# UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
# FACULTAD DE INGENIERÌA

# INGENIERÍA INDUSTRIAL II

## UNIDAD IV

## “LOGISTICA DEL TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCION”

AÑO 2026

# Distribución de la clase

**Bloque 1:** Canales, Redes y Modelos de Distribución

**Bloque 2:** Medios de Transporte, Operadores logísticos

**Bloque 3:** Tendencias y logística inversa

# Distribución Física

Comprende el conjunto de actividades necesarias para trasladar productos desde los puntos de origen hasta los puntos de consumo, asegurando que lleguen en la cantidad, condiciones, lugar y momento requeridos. Incluye:

- Transporte.
- Almacenamiento.
- Preparación de pedidos.
- Carga y descarga.
- Embalaje y manipulación.
- Gestión de inventarios.
- Información y seguimiento.



Analicen un producto que se consume periódicamente y expliquen brevemente ¿cómo creen que llego hasta su ciudad?

# Transporte: Función, Tiempo y Gestión

El 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**. Y es un elemento fundamental de la cadena de suministro porque rara vez los productos se producen y consumen en el mismo lugar.

✓***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***, con condiciones de seguridad, servicio y costo, entre otros.

✓***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.

# Aspectos de la Calidad de Servicio del Transporte

- ✓ 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.

La flexibilidad y el mínimo costo posible constituyen los **tópicos básicos** de la gestión transporte.

# Aspectos de la Calidad de Servicio del Transporte

La complejidad en el mundo de la distribución física, las diferentes tecnologías aplicables, las exigencias del servicio y una legislación en constante evolución, 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.

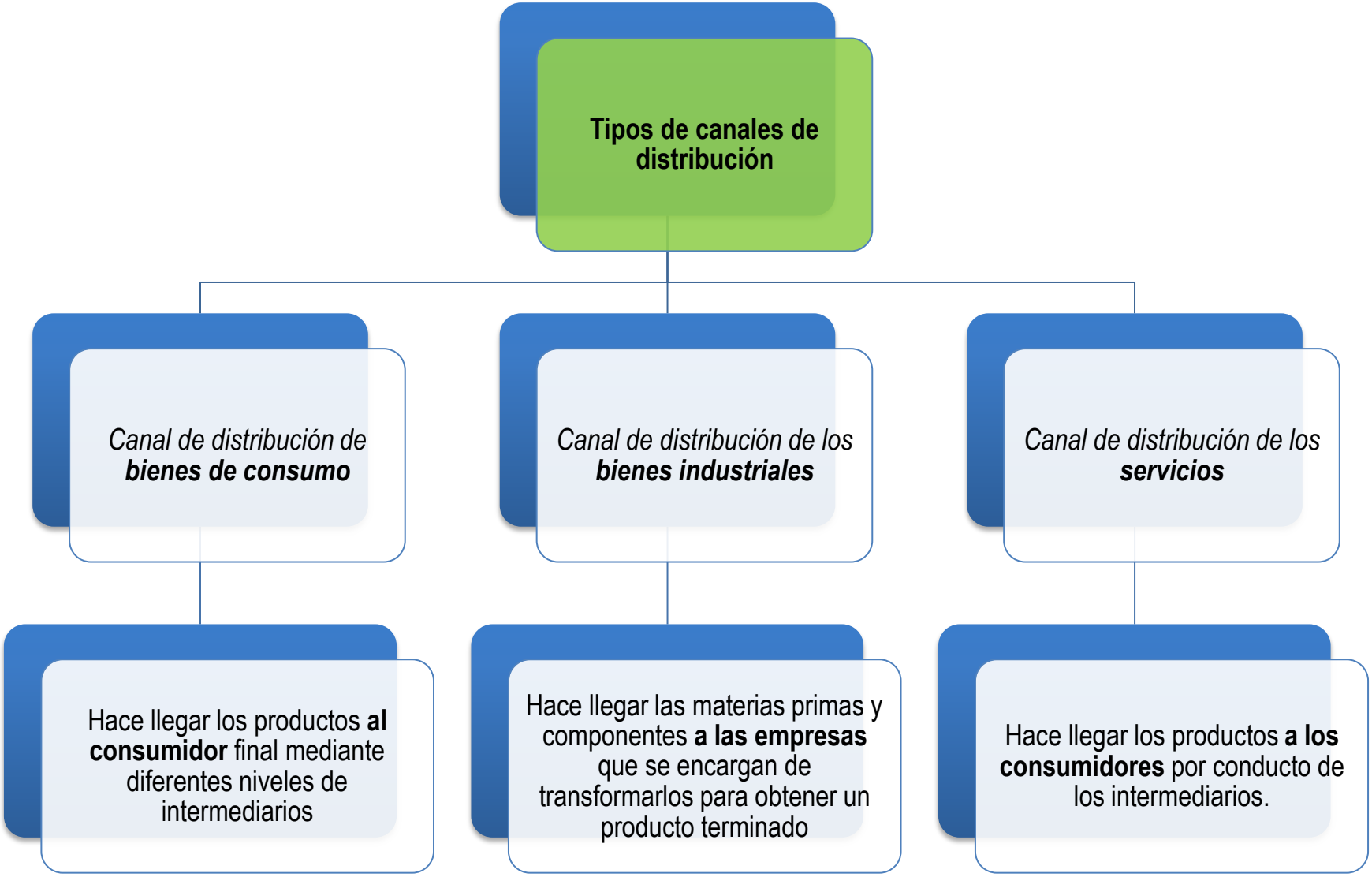
**Canales de Distribución** *¿A través de quién* se vende el producto?

El **canal de marketing** (o canal de comercialización) es el conjunto de organizaciones interdependientes que participan en el proceso de llevar un producto desde el fabricante hasta el consumidor final o usuario industrial.

Son las entidades que **facilitan la transferencia de propiedad** y la distribución física de los productos a medida que estos se desplazan por la cadena de suministro, asegurando que lleguen al lugar y momento adecuados para su consumo o uso.







Tipos de canales de distribución
Canal de distribución de **bienes de consumo**
Canal de distribución de los **bienes industriales**
Canal de distribución de los **servicios**
Hace llegar los productos **al consumidor** final mediante diferentes niveles de intermediarios
Hace llegar las materias primas y componentes **a las empresas** que se encargan de transformarlos para obtener un producto terminado
Hace llegar los productos **a los consumidores** por conducto de los intermediarios.

# Transferencia de propiedad

Se refiere al momento en que el derecho legal sobre un producto pasa de una parte a otra dentro del canal de comercialización.

*"Cuando alguien deja de ser dueño del producto y otra persona u organización pasa a ser el propietario legal".*

**Ejemplos:** 

**Del fabricante al mayorista:**

Una fábrica de electrodomésticos vende 100 lavadoras a un mayorista. En el momento de la venta, el mayorista se convierte en el nuevo dueño de las lavadoras.



**Del minorista al consumidor:**

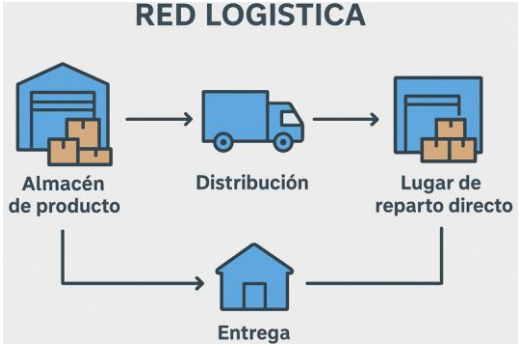
Cuando compras un par de zapatillas en una tienda, la propiedad pasa de la tienda al consumidor en el instante en que paga.

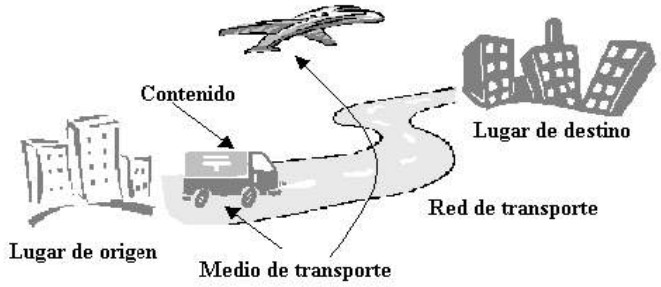
# Redes de distribución

## ¿*Por dónde y cómo* se mueve el producto?

Conjunto de nodos y conexiones que permiten que los productos lleguen desde proveedores o plantas hasta los clientes.

*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.*




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

## ¿El transporte debe ser directo o través de un sitio intermedio?

El transporte **directo** implica llevar el producto desde el fabricante al cliente sin escalas, ideal cuando hay ***grandes volúmenes o rutas cortas***.
Usar un sitio intermedio (centro de distribución) puede **reducir costos y tiempos** si los clientes están **dispersos geográficamente**.

**Ejemplo:** Un proveedor de autopartes en Córdoba envía piezas directamente a una planta en Santa Fe (transporte directo). Pero si las piezas deben abastecer varias plantas pequeñas en distintas provincias, conviene usar un centro logístico en Rosario para consolidar y redistribuir.



## ¿El sitio intermedio debe almacenar producto o servir sólo como un lugar de reparto directo?

Si el sitio intermedio **almacena** stock, mejora la rapidez de respuesta ante pedidos urgentes, pero aumenta costos de inventario.

Si funciona solo como **cross-docking** (sin almacenamiento, solo reempaque y redistribución), se reducen inventarios, pero se necesita una excelente coordinación.

**Ejemplo:** Una empresa de bebidas puede usar su depósito en Buenos Aires solo como **cross-docking** en verano para reducir inventarios, mientras en invierno **almacena** producto para responder a picos de demanda.

## ¿Cada ruta de entrega debe suministrar a uno o a múltiples destinos (recorrido rutinario)?

•Suministrar a **un único destino** simplifica la logística pero puede ser ineficiente en combustible y tiempo.

