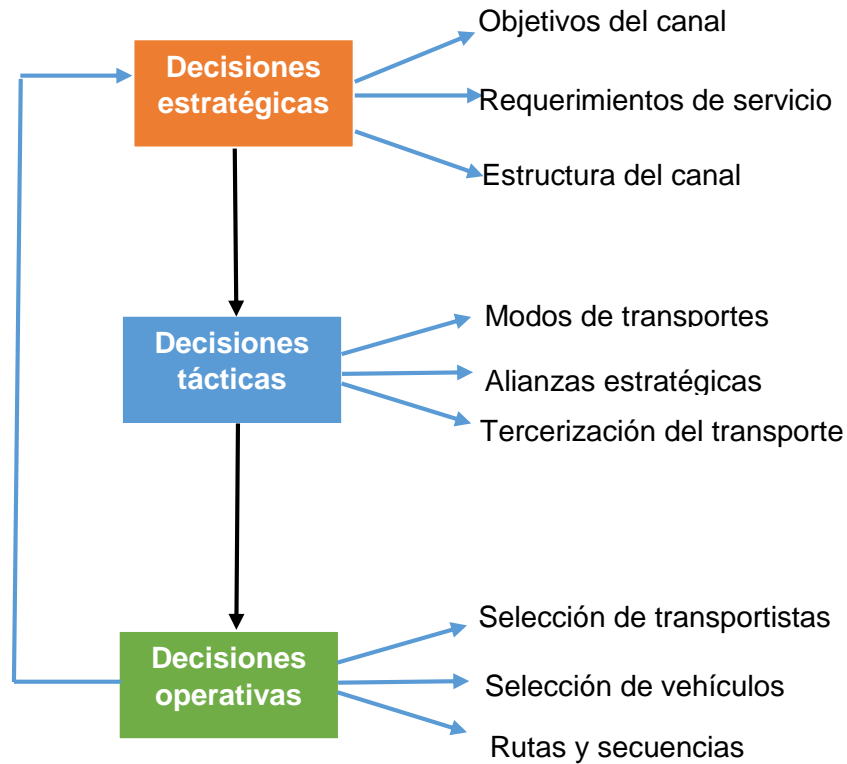
La actividad de transportes en el canal de distribución generalmente es la función de mayor costo e involucra a muchos actores del canal y coordinan acciones para bajar los costos totales cuando se presentan las oportunidades. El transporte en camiones es lo más utilizado en los canales de distribución ya que proveen la flexibilidad necesaria para atender los requerimientos de los clientes. Sin embargo, es necesario efectuar una serie de análisis a fin de identificar las mejoras específicas que se requieren en forma continua para la optimización de los distintos factores que inciden en las operaciones de los transportes.

## 2. Las oportunidades del transporte en los canales de distribución

Una de las oportunidades importantes del transporte en los canales de distribución es la tercerización o externalización del transporte. Normalmente la decisión más usual es la de tercerizar la flota propia, cuando se conjugan los siguientes factores:

- ✓ La insuficiencia de la flota propia. Esto es regular cuando se aumenta la demanda del transporte y no se está en condiciones de realizar una inversión en una flota nueva.
- ✓ Los transportistas externos pueden bajar costos. Los transportistas externos tienen como objetivo realizar la actividad del transporte en forma eficiente, aprovechando economías de escala y optimizando el empleo de los distintos medios de transportes.
- ✓ Reducir el número de transportistas. Mediante la tercerización, es posible reducir la flota ya que se optimiza efectivamente el uso de los medios.
- ✓ Mejorar la operatividad. Utilización y tamaño de los camiones en relación al tamaño de los envíos y a la frecuencia de los despachos y a las distancias requeridas.
- ✓ Consolidación de las cargas y mejora de los ruteos de los camiones.

### 3. Decisiones logísticas en el transporte en un canal de distribución



### 4. Ventajas y desventajas de la distribución tercerizada

#### ventajas

- ✓ mejora y aumenta la cobertura al facilitar acceso a lugares remotos y permite al distribuidor ampliar la llegada a clientes nuevos.
- ✓ permite atender canales de clientes con poco volumen de compras.
- ✓ evita conflictos laborales ya que el personal de la tercera empresa no pertenece a la empresa mandante.
- ✓ disminuye los costos fijos laborales de operación.

### **desventajas**

- ✓ requiere mayor capacitación del personal de la empresa que terceriza con el fin de afianzar criterios de marca e imagen.
- ✓ disminuye la dedicación que la empresa dedica a sus productos y se incrementa el riesgo de pérdidas de ventas.
- ✓ pérdida de contacto directo con el cliente ya que el transporte actúa por mandato y no establece una relación con los clientes atendidos.

## **UNIDAD 4**

### **Transportes y distribución**

#### **TEMA 1**

##### **Definición de diferentes modos de transportes**

###### **1. El transporte en la cadena logística**

En la logística, el transporte es la actividad de mayor peso dentro de los costos de la logística. Representa entre 1/3 a 2/3 de los costos totales de la logística. El transporte es esencial, puesto que toda empresa necesita proveer movimientos a sus materias primas y a los productos terminados.

El transporte como actividad logística produce y efectúa los movimientos de la carga desde su lugar de origen hasta su destino final y esta actividad debe realizarse de una manera coordinada, en el menor tiempo posible y al menor costo. Puesto que el transporte es una actividad de alto costo, es necesario considerar y tomar en cuenta todos los parámetros establecidos en el negocio del transporte de carga. El sistema de transporte y distribución, es el componente más importante en las empresas debido a que su éxito está ligado estrechamente a su diseño y operación. El transporte agrega valor al producto cuando es entregado a tiempo, sin daños y en las cantidades requeridas.

Los modos de transporte de mercaderías son los sistemas a través de los cuales se trasladan las mercaderías. Los modos se pueden dividir en marítimo, fluvial, aéreo, terrestre, ferroviario, ductos y multimodal. En cambio, los medios de transporte son los vehículos que trasladan las mercaderías: buques, barcasas, avión, camión, tren y ductos o cañerías. Cada modo de transporte posee medios, terminales, personal y documentos específicos relacionados a la carga. Es importante conocer las características de cada modo de transporte para elegir el

más conveniente, en lo operativo y en lo económico, según el tipo de mercaderías que se desee transportar.

## **2. Objetivos de los transportes**

Los objetivos que se persiguen en los procesos de distribución de las mercaderías y en el transporte en las empresas son los siguientes:

- ✓ Mejorar los niveles de servicio a los clientes.
- ✓ Aportar valor agregado al producto y a los clientes.
- ✓ Racionalización de las redes de distribución.
- ✓ La exploración de servicios compartidos (alianzas y otros).
- ✓ La reducción del ciclo de tiempo.

## **3. Principales desafíos en transporte**

El transporte de carga en los países y en las empresas, es una actividad fundamental del aparato productivo, dinamiza la economía y activa los movimientos de productos y materiales en la industria de la manufactura y del comercio. El sistema de transportes, integra las zonas de producción y de consumo, por sus costos tiene un papel preponderante en el precio final del producto. Casi un 90% de la carga transportada en el país se mueve por carretera. El transporte es una actividad que impulsa a la logística a dinamizar a las empresas y constituye un desafío importante para optimizar cada día las operaciones en la cadena de abastecimiento, los resultados de las empresas y la satisfacción de los clientes.

#### 4. Tipos de modos de transportes

El transporte por carretera ha experimentado un notable desarrollo favorecido principalmente por las ventajas respecto de otros medios. La infraestructura de red vial ha tenido además grandes cambios adecuados a la actividad que significa en transporte terrestre. Hoy, el transporte terrestre es uno de los más utilizados en el país que mueve grandes cantidades de productos y el mayor desafío es la programación de las rutas de despacho y destino.

El medio de transporte utilizado en el transporte carretero de mercaderías es el camión. Los camiones pueden ser con carrocería simple, con semirremolque o con acoplado. Por lo general, existen redes camineras con diferentes grados de pavimentación, adecuadas para el uso del transporte carretero.



***Transporte Terrestre***

Es un modo rápido, flexible para distintas cargas, de fácil disponibilidad y que permite el transporte puerta a puerta. El flete está muy condicionado por el costo de los combustibles y además, el camión debe cumplir con variados requisitos que originan gastos para la empresas, los que son traspasados al costo de flete de los clientes. Es el modo de transporte que causa más accidentes en todo el mundo, más contaminación ambiental (causante, entre otros factores, del “efecto invernadero” por sus emanaciones gaseosas y es el que produce mayores demoras por atascos). Debe disponerse de una adecuada interfaz con los puertos



marítimos, con los aeropuertos y terminales de carga para implementar eficientemente el transporte multimodal.

## **5. Transporte ferroviario**

En el transporte ferroviario de mercaderías existen vagones especiales para diferentes tipos de cargas. Se puede contratar un tren completo o uno o más vagones aunque no se complete todos los carros. Los trenes pueden pertenecer a empresas estatales, privadas o estar concesionada la operatoria a una empresa privada.

La contratación para el transporte se efectúa directamente con la empresa ferroviaria. Es un modo de transporte económico para grandes pesos a largas distancias. Para que cumpla realmente con sus funciones, las vías deben encontrarse en buenas condiciones (la velocidad de un tren de carga debiera ser de 60 km/hora), y además, debe disponerse de buen material rodante y adecuada señalización. En el transporte de graneles, es ideal que la vía ingrese al puerto, ya sea marítimo o fluvial, para hacer más eficiente el transporte multimodal.

