

# INGENIERÍA INDUSTRIAL II

## UNIDAD IV

### **“LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCION”**

**AÑO 2023**



# CONCEPTOS DE DISTRIBUCION FISICA Y TRANSPORTE

✓ ***La función de transporte se ocupa de todas las actividades relacionadas directa o indirectamente con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes***, de acuerdo con unos condicionantes de seguridad, servicio y costo.

✓ Se define al transporte como toda actividad encaminada a trasladar el producto desde su punto de origen (almacenamiento) hasta el lugar de destino.

✓ ***Transporte se refiere al movimiento del producto de un lugar a otro*** en su recorrido desde el principio de una cadena de suministro hasta el cliente. El transporte es un elemento fundamental de la cadena de suministro porque rara vez los productos se producen y consumen en el mismo lugar.

✓ ***La palabra transporte se relaciona inevitablemente con el concepto de movimiento físico*** del producto. Sin embargo, conviene desde este momento hacer algunas puntualizaciones:

✓ El tiempo de transporte no se refiere sólo al transporte físico del producto (mercancía en tránsito), sino al período comprendido desde que la mercancía está dispuesta en los muelles para su carga, hasta que el producto físicamente es descargado en el lugar de destino.

✓ Una correcta gestión del transporte obliga a que el responsable sea partícipe de los planes estratégicos y tácticos de la empresa, para adaptar sus recursos a las necesidades que esta tenga a mediano y largo plazo.

La calidad del servicio engloba los siguientes aspectos:

- ✓ ***Rapidez y puntualidad en la entrega.***
- ✓ ***Fiabilidad en las metas prometidas.***
- ✓ ***Seguridad e higiene en el transporte.***
- ✓ ***Cumplimiento de los condicionantes impuestos por el cliente (horarios de entrega, etc.)***
- ✓ ***Información y control de transporte.***

Los términos de flexibilidad y mínimo coste posible constituyen los tópicos básicos de la gestión transporte.

La complejidad en el mundo de la distribución física, las diferentes tecnologías aplicables, las exigencias del servicio y una legislación en constante evolución homologable a nivel internacional, hacen que esta función consuma en torno a un 4% de los gastos de distribución.

Las empresas deben centrar su responsabilidad como gestores de este servicio en los siguientes aspectos:

- ✓ ***Utilización eficiente de los vehículos.***
- ✓ ***Máxima rapidez y fiabilidad en las entregas.***
- ✓ ***Mantenimiento de la máxima seguridad tanto en el tráfico como en los productos que transportan.***
- ✓ ***Operativa de acuerdo con la legislación vigente.***

# CANALES DE DISTRIBUCIÓN

“**Canal de marketing (también llamado canal de distribución)**, es el conjunto de organizaciones independientes que participan el proceso de poner un producto o servicio a disposición del consumidor final o de un usuario industrial.”

“**Una serie de organizaciones interdependientes que facilitan la transferencia de la propiedad sobre los productos** conforme estos se mueven del fabricante hasta el usuario de negocios o el consumidor.”

“Los canales de comercialización pueden ser considerados como conjuntos de organizaciones interdependientes que intervienen en el proceso por el cual un producto o servicio está disponible para el consumo.”



```
graph TD; A[Tipos de canales de distribución] --> B[Canal de distribución de bienes de consumo]; A --> C[Canal de distribución de los bienes industriales]; A --> D[Canal de distribución de los servicios]; B --> E[Hace llegar los productos al consumidor final mediante diferentes niveles de intermediarios]; C --> F[Hace llegar las materias primas y componentes a las empresas que se encargan de transformarlos para obtener un producto terminado]; D --> G[Hace llegar los productos a los consumidores por conducto de los intermediarios.];
```

## Tipos de canales de distribución

*Canal de distribución de bienes de consumo*

Hace llegar los productos al consumidor final mediante diferentes niveles de intermediarios

*Canal de distribución de los bienes industriales*

Hace llegar las materias primas y componentes a las empresas que se encargan de transformarlos para obtener un producto terminado

*Canal de distribución de los servicios*

Hace llegar los productos a los consumidores por conducto de los intermediarios.

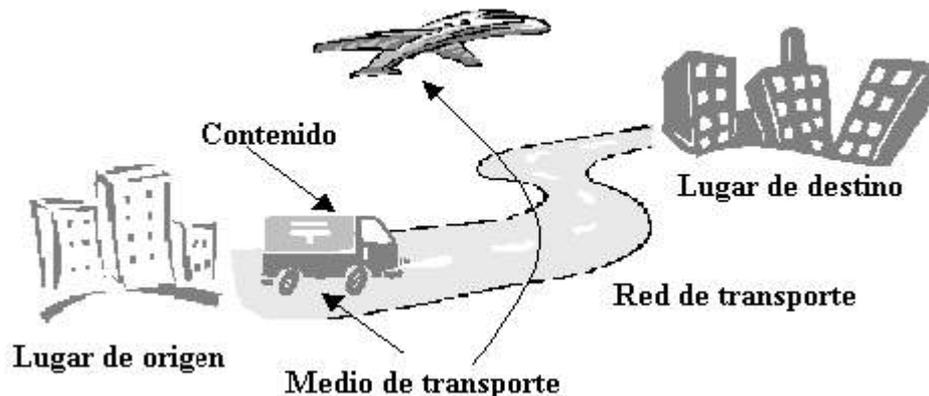
# RED DE DISTRIBUCION

El diseño de una red de transporte afecta el desempeño de una cadena de suministro porque establece la infraestructura dentro de la cual se toman decisiones operacionales de transporte con respecto al horario y las rutas.

Una red de transporte bien diseñada permite que una cadena de suministro alcance el grado deseado de capacidad de respuesta a un costo bajo.

Existen tres preguntas básicas al diseñar una red de transporte entre dos etapas de una cadena de suministro:

1. **¿Debe el transporte ser directo o través de un sitio intermedio?**
2. **¿Debe el sitio intermedio almacenar producto o servir sólo como un lugar de reparto directo?**
3. **¿Debe cada ruta de entrega suministrar a uno o a múltiples destinos (recorrido rutinario)?**





Estructura de la red	Ventajas	Desventajas
Embarque directo	Sin almacenamiento intermedio Simple de coordinar	Altos inventarios (debido al gran tamaño de lote) Gasto de recepción significativo
Embarque directo con recorridos rutinarios	Bajos costos de transporte de lotes pequeños Bajos inventarios	Complejidad de coordinación incrementada
Todos los embarques vía un CD central con almacenamiento de inventario	Bajo costo del transporte entrante gracias a la consolidación	Costo de inventario incrementado Manejo incrementado en el CD
Todos los embarques vía un CD central con reparto directo	Bajo requerimiento de inventario Bajo costo de transporte gracias a la consolidación	Complejidad de coordinación incrementada
Embarque vía un CD, con recorridos rutinarios	Bajo costo del transporte saliente de lotes pequeños	Incremento extra en la complejidad de la coordinación
Red adaptada	Opción de transporte que se ajusta mejor a las necesidades de un producto y tienda individuales	Extrema complejidad en la coordinación

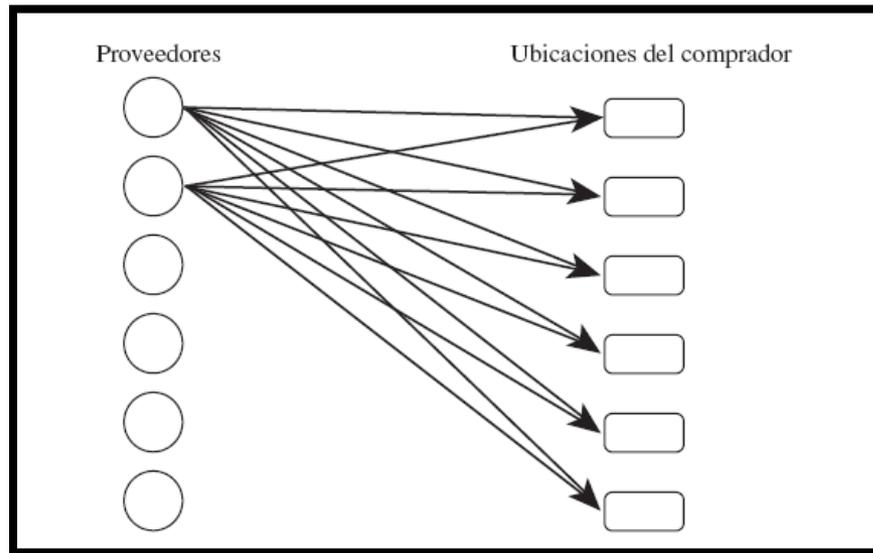
Ventajas y desventajas de diferentes redes de transporte. Fuente: Chopra y otros, 2013.