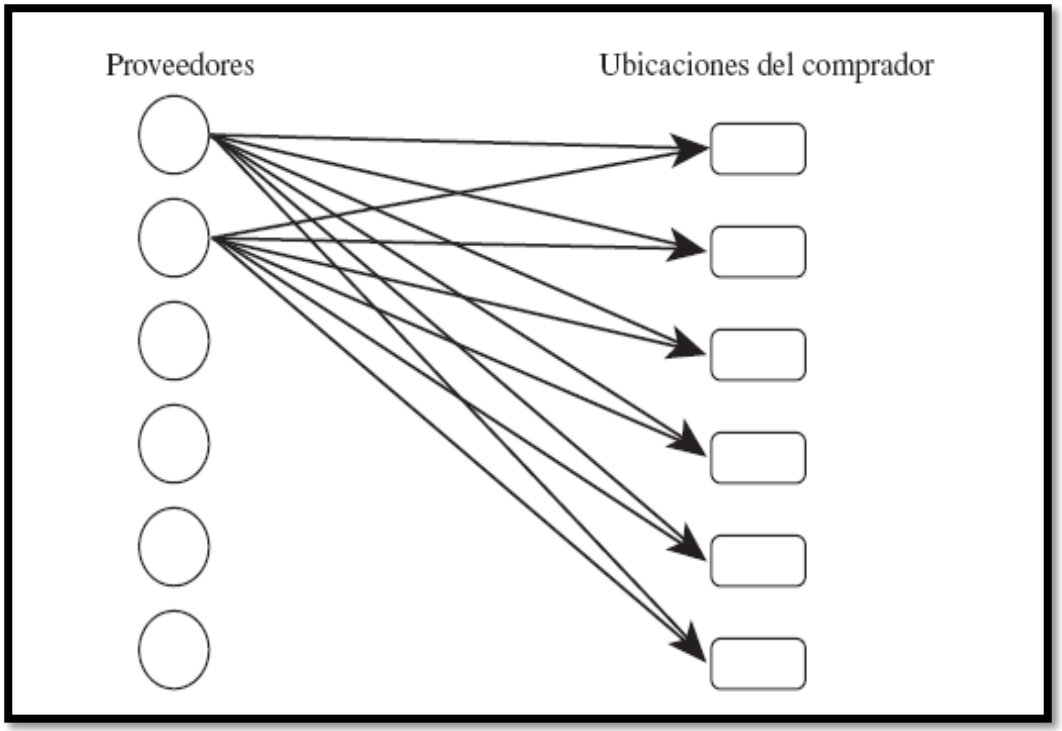
•Suministrar a **múltiples destinos** (recorrido rutinario) optimiza costos, pero requiere una planificación cuidadosa para evitar retrasos.

**Empresa de envases plásticos:** Un camión puede entregar solo a una planta grande en Mendoza (ruta directa) o aprovechar el viaje para entregar a tres clientes medianos en San Luis, San Juan y Mendoza (múltiples destinos).



# Modelo de distribución Directo

El fabricante entrega al cliente sin intermediarios logísticos comerciales.




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

**Ventajas:**

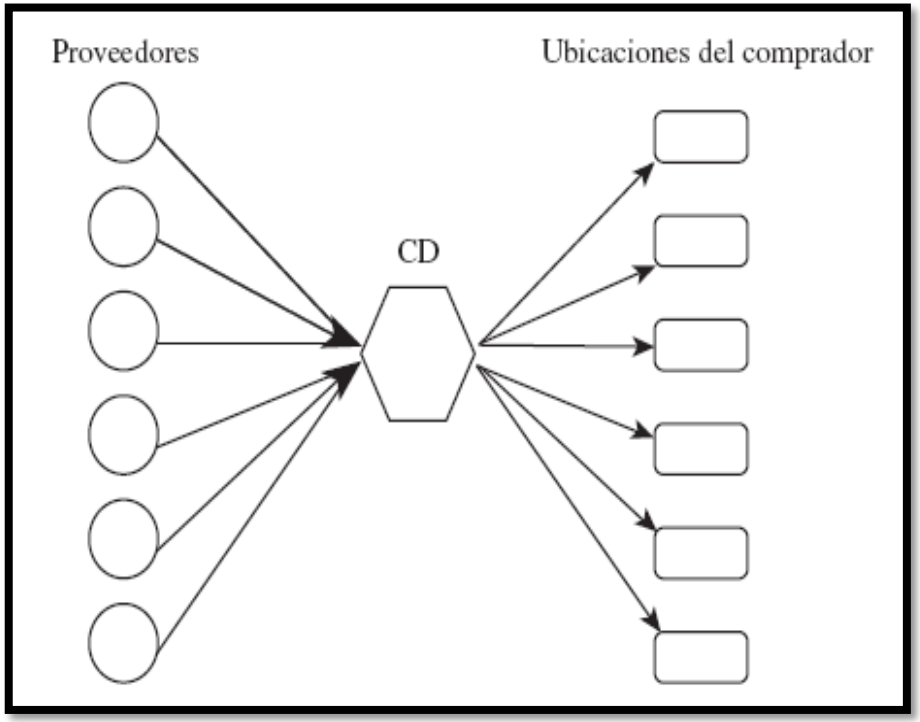
La eliminación de los almacenes intermedios y su simplicidad de operación y coordinación.

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

**Ejemplos:** Panadería artesanal; Fábrica de muebles; Fabrica aberturas

# Modelo: embarques vía un centro de distribución intermedio con almacenamiento

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.



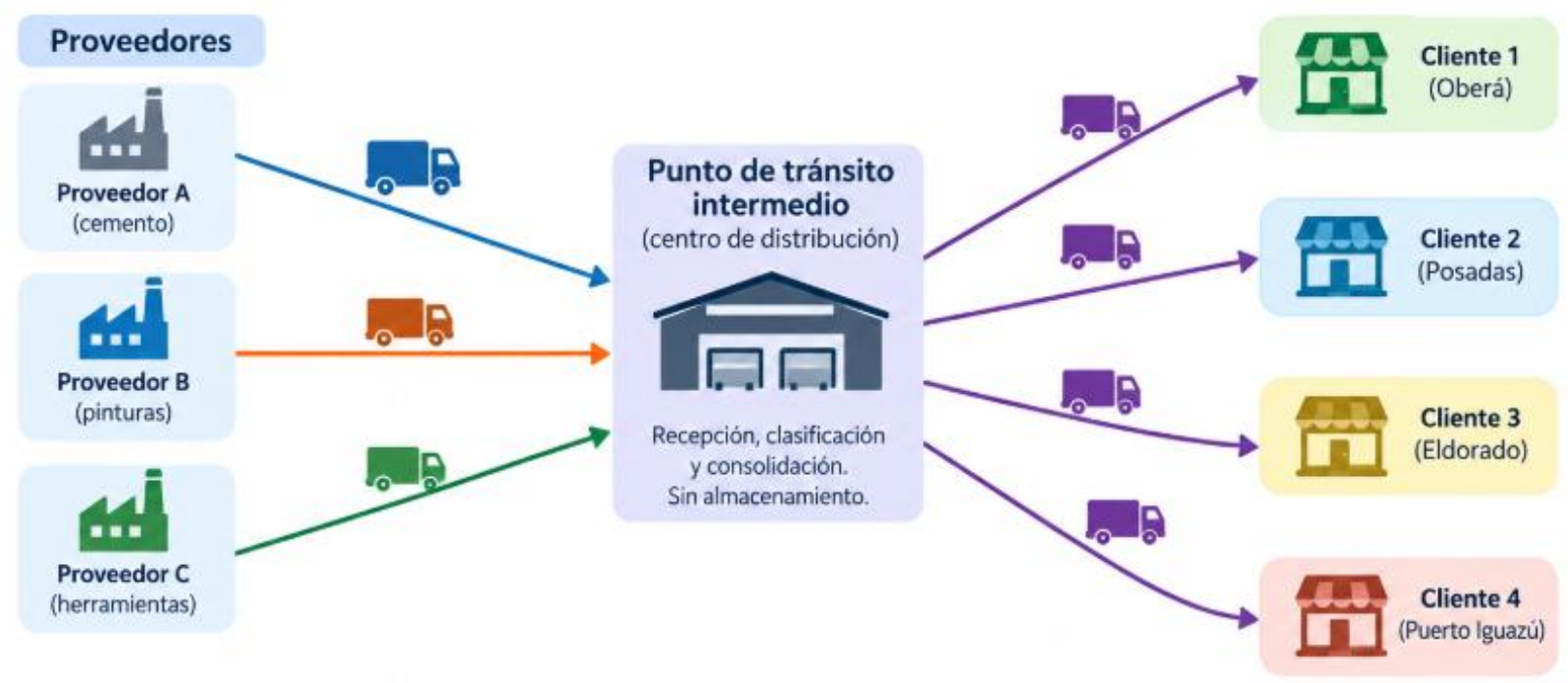

Todos los envíos vía un centro de distribución. Fuente: chopra y otros, 2013.

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.

# Modelo: Embarques vía un punto de tránsito intermedio con reparto directo

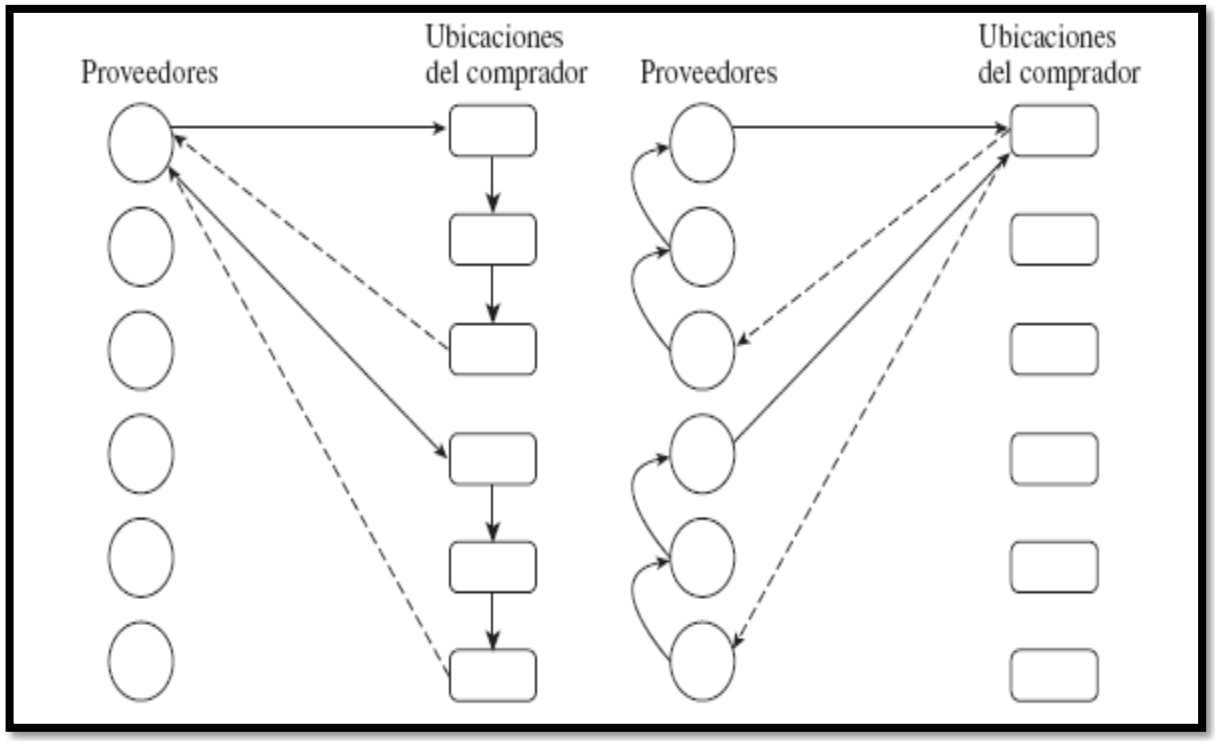
Con esta opción los proveedores despachan sus embarques a un punto de tránsito intermedio (podría ser un centro de distribución) donde se envían de inmediato a las ubicaciones del comprador sin almacenarlos.