El ferrocarril se ha convertido en el principal medio de transporte en los países industrializados. El transporte de mercaderías, materias primas y contenedores se ve favorecido por las distancias, carga y peso. El costo es de acuerdo a lo transportado y a las distancias y se considera un transporte de valor medio. En Chile, el transporte por ferrocarril no está potenciado y la competencia con el terrestre lo tiene desmejorado, tanto en el transporte de carga como en el de pasajeros. Las vías del ferrocarril se encuentran poco desarrolladas y no existe mayor interés en su mejoramiento. Es un problema de subdesarrollo y de poca visión de los últimos gobiernos y autoridades del transporte.

## 6. Transporte marítimo

Todo buque posee un propietario, dueño del buque y todo buque posee un armador, que puede o no ser el propietario del buque. El armador es el responsable de la gestión de navegación y comercial del buque. El armador es el responsable de que la mercadería llegue a destino en buenas condiciones. Todo armador designa a un capitán para que dirija el buque y cuide la mercadería en el embarcada y a un agente marítimo, para que lo represente en todo los puertos donde llegan sus buques y se encargue de las gestiones portuarias y documentales.

Por lo general, las mercaderías a granel, sólidas o líquidas, se transportan en buques charteados (fletados) por viaje (voyage charter) o por tiempo (time charter). Los buques graneleros poseen amplias bodegas para carga de graneles sólidos o líquidos y los buques portacontenedores disponen de amplio espacio en bodega y cubierta para colocación de gran número de contenedores.

Los buques que transportan mercaderías en contenedores prestan un servicio regular, es decir, atienden rutas determinadas, publicando sus puertos de salida y de destino, publicando las fechas correspondientes. Se debe reservar espacio con anticipación en ellos, acorde con la cantidad de contenedores que se le entregarán para su traslado.



***Transporte Marítimo de Contenedores***

Las condiciones del transporte marítimo internacional se han visto modificadas debido al desarrollo de otros medios de transporte. El cabotaje nacional es prácticamente nulo pese a las intenciones de modificar y crear mejor infraestructura portuaria y puertos de acuerdo a las necesidades de un país abierto a las exportaciones e importaciones y que se ha visto privilegiado motivado por las políticas de apertura al comercio. Sin embargo, existen estudios que indican la necesidad de mejorar las estructuras aero- portuarias para preparar el país para la competitividad que hoy existe debido a los negocios globales.

## **7. Transporte fluvial**

El transporte fluvial de mercaderías se realiza por medio de barco pequeños y barcazas que conforman una formación que en algunos casos es remolcada por un buque remolcador. Es el modo de transporte interior más económico aunque muy poco desarrollado. Posee baja accidentabilidad, no genera contaminación ambiental y no produce atascos. Pero tiene una desventaja: es un modo de transporte lento. Además, el río debe estar adecuadamente acondicionado, en su profundidad, señalización e iluminación, para que pueda ser navegable todo el día en forma segura. En este modo de transporte también es fundamental el enlace con los puertos o ciudades de salida, recalada y con los modos de transporte carretero para combinar con el transporte multimodal.

## **8. Transporte aéreo**

Todo avión posee un propietario, habitualmente una compañía aérea, que también es el explotador de la aeronave, es decir, es responsable de la gestión aeronavegatoria y comercial del avión. Como explotador, elige al comandante, máxima autoridad a bordo y encargado del transporte de las mercaderías en buenas condiciones y al agente de cargas aéreas, que lo

representará en las distintas ciudades en cuyos aeropuertos opera la compañía aérea. La carga aérea se transporta en las bodegas inferiores de los aviones de pasajeros, en aviones combinados (mitad carga y mitad pasajeros) y en aviones cargueros puros (solamente transportan carga). Es un modo de transporte rápido, seguro y de buen trato a las mercaderías, especialmente apto para productos de valor. No es apto para grandes pesos. Es un modo caro comparativamente con los otros modos pero se utiliza mucho para productos perecibles, flores, obras de arte, muestras, químicos, medicamentos, insumos informáticos, telefonía, animales vivos de competición, material impreso, material orgánico. El peso de la mercadería es determinante en la tarifa del transporte y también en función de la distancia. Es muy importante que existan adecuados enlaces carreteros entre el aeropuerto y los caminos de accesos y salidas a caminos principales de tal forma de hacer más eficiente el transporte multimodal. Las posibilidades que ofrece el transporte aéreo, pese a su costo se ha impuesto en poco tiempo como un transporte internacional. Destaca por su rapidez y velocidad, indiferencia al medio físico, gran radio de acción y transporte de todo tipo de carga. Es un transporte de gran rentabilidad, seguridad y con criterio de fiabilidad y oportunidad en los envíos.



***Transporte Aéreo de Carga***

## **9. Transporte multimodal**

El transporte multimodal consiste en el traslado de mercaderías utilizando dos o más modos diferentes de transporte, bajo la responsabilidad principal de un Operador de Transporte Multimodal. En el transporte multimodal la responsabilidad integral por toda la cadena de transporte le corresponde a un Operador de Transporte Multimodal, con quien habrá que negociar el servicio y quien emitirá un Documento de Transporte Multimodal a un exportador o a un importador, según quien sea el que contrate este servicio.

## **10. Transportes de ductos**

El transporte de ductos, es un sistema de traslado de materias primas, gases combustibles, productos químicos, minerales y lubricantes a través de ductos. Este transporte se realiza mediante traslado con agua o presión alta de aire que arrastran a los materiales desde un lugar a otro. Es un sistema muy usado desde los puertos a plantas de almacenamiento para el caso de combustibles y gases o desde plantas mineras que trasladan los minerales con agua desde largas distancias hasta los puertos donde este mineral es embarcado en buques metaleros especiales.

## 11. Comparación alternativas de transportes

TIPO	VELOCIDAD	CAPACIDAD	SEGURIDAD	COSTO	TIPO MERCADERÍAS
Terrestre	Alta	Baja	Media	Bajo	Todas
Ferroviano	Media	Alta	Alta	Medio	Graneles y sólidos
Marítimo	Baja	Muy alta	Alta	Bajo	Graneles y contenedores
Aéreo	Muy alta	Baja	Muy alta	Alto	De alto valor y perecibles
Multimodal	Alta	Media	Media	Medio	Todas
<b>Ductos</b>	Alta	Alta	Alta	Bajo	Agua, gases, minerales y combustibles.

## TEMA 2

### Modelos operativos, productividad e indicadores del transporte

#### 1. Modelo operativo de un sistema de transportes

Las líneas de actuación que a continuación se describen definen las acciones más relevantes para la optimización de los medios de transporte en una empresa considerando siempre los factores principales:

- ✓ El aumento en la calidad de los servicios ofrecidos a los clientes.
- ✓ El aumento en la captación de las cargas que se transportan.

Para ello se han definido siete posibles líneas de acción, apoyadas en cada uno de los pilares en los que se asienta el transporte internacional.

## **1. APROVECHAMIENTO DE LA COYUNTURA ACTUAL**

- ✓ Adelantar las medidas en los ámbitos comercial y operativo para aprovechar la posición ventajosa actual del sistema de transporte nacional.
- ✓ Las ventajas actuales de las empresas de transporte frente a sus competidores por costos de combustible, costos laborales y medios con que cuentan en general.
- ✓ El auge existente por el incremento en las exportaciones no tradicionales y las importaciones.
- ✓ Mantenimiento de costos de explotación y estrategia de comercialización
- ✓ Ventajosa posición en los negocios con los países limítrofes.

## **2. INCREMENTAR LA CUOTA DE MERCADO**

- ✓ Aumentar la cuota actual de los transportistas en el transporte de mercaderías por carretera mediante innovación en el transporte, control y mejoras en los plazos de entrega y tiempos de viaje.
- ✓ Es necesario actuar cuanto antes posible aprovechando las ventajas actuales del entorno empresarial frente al crecimiento de la competencia extranjera (transporte multimodal).
- ✓ Se debe actuar con prontitud y mantener los costos.
- ✓ Incentivar e innovar en la comercialización del servicio y activar las alianzas.
- ✓ Mantener y reforzar la Imagen sectorial del transporte.

### **3. AUMENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO**

Es necesario un conocimiento óptimo del mercado en que se está prestando servicio por parte de las empresas de transportes, las necesidades de los intermediarios y cargadores en que se deben adoptar medidas tendentes a:

- ✓ Cumplir plazos de entrega con posibilidades de operar en un mayor número de destinos.
- ✓ Operar de forma flexible en contacto permanente con la empresa de cargas e intermediarios.
- ✓ Efectuar estudios y análisis sobre las necesidades de los intermediarios.
- ✓ Flexibilidad en la prestación del servicio.
- ✓ Disponer de más puntos de entrega y de recogidas de mercaderías.
- ✓ Implementar los certificados de calidad ISO-9002.

### **4. DESARROLLO DE REDES DE COMERCIALIZACIÓN**

- ✓ Se hace necesario la implementación de agentes de ventas que faciliten carga a las empresas de transportes, aumentando su cuota frente a las empresas de transporte extranjeras y la utilización de tecnologías interactivas para lograr un desarrollo de las redes comerciales, de rutas y de seguridad.
- ✓ Crear empresas de ventas de carga para las empresas de transportes.
- ✓ Contratación de agentes comerciales y de fomento de las nuevas tecnologías
- ✓ Generar sinergias con los operadores de carga nacionales e invertir en infraestructura de terminales.