<https://www.youtube.com/watch?v=8GOu4tctPhs>



## MODELOS DE REDES DE TRANSPORTE:

**1.- Red de embarque directo a un solo destino:** Con la opción de red de embarque directo a un solo destino, el comprador estructura su red de transporte de manera que todos los embarques provenientes de cada proveedor lleguen directamente a cada ubicación del comprador.



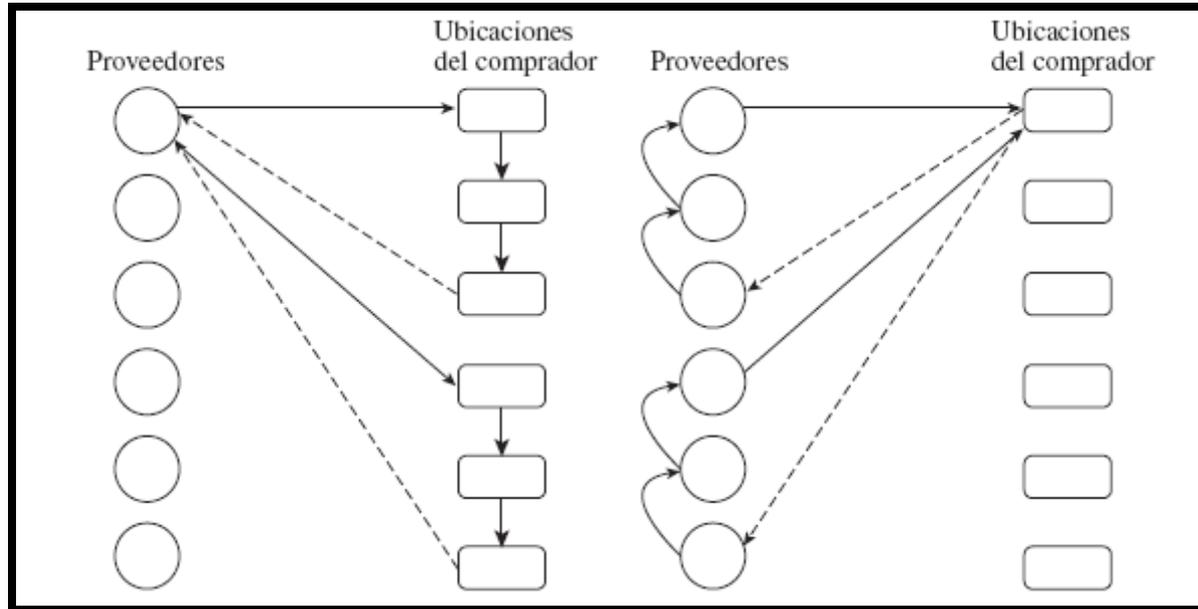
Red de embarque directo. Fuente: Chopra y otros, 2013.

La ventaja primordial de una red de transporte de embarque directo es la eliminación de los almacenes intermedios y su simplicidad de operación y coordinación.

El tiempo de transporte del proveedor al comprador es corto ya que cada embarque se va directo.

## 2.- Embarque directo con recorridos rutinarios

Un recorrido rutinario (milk run) es una ruta en la que un camión entrega el producto de un solo proveedor a múltiples detallistas, o va de múltiples proveedores a una sola ubicación del comprador



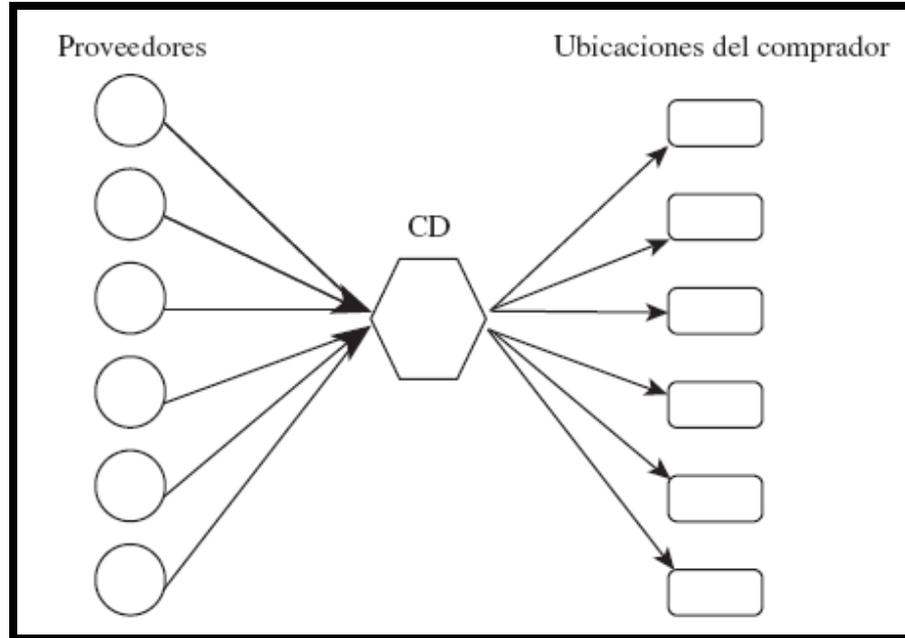
Recorridos rutinarios desde múltiples proveedores hacia múltiples ubicaciones del comprador. Fuente: Chopra y otros; 2013

En el embarque directo con recorridos rutinarios, el proveedor entrega directamente a múltiples ubicaciones del comprador con un camión, o un camión recoge las entregas de muchos proveedores destinadas a la misma ubicación del comprador.

El embarque directo brinda el beneficio de eliminar los almacenes intermediarios, ya que los recorridos rutinarios reducen el costo de transporte al consolidar los embarques a múltiples ubicaciones en un solo camión.

### 3.- Todos los embarques vía un centro de distribución intermedio con almacenamiento

Con esta opción los proveedores envían el producto a un centro de distribución central donde se almacena hasta que los compradores requieren que se les envíe a cada una de sus ubicaciones.



Todos los envíos vía un centro de distribución. Fuente: chopra y otros, 2013.

El almacenamiento del producto en una ubicación intermedia se justifica si las economías del transporte requieren grandes embarques por el lado de entrada, o si no se pueden coordinar los embarques por el lado de salida.

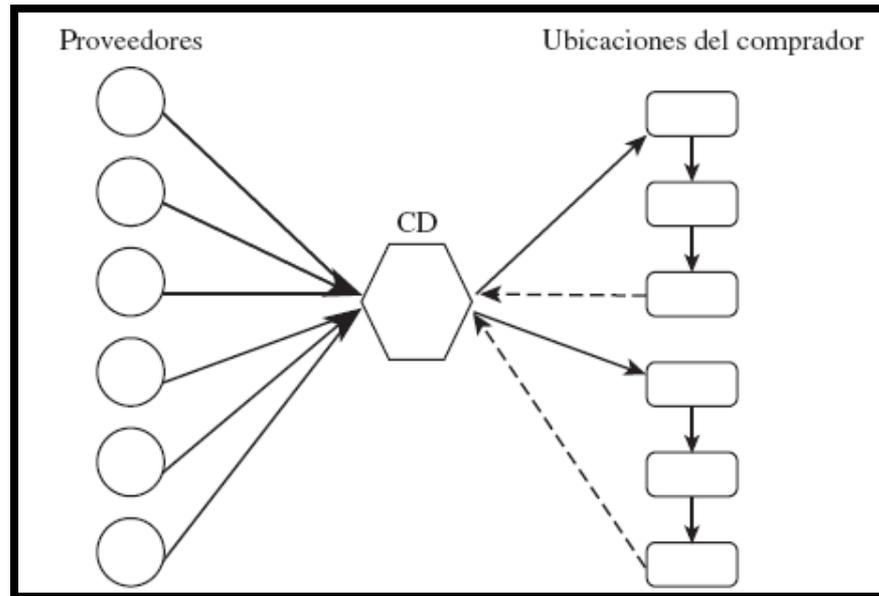
Con un centro de distribución, una cadena de suministro puede lograr economías de escala en el transporte de entrada a un punto cercano al destino final.