Ejemplo de este modelo (**cross-docking con reparto directo**) ocurre en la distribución de productos perecederos o de alta rotación para cadenas de supermercados:



# Modelo: Embarque directo con recorridos rutinarios (milk run)

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.




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

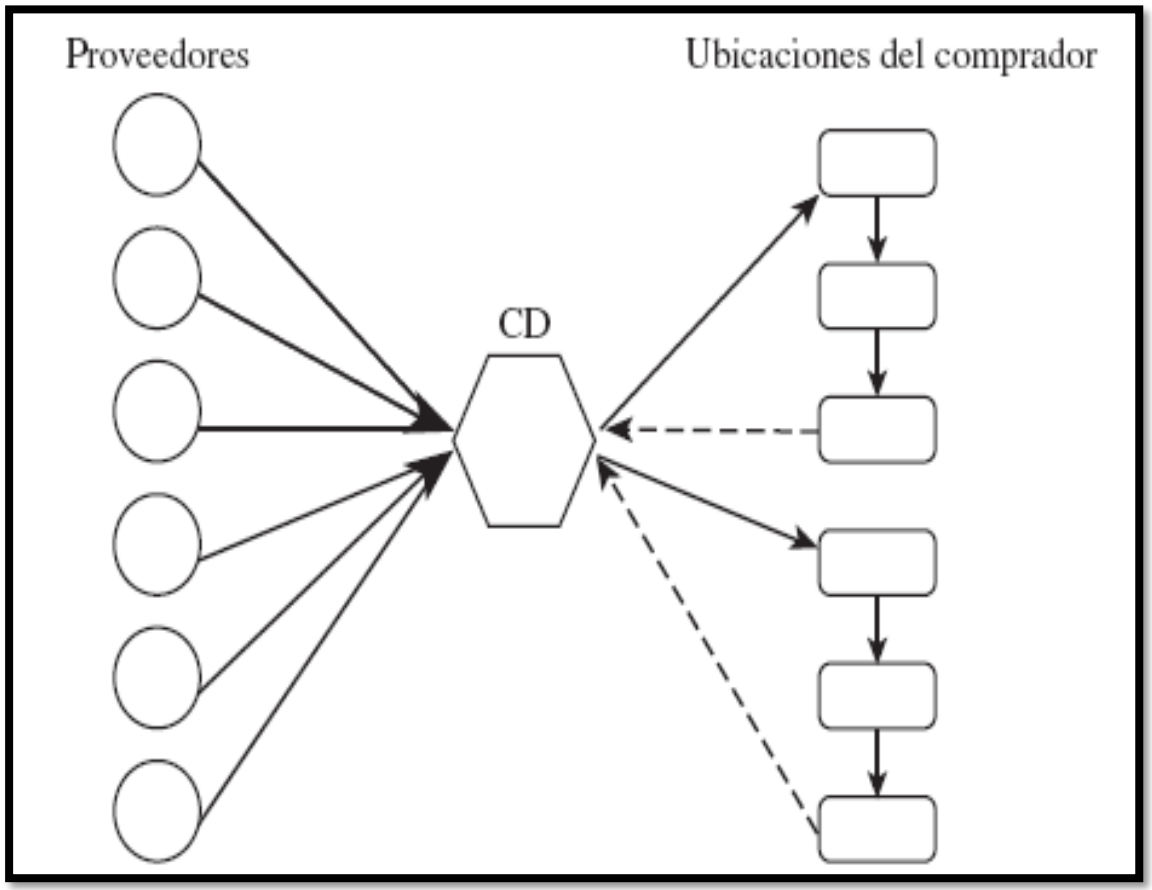
el *milk run* se caracteriza por **un único recorrido del vehículo que conecta varios puntos**, permitiendo consolidar entregas o recolecciones y reducir viajes parciales.

**Ventajas:**

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.

# Modelo: 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.

# Modelo: 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) Envíos de carga consolidada, en los que el volumen de las mercancías no es suficiente para llenar todo el camión.

- TL: Cantidad de carga lo suficientemente grande como para llenar un camión y/o remolque entero.

**Carga consolidada:** es una modalidad de transporte en la que **varios envíos pequeños, generalmente de diferentes clientes, se agrupan en un solo embarque** para aprovechar mejor el espacio de un camión, contenedor, avión o barco.

**Ejemplo:** se necesita enviar 5 cajas de México a España, pero no necesita un contenedor completo, una empresa de logística puede juntar tus cajas con mercancía de otros clientes que vaya al mismo destino. Cada cliente paga únicamente por el espacio o peso que utiliza**.**

También se conoce como **LCL (Less than Container Load)** cuando hablamos de transporte marítimo.

**Ventajas:** menor costo para cargas pequeñas, no necesitas llenar un contenedor completo y permite realizar envíos con mayor frecuencia.

**Desventajas:** puede tardar más porque la mercancía debe pasar por procesos de **consolidación y desconsolidación**, y puede tener más manipulaciones durante el trayecto.

# Ventajas y desventajas de diferentes redes de transporte

| Estructura de la red | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|
| Embarque directo | Sin almacenamiento intermedio<br>Simple de coordinar | Altos inventarios (debido al gran tamaño de lote)<br>Gasto de recepción significativo |
| Embarque directo con recorridos rutinarios | Bajos costos de transporte de lotes pequeños<br>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<br>Manejo incrementado en el CD |
| Todos los embarques vía un CD central con reparto directo | Bajo requerimiento de inventario<br>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 |

Fuente: Chopra y otros, 2013.

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

# Otra forma de clasificar a los modelos de distribución

| Modelo | Descripción | Ejemplo |
|---|---|---|
| **Directa** | Fabricante entrega al cliente sin intermediarios logísticos comerciales. | Fábrica de ladrillos → obra |
| **Indirecta** | Participan intermediarios como mayoristas o minoristas. | Fabricante → mayorista → corralón |
| **Centralizada** | Un almacén abastece varias zonas. | Depósito central en Oberá |
| **Descentralizada** | Varios depósitos cercanos a los clientes. | Depósitos en Oberá, Posadas y Eldorado |
| **Cross-docking** | La mercadería se recibe, clasifica y despacha sin almacenamiento prolongado. | Descarga y redistribución diaria de pedidos |

# Localización de almacenes

La localización de un almacén es una decisión estratégica que afecta los costos y el nivel de servicio.

**Factores de decisión**

- Cercanía a los clientes.
- Cercanía a proveedores.
- Accesibilidad vial.
- Costos del terreno y alquiler.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Seguridad y condiciones ambientales.
- Capacidad de expansión.
- Restricciones para circulación de camiones.
- Tiempo de entrega requerido.



¿Conviene tener un único depósito grande en Oberá o dos depósitos más pequeños en Oberá y Posadas?

# Compensación entre costos de transporte e inventario

Una decisión que reduce un costo puede aumentar otro.

✓ ***Agregación del inventario***

✓ ***Elección del medio de transporte***




Objetivo: minimizar el costo logístico total, no solamente el costo de transporte.

# Medios de Transporte

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

- ✓ **Por carretera**
- ✓ **Ferroviario**
- ✓ **Ductos**
- ✓ **Aéreo**
- ✓ **Acuático**
- ✓ **Intermodal-Multimodal**



# TRANSPORTE ANUAL DE CARGAS EN ARGENTINA

En 2021 se habrían transportado cargas por un total de **542 M/tn**.

BCR

TRANSPORTE POR **CAMIÓN**
498,4 Mt (en toda Argentina)

TRANSPORTE **FLUVIAL**
**HIDROVÍA PARANÁ-PARAGUAY**

**Tramo Corumbá – Santa Fe**
19,2 Mt (granos, mineral de hierro, combustibles)

**Tramo Rosario – Océano**
74 Mt (granos, harinas y aceites)

TRANSPORTE POR **FERROCARRIL**
24,3 Mt (en toda Argentina)

TRANSPORTE **AÉREO**
224.000 t (en toda Argentina)





# Transporte por carretera

***Camiones de carga***: Es el más utilizado para distribución regional y última milla. El transporte de carga en camión es más caro que en ferrocarril.

**Ventajas:** recolección a domicilio y un tiempo de entrega más corto,flexibilidad, acceso directo a clientes, frecuencia. no requiere transferencia entre la recolección y la entrega.
**Limitaciones:** congestión, costos de combustible, restricciones de carga.

El eje fundamental de las cargas de nuestro país se concentra sobre el camión, que representa cerca del 92% del transporte interno argentino.

n Por camión llega el 90% de los granos a las terminales y fábricas. Serían aproximadamente 96 millones de toneladas. Antes de la devaluación de diciembre, el costo del flete oscilaba entre 9 y 11 centavos de U$S/tonelada/Km.

n Por ferrocarril llegarían a las terminales y fábricas cerca de 11 millones de toneladas. Aproximadamente el 10% del total. El costo del flete antes de la devaluación se situaba en 4 centavos de U$S/tonelada/Km.

n Por hidrovía ingresan a fábricas y puertos cerca de 1 millón de toneladas de granos de origen nacional. El costo del flete (antes de la devaluación) oscilaba los 2 centavos de dólar/tonelada/Km. Estos datos fueron calculados con una metodología que aplicaba hace muchos años Don Rogelio Pontón y Luis Palermo, especialistas de nuestra casa.