## **5. CONCENTRACIÓN EMPRESARIAL**

El desarrollo de alianzas y la agrupación de operadores, facilitará la concentración empresarial en el transporte que permitirá un mejor posicionamiento en el mercado a las empresas de transporte por carretera.

## **6. APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS**

Es necesaria la inversión de los operadores de transporte y la formación de su personal para el desarrollo de sistemas tecnológicos, que permitan una gestión adecuada de la flota para lograr una mayor rotación de vehículos, una mejor gestión de los recursos humanos y el seguimiento de las cargas. La inversión deberá centrarse en instalación de sistemas de seguimiento de las mercaderías y ayudas a la navegación (GPS, etc.).

## **7. DESARROLLO DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES**

- ✓ Dotar a las flotas de transportes de alternativas más ecológicas y el cumplimiento de las normativas existentes en estos aspectos. Lo anterior, permitirá desarrollar los aspectos medioambientales y contrarrestar la imagen negativa que a veces encierra el transporte terrestre.
- ✓ Emplear motores más ecológicos y con sistemas de control para evitar la contaminación.
- ✓ Estricto cumplimiento de los plazos de revisión de los vehículos, revisiones técnicas y cumplimiento de normas legales y ambientales. Obtención de los certificados ISO-14002.

## **2. Conclusiones**

Para desarrollar el modelo de operaciones descrito anteriormente, además de considerar los aspectos tanto comerciales, de seguridad y medio ambiental, se deberá tomar en cuenta los distintos aspectos operativos entre los cuales podemos señalar los siguientes:

- ✓ Tener muy en claro el modelo y modo del negocio de transportes.
- ✓ La organización que se le dará a la empresa y a los recursos.
- ✓ Las actividades logísticas que encierra y abarca el modelo de negocio.
- ✓ Cada modo de transporte tiene sus diferencias y las implicancias en la logística son más fuertes en unos más que otros.
- ✓ Disponer de medios técnicos y económicos para la realización del modelo, además del apoyo de la empresa para el desarrollo de algunas medidas.
- ✓ Transmitir y facilitar la información necesaria a los conductores, como punto final de la cadena y el contacto con el cliente.
- ✓ Control de costos de las empresas para ser competitivos en precios en relación con las empresas extranjeras vecindadas en el país.
- ✓ Realizar las inversiones que sean necesarias y obtener los certificados de calidad de los sistemas ISO.

## **3. Productividad e indicadores en el transporte**

La productividad en el transporte es dada por la eficiencia y efectividad de un camión hasta una flota en el transporte de las mercaderías desde un punto de origen hasta el punto de

entrega. Los transportes tienen la misión de cubrir todas las actividades de transporte en la cadena de abastecimiento y su objetivo principal es la de satisfacer las necesidades de las entregas a los clientes y cumplir con un nivel de servicio definido y estipulado en cada una de las empresas en que cumple sus servicios. Si bien es cierto, es uno de los servicios de mayor costo en la logística, es muy necesario para poder desarrollar los trabajos de transporte de los materiales y productos y esto se cumple desde las funciones de transporte de los proveedores hasta las entregas que se deben hacer a domicilio de los clientes y a los puntos de ventas.

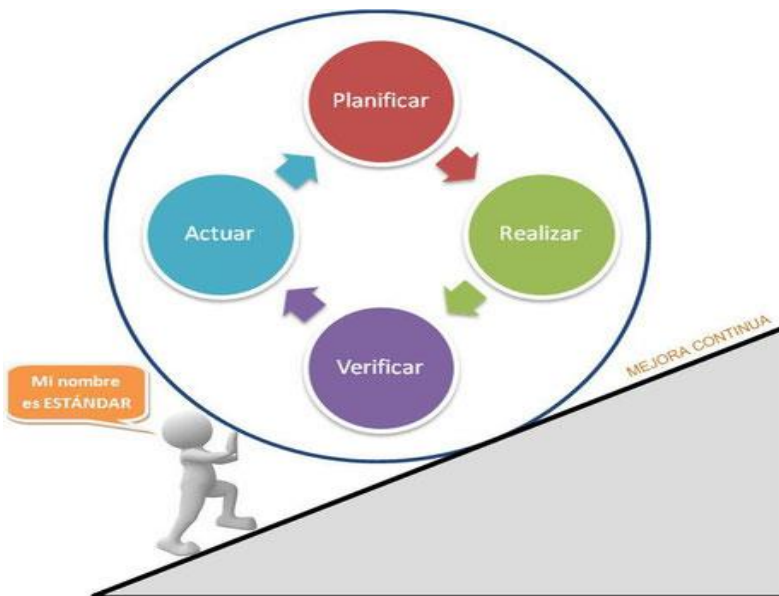
Las nuevas tecnologías en el transporte, tienen un gran potencial para mejorar la productividad de los transportes, sin embargo, hay muchas empresas que no están aprovechando todas sus posibilidades.

Para la gestión diaria de la Cadena de Abastecimiento, existen múltiples tecnologías que ayudan a mejorar la productividad y el servicio que ofrecen las empresas de transportes. Los lectores de código de barras o la localización geográfica son algunas de las tecnologías más habituales que permiten que los servicios de transporte se adapten mejor a las necesidades del cliente y ofreciéndoles una mayor información a tiempo real, dentro del nuevo paradigma de Internet de las cosas.

Principales beneficios de las nuevas tecnologías:

- ✓ Mejora de la trazabilidad de los productos, sabiendo en todo momento dónde y cómo se encuentra un pedido.
- ✓ Mayor control de las tareas que se realizan a lo largo de toda la Cadena de Abastecimiento, permitiendo saber en todo momento cuales son las necesidades reales.

- ✓ Permiten la reducción de los costos, los tiempos innecesarios y los niveles de stock en las bodegas.
- ✓ Disminuyen los errores de gestión, tanto en la forma como en el tiempo, de manera que aumenta el número de pedidos entregados correctamente.
- ✓ Permiten la implementación del comercio en línea.



## SEGUIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Sin embargo, es muy necesario saber cómo implementar las nuevas tecnologías en las empresas de transporte, y para esto es necesario realizar un plan de implementación de forma que todos los empleados y trabajadores se sientan cómodos e implicados en el proceso de transformación de la empresa.

Los principales factores a considerar son los siguientes:

1. Identificar la tecnología más adecuada para la empresa, de manera que sea capaz de cubrir todas sus necesidades. Será necesario contactar, con los diferentes proveedores

disponibles para poder escoger el que ofrezca más garantías y un mayor valor agregado al producto y a la empresa.

2. Realizar el plan de implementación, detallando los puntos de la Cadena de Abastecimiento dónde se instalarán las nuevas tecnologías y definiendo los objetivos que se pretenden alcanzar. De esta manera se podrá realizar un control de la implementación de las diferentes tecnologías.
3. Formar y capacitar a los trabajadores y empleados para que sean capaces de trabajar con las tecnologías nuevas implementadas. Es muy importante realizar una formación continua que garantice que todos los trabajadores aprovechan todas las capacidades que ofrecen las nuevas tecnologías en la mejora de la productividad.
4. Una vez implementadas las nuevas tecnologías, la empresa debe dar a conocer a sus trabajadores los nuevos desafíos e indicadores de gestión del transporte que se deberán obtener y de este modo desarrollar un plan de seguimiento y de revisión de estos nuevos indicadores.

#### **4. Indicadores de gestión del transporte**

El transporte es un ejemplo clásico de un sistema complejo. Sus elementos se interrelacionan de forma que el comportamiento del sistema no se observa o se comprende atendiendo sólo a sus componentes individuales.

Planificación, regulación, infraestructuras, tecnologías, capital humano, tráficos y rutas, consumos energéticos, mercados, costos y precios, emisiones, ruido... son todos ellos elementos del sistema y de la actividad de los transportes, cuyo seguimiento y evaluación proporciona una visión necesaria pero parcial del sistema.

Los indicadores de gestión de los transportes, proporcionan una visión cuantitativa pero parcial del desempeño de los transportes. Sin embargo, creemos que cada uno de los parámetros que mide, entrega una información útil para evaluar y ubicar en que pie se encuentra la actividad y es una forma de conocer la productividad o el nivel operativo en que el transporte se encuentra.

A continuación señalaremos algunos de los principales indicadores de gestión de los transportes.

**1) Costo del transporte unitario**

$(\text{Costo total del transporte} / \text{N}^\circ \text{ de unidades transportadas}) = x$

**2) Costo del transporte sobre las ventas (porcentaje)**

$\text{Costo total del transporte} / \text{Ventas}) \times 100$

**3) Carga en volumen transportada por modo (porcentaje)**

$(\text{Volumen por modo transportada} / \text{Volumen total transportado}) \times 100$

**4) Costo por KM recorrido**

$(\text{Costo total del transporte} / \text{KM totales recorridos}) = x$

**5) Costo del transporte por Kg transportado por modo**

$\text{Costo total por modo} / \text{Kg totales transportados por modo}) = x$

**6) Utilización del transporte (porcentaje)\***

$(\text{Costo total del transporte por modo} / \text{Kg totales transportados por modo}) \times 100$

\* Este indicador solo se mide para flota propia

**7) Entregas o despachos entregados a tiempo (porcentaje)**

$(\text{Cantidad de entregas a tiempo} / \text{Cantidad de entregas totales}) \times 100$

**8) Envíos o despachos no planificados urgentes (porcentaje)**

$(\text{Cantidad de envíos urgentes} / \text{Cantidad de envíos totales}) \times 100$

**9) Despachos por pedidos**

$(\text{N}^\circ \text{ total de despachos efectuados} / \text{N}^\circ \text{ total de pedidos}) = x$

### **TEMA 3**

## **Gestión de flotas y planeación de rutas en la distribución**

### **1. Introducción a la gestión de flotas.**

Se denomina flota de transporte, a un conjunto de vehículos destinados a transportar mercaderías o personas y que dependen económicamente de la misma empresa. El transporte profesional por carretera, tanto de pasajeros como de mercaderías, es esencial para garantizar un adecuado desarrollo social y económico en nuestro país, así como para el logro de una mayor cohesión del territorio, mediante las vías de comunicación.