#### 4.- Todos los embarques vía un punto de tránsito intermedio con reparto directo

Con esta opción los proveedores despachan sus embarques a un punto de tránsito intermedio (podría ser un centro de distribución) donde se envían de inmediato a las ubicaciones del comprador sin almacenarlos.

#### 5.- Embarque vía un centro de distribución utilizando recorridos rutinarios

Los recorridos rutinarios pueden utilizarse desde un centro de distribución (CD) si los tamaños de lote que se entregarán en cada ubicación del comprador son pequeños. También reducen los costos del transporte saliente al consolidar embarques pequeños.



Recorridos rutinarios desde un centro de distribución. Fuente: Chopra y otros, 2013.

## 6.- Red adaptada

La opción de red adaptada es una combinación apropiada de las opciones anteriores que reduce el costo y mejora la capacidad de respuesta de la cadena de suministro. En este caso el transporte utiliza una combinación de reparto directo, recorridos rutinarios, TL y LTL junto con transportistas de paquetería en algunos casos. El objetivo es utilizar la opción adecuada en cada situación.

Opciones de transporte basadas en la densidad de clientes y distancia			
	Distancia corta	Distancia media	Distancia larga
Alta densidad	Flotilla privada con recorridos rutinarios	Reparto directo con recorridos rutinarios	Reparto directo con recorridos rutinarios
Densidad media	Recorridos rutinarios por parte de terceros	Transportista LTL	Transportista LTL o de paquetería
Baja densidad	Recorridos rutinarios por parte de terceros o transportista LTL	Transportista LTL o de paquetería	Transportista de paquetería

Opciones de transporte basadas en la densidad de clientes y distancias. Fuente: Chopra y otros, 2013.

- LTL (Less Than Truckload) se refiere a envíos de carga consolidada, en los que el volumen de las mercancías no es suficiente para llenar todo el camión.
- TL se refiere a una cantidad de carga lo suficientemente grande como para llenar un camión y/o remolque entero.



## Estrategias de agregación basadas en el valor y la demanda

<b>Tipo de producto</b>	<b>Valor alto</b>	<b>Valor bajo</b>
Alta demanda	Desagregar el inventario de ciclo. Agregar el inventario de seguridad. Medio de transporte no caro para reabastecer el inventario de ciclo y un medio rápido cuando utiliza el inventario de seguridad	Desagregar todos los inventarios y utilizar un medio de transporte no caro para el reabastecimiento
Baja demanda	Agregar todos los inventarios; si se requiere, utilizar un medio de transporte rápido para surtir los pedidos de los clientes	Agregar sólo el inventario de seguridad. Utilizar un medio de transporte no caro para reabastecer el inventario de ciclo

Estrategias de agregación basadas en el valor y la demanda. Fuente: Chopra y otros, 2013.



# MEDIOS DE TRANSPORTE

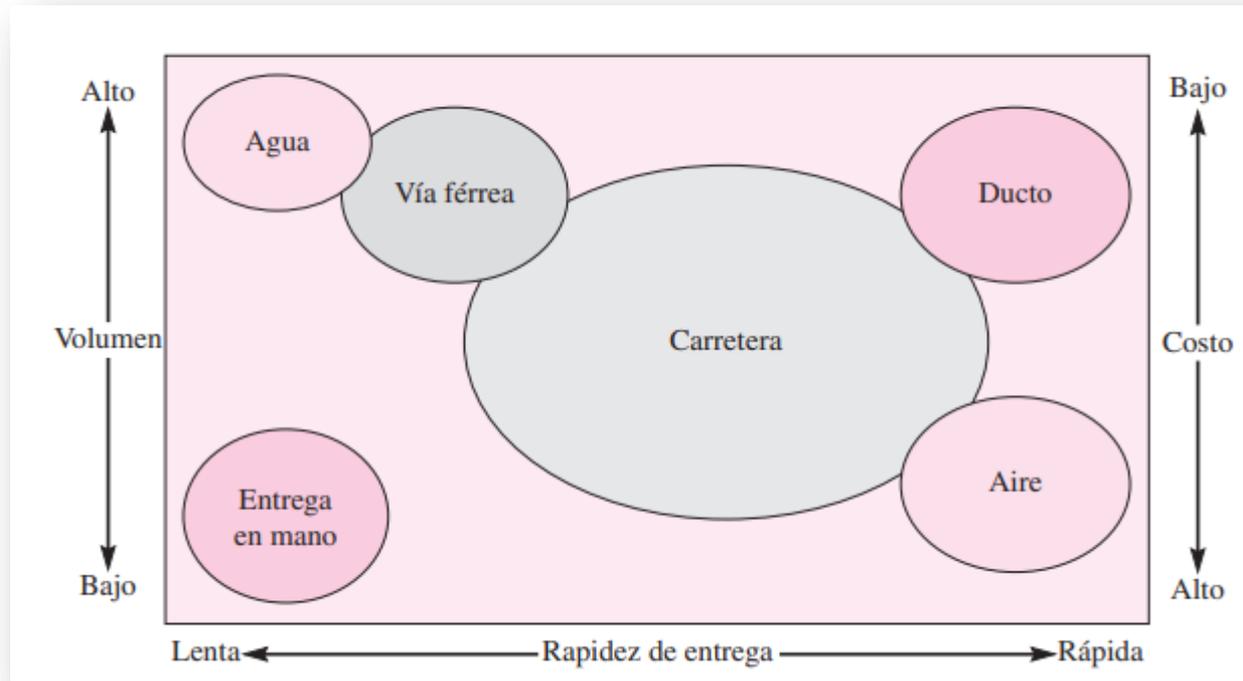
Las cadenas de suministro utilizan una combinación de los siguientes medios de transporte:

- ✓ Aéreo
- ✓ Transportistas de paquetería
- ✓ Camiones de carga
- ✓ Ferrocarril
- ✓ Acuático
- ✓ Ductos
- ✓ Intermodal



- ✓ **Aéreo:** Los transportistas aéreos ofrecen un medio de transporte rápido y bastante caro para carga.
- ✓ **Transportistas de paqueterías** (FedEx, UPS y el servicio postal) : transportan paquetes pequeños, desde cartas hasta embarques que pesan cerca de 154 libras (aproximadamente 68 kg). Utilizan aviones, camiones de carga y ferrocarriles para transportar paquetes pequeños urgentes. El transporte por este medio es caro y no puede competir en cuanto a precio con los LTL (*Less-Than-Truckload*) en embarques grandes.
- ✓ **Camiones de carga:** El transporte de carga en camión es más caro que en ferrocarril pero ofrece la ventaja de recolección a domicilio y un tiempo de entrega más corto. También tiene la ventaja de no requerir transferencia entre la recolección y la entrega.
- ✓ **Ferrocarril:** La estructura de precios y la gran capacidad de carga pesada hacen del ferrocarril un medio ideal para transportar productos grandes, pesados, o de alta densidad a grandes distancias.
- ✓ **Acuático:** transporte acuático es idealmente adecuado para transportar grandes cargas a bajo costo.
- ✓ **Ductos:** Se emplean principalmente para transportar petróleo crudo, productos refinados de petróleo y gas natural. El precio de un ducto por lo regular consta de dos componentes, uno fijo relacionado con la utilización pico del expedidor y el otro relacionado con la cantidad real transportada.
- ✓ **Intermodal:** El transporte intermodal es el empleo de más de un medio para transportar un embarque hasta su destino. Es posible hacer diversas combinaciones intermodales, una de las más comunes es la de camión de carga y ferrocarril.