https://www.bcr.com.ar/

# Transporte por carretera





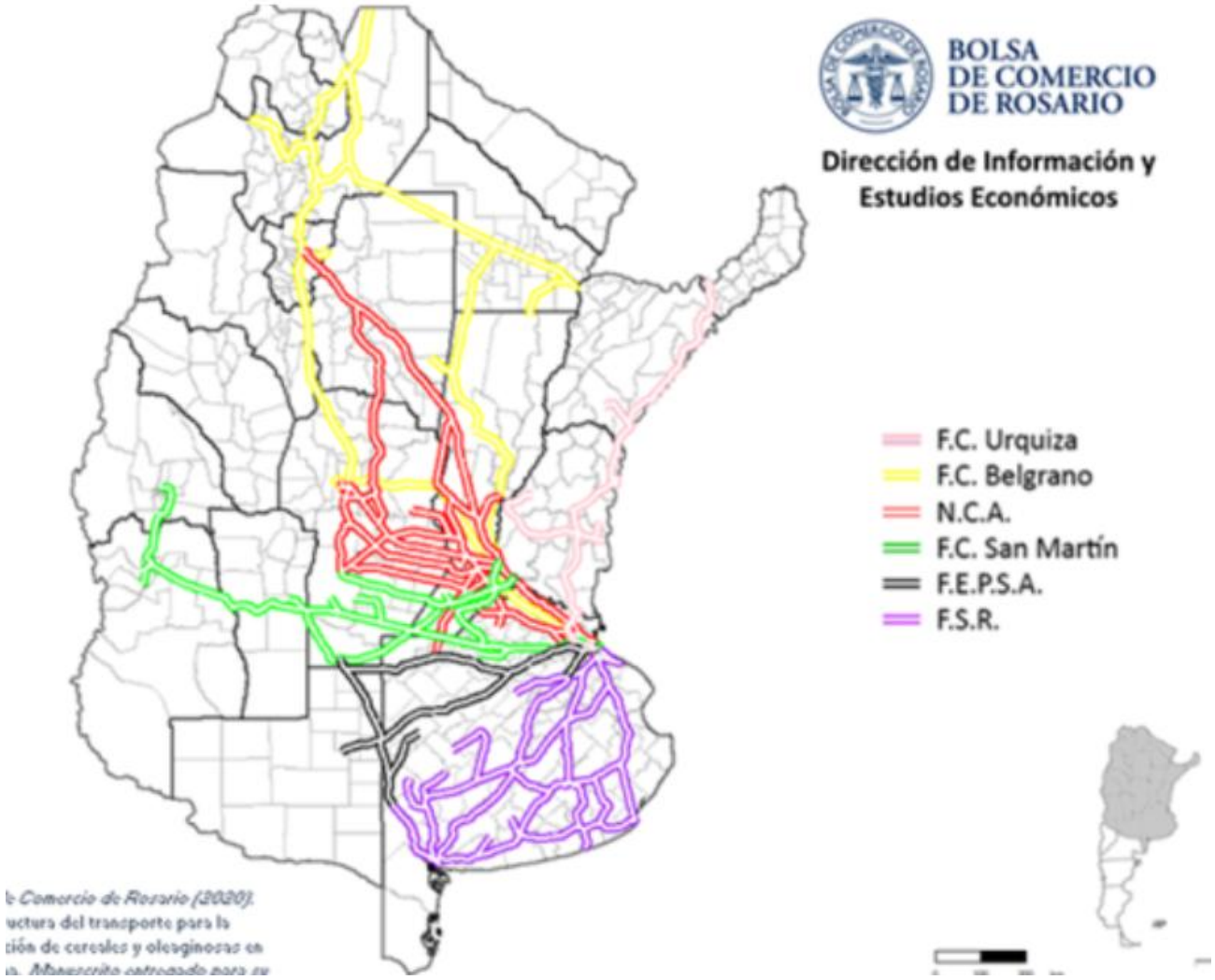
# Transporte ferroviario

***Adecuado para grandes volúmenes y recorridos extensos cuando existe infraestructura.***

**Ventajas:** capacidad elevada y eficiencia en cargas masivas.
**Limitaciones:** menor flexibilidad y dependencia de terminales.

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.

# Transporte ferroviario



# Transporte ferroviario

**Enero-2022. En toneladas**

| Líneas ferras | Rubros | ene-20 | ene-21 | ene-22 | Acumulado 2022 | Var % interanual acumulado 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ferroexpreso Pampeano | Aceites | 0 | 0 | 0 | **0** | // |
| | Granos | 315.931 | 254.185 | 261.434 | **261.434** | 2,9 |
| | Suproductos agrarios | 10.602 | 11.189 | 4.110 | **4.110** | -63,3 |
| Ferrosur Roca S.A | Aceites | 0 | 0 | 0 | **0** | // |
| | Granos | 9.585 | 9.675 | 6.885 | **6.885** | -28,8 |
| | Suproductos agrarios | 0 | 0 | 0 | **0** | // |
| Nuevo Central Argentino S.A | Aceites | 56.693 | 43.993 | 52.168 | **52.168** | 18,6 |
| | Granos | 270.875 | 157.358 | 202.621 | **202.621** | 28,8 |
| | Suproductos agrarios | 247.610 | 229.722 | 233.910 | **233.910** | 1,8 |
| TACyL Línea Belgrano | Aceites | 0 | 0 | 0 | **0** | // |
| | Granos | 134.872 | 141.654 | 161.870 | **161.870** | 14,3 |
| | Suproductos agrarios | 0 | 20.497 | 18.484 | **18.484** | -10 |
| TACyL Línea San Martín | Aceites | 2.399 | 0 | 0 | **0** | // |
| | Granos | 185.017 | 98.969 | 135.680 | **135.680** | 37,1 |
| | Suproductos agrarios | 1.613 | 0 | 5.851 | **5.851** | // |
| TACyL Línea Urquiza | Aceites | 0 | 0 | 0 | **0** | // |
| | Granos | 2.012 | 3.380 | 7.766 | **7.766** | 129,7 |
| | Suproductos agrarios | 0 | 0 | 0 | **0** | // |
| Total Líneas Ferreas | Aceites | 59.091 | 43.993 | 52.168 | **52.168** | 18,6 |
| | Granos | 918.293 | 665.221 | 776.256 | **776.256** | 16,7 |
| | Suproductos agrarios | 259.825 | 261.408 | 262.355 | **262.355** | 0,4 |
| | **Total rubros selec.** | 1.237.210 | 970.622 | 1.090.779 | **1.090.779** | 12,4 |

*@BCRmercados en base a datos de CNRT*



# Transporte por 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.

**Gasoductos**: Transportan gas natural desde las cuencas productoras hasta los centros de consumo y las redes de distribución, llegando a 17 provincias del país.

**Oleoductos**: Transportan crudos y otros hidrocarburos líquidos.

**Propanoductos**: Transportan propano a través de ductos.

**Poliductos**: Transportan una mezcla de hidrocarburos.

**Acueductos**: Transportan agua.

# Transporte por ductos



**Gasoducto Norte:** Transporta gas natural desde las cuencas del norte del país hacia las regiones centrales.
**Gasoducto del Centro-Oeste:** Conecta Loma de la Lata (Neuquén) con San Jerónimo (Santa Fe), extendiéndose a otras provincias como Mendoza, San Juan, y Catamarca, llegando hasta Buenos Aires.
**Gasoducto de la Patagonia:** Incluye el Gasoducto Troncal Sistema Sur de Gas del Estado y el Gasoducto Transmagallánico, conectando las zonas productoras del sur con los centros de consumo.
**Gasoducto del Noreste Argentino (GNEA):** Conecta la producción de la Cuenca Noroeste con el Noreste de Argentina y países vecinos.
**Gasoducto Perito Pascasio Moreno (GPM):** Amplía la capacidad de transporte de gas nacional, conectando distintas regiones y cuencas productoras.
**Gasoducto de Integración "Juana Azurduy" (GIJA):** Un ducto binacional que une Bolivia con Argentina, facilitando el transporte de gas.

## Oleoductos Principales

**YPF - Puerto Hernández a Luján de Cuyo:** Conecta la provincia de Neuquén con la zona de Luján de Cuyo, en Mendoza, para el transporte de crudo.

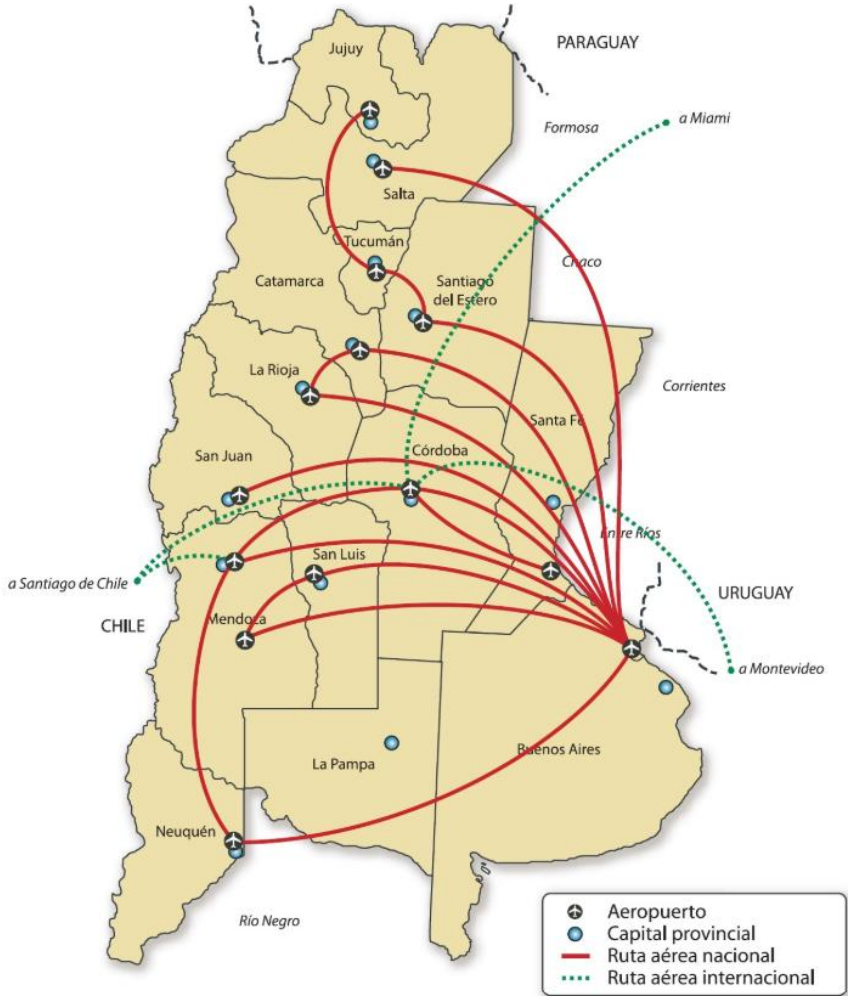
**YPF - Puerto Rosales a La Plata:** Oleoducto clave de YPF que traslada el petróleo crudo desde el área de Punta Alta (Puerto Rosales, Buenos Aires) hasta la refinería de La Plata.