En términos energéticos, el consumo asociado a este sector tiene una notable incidencia sobre el consumo de energía nacional, representando en torno al 20% del consumo de energía final. Además, en la práctica la totalidad de la energía primaria consumida en el transporte por carretera proviene del petróleo, lo que agrava el problema generado por la excesiva dependencia de los combustibles fósiles y por el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, que da lugar a los fenómenos del calentamiento global del planeta y del cambio climático.

En las flotas de transporte, el combustible tiene especial relevancia en su estructura de costos, y más aún con los actuales precios a los que se cotiza el petróleo crudo en el mercado. Por tanto, para el adecuado desarrollo de su actividad económica, se hace necesaria la realización de una gestión eficiente del combustible en el transporte.

Una gestión eficiente de flotas, es aquella que para los mismos objetivos es capaz de utilizar la menor cantidad de recursos posibles. Como hay muchos tipos de empresas de transportes, habrá diferentes formas de gestionar las flotas, pero todas ellas tienen ciertas características comunes ya que prácticamente todas consumen petróleo.

La satisfacción del cliente es una condición fundamental y necesaria, aunque no suficiente para el éxito de las empresas de transportes. Esta satisfacción va ligada directamente a la valoración que el cliente hace del servicio, basada en su propia percepción.

La cuantificación de este aspecto da lugar a lo que hoy en día se entiende por calidad, y es en realidad la calidad percibida por el cliente. La consecución de la calidad implica que el proveedor trabaje con efectividad. Esta se consigue actuando sobre dos aspectos de la actividad: eficacia y eficiencia. Eficacia es hacer que lo planificado y lo realizado se aproximen al máximo, es decir, la sintonía entre lo que se planificó hacer para conseguir que los clientes perciban la calidad adecuada en los productos que reciben y en sus servicios y lo que realmente se ha hecho. Un trabajo realizado con eficacia contribuirá a una mejor valoración percibida por los clientes de producto y de beneficio. Pero existe un segundo aspecto de efectividad que es especialmente bien percibido por el cliente de beneficio: la eficiencia. El beneficio será mayor si los recursos (operativos y/o materiales) necesarios para conseguir productos y venderlos a los clientes de producto se utilizan más efectivamente, es decir, si se pueden satisfacer las expectativas del cliente de producto con una mínima utilización o aplicación de recursos. Podríamos definir la eficiencia como la efectividad en la aplicación de



los recursos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes, es decir, para trabajar con calidad.

Tanto la eficacia como la eficiencia son expresión de la efectividad para trabajar con calidad, por lo tanto trabajar de una manera óptima, es conseguir la calidad esperada por los clientes con la máxima eficacia y con la máxima eficiencia.

Por lo general, dependiendo sobre todo del tamaño las empresas de transporte disponen de un departamento de tráfico, que es el encargado de la gestión y la organización de las personas y medios necesarios para llevar a cabo la actividad del transporte, comprendiendo entre sus tareas la elección de vehículos, la selección de las rutas y gestión de cargas, así como la gestión del consumo de combustible.

## 2. Tipos de flotas de transportes

Se pueden distinguir tres tipos de flotas de transportes según su tamaño:

**Flotas pequeñas:** normalmente de carácter familiar con un propietario autónomo y algunos conductores familiares o conductores pagados. Suelen tener hasta 5 o 6 vehículos y la mayor parte de su trabajo lo hacen para un cliente o una gran empresa. El departamento de tráfico es poco importante y suele ser el propietario de la empresa el responsable de su actividad. El consumo de combustible es muy variable y difícil de cuantificar.

**Flotas medianas:** con un número de 6 a 30 vehículos. Suele tratarse de pequeñas empresas familiares que han crecido aprovechando una buena gestión y especializándose en nichos de mercado o mercados emergentes. Estas empresas suelen tener ya una amplia cartera de clientes en el ámbito nacional y a veces internacional. Cuentan con un departamento de tráfico, gestionado por una persona de confianza de la dirección. A medida que aumenta el

número de vehículos, la estructura de la empresa puede crecer hasta tener talleres de reparación, bodegas y depósitos de combustible propios.

**Flotas grandes:** son empresas que cuentan con un elevado número de vehículos. Los vehículos pueden ser propios o subcontratados e independientes. Pueden llegar a tener oficinas o sucursales en diferentes ciudades importantes del país y actúan en muchas ocasiones como operadores logísticos y de distribución de grandes marcas y empresas de retail minoristas. Suelen tener vehículos de diferentes tipos para diferentes servicios de transporte. Es habitual que las flotas de vehículos industriales, tanto de transportes de pasajeros como de mercaderías, se especialicen en un servicio de transporte. Ello les permite competir en su nicho de mercado con mayor eficiencia, como por ejemplo en servicios discrecionales o servicios regulares de larga o corta distancia en el caso de autobuses y servicios de transporte de mercaderías peligrosas, frigoríficos, cajas basculantes, cisternas o transportes de perecibles en el caso de camiones. Sin embargo, otros criterios empresariales pueden recomendar la diversificación o la disposición de vehículos específicos para requerimientos especiales.

Dependiendo del tipo de servicio que presten, diferenciamos entre transporte de mercaderías y transporte de personas. Los vehículos de una flota de transporte de mercaderías se suelen clasificar según la forma de organizar las cargas en los siguientes tipos:

- ✓ Carga general, paletizada o no paletizada, cargas grandes y pesadas, cargas frigoríficas, contenedores etc.
- ✓ Cargas especiales, como carrozados y plataformas para vehículos de gran tonelaje.
- ✓ Cargas a granel con cajas abiertas, betoneras, tolvas, silos o cisternas.

Los vehículos de las flotas de transporte de pasajeros, se pueden clasificar según su ámbito de utilización en:

- ✓ Urbanos: realizan la mayor parte del recorrido por la ciudad.
- ✓ Extraurbanos o rurales: estos pueden ser de:
  - ✓ Larga distancia: se caracterizan por recorridos interurbanos.
  - ✓ Corta distancia: se caracterizan por recorridos mixtos y rurales.

### **3. Transporte y medio ambiente**

Toda actividad desarrollada por el hombre necesita de un gasto de energía. La energía puede provenir del propio ser humano (energía física) o de una máquina que intercambia trabajo con el Medio Ambiente. El incremento de la actividad en países en vías de desarrollo ha elevado el número de emisiones al medio ambiente, principalmente las de CO<sub>2</sub>, responsable del llamado efecto invernadero.

Para disminuir estos contaminantes se han dado pasos para llegar a acuerdos globales, aunque de momento no ha habido consenso, ya que países como E.E.UU. parecen no ver el alcance real del problema. Hasta hace relativamente poco tiempo, la sociedad vivía de espaldas a esta problemática. Si había que acometer algún proyecto o prever la demanda de energía, se hacía sin tener en cuenta las posibles emisiones contaminantes. Además de eso, no se consideraban las energías renovables como una alternativa y no se ponía empeño en su desarrollo. Dichas energías, además de ser más limpias, también son necesarias, ya que las reservas de combustible fósil de la Tierra no durarán eternamente. Aunque todavía queda mucho camino por recorrer, parece que al menos en el campo de las energías renovables se están consiguiendo alcanzar bastantes objetivos, de hecho en nuestro país se han alcanzado niveles de implementación de proyectos de energía renovable mediante placas solares y mediante energía eólica.

Sin embargo, Chile aún tiene una fuerte dependencia energética de otros países, tanto del petróleo como de gas. Hoy en día, la meta es buscar la autosuficiencia energética.

Ahora bien, volviendo al tema de las emisiones contaminantes hay que resaltar que en nuestro país, el sector transporte emite alrededor de un 30-40% de las emisiones totales y estas emisiones del transporte, no se encuentran reflejadas en el protocolo de Kyoto que considera sólo las emisiones provenientes de las industrias, por eso resulta de mucho interés la disminución de emisiones en el sector transportes.

#### **4. Cambio climático y contaminación local**

Cuando hablamos de emisiones generadas por el transporte debemos diferenciar entre aquellas que contribuyen al cambio climático y aquellas que afectan de forma directa a la salud humana, o sea las que afectan a la calidad del aire. Hay muchas razones para intentar ahorrar combustible, una de ellas es para disminuir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Los productos de la combustión tienen dos tipos de efectos:

##### **1) Efecto local (afecta a la calidad del aire): CO, HC, NOX y Partículas en suspensión**

El Monóxido de Carbono y los Hidrocarburos volátiles se producen por una combustión incompleta, mientras que los óxidos de nitrógeno se generan por un exceso de aire a alta temperatura.