- Pocas empresas utilizan un solo medio de transporte.
- Las soluciones multimodales son muy comunes, y encontrar las estrategias multimodales correctas puede ser un problema significativo.
- El problema de la coordinación y programación de los transportistas requiere sistemas de información muy completos capaces de rastrear los productos en todo el sistema.



Matriz de diseño de sistemas de logística. Fuente: Chase y otros, 2009.

## **Concesión entre los costos de transporte e inventario**

La concesión entre los costos de transporte e inventario es significativa cuando se diseña una red de cadena de suministro. Dos decisiones fundamentales en relación con la cadena de suministro que implican esta concesión son:

✓ ***La elección del medio de transporte***

✓ ***La agregación del inventario***

**SELECCIÓN DEL MEDIO DE TRANSPORTE:** es una decisión tanto de planeación como operacional en una cadena de suministro. El medio de transporte que da por resultado el menor costo de transporte no necesariamente reduce los costos totales de una cadena de suministro. Los medios de transporte menos costosos suelen tener tiempos de espera más largos y mayores cantidades de envíos mínimos, y ambos dan por resultado niveles de inventario más altos en la cadena de suministro. Los medios que permiten enviar pequeñas cantidades reducen los niveles de inventario pero tienden a ser más costosos.

[https://www.youtube.com/watch?v=IYZ\\_GbOO-dI](https://www.youtube.com/watch?v=IYZ_GbOO-dI)

**AGREGACIÓN DEL INVENTARIO:** Las compañías pueden reducir significativamente el inventario de seguridad que requieren si agregan físicamente los inventarios en un lugar. En general, el costo de transporte se incrementa cuando se agrega el inventario. Si los inventarios están altamente desagregados, algo de agregación también puede reducir los costos de transporte.

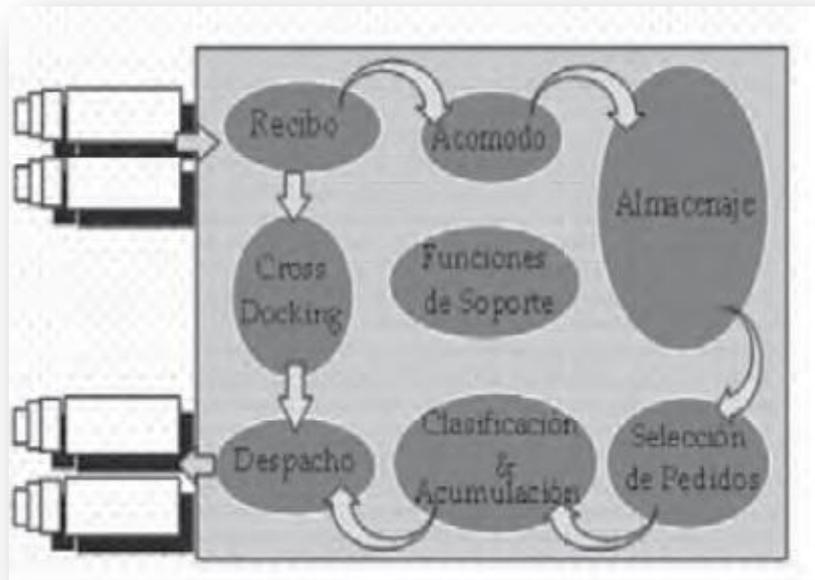
## Plataformas logísticas y crossdocking

Son sitios de recepción, consolidación y re-expedición de mercancías de resurtido frecuente a los almacenes de una región. En estas plataformas el fabricante entrega las mercancías en la instalación y el comerciante re-expide a sus almacenes en un máximo de un día, generalmente son operadas por el mismo distribuidor o por operadores logísticos. La premisa básica de las plataformas regionales es que no tendrán almacenamiento y se compartirá el costo logístico con los fabricantes.

**CROSS-DOCKING** Se utilizan almacenes de consolidación especiales cuando los embarques de varias fuentes se unen y combinan en embarques mayores con un destino común. Esto aumenta la eficiencia de todo el sistema. El cross-docking es una estrategia de estos almacenes de consolidación conforme a la cual, en lugar de hacer envíos más grandes, se dividen en envíos más pequeños para la entrega local en un área.

El Cross Docking es adecuado para **optimizar el espacio disponible en almacenes o bien reducir los tiempos de manipulación**. Por este motivo, para que se considere Cross Docking, el tiempo que pasa la mercancía en las instalaciones debe ser inferior a 24 horas, ya que de otro modo estaríamos hablando de un simple almacenamiento temporal.

**El Cross Docking se caracteriza por la ausencia de picking** (descomposición de las unidades de carga en otras menores), o su reducción al mínimo.



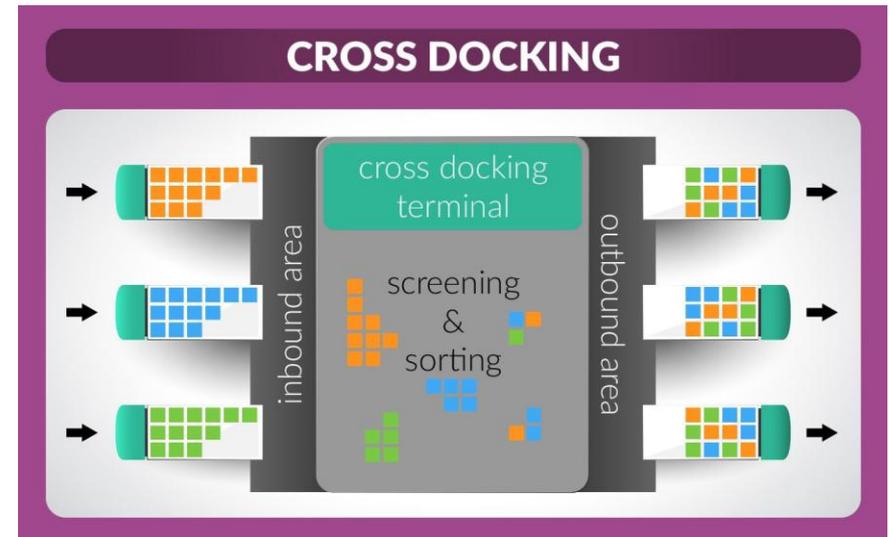
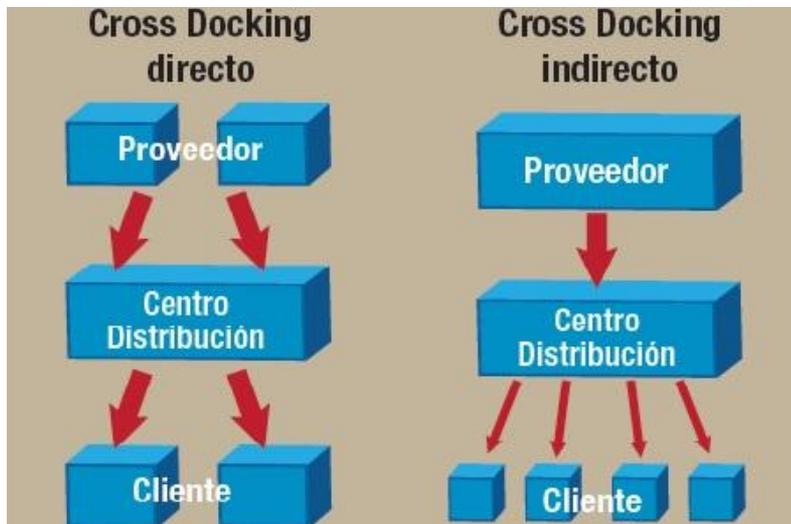
Proceso de Crossdocking. Fuente: Mora García, 2010.



## Tipos de Cross Docking:

✓ **Cross Docking directo:** la mercancía llega a los almacenes preparada por el proveedor y clasificada por clientes. Lo único que se realiza en el almacén es la recepción y disposición en los tramos de salida hacia los clientes finales.