# Transporte Aéreo

Velocidad a cambio de costo

- Muy rápido
- Alta confiabilidad en tiempos de tránsito
- Permite conectar largas distancias
- Adecuado para productos de alto valor y/o urgentes
- Menor capacidad que el transporte marítimo o ferroviario
- Costo por tonelada elevado
- Requiere infraestructura aeroportuaria y coordinación logística.




del transporte de carga
5
AEROPUERTOS
DE CARGA
más importantes del mundo
TED STEVENS ANCHORAGE
Alaska, EE. UU
INCHEON
(Seúl, Corea del Sur)
SHANGHÁI-PUDONG
(Shanghái, China)
CHEK LAP KOK
(Hong Kong, China)
MEMPHIS
(Tennessee, EE. UU.)
Fuente: Información Logística

# ULD utilizados en transporte aéreo

## M-6 / PGA



Dimensiones aproximadas:
606 x 244 x 244 cm

ULD estandarizado para carga aérea

## M-1 / AMA



Dimensiones aproximadas:
318 x 244 x 244 cm

ULD estandarizado para carga aérea

## LD-9 / AAP



Dimensiones aproximadas:
317 x 224 x 163 cm

ULD estandarizado para carga aérea

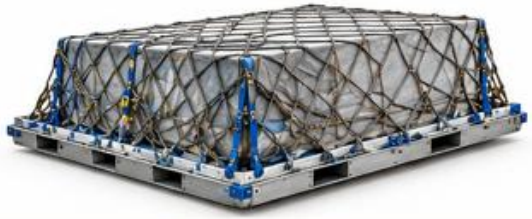
## PGA



Dimensiones aproximadas:
606 x 244 x 244 cm

ULD estandarizado para carga aérea

## P6P / PMC



Dimensiones aproximadas:
318 x 244 x 163 cm

ULD estandarizado para carga aérea

*Las dimensiones y límites de carga pueden variar según configuración y operador.*

Antonov An-225 Mriya



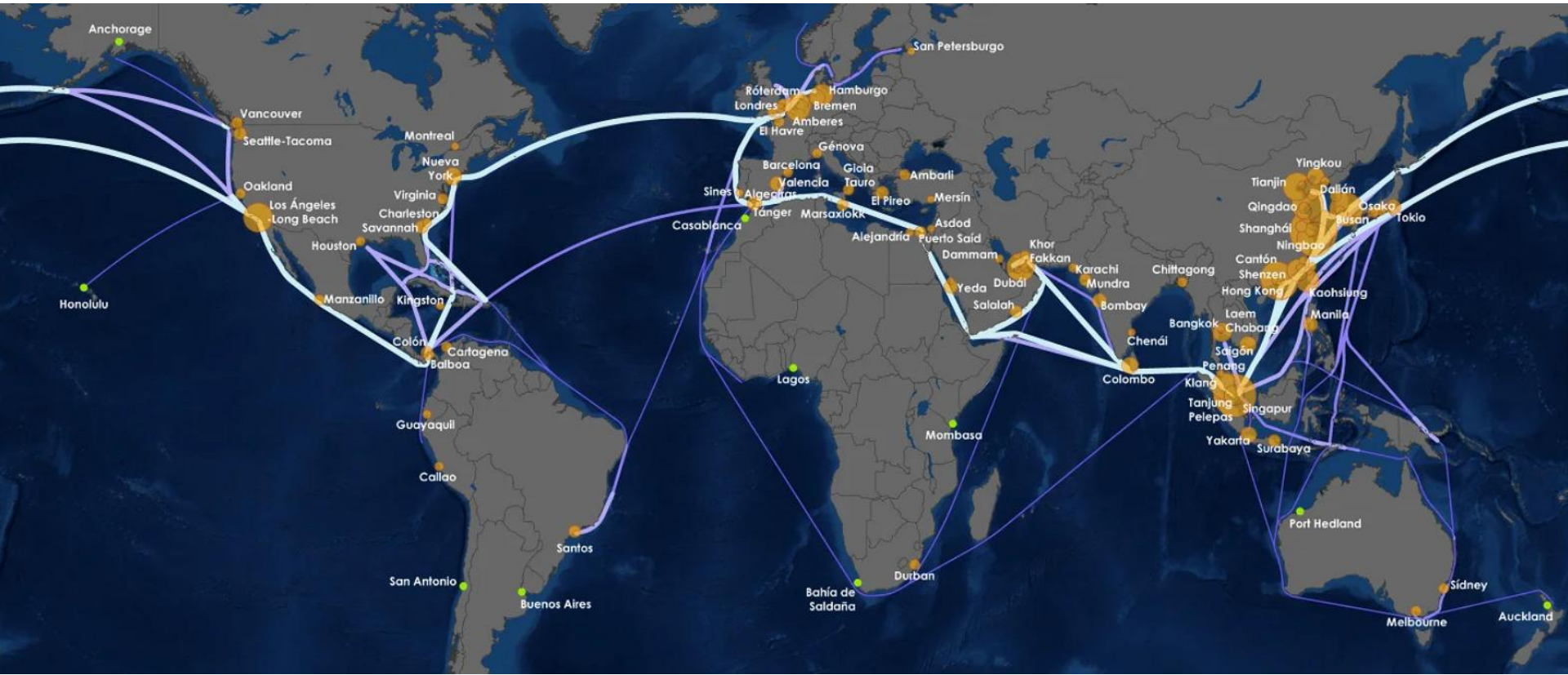


# Transporte Marítimo y Fluvial

https://www.youtube.com/watch?v=UinlhFN4f8w

***Acuático:*** Adecuado para transportar grandes volúmenes y largas distancias.

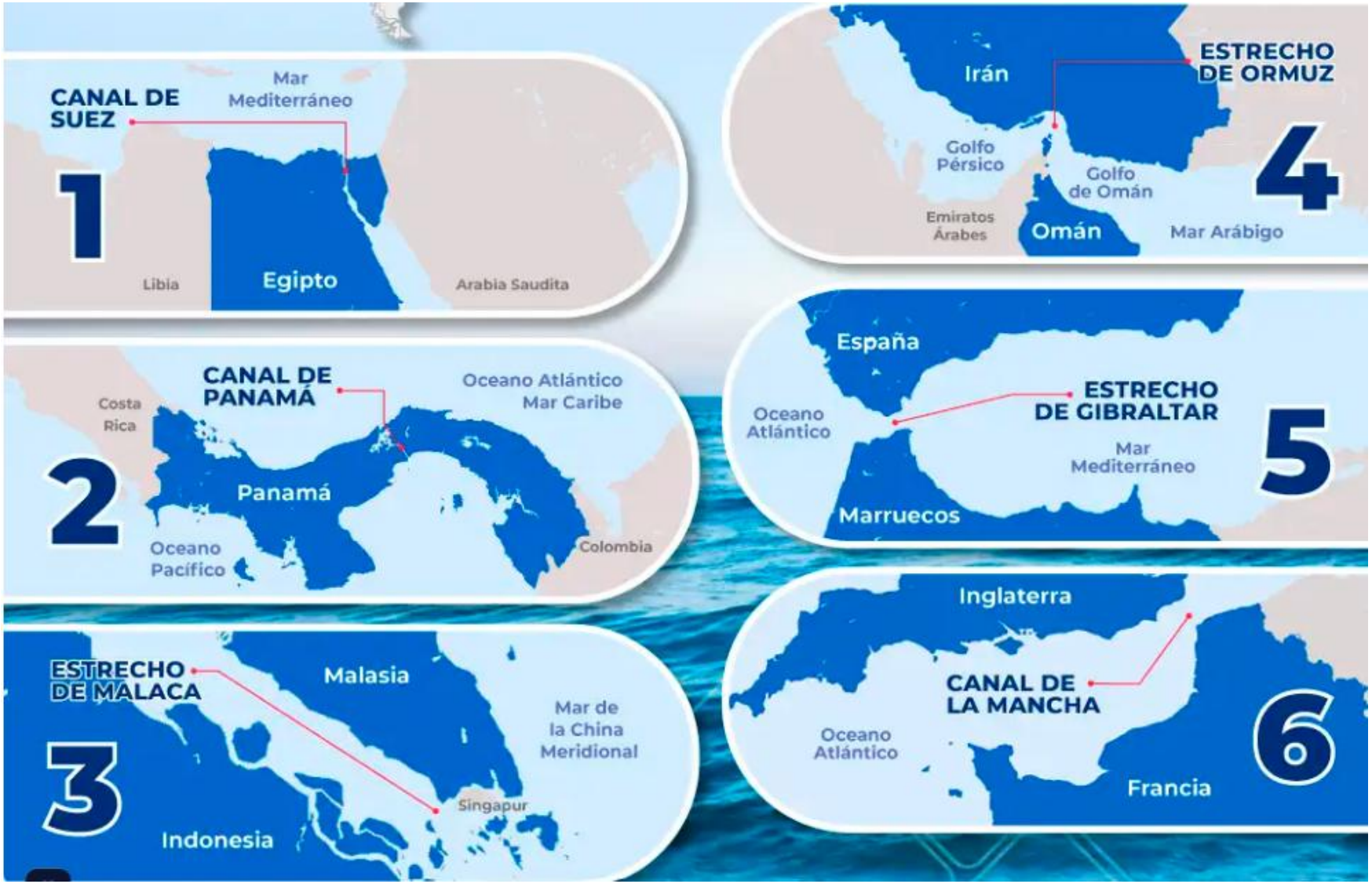
**Ventajas:** costo unitario bajo para grandes cargas.
**Limitaciones:** tiempos de tránsito, puertos y disponibilidad de vías navegables.