##### **2) Efecto global (cambio climático): CO<sub>2</sub>**

El CO<sub>2</sub> es esencialmente inofensivo en un entorno local, pero es acumulativamente perjudicial con un aumento de las concentraciones globales.

Las emisiones de CO2 han aumentado debido a varios factores:

- a) Mejora de las características de seguridad de los vehículos.
- b) La adición de características de comodidad.
- c) La elección de modelos más grandes y más potentes.
- d) El aumento explosivo del número de vehículos en las calles y ciudades principales.

La evolución de las emisiones de contaminantes de efecto local (automóviles y transporte de pasajeros) ha ido disminuyendo en las dos últimas décadas a pesar del aumento de la movilidad, no así en el transporte de carga, las industrias y la calefacción. La disminución de contaminantes en los vehículos de pasajeros y automóviles, se debe fundamentalmente a las exigencias de emisiones máximas a los fabricantes de vehículos, de acuerdo a las directivas y normas internacionales de emisiones.

## **5. Gestión de costos en el transporte**

Para llevar a cabo una gestión eficiente de las flotas de transporte es necesario contar con un sistema de gestión de costos de la empresa, que pueda ayudar para la fijación de precios/tarifas.

Entre las funciones habituales de un sistema de gestión de costos destacan:

- ✓ Cuantificar los gastos de los servicios prestados para la elaboración de las cuentas anuales.
- ✓ Proporcionar información útil a la dirección de la empresa respecto a la eficiencia de los procesos internos de los transportes en la empresa.

- ✓ Propender a lograr la rentabilidad de los servicios ofrecidos.
- ✓ Comparar mensualmente los gastos reales con los presupuestados.
- ✓ Implementar medidas oportunas para minimizar costos.

## 6. Tipos de costos

Los costos de los servicios de transportes se definen como:

**Costos Directos:** son los costos asociados de manera directa con un servicio de transporte.

Estos se dividen en:

**Costos Fijos:** son aquellos costos directos que se mantienen constantes independiente del número o cantidad de los servicios prestados.

Dentro de este grupo de costos fijos destacan los siguientes:

- ✓ Remuneraciones de los conductores y seguros sociales a cargo de la empresa.
- ✓ Impuestos (impuestos legales): sobre el vehículo (Patentes, revisiones técnicas y otros) y sobre la actividad.
- ✓ Seguros: sobre los vehículos, carga y pasajeros sí corresponde.
- ✓ Gastos financieros: por financiamiento propio (capital, reservas) o financiamiento de terceros (intereses, gastos de leasing).
- ✓ Amortización: por pérdida de valor de los activos fijos.

**Costos Variables:** son aquellos costos directos que varían en proporción al volumen de actividad (kilómetros recorridos, horas facturadas, servicios realizados).

Los principales costos variables son:

- ✓ Costos de los combustibles: tanto el consumido por el vehículo, como por los equipos auxiliares.
- ✓ Neumáticos y Lubricantes.
- ✓ Costos de mantenimiento y reparaciones.
- ✓ Viáticos del conductor.
- ✓ Peajes de autopistas.

**Costes Indirectos:** son los llamados costos de instalaciones, y son aquellos no relacionados con el mismo servicio de transporte (costos de administración, arriendos de oficinas y otros). En este grupo también existen otros gastos como: gastos comerciales y publicidad, gastos de administración, material de oficina, equipos informáticos, seguros de bienes inmuebles y amortización de los activos fijos.

El cálculo de cada uno de los costos anuales anteriores para toda la flota, es sencillo tomando como referencia la contabilidad de la empresa. Sin embargo, el cálculo individualizado de cada uno de los costos anuales para cada vehículo no es sencillo si no se lleva una contabilidad de costos ordenada. El cálculo de costos de cada vehículo por kilómetro recorrido es muy importante para ofrecer una tarifa competitiva al cliente por los servicios a realizar. Además permite calcular aquellos vehículos que suponen un mayor costo a la empresa y por tanto puede servir como referencia en el plan de renovación de la flota.

## 7. Indicadores de eficiencia en costos

Los indicadores, como ya se ha comentado, permiten analizar la evolución del rendimiento de la empresa en diversos aspectos de la misma. En este caso del transporte, los indicadores de costos permiten analizar en cada momento el costo de operación de cada vehículo y de la flota en su conjunto.

Cada uno de los costos anuales anteriormente expuestos, se puede considerar como un indicador. Sin embargo, para analizar la evolución de los costos se hace necesario tomar como referencia los costos variables al nivel de la actividad. Por ello, los costos variables se deben calcular por kilómetro recorrido:

- ✓ Costos anuales de combustible por km anuales recorridos.
- ✓ Costos anuales de mantenimiento por km anuales recorridos.
- ✓ Costos anuales de reparaciones por km anuales recorridos.
- ✓ Costos anuales de neumáticos por km anuales recorridos.

En general los indicadores anteriores se pueden agrupar para cada vehículo, para que sirva como referencia para ofrecer tarifas de servicios a los clientes:

- ✓ Costos variables por km.
- ✓ Costos fijos e indirectos por hora.
- ✓ Costos totales por km.
- ✓ Costos totales por hora.
- ✓ Costos totales por km y hora.

De este modo, se puede llevar un control de los gastos y costos del transporte. Esto permitirá manejar tendencias de los gastos, tomar oportunamente las decisiones de renovación de



flotas y revisar las tarifas en forma frecuente ante situaciones anormales en los gastos de la actividad. También es importante conocer los gastos y costos de la competencia para así estar preparado para las licitaciones de servicios de transporte y otras ofertas que el mercado efectúa con cierta frecuencia.

## **8. Diseño y tipos de rutas**

Una de las etapas comunes a todas las empresas de transportes consiste en el diseño de rutas eficientes. Los tipos de rutas marcan no obstante el período de cálculo de las rutas: las rutas fijas suelen mantenerse en el tiempo, mientras que rutas dinámicas requieren nuevos diseños de forma continua.

A continuación definimos los tipos de rutas:

### ✓ **Rutas fijas:**

Son rutas permanentes, no sujetas a cambios, con puntos de recogida y de entregas fijos. La flota y el personal suelen ser estable. La planificación es sencilla y rutinaria. Eso sí, no se garantiza la ocupación completa de los vehículos.

### ✓ **Rutas periódicas:**

Son rutas fijas respecto a los puntos de recogida y entregas, pero varían los días de recogida y entrega (estacionalidad).

### ✓ **Rutas dinámicas:**

Atiende a necesidades cambiantes del cliente. Existen frecuentes rotaciones de vehículos y personal. Necesita una planificación diaria desde el departamento de tráfico. Tiene un mayor aprovechamiento del vehículo y del personal.

## 9. Diseño de rutas

Al realizar una optimización adecuada de las rutas, se pueden alcanzar beneficios en el área de transporte, reduciendo los costos totales de esta área entre un 10% y 20%.

Adicionalmente a la reducción de costos, se pueden obtener diversos beneficios como la reducción de tiempos, reducción de distancias recorridas, aumento eficiente de la utilización de la flota, reducción del trabajo administrativo, mejora del servicio al cliente, mejor organización de los recursos: tiempo, vehículos disponibles, choferes y otros.

El objetivo principal del diseño de rutas es distribuir a mínimo costo las mercaderías y productos o personas entre una serie de instalaciones a través de vehículos con capacidad limitada. En el transporte de mercaderías, el problema es definir las rutas de envío de mercaderías desde uno o varios centros de despachos a uno o varios puntos de entrega, cumpliendo la cantidad demandada y las fechas de entrega y con mínimo uso de recursos (mínimo costo). En el transporte de pasajeros se busca localizar las paradas de recogida de pasajeros y definir las rutas, cumpliendo una cierta calidad de servicio a mínimo costo.

Las empresas de transporte a la hora de realizar esta tarea de planificar sus rutas de recogida o reparto con los vehículos de su flota, se presentan con serios problemas en muchas ocasiones. Tienen que cumplir una serie de restricciones o limitaciones para realizar su servicio, como por ejemplo:

- ✓ Disponibilidad y capacidad de sus vehículos limitada.

- ✓ Condiciones estrictas para las fechas/horas de recogida o entrega.
- ✓ Condiciones especiales de las rutas respecto a las características de sus vehículos.

Por lo tanto, es un problema de gran complejidad, donde muchas veces no se dispone de una herramienta de ayuda y se toman decisiones intuitivas basadas en la experiencia y sin ninguna base cuantitativa. Esta tarea es crítica en las empresas de transporte porque impacta directamente en los costos y en el servicio al cliente, y como resultado de una mala planificación se puede ver afectada la rentabilidad, se puede caer en incumplimientos o retrasos en las entregas y se pueden incurrir en excesivos costos de transporte e inventario.

Las decisiones manuales en base a la experiencia son poco precisas, no cuantificables y en la mayoría de los casos de alto costo, que usando herramientas automáticas o de tecnología moderna de planificación de rutas.

Los principales beneficios de estas herramientas tecnológicas de ayuda a la toma de decisiones son:

- ✓ Reducen los tiempos de búsqueda de soluciones.
- ✓ Reducen los costos: menor uso de recursos y de tiempos de viaje.
- ✓ Permiten realizar cambios de última hora.

## 10. Etapas en la planificación de rutas

Se diferencian las etapas para el diseño y planificación de rutas de transporte según sea de pasajeros o de mercaderías.