✓ **Cross Docking indirecto:** la mercancía llega a las instalaciones en bruto y ahí mediante un pequeño proceso de picking se confeccionan lotes determinados para cada cliente antes de su expedición.



<https://www.youtube.com/watch?v=gTBaTk1ySgg>

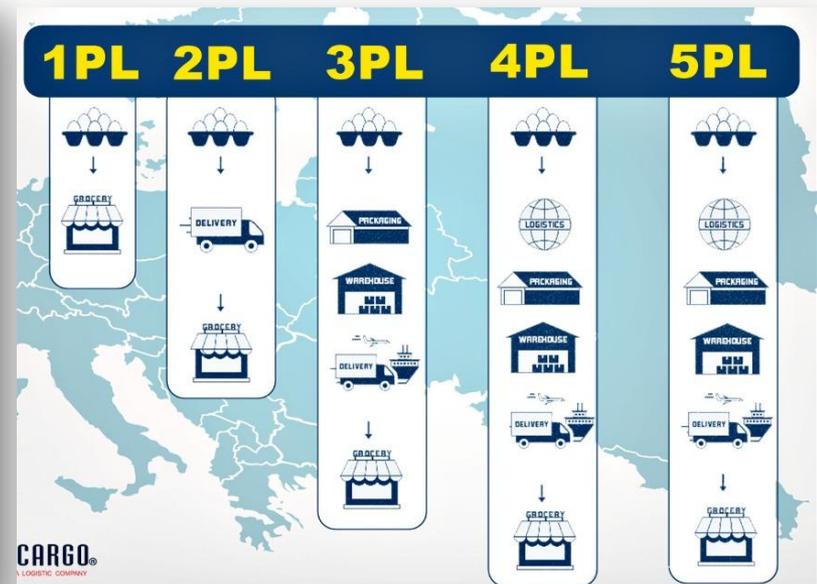
## **Ventajas del Cross Docking:**

- ✓ **Reducción de los plazos de entrega:** Al suprimir el tiempo de almacenaje intermedio en las instalaciones del distribuidor.
- ✓ **Ahorro de costes:** El ahorro de costes se consigue por dos vías, tanto por la reducción de la mercancía (capital) inmovilizada en los almacenes a modo de inventario, como por el aumento de la productividad de las instalaciones.
- ✓ **Reducción de la manipulación:** Se eliminan pasos intermedios y, por lo tanto, posibilidades de deterioros, mermas, o pérdidas en la cadena de control de calidad.
- ✓ **Aumento de la vida útil:** Especialmente importante en productos agroalimentarios y perecederos, al reducirse el tiempo de entrega aumenta la vida útil que el producto puede permanecer en las estanterías del vendedor final.
- ✓ **Pedidos bajo demanda:** Al reducirse la necesidad de contar con grandes stocks.

Los sistemas de centros y derivaciones combinan la idea de la consolidación y el crossdocking . En este caso, el almacén se conoce como “centro” y su único propósito es clasificar bienes. Los productos que llegan se clasifican de inmediato a las áreas de consolidación, cada una de las cuales tiene designado un lugar de envío específico. Los centros se ubican en lugares estratégicos cerca del centro geográfico de la región a la que sirven para reducir la distancia que debe viajar un producto.

# LOS OPERADORES LOGISTICOS

- ✓ Los operadores logísticos tienen dos orígenes fundamentales: las almacenadoras de mercancías y las empresas de transporte de carga por carretera.
- ✓ Las almacenadoras, aprovechan la infraestructura física y un conocimiento en el manejo de mercancías que las fortalecen para ofrecer un portafolio de servicios amplio que incluya transporte y distribución física; normalmente el servicio de transporte lo ofrecen subcontratando este, con empresas transportadoras que no llenan las expectativas.
- ✓ Las empresas de transporte de carga por carretera, aprovechan de la experiencia del transporte, y mezclan el manejo de mercancías, para presentarle un paquete atractivo a su cliente.



El operador logístico es un eslabón integrador en la cadena de abastecimiento, que se hace cargo de los procesos de soporte a los negocios entre la industria y los comerciantes.

### ***Criterios de selección de operadores:***

- ✓ Los operadores logísticos están haciendo las funciones y/o actividades de logística que tradicionalmente habían sido llevadas a cabo por la propia organización (tercerización outsourcing).
- ✓ El valor agregado más importante que un operador le genera al usuario, es permitirle que dirija sus recursos financieros, humanos y técnicos al negocio que sabe hacer, que es la de producir y comercializar productos de éxito. Pero para lograr este objetivo, es necesario, que el operador alcance niveles de confiabilidad.
- ✓ El valor agregado que ofrece el operador logístico, debe verse reflejado en la reducción del inventario total de la Cadena de Abastecimiento, no queriendo decir cero inventarios, sino la cantidad justa de inventario, en cada punto de la cadena que permita atender satisfactoriamente las necesidades de los consumidores.
- ✓ El alcance de un operador logístico depende de la empresa que contrata el servicio.

Servicios de un operador logístico

Almacenamiento

Valor m2, saldo diario, valor m3 ocupado, n° unidades recibidas, % valor costo mercancía declarada

Manejo

Picking, Packing, rotulación, embalaje, manipulación, seguro.

Control de inventarios

Inventarios físicos y teóricos, reportes semanales de existencias.

Indicadores y reportes

Tiempo de entrega, nivel de cumplimiento, duración, rotación.

Servicios de valor agregado

Gestión aduanera, gestión de devoluciones, operaciones de promociones, gestión de cobros, gestión de transporte, consultoría, otros.



Las compañías de outsourcing u operador logístico se definen como una unidad especializada, capaz de intervenir con eficiencia en las actividades y servicios logísticos, permitiendo a las empresas del sector real de la economía dedicarse a su actividad básica.

El papel de estos operadores logísticos es buscar las sinergias entre fabricantes y distribuidores, establecer alianzas estratégicas donde las ventajas son evidentes comparado con los resultados que se obtienen aisladamente entre cliente - proveedor.

**«Las empresas se dieron cuenta de que contratando algunas de sus actividades logísticas, podían convertir sus costos fijos en costos variables de acuerdo con la demanda.»**



Agentes globales encargados de la distribución de mercancías puerta a puerta desde cualquier lugar del mundo hasta el destinatario final tratando de entregar en el menor tiempo posible

**DHL**  
Carga masiva (embarcadores)  
Panalpina - Kuehne Nagel - Hellman

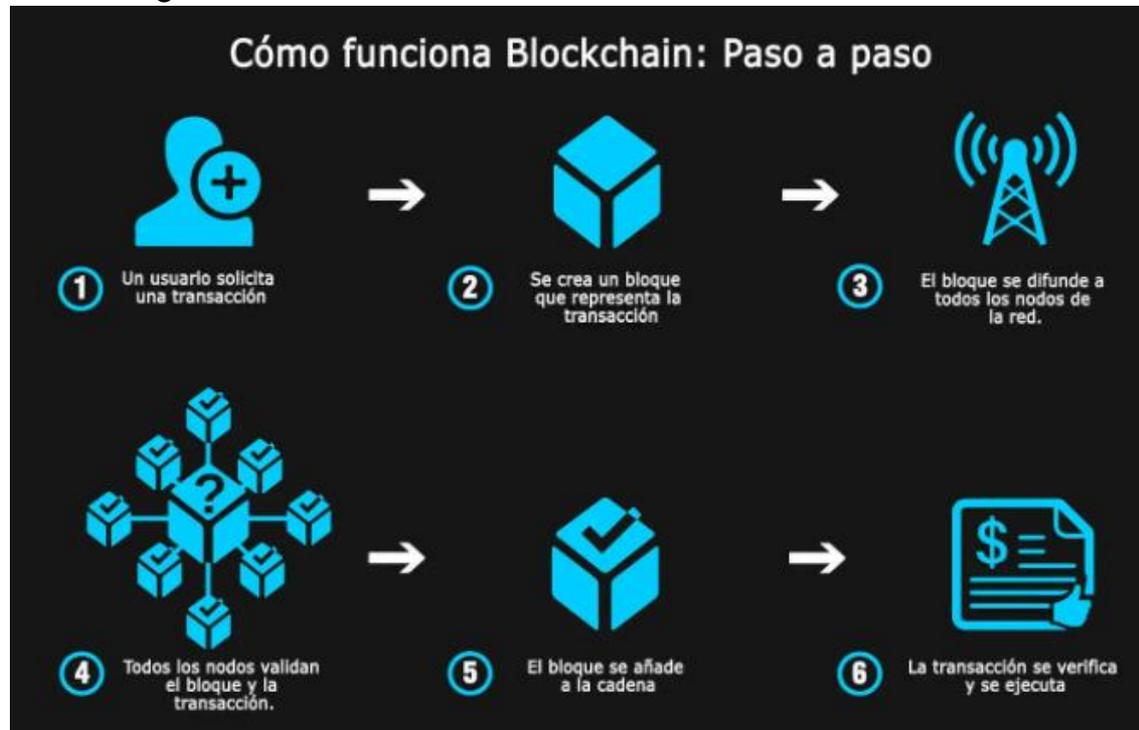
Operadores logísticos internacionales. Fuente: Mora García, 2010.