# 6 PRINCIPALES RUTAS MARÍTIMAS DEL MUNDO

SOUTH PACIFIC LOGISTICS




CANAL DE SUEZ
Mar Mediterráneo
1
Libia
Egipto
Arabia Saudita
ESTRECHO DE ORMUZ
Irán
Golfo Pérsico
Golfo de Omán
4
Emiratos Árabes
Omán
Mar Arábigo
CANAL DE PANAMÁ
Oceano Atlántico
Mar Caribe
Costa Rica
2
Panamá
Oceano Pacífico
Colombia
España
ESTRECHO DE GIBRALTAR
Oceano Atlántico
Mar Mediterráneo
5
Marruecos
ESTRECHO DE MALACA
Malasia
Mar de la China Meridional
3
Singapur
Indonesia
Inglaterra
CANAL DE LA MANCHA
Oceano Atlántico
6
Francia

# Transporte Marítimo y Fluvial

Los principales puertos marítimos que facilitan el flujo de mercancías de un continente a otro. Algunos de los puertos más estratégicos que mantienen la economía mundial en movimiento:

Asia:
Puerto de Shanghái (China)
Puerto de Singapur (Singapur)
Puerto de Shenzhen (China)

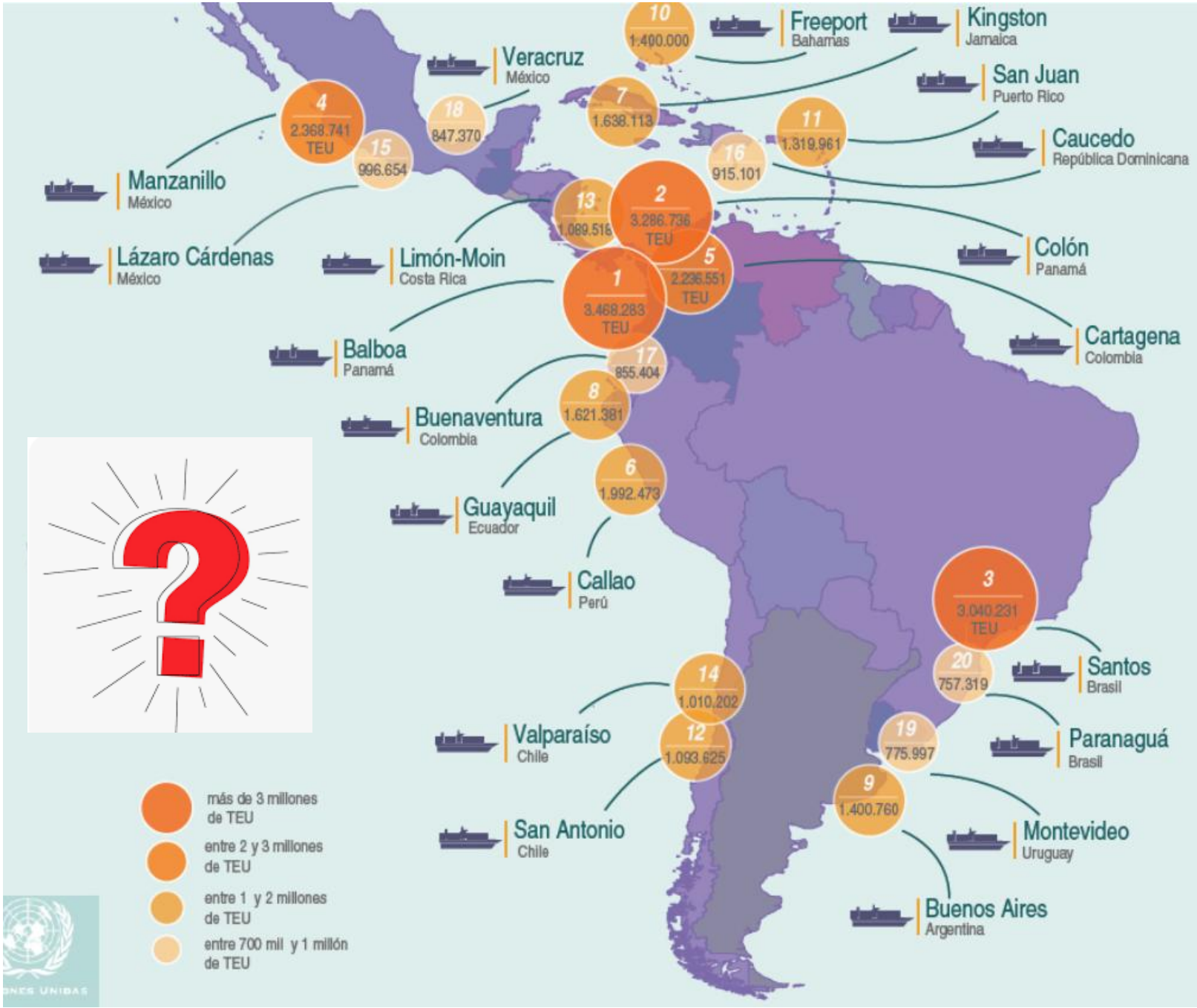
Europa:
Puerto de Róterdam (Países Bajos)
Puerto de Hamburgo (Alemania)

América:
Puerto de Los Ángeles (EE. UU.)
Puerto de Santos (Brasil)
Puerto de Lázaro Cárdenas (México)




África:
Puerto de Durban (Sudáfrica)

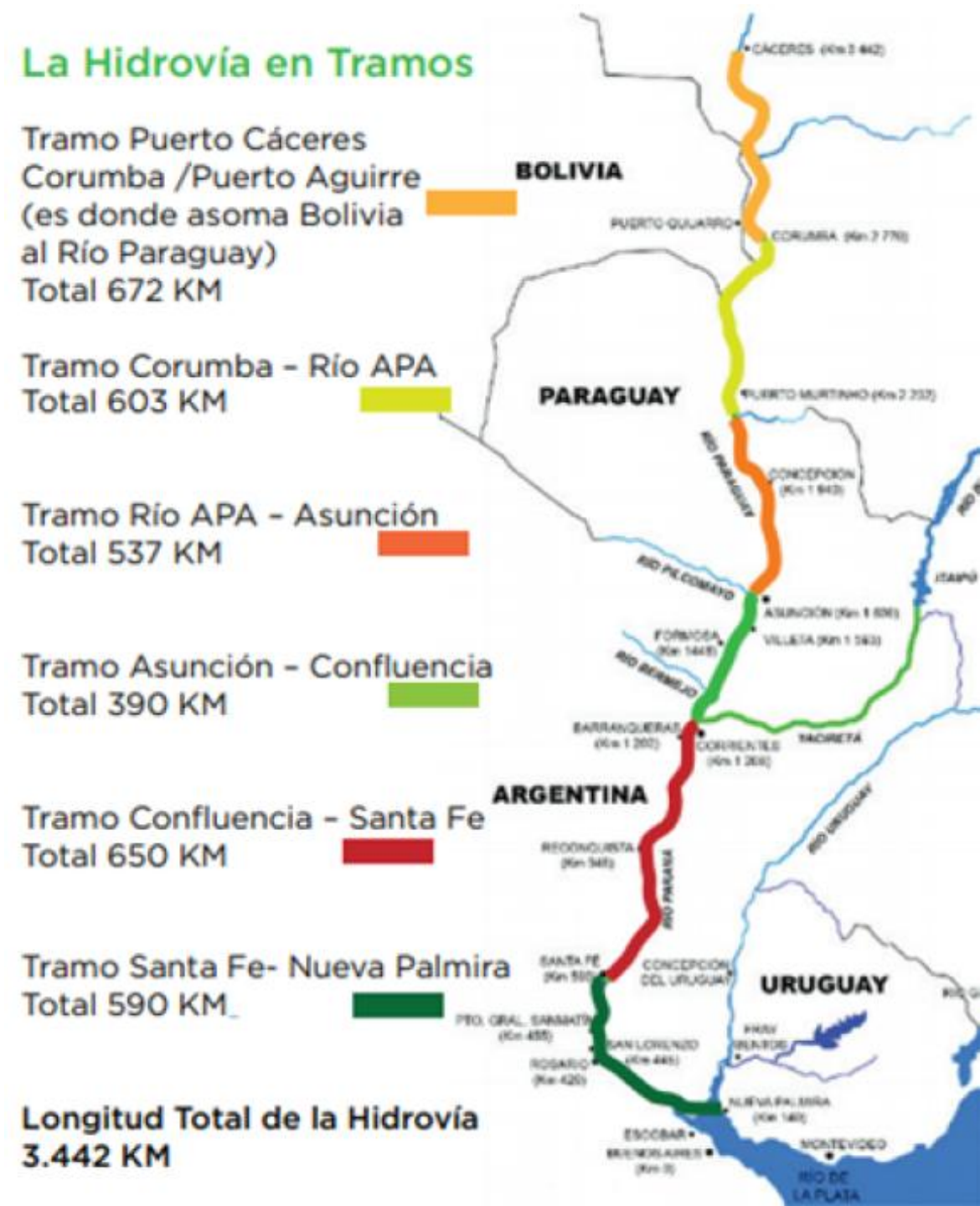
Oriente Medio:
Puerto de Jebel Ali (Dubái, EAU)


10
1.490.000
Freeport
Bahamas
Kingston
Jamaica
Veracruz
México
San Juan
Puerto Rico
4
2.368.741
TEU
18
847.370
7
1.638.113
11
1.319.961
Caucedo
República Dominicana
15
996.654
16
915.101
Manzanillo
México
13
1.089.516
2
3.286.736
TEU
Colón
Panamá
Lázaro Cárdenas
México
Limón-Moin
Costa Rica
5
2.236.551
TEU
1
3.468.283
TEU
Cartagena
Colombia
Balboa
Panamá
17
855.404
8
1.621.381
Buenaventura
Colombia
6
1.992.473
Guayaquil
Ecuador
Callao
Perú
3
3.040.231
TEU
20
757.319
Santos
Brasil
14
1.010.202
Valparaíso
Chile
12
1.093.625
19
775.997
Paranaguá
Brasil
9
1.400.760
San Antonio
Chile
Montevideo
Uruguay
Buenos Aires
Argentina
más de 3 millones de TEU
entre 2 y 3 millones de TEU
entre 1 y 2 millones de TEU
entre 700 mil y 1 millón de TEU