- ✓ **Transporte de mercaderías:**

El transporte de mercaderías por cuenta propia es el más habitual. Los conductores y vehículos pertenecen a una empresa. Existe habitualmente un centro común o base donde están las oficinas, talleres y bodegas. Desde este centro se envía la mercadería que solicitan los clientes en determinados puntos de entrega a determinadas horas.

Un primer paso será analizar los diversos puntos de entrega para agrupar las mercaderías en cada vehículo sin superar la capacidad máxima.

Uno de los aspectos importantes de la planificación de rutas es la vuelta del vehículo a la base para seguir realizando servicios. La búsqueda de puntos de retorno con carga puede minimizar tiempos muertos y kilómetros en vacío, pero puede aumentar los costes por viáticos u hospedaje fuera de la base. Hay pues que seleccionar el punto con mejores condiciones de carga de retorno.

Una vez que se sepan los puntos de entrega y de retorno de cada vehículo, se pasa a calcular la ruta de mínimo costo (distancia, consumo, dietas, etc.) de cada vehículo.

A continuación se calculan los horarios que cumplan las fechas y horas de entrega con el mínimo retraso y mínimas esperas.

Con los horarios calculados y el orden de entrega, se calculan las rutas exactas a través del uso de navegadores o herramientas GIS. Con ello se comprobarían los kilómetros y costos exactos.

✓ **Transporte de pasajeros:**

En las empresas de transporte de pasajeros, la primera fase en el proceso de planificación del transporte consiste en el diseño de las rutas o líneas de transporte de forma que se consiga

recoger al máximo número de pasajeros que desean desplazarse de una zona a otra, con el menor costo posible.

Para el diseño de las rutas es necesario conocer primero la demanda de pasajeros, que vendrá reflejada por el número de viajes que desean realizar los habitantes de una zona o ciudad. Por otro lado, se dispone de una oferta expresada como el viaje urbano o interurbano y por último existirán criterios que se desean imponer al diseño. Los resultados obtenidos en esta fase serán nuevas líneas de transporte, mejoras de líneas existentes o estrategias de operación. Estas líneas de transporte quedan expresadas a través de la localización de los paraderos y del diseño del recorrido.

Una vez conocidas las líneas de transporte, la segunda fase es la del cálculo de frecuencias de paso y horarios. Los datos de entradas para esta segunda fase son: la demanda de pasajeros desagregada por franjas horarias y por parada así como la política de servicio, y la necesidad de conocer los vehículos disponibles.

Las salidas obtenidas en esta fase son las frecuencias de paso por paradero y franja horaria y posteriormente, junto con procesos de sincronización, los horarios de salida y llegada de vehículos a los terminales.

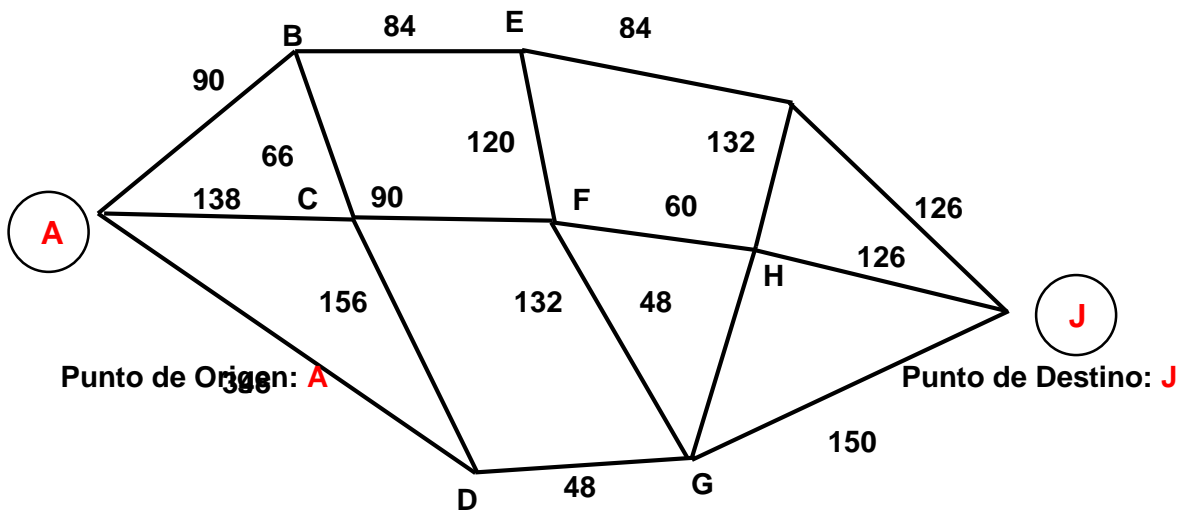
## **11. Métodos de diseño y cálculo de rutas eficientes:**

A continuación se revisan diferentes métodos de diseño y cálculo de rutas eficientes, de menor a mayor complejidad, tal y como han ido perfeccionándose la modelización de la realidad del problema del transporte de flotas de vehículos. Los costos del transporte son uno de los más altos de las operaciones de la cadena logística y una optimización de las rutas contribuye en gran medida a disminuir estos valores.

La gestión de planificación de rutas también contribuye enormemente a un mejor servicio al

PASO	NUDOS RESUELTOS	CONECTADO MAS CERCANO	COSTO TOTAL	NUDO MAS CERCANO	COSTO MINIMO	ULTIMA CONEXION
1	A	B	90	B	90	AB*
2	A	C	138	C	138	AC
	B	C	90+66=156			
3	A	D	348			
	B	E	90+84=174	E	174	BE*
	C	F	138+90=228			
4	A	D	348			
	C	F	138+90=228	F	228	CF
	E	I	174+84= 258			
5	A	D	348			
	C	D	138+156=294			

resumirlo



TABULACIÓN RUTAS PASOS MÁS CORTOS

### Análisis del gráfico de rutas de origen y destino:

El problema consiste en resolver todos los nudos escogiendo las rutas de menor costo hasta llegar a destino. Este problema se presenta cuando el transporte debe pasar por cada nodo y retirar una mercadería para llevarla a destino. Un caso de ejemplo, es cuando una empresa de correos debe retirar paquetes o sobres desde los domicilios y llevarlos al aeropuerto para embarcar hacia el extranjero, por lo tanto debe recorrer una ruta pre planificada de acuerdo a los costos de las rutas entre nodos.

En la Tabulación se muestra la resolución de algunos nodos de acuerdo a los costos y las rutas más cercanas para cubrir todos los nodos y llegar a destino. El problema operacional se presentará de acuerdo a los vehículos que se dispone para cubrir todos los clientes (nodos).

1. Disponer de 2 vehículos:

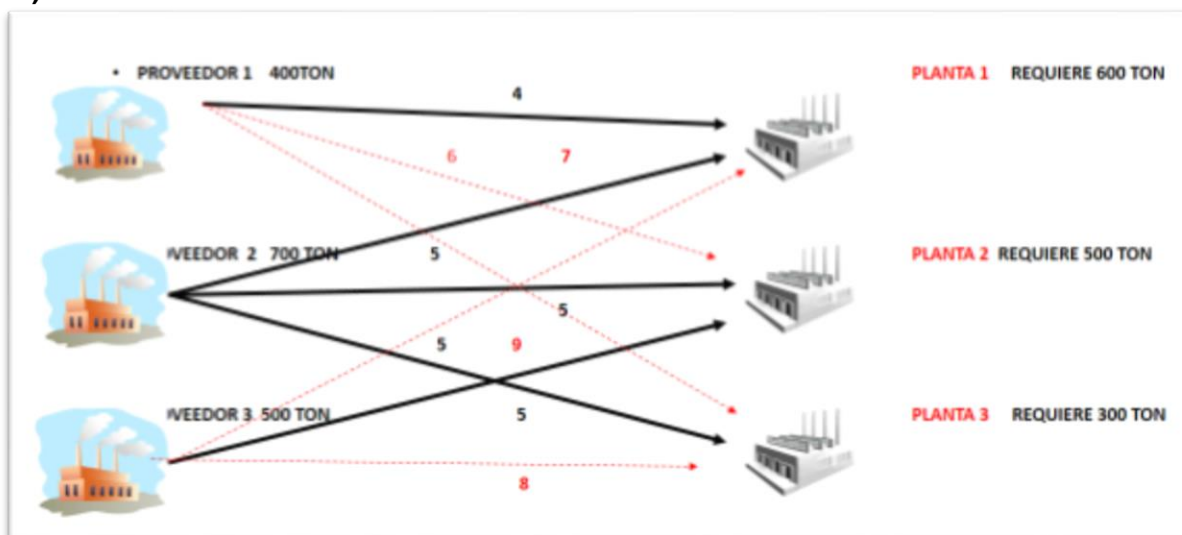
**Ruta 1:** A – B – C – F – E – I ----J

**Ruta 2:** A – D – G – H ---J

2. Disponer de 1 vehículo:

**Ruta 3:** A – B – C – D – G – F – E – I - H----J

### b) PUNTOS MULTIPLES DE ORÍGEN Y DESTINO



## PROGRAMA ÓPTIMO DE ABASTECIMIENTO

DESDE	HACIA: PLANTA1	PLANTA 2	PLANTA 3
PROVEEDOR 1	400 TON	0	0
PROVEEDOR 2	200	200	300
PROVEEDOR 3	0	300	0
TOTAL	600	500	300