<https://www.youtube.com/watch?v=o7Xaq-2BXXw>

# TENDENCIAS EN LA GESTION DEL TRANSPORTE

Tecnológicas que tienen un impacto en el transporte logístico:

1. **Blockchain (tecnología emergente):** tecnología distribuida descentralizada diseñada específicamente para transformar las operaciones comerciales, registrar las transacciones, rastrear activos y crear un sistema transparente y eficiente para administrar todos los documentos involucrados en el proceso logístico.



**2. Internet de las cosas / dispositivos IoT:** El internet de las cosas es un ecosistema compuesto por dispositivos inteligentes habilitados para la web con procesadores, sensores y hardware de comunicación. Camiones habilitados para IoT con datos de conducción, mapeo y video en tiempo real. Los vehículos inteligentes podrán 'ver' las curvas y esquinas ciegas a distancia, identificar peatones, ciclistas y cualquier otro peligro en la carretera.

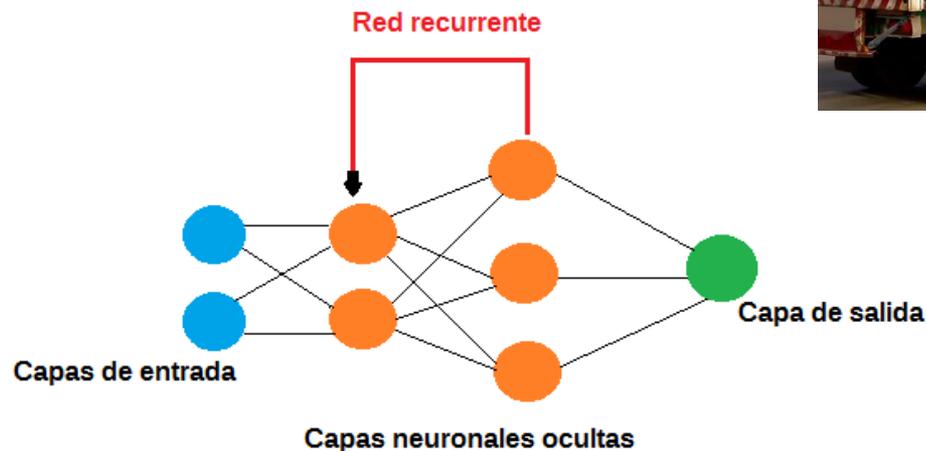
## EL INTERNET DE LAS COSAS



**3. Inteligencia artificial:** La IA aumenta la seguridad de los pasajeros, ayuda a reducir la congestión del tráfico y los accidentes, disminuye las emisiones de carbono y también minimiza los gastos financieros generales, gestiona el tráfico, identifica lugares de viajes peligrosos, evalúa la integridad estructural, planifica actividades y desarrolla programas de mantenimiento.

### Tipos de IA utilizados en el transporte

- ✓ Sistemas basados en el conocimiento (KBS)
- ✓ Redes neuronales (NN)
- ✓ Sistemas difusos (FS)
- ✓ Algoritmos genéticos (GA)
- ✓ Métodos basados en agentes (ABM)



**4. Aprendizaje automático / Big Data:** Big data y el análisis predictivo ayudan a esquivar las interrupciones en el sistema de transporte y el mantenimiento de los equipos utiliza la optimización del mantenimiento predictivo del sistema.

La logística de Big Data se puede utilizar para optimizar el enrutamiento, racionalizar las funciones de fábrica y dar transparencia a toda la cadena de suministro, en beneficio tanto de la logística como de las compañías navieras.

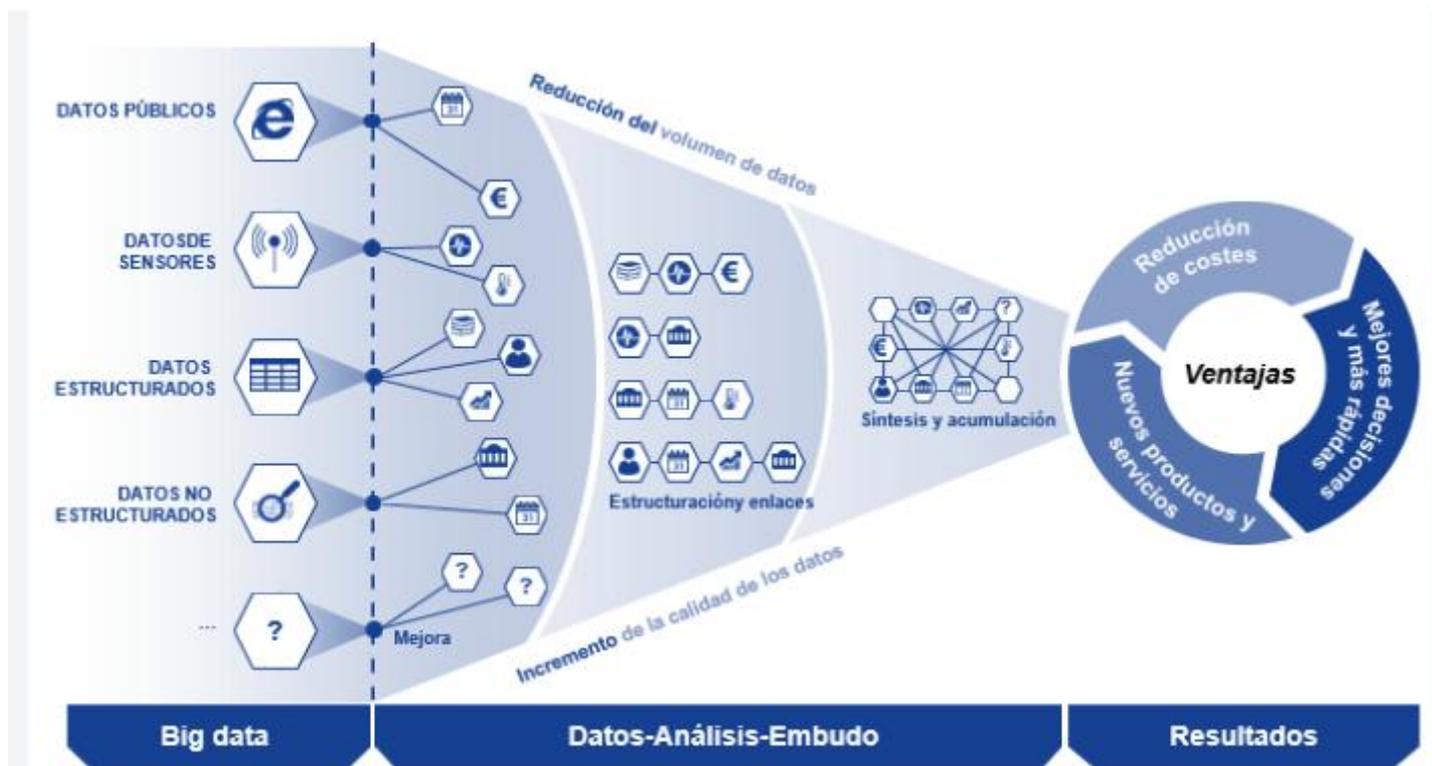
Las empresas de gestión de logística y transporte tienen niveles más altos de confiabilidad con big data y la entrega de bienes y servicios tienen datos críticos a su alcance con informes, análisis en tiempo real, procesos mejorados y mayor transparencia.