# Transporte Marítimo y Fluvial



# Hidrovía Paraná-Paraguay



# Transporte multimodal e intermodal

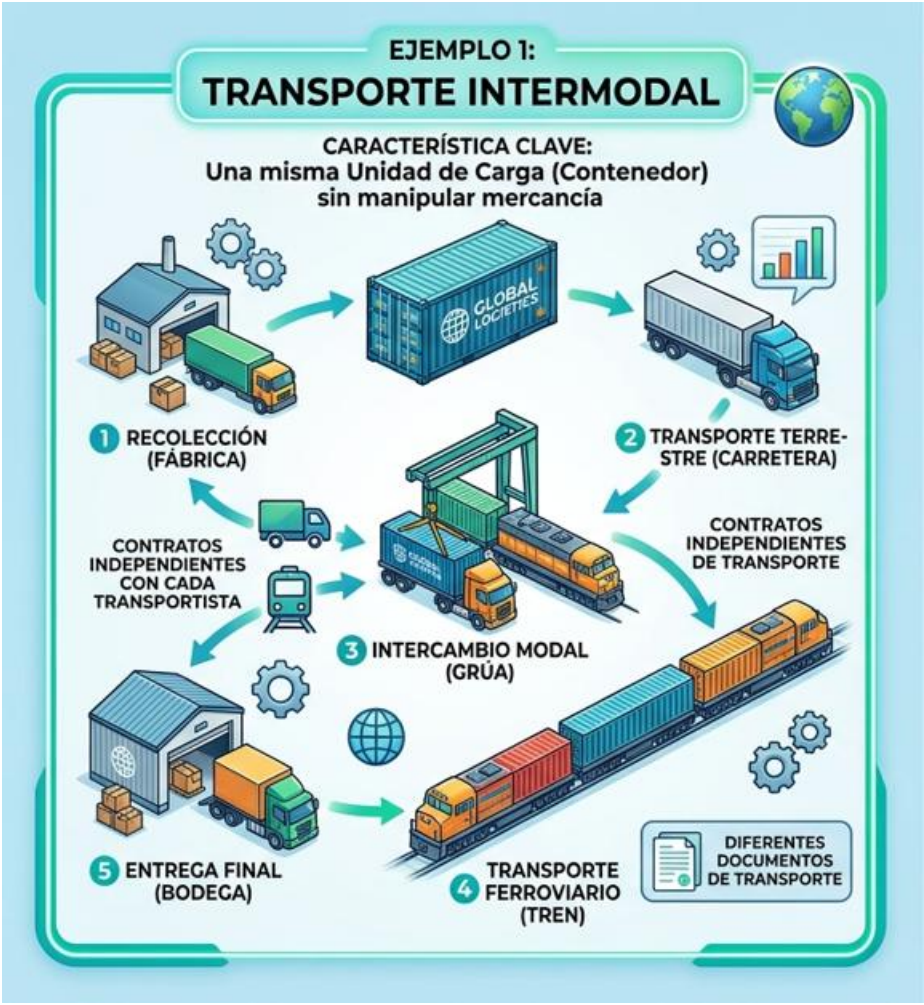
El transporte **intermodal** mueve mercancías en una misma unidad de carga (como un contenedor) usando varios medios, con un contrato independiente para cada tramo.

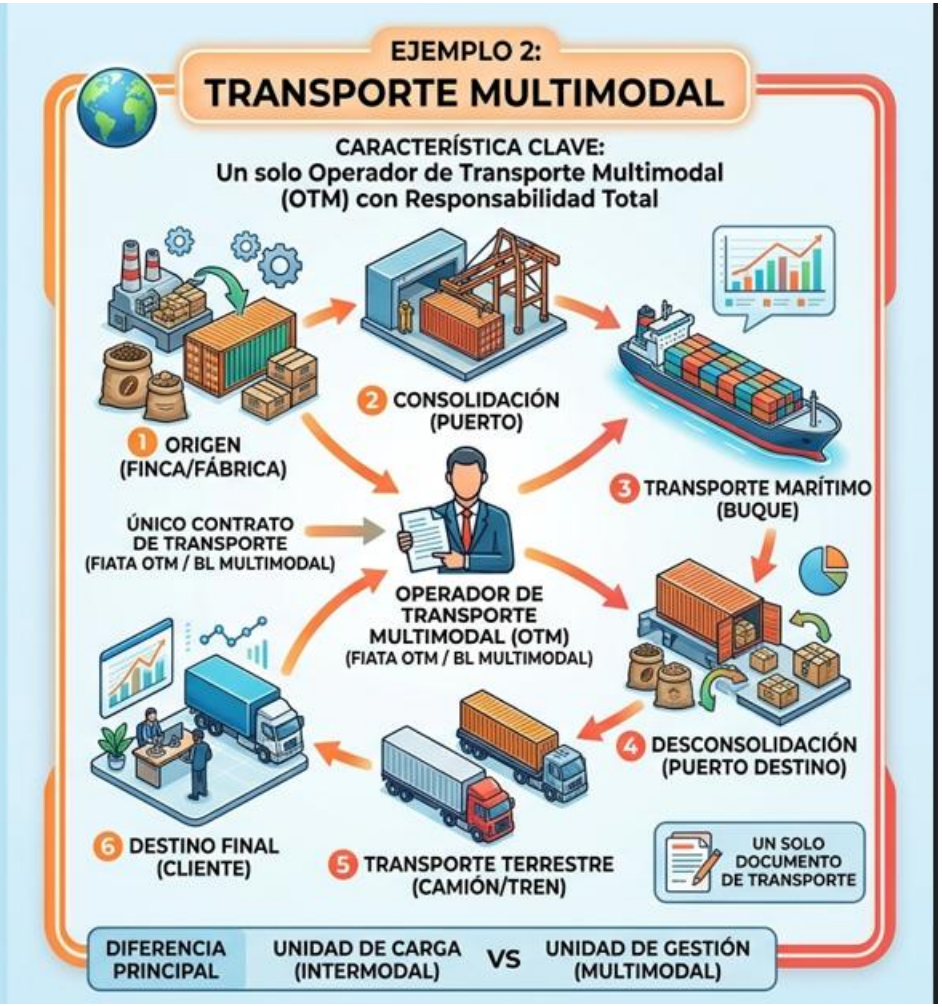
El transporte **multimodal** combina varios medios bajo un único contrato y un solo operador responsable.

La diferencia fundamental está en **cómo se organiza y contrata el transporte y quién asume la responsabilidad sobre la operación integral**.

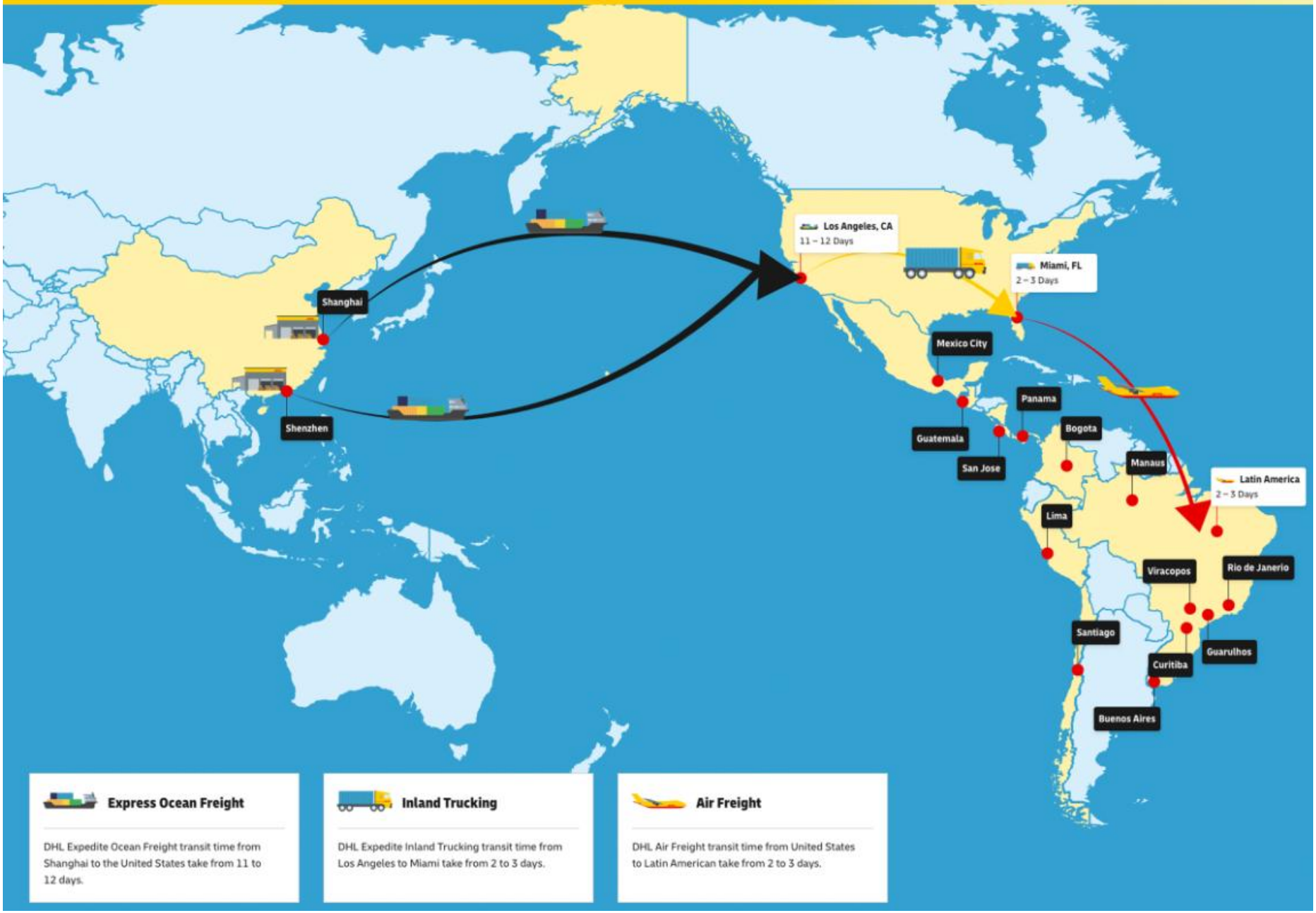
| Característica | Intermodal | Multimodal |
|---|---|---|
| Cantidad de modos | 2 o más | 2 o más |
| Camión + tren + barco, por ejemplo | Sí | Sí |
| Un único recorrido físico | Sí | Sí |
| Contratos | Pueden existir varios | **Uno integral** |
| Responsable integral | No necesariamente | **Operador de transporte multimodal** |
| Objetivo | Aprovechar ventajas de diferentes modos | Integrar todo el transporte bajo una gestión única |