### Análisis de Programa de Abastecimiento a las Plantas

1. Las Plantas tienen una demanda de 1.400 Ton en total.

Planta 1: 600 Ton

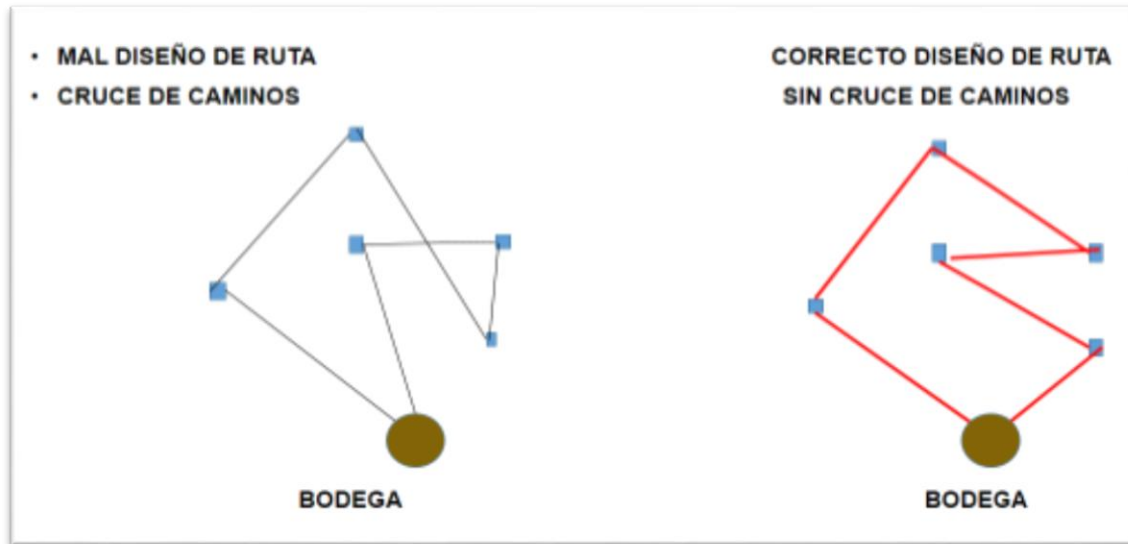
Planta 2: 500 Ton

Planta 3: 300 Ton

2. Los proveedores tienen cada uno un stock determinado del producto y deben abastecer a las tres plantas al mismo tiempo.
3. El cuadro muestra la distribución de las toneladas para cada planta de tal manera de cumplir con la demanda de las plantas.
4. El proveedor 2 tiene la ruta más compleja para el abastecimiento ya que debe abastecer a las tres plantas a la vez.
5. Suponemos 25.000 kg. de capacidad de carga por cada camión, por lo tanto cada proveedor debe disponer de una buena cantidad de camiones para el abastecimiento a las plantas.



c) PUNTO ORIGEN Y DESTINO ES EL MISMO



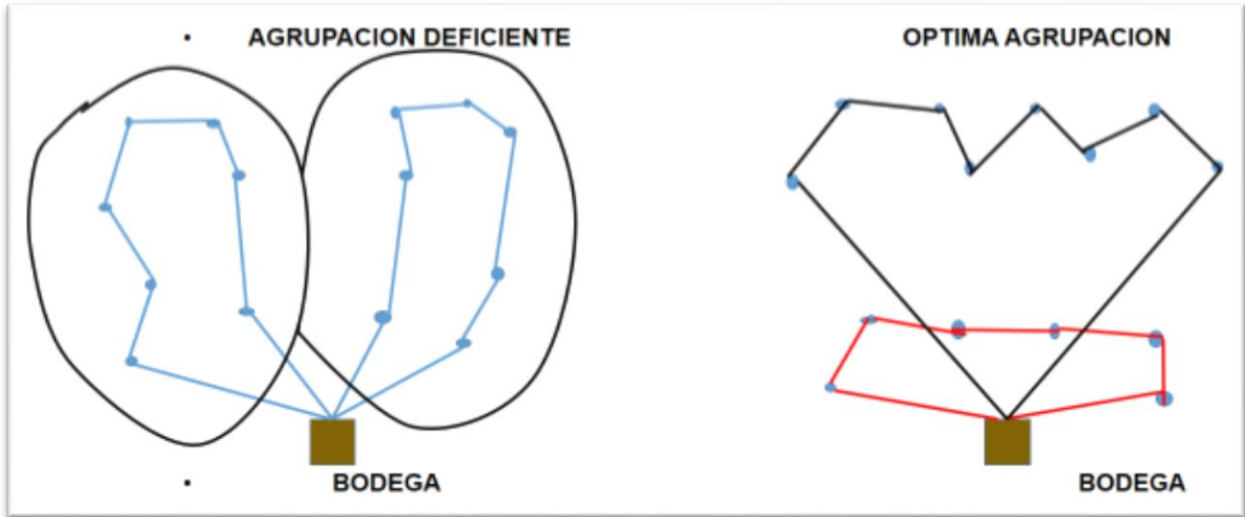
**Análisis de figura anterior:**

Ruta con secuencias de entregas y donde el punto de origen y destino es el mismo.

Es la ruta típica de distribución de mercaderías desde una bodega a los clientes:

1. En la figura de la izquierda, aparece como un mal diseño de ruta debido al cruce de camino o rutas. Esto es debido a que el camión se devuelve hacia atrás para la entrega.
2. En la figura del lado derecho es la ruta correcta ya que el camión hace la ruta por el camino más lógico.

d) ASIGNACIÓN DE RUTAS DE ACUERDO A VOLUMENES DE CARGA



**Análisis de la figura:**

La distribución de las mercaderías desde la bodega a los clientes y regreso a bodega. Se emplea dos vehículos para la distribución.

1. En la figura de la izquierda, existe una agrupación de los clientes en forma deficiente. Los dos camiones recorren distancias largas para el reparto a los clientes, lo cual además de aumentar los costos se toman un tiempo en exceso en el reparto.
2. En la figura de la derecha, se optimizan las rutas y un camión toma la ruta larga y el otro vehículo la ruta corta. Esto permite que el camión de la ruta más cercana, además de ser de bajo costo, regrese antes a la bodega lo que permite cumplir con un viaje adicional.

**12. Asignación eficiente de los vehículos**

Los vehículos de una flota se definen por un conjunto de atributos, como son: su capacidad de carga en peso, en volumen, sus costos asociados y otros. En la utilización de los vehículos

se incurren en costos fijos por el uso y en costos variables que dependen de las distancias recorridas, el tiempo, entre otros parámetros. Uno de los retos más importantes en la gestión del transporte es la utilización de una flota idónea en términos de capacidad, flexibilidad, accesibilidad, seguridad y costo.

Al momento de elegir el vehículo ideal para el transporte de mercaderías es necesario considerar algunos factores, tales como:

- ✓ Tipo de vehículo y tamaño.
- ✓ Capacidad en peso.
- ✓ Capacidad en volumen.
- ✓ Tipo de carrocería de acuerdo a la mercancía que se transporta.
- ✓ Equipos adicionales requeridos.
- ✓ Acondicionamiento del vehículo para el confort en la conducción.

La selección del vehículo dependerá entonces de la mercadería que se vaya a transportar (tipo de mercadería, cantidad en peso y volumen), del tipo de ruta a seguir, de los requerimientos del cliente, así como de la que convenga más a la empresa en términos de costo y tiempo.

## **TEMA 4**

### **Seguridad y marco legal en el transporte terrestre**

#### **1. Seguridad y trabajo**

La seguridad de la cadena logística es un tema de suma relevancia para las economías globales y por lo mismo, las empresas de transporte y en particular las de transporte terrestre deben incorporar medidas que les permitan proveer un servicio seguro y competitivo.

1. La seguridad operacional, incluyendo las operaciones anexas y complementarias al transporte tendientes a proveer un servicio seguro, y así como las medidas que deben adoptarse para hacer frente a delitos, robos y actos terroristas que afectan gravemente al nivel de servicio y la estructura de costo de los operadores.
2. La seguridad vial desde un punto de vista empresarial, con el fin de analizar las implicancias de este flagelo en la operación de la industria del transporte.

El sector del transporte de mercaderías por carretera se caracteriza por, ser un sector muy atomizado a nivel empresarial, en el que predominan, fundamentalmente, las pequeñas y medianas empresas que ofrecen un servicio “puerta a puerta”, siendo el transporte mejor adaptado a las necesidades del mercado.

Las empresas de transportes, además se deben adaptar a los cambios tecnológicos, con la consiguiente inversión económica que ello supone (GPS, renovación de flota, y otros avances, etc.).

## **2. Condiciones de trabajo:**

Las condiciones de trabajo de los choferes y demás trabajadores del transporte, están sometidos a ciertos condicionantes en sus funciones entre las cuales señalamos las siguientes:

La necesidad de estar en un permanente estado de concentración y tensión debido a la conducción y circulación con el vehículo. Se trata de un trabajo en solitario, lo que supone que en muchas ocasiones se puedan derivar efectos psicológicos y sociales como el estrés y trastornos psicósomáticos diversos.

Es un trabajo sedentario, lo cual puede producir, a la larga, patologías en la columna vertebral. El vehículo es el lugar y puesto de trabajo, el cual puede provocar situaciones tanto de malestar, debido a que se trata de un espacio reducido, y de un ambiente a veces poco grato por los continuos cambios de temperatura al subir y bajar del vehículo.