### **Beneficios del Big Data:**

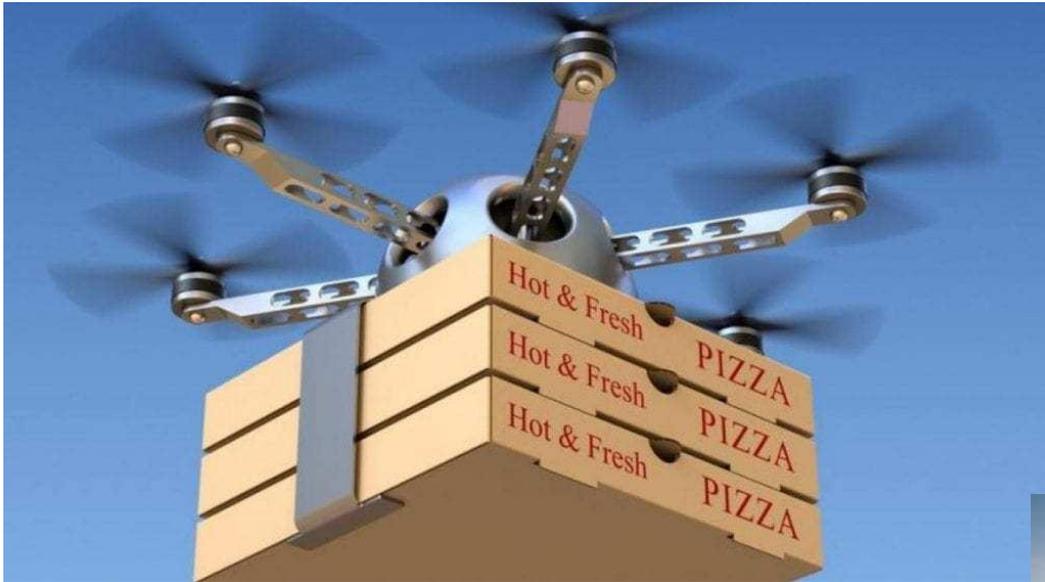
- ✓ Previsiones de negocios financieros
- ✓ Diagnóstico de vehículos
- ✓ Datos de redes sociales
- ✓ Patrones de conducción
- ✓ Datos de ubicación en tiempo real
- ✓ Navegación de sitios web
- ✓ Tráfico y datos meteorológicos de sensores, monitores y sistemas de pronóstico
- ✓ Mejora las operaciones, enrutamiento con datos controlados por sensores
- ✓ *Internet físicointeligente* basado en  $PI, \pi$ ) se ha utilizado ampliamente para mejorar la logística y la gestión de la cadena de suministro

# BIG DATA





**5. Tecnologías de transporte autónomo:** Los drones y los camiones de reparto autónomos comenzarán a ser comunes, lo que tendrá un tremendo impacto en la mejora de la seguridad vial, mantendrá las carreteras más seguras y la entrega a tiempo, reducirá los accidentes automovilísticos como un beneficio clave.



<https://www.youtube.com/watch?v=BK YCNd7j1IQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=V-4geCoaKgs>

<https://www.youtube.com/watch?v=EwuiSY5kLI0>



## Enfoque ecológico (Logística verde)

La iniciativa GO-Green ha comenzado en el sector del transporte logístico que ayudará a fortalecer nuestra economía al ofrecer un transporte más limpio y ecológico.

### Ejemplos de un enfoque holístico de la "logística ecológica":

- ✓ Llegar a los consumidores en la mayoría
- ✓ Materiales de embalaje ecológicos y ecológicos (material de embalaje biodegradable, compostable, reutilizable y reciclable: cartón, papel, fibras de celulosa, material de plastarch)
- ✓ Optimización de carga: el 76% de los cargadores están utilizando la ruta, optimización de carga
- ✓ Optimización de rutas
- ✓ Maximizar y mejorar los procesos de logística física.
- ✓ Transporte de carga verde: caminos óptimos, enrutamiento de vehículos ecológicos



# ELEMENTOS INDISPENSABLES EN LA LOGÍSTICA VERDE



**OBJETIVO:** Reducir el impacto de la industria en el medio ambiente.



Reducción de residuos



Uso eficaz de los recursos



Reducir emisiones de dióxido



Vehículos en buen estado y ecológicos



Optimización de rutas



Packaging



Backhaul



Manipulación de productos peligrosos



Uso de energías renovables

## OBJETIVOS

## ¿CÓMO APLICARLA?



Ahorro de dinero



Mejora la imagen social corporativa



Ahorro de recursos



## ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO EN EL TRANSPORTE:

Hay que considerar tres tipos principales de riesgo cuando se transporta un envío entre dos nodos de la red:

**1. Riesgo de que el envío se retrase.**

**2. Riesgo de que el envío no llegue a su destino debido a que fuerzas externas alteran los nodos o enlaces intermedios.**

**3. Riesgo de material peligroso.**

En cada caso es importante identificar los orígenes del riesgo y sus consecuencias y planear estrategias de mitigación adecuadas.

✓ El retraso surge debido al congestionamiento a lo largo de enlaces tales como caminos o nodos tales como puertos y aeropuertos. Cuando el congestionamiento es la causa del retraso, las estrategias de mitigación del expedidor incluyen acercar los inventarios al destino, utilizar carriles alternativos y construir un amortiguador en el tiempo de espera. Los retrasos por congestionamiento pueden mitigarse al diseñar una red con múltiples rutas hacia el destino y cambiando rutas en tiempo real con base en el congestionamiento.

✓ También se puede mitigar mediante la aplicación de fijación de precios de congestionamiento por parte del propietario del nodo o enlace de transporte.

✓La interrupción en los enlaces o nodos de transporte puede ocurrir a causa de fenómenos naturales como huracanes o acontecimientos provocados por el hombre como el terrorismo. La mejor estrategia de mitigación en este caso es diseñar rutas alternativas en la red de transporte.

✓El material peligroso puede ser nocivo cuando se exponen las personas y el ambiente. El objetivo de la mitigación del riesgo en este caso es minimizar la probabilidad de exposición, y en caso de que ocurra minimizar el efecto. Las estrategias de mitigación incluyen el uso de contenedores modificados y medios de transporte de bajo riesgo, la selección de rutas de rutas con baja probabilidad de accidentes o con población o exposición ambiental reducida, y la modificación de las propiedades físicas o químicas del material transportado para hacerlo menos peligroso.

# LA LOGISTICA INVERSA

La logística inversa es el macroproceso de planificar, administrar y controlar el flujo de productos y materiales desde el lugar de consumo hasta el punto de origen, incluyendo la información asociada desde el sitio de destino hasta el fabricante o proveedor, con el propósito de adecuar los productos en el lugar indicado y crear valor económico, ecológico, legal o de imagen, entre otros.

La logística inversa es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen de una forma eficiente y lo más económica posible con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución.

La logística inversa **se encarga de la recuperación y reciclaje** de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los **procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones** de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Es una manera de retorno para unos materiales que se reutilizan, reciclan o destruyen.

## **Causas de activación de la logística inversa:**

- ✓ *Mercancía en estado defectuoso.*
- ✓ *Retorno de exceso de inventario.*
- ✓ *Devoluciones de clientes.*
- ✓ *Productos obsoletos.*
- ✓ *Inventarios estacionales.*

**Motivación para la logística inversa:** La logística inversa gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible. Se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales

Razones o justificaciones para la aparición de la logística inversa:

- ✓ **Costo-Beneficio. Productos mejores con costo de producción mas bajo**, recuperación del valor de envases, empaques, embalajes y unidades de manejo reciclables.
- ✓ **Exigencias legales. Derivados de la protección a la salud y del ambiente**, de consideraciones por costos de procesamiento de residuos, etc.
- ✓ **Responsabilidad social. Generalmente impulsado por organizaciones** no gubernamentales y asociaciones de consumidores que apoyados en su poder de compra buscan productos más seguros y ambientalmente amigables.

**Tendencias de la logística inversa:**

- ✓ El ciclo de los productos es más corto.
- ✓ Mas responsabilidad de las empresas productoras (ISO 14.000)
- ✓ Alta frecuencia de envíos y manipulación de productos (retornos).
- ✓ Aumento de los desechos y devoluciones.
- ✓ Aumento de legislaciones ambientales
- ✓ Agotamiento de recursos naturales

Los procesos en logística inversa se enfocan en cinco objetivos claves:

- ✓ *Procuración de compras.*
- ✓ *Reducción de insumos vírgenes.*
- ✓ *Reciclado.*
- ✓ *Sustitución de materiales.*
- ✓ *Gestión de residuos.*

### Elementos de dirección en la logística inversa:

1. Filtrado de entrada
2. Ciclos de tiempos
3. Sistemas de información de logística inversa
4. Centros de devolución centralizados
5. Devoluciones "CERO"
6. Reparación y reforma
7. Recuperación de bienes
8. Negociación
9. Dirección financiera
10. Outsourcing



# LOGÍSTICA VERDE ×

## SOSTENIBILIDAD Y ÉXITO EMPRESARIAL

---

*Estrategias para lograrla*



INCLUIR CRITERIOS  
ECOLÓGICOS EN LA  
POLÍTICA DE  
COMPRAS



OPTIMIZAR LA  
GESTIÓN DE LA  
FLOTA DE  
TRANSPORTE



DISPONER DE UN  
ALMACÉN  
SOSTENIBLE



REDUCIR Y  
RECICLAR LOS  
RESIDUOS



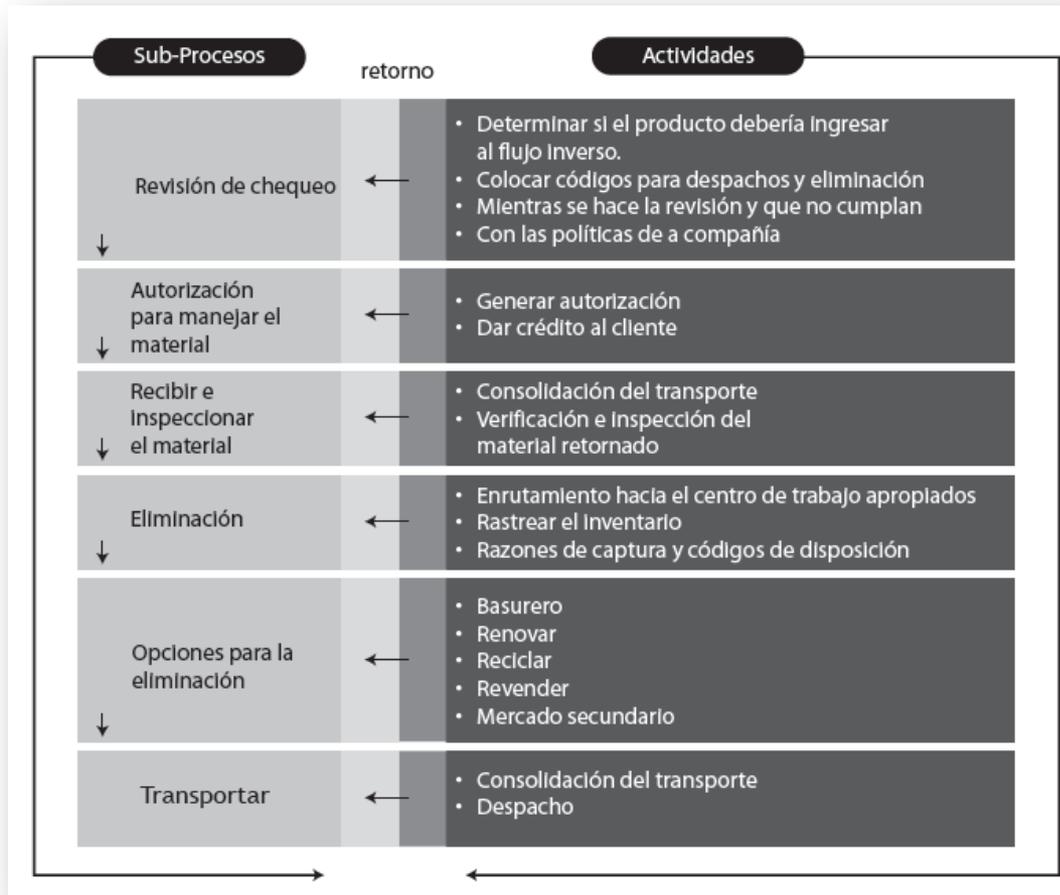
MEJORAR LA  
GESTIÓN DE LAS  
EXISTENCIAS Y LOS  
PROCESOS DE  
LOGÍSTICA INVERSA



GENERANDO ÉXITO  
EMPRESARIAL  
GRACIAS A LA  
LOGÍSTICA VERDE

## Opciones para el manejo inverso:

- 1. Re-uso:** en la misma actividad o en otra: Operadores logísticos: EPSL, firmas de repuestos, distribuidores, mayoristas, minoristas.
- 2. Remanufactura:** desensamblaje de componentes o producción de nuevos productos.
- 3. Reciclaje:** desagregar, destruir, clasificar y re-usar materiales.



Manejo de retornos. Fuente: Mora García, 2010.

## **Gestión logística verde (ambiental)**

### **-Antes:**

✓ Dominio sobre la naturaleza, destrucción de bienes no renovables, desarrollo más no sostenibilidad.

### **- Ahora:**

✓ Cuidado del ecosistema.

✓ Manejo de materiales no biodegradables.

✓ Reciclaje de productos terminados.

✓ Normas ambientales y ecológicas.

✓ Reinserción de productos y empaques a la cadena productiva de las empresas.

## **Proyectos a desarrollar en la Gestión Logística Inversa y verde**

✓ Responsabilidad social empresarial.

✓ Plantación logística urbana.

✓ Plataformas y centros logísticos.

✓ Implantación centros logísticos de manejo de devoluciones.

✓ Exigencias de responsabilidad ambiental en las empresas y países.

✓ Alianzas sector público y privado para el diseño de estrategias de sostenibilidad del entorno y recursos.

<https://www.youtube.com/watch?v=M5eVjf5tKyA>

### Evolución de las normas ISO de calidad

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. Norma ISO 9000   | Gestión de procesos                       |
| 2. Norma ISO 14.000 | Producción limpia                         |
| 3. Norma ISO 18.000 | Seguridad industrial<br>Salud ocupacional |
| 4. Norma ISO        | Distribución limpia                       |

Evolución de las Normas ISO de calidad. Fuente: Mora García, 2010.

## Familia de normas ISO 14000

- **ISO 14000** sugieren a las empresas una serie de procedimientos de gestión que les permita asegurar a sus clientes una mejora ambiental continua de sus productos y servicios.
- **ISO 14001** se refiere específicamente al sistema de gestión ambiental

## EMAS

- Normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implantado un Sistema de Gestión Medioambiental y han adquirido un compromiso de mejora continua, verificado mediante auditorías independientes.



# BIBLIOGRAFÍA



✓ **“GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRAL”**. MORA GARCÍA, Luis Aníbal. Ecoe Ediciones. Bogotá; 2010.

✓ **“ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO”**. Estrategia, planeación y operación”. CHOPRA, Sunil, MEINDL, Peter. Pearson Educación. México, 2013.

✓ **“ADMINISTRACION DE OPERACIONES. PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS”**. CHASE; Richard; JACOBS; Robert; AQUILANO; Nicholas. 11ª edición. MCGraW-Hill / Interamericana editores SA. México; 2009.

## **PÁGINAS WEB CONSULTADAS:**

➤ <https://aptude.com/es/gesti%C3%B3n-del-transporte/entrada/Las-5-principales-tendencias-de-transporte-log%C3%A1stico-para-2020/>