La jornada de trabajo es muy variable y cambiante, siendo habitualmente superior a 8 horas diarias.

Los tiempos de permanencia y espera son muy variables, tanto en los propios centros de trabajo como en los puntos de carga y descarga y a menudo se utilizan como lugares de descanso aún sin reunir los requisitos mínimos.

## **3. Riesgos laborales**

Se entiende por riesgo laboral la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para su salud, como consecuencia del trabajo que realiza. Por ello, la aplicación de medidas preventivas, por parte de la empresa, permite evitar o minimizar hasta controlar la materialización de los riesgos.

En prevención de riesgos laborales, se distinguen tres disciplinas técnicas, en base a las cuales se clasifican los diferentes riesgos a los que se puede estar expuesto en el trabajo y se adoptan las debidas estrategias de control:

- ✓ Seguridad Laboral: la seguridad laboral tiene como objetivo principal, la eliminación o disminución del riesgo de que se produzcan accidentes de trabajo.
- ✓ Higiene Industrial: técnica que previene la aparición de enfermedades profesionales, mediante el estudio, valoración y modificación del medio ambiente físico, químico o biológico del trabajo.
- ✓ Ergonomía y Psicosociología Aplicada: técnica que persigue la adecuación del trabajo a la persona y estudia los factores psicosociales y organizativos existentes en el trabajo y que pueden repercutir negativamente en la salud del trabajador.

De manera general, a continuación se indican los principales riesgos a los que un transportista o un chofer se expone:

#### **4. Riesgos asociados a la seguridad**

- ✓ Atropellos y colisiones – accidentes de tráfico.
- ✓ Caídas de personas al mismo nivel.
- ✓ Caídas de personas a distinto nivel.
- ✓ Cortes, golpes y proyecciones.
- ✓ Caída de objetos en manipulación.
- ✓ Contactos eléctricos.

- ✓ Atrapamientos por vuelcos de máquinas o vehículos.
- ✓ Incendios y explosiones.

### **Riesgos higiénicos**

- ✓ Exposición a agentes físicos: ruido.
- ✓ Exposición a agentes físicos: vibraciones.
- ✓ Ambiente poco confortable.
- ✓ Exposición a contaminantes químicos.

### **Riesgos ergonómicos**

- ✓ Sobreesfuerzo.
- ✓ Posturas forzadas.

### **Riesgos psicosociales**

- ✓ Carga mental: estrés.
- ✓ Carga mental: fatiga mental.
- ✓ Alteraciones del ciclo circadiano: trabajo nocturno.

## **5. Marco legal del transporte**

La profesionalización de la Industria del Transporte de Carga, es un imperativo y una tarea irrenunciable de las empresas de logística. El cumplimiento de la ley de tránsito y otras leyes importantes es una necesidad en la empresa para el logro de los objetivos del transporte de productos y mercaderías a los clientes y los puntos de ventas. Las empresas deben hacer

cumplir estas normas a sus trabajadores y choferes, evitando las malas prácticas que lo único que se logra, es producir accidentes y dañar la economía del país.

## **6. Ley de tránsito**

Ley N° 18.290, del Ministerio de Justicia, regula todas las personas que como peatones, pasajeros o conductores de cualquiera clase de vehículos, usen o transiten por los caminos, calles y demás vías públicas, rurales o urbanas, caminos vecinales o particulares destinados al uso público, de todo el territorio de la República. Asimismo, se aplicarán estas normas, en lo que fueren compatibles, en aparcamientos y edificios de estacionamientos y demás lugares de acceso público.

## **7. Normativa legal vigente**

A continuación se detalla una lista de las leyes, resoluciones y decretos más importantes que rigen el transporte por carreteras y en las ciudades. Las empresas relacionadas con el transporte de mercaderías, productos y carga mayor pesada, deben conocer y observar esta información de resoluciones y decretos de la autoridad y que rigen para los transportes:

- ✓ Resolución N° 1/95, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece dimensiones máximas a vehículos que circulen en vías públicas.
- ✓ Decreto Supremo No 158/80, Ministerio de Obras Públicas, Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos.
- ✓ Decreto Supremo N° 200/93, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por las vías urbanas del país.



- ✓ Resolución N° 519/96, Ministerio de Obras Públicas, establece tolerancias de peso para vehículos que circulen por caminos públicos.
- ✓ Resolución N° 303/94, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece exigencia de relación potencia/peso mínima a vehículos camión con remolque y tractor-camión con semirremolque.
- ✓ Decreto Supremo N° 4/94, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.
- ✓ Decreto Supremo N° 55/94, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados.
- ✓ Decreto Supremo N° 54/97, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, dispone normas sobre homologación de vehículos.
- ✓ Decreto Supremo N° 75/87, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece condiciones para el transporte de carga.
- ✓ Decreto Supremo No 300/94, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece requisito de antigüedad máxima los vehículos motorizados de carga.
- ✓ Resolución No 413/02, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, fija características y condiciones de uso de luz de seguridad en vehículos de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.
- ✓ Resolución No 1465/00, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, dispone utilización de cintas reflectantes en vehículos de carga, sus remolques y semirremolques.

- ✓ Resolución No 1464/00, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, dispone la utilización de luces en la parte lateral de vehículos de carga, sus remolques y semirremolques.
- ✓ Resolución No 1463/00, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece parachoques tipo anti empotramiento en la parte trasera de vehículos de carga, sus remolques y semirremolques.
- ✓ Resolución No 1680/77, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, prohíbe cualquier modificación a los parachoques de los vehículos de locomoción colectiva y transporte de carga respecto a los diseños originales de fábrica.
- ✓ Decreto No 18/01, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, prohíbe circulación de vehículos de carga en vías al interior del anillo Américo Vespucio.
- ✓ Decreto Supremo N° 156/90, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Revisión Técnica.

## **8. Normativa laboral**

La normativa laboral para el transporte terrestre se encuentra en etapa de construcción y diseño por las autoridades del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

## **9. Normativa de especificación de vehículos**

Los aspectos regulados son el peso máximo de los vehículos con carga, la potencia mínima, la antigüedad máxima y los niveles máximos de emisión.

1. El peso máximo de los vehículos, tanto en caminos públicos como en vías urbanas, están definidos por los D.S. No 158/80 y 519/96 del MOP y por el D.S. No 200/93 del

MOP y MTT. Debe aclararse que los límites de peso son los mismos en caso urbano que en el interurbano.

2. Respecto a la relación peso/potencia se establece que un camión con remolque o un tracto-camión con semirremolque, que circulen por las vías públicas, deberán cumplir con una relación potencia del motor a peso bruto total de la combinación, igual o superior a 6 HP-SAE/Ton.
3. Respecto a la antigüedad, el D.S. No 300/94 del MTT establece que los vehículos con una capacidad de carga útil de 1.750 kg, que efectúen transporte de carga entre puntos que disten más de 80 kilómetros entre sí y que utilicen los caminos o rutas que se indican a continuación, deberán tener una antigüedad inferior o igual a 28 años:
  - ✓ Ruta 5 (Longitudinal Norte y Sur, entre Arica y Puerto Montt).
  - ✓ Ruta 57 CH (Santiago-Los Andes).
  - ✓ Ruta 68 (Santiago-Valparaíso).
  - ✓ Ruta 78 (Santiago-San Antonio).
  - ✓ Ruta 158 (Concepción-Bulnes).
  - ✓ Ruta 0-60 (Agua de La Gloria-Cabrero) y
  - ✓ Ruta 60 CH (Valparaíso-Túnel Cristo Redentor).
4. Las emisiones de contaminantes gaseosos y material de partículas están normadas por los D.S. No 54/94 y 55/94 del MTT en el caso de vehículos medianos y pesados, respectivamente.
5. Para disminuir la ocurrencia o las consecuencias de los accidentes que involucran vehículos de carga. El MTT ha establecido mediante las Resoluciones No 413/02,

1465/00 y 1464/00, el uso obligatorio de luces y bandas retro reflectantes a través de la Resolución No 1463/00 el uso de parachoques anti empotramiento, que disminuyen la posibilidad que los vehículos de menor tamaño se incrusten bajo la parte trasera de la carrocería de los camiones.

## **10. Normativa de restricción de circulación en Región Metropolitana**

En este punto se presentan las normativas que restringen la circulación de vehículos de carga en la Región Metropolitana y que pudiesen determinar en algún grado las características técnicas de los vehículos.

El D.S. No 18/2001 del MTT es la única norma de carácter general que restringe específicamente la circulación de vehículos de carga en la R.M. En su artículo 1° prohíbe la circulación de vehículos de carga al interior del Anillo Américo Vespucio, excluyendo las autopistas Av. Presidente Eduardo Frei Montalva (Ruta 5 Norte) y Av. Presidente Jorge Alessandri Rodríguez (Ruta 5 Sur) y el eje Av. Cerrillos-Av. General Velásquez-Av. Joaquín Walker Martínez-Av. Apóstol Santiago, de la Región Metropolitana, a los tipos de vehículos y en los horarios que se indica en el D.S.

## **11. Normativa de homologación de vehículos**

El D.S. No 54/97 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones establece que la homologación es el procedimiento mediante el cual se certifica que determinados modelos de vehículos motorizados destinados a circular por calles y caminos, cumplen con las normas de homologación que se indican en el Decreto Supremo.