# Transporte Multimodal e intermodal



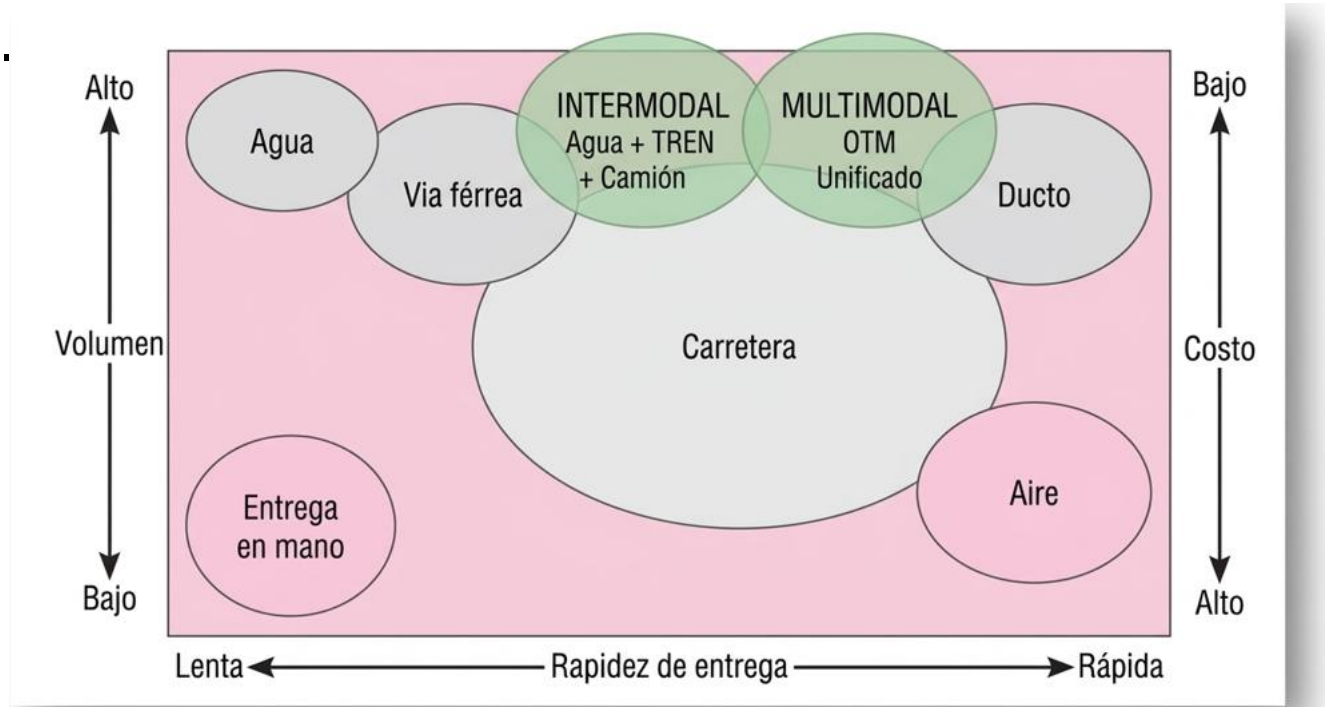



# Multimodal Express (MMEX) – China to Latin America




https://www.dhl.com/ar-es/home/global-forwarding/products-and-solutions/soluciones-de-transporte-multimodal.html

- ✓ 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.
- ✓ 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.

https://www.youtube.com/watch?v=IYZ_GbOO-dI

# Plataformas Logísticas

Son zonas delimitadas donde se concentran actividades, instalaciones y servicios relacionados con el transporte, el empaque, la gestión de inventario y la distribución de mercancías, tanto a nivel nacional como internacional.

## Funciones Principales

**Centralización de Operaciones**: Agrupan a diversos operadores logísticos en un mismo espacio para optimizar recursos y reducir tiempos de tránsito.

**Intermodalidad:** Facilitan el intercambio entre diferentes medios de transporte (terrestre, marítimo, ferroviario y aéreo).

**Gestión de Carga:** Permiten labores de almacenamiento, consolidación, desconsolidación, etiquetado y embalaje de productos.

**Servicios Complementarios:** Ofrecen soporte como aduanas, talleres de mantenimiento, áreas de descanso, oficinas administrativas y seguridad.

# Principales tipos de plataformas logísticas

**Centros de Transporte:** Enfocados principalmente en el transporte por carretera y servicios para vehículos e itinerarios terrestres.

**Zonas de Actividades Logísticas (ZAL):** Ubicadas cerca de puertos o terminales de contenedores para gestionar carga marítima.

**Puertos Secos:** Terminales intermodales interiores conectadas directamente con puertos marítimos vía ferrocarril o carretera.

**Centros Logísticos Agroalimentarios:** Espacios especializados en la cadena de frío y distribución de alimentos perecederos.

**Hubs de Carga Aérea:** Infraestructuras ubicadas junto a aeropuertos para el tratamiento rápido de carga de alto valor o envíos urgentes.

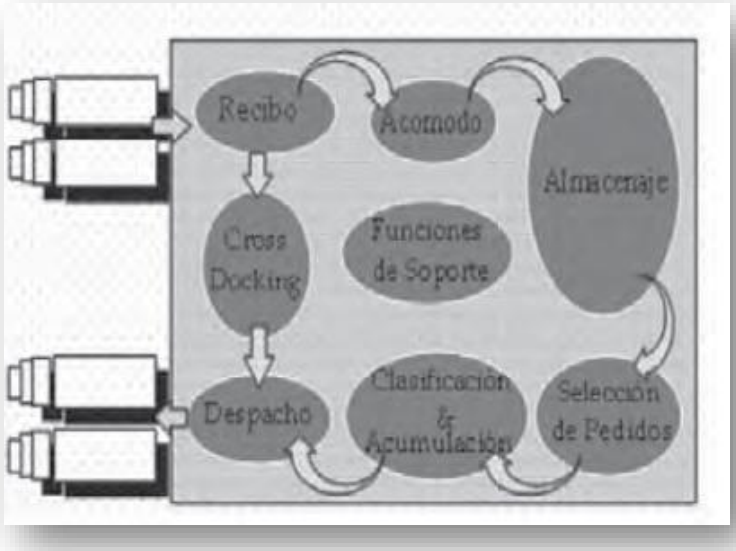
**Principales Beneficios**

**Reducción de costos:** Minimiza los gastos operativos mediante la optimización de rutas y economías de escala.

**Sostenibilidad:** Ayuda a reducir emisiones de $CO_2$ al optimizar el uso del transporte y fomentar modos masivos como el tren.

**Eficiencia en la cadena de suministro:** Agiliza los tiempos de entrega y mejora la trazabilidad de los envíos.






Proceso de Crossdocking. Fuente: Mora García, 2010.





# Relación entre las plataformas logísticas y los operadores logísticos

**infraestructura vs. gestión y ejecución**

La plataforma es el *entorno físico e intermodal*, mientras que el operador logístico es la *entidad especializada* que presta servicios dentro de ella.

## Interacción y beneficios mutuos

**Marco de Integración (Infraestructura vs. Servicio)**

**La Plataforma Logística:** Aporta la infraestructura física y de conectividad (accesos a autopistas, vías férreas, conexión portuaria/aeroportuaria, almacenes con control de temperatura, seguridad, aduanas).

**El Operador Logístico:** Alquila o adquiere espacio en la plataforma para desplegar sus operaciones, tecnología, flota y personal especializado en beneficio de sus clientes.

## Formas Concretas de Relación

**Compartir Infraestructura:** Un operador logístico (por ejemplo, un 3PL) que opera dentro de una plataforma no necesita construir su propia terminal ferroviaria o aduanera; utiliza los servicios comunes que la plataforma ofrece.

**Reducción de Costos Fijos:** Los operadores acceden a servicios compartidos como seguridad 24/7, mantenimiento de flotas, estaciones de servicio, zonas de pesaje y comedores, reduciendo sus costos operativos generales.

### Facilitación de la Intermodalidad

•Los operadores logísticos pueden ofrecer a sus clientes servicios de transporte combinado (ej. tren + camión) con mayor facilidad gracias a que la plataforma logística cuenta con las terminales de transferencia intermodal dentro del mismo recinto.

### Agilización de Trámites Aduaneros y Transfronterizos

•Muchas plataformas funcionan como **Puertos Secos** o contienen **Zonas Francas**. Esto permite a los operadores logísticos almacenar mercancías importadas o de exportación bajo regímenes fiscales especiales sin pagar aranceles hasta que el producto sale hacia su destino final.

### Fomento del *Cross-Docking* y Logística Inversa

•Al estar situadas estratégicamente cerca de grandes centros urbanos o nudos de comunicación, los operadores aprovechan las plataformas para realizar operaciones rápidas de **cross-docking** (recepción, clasificación y reexpedición sin almacenamiento prolongado) y para gestionar devoluciones (**logística inversa**).

# Operadores Logísticos

Es una **empresa especializada** en gestionar y ejecutar actividades de la cadena de suministro de otras compañías.
Su función es **optimizar procesos** como el transporte, almacenamiento, distribución, control de inventario, embalaje o incluso tareas de valor agregado (etiquetado, ensamblaje final).

Poseen **dos orígenes fundamentales**:

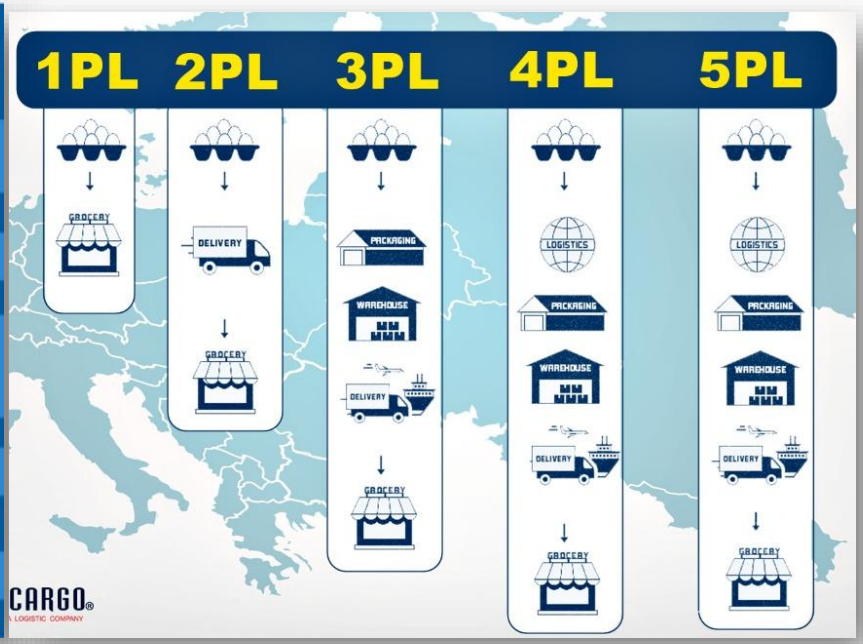
✓**Las almacenadoras**, aprovechan la infraestructura física y un conocimiento en el manejo de mercancías que las fortalecen para ofrecer un portafolio de servicios amplio que incluya transporte y distribución física; normalmente el servicio de transporte lo ofrecen subcontratando este, con empresas 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.

# Operadores Logísticos: Clasificación

Los **PL** en logística significan **“Party Logistics”** (del inglés *First/Second/Third Party Logistics*, etc.) y **representan el nivel de externalización y complejidad logística** que una empresa utiliza para gestionar su cadena de suministro. Se usan para clasificar el papel que juega cada participante en el flujo de productos.



**1PL (First Party Logistics – Logística de primera parte)** La propia empresa productora o vendedora gestiona y ejecuta toda la logística.

**Ejemplo:** Una cooperativa agrícola del Chaco distribuye sus granos directamente a los molinos con sus propios camiones.

**2PL (Second Party Logistics – Logística de segunda parte)** Se contrata un servicio puntual de transporte o almacenamiento, pero la empresa mantiene el control de la planificación.

**Ejemplo:** Una pyme de Mendoza contrata a Andreani solo para transportar vinos, pero gestiona su propio inventario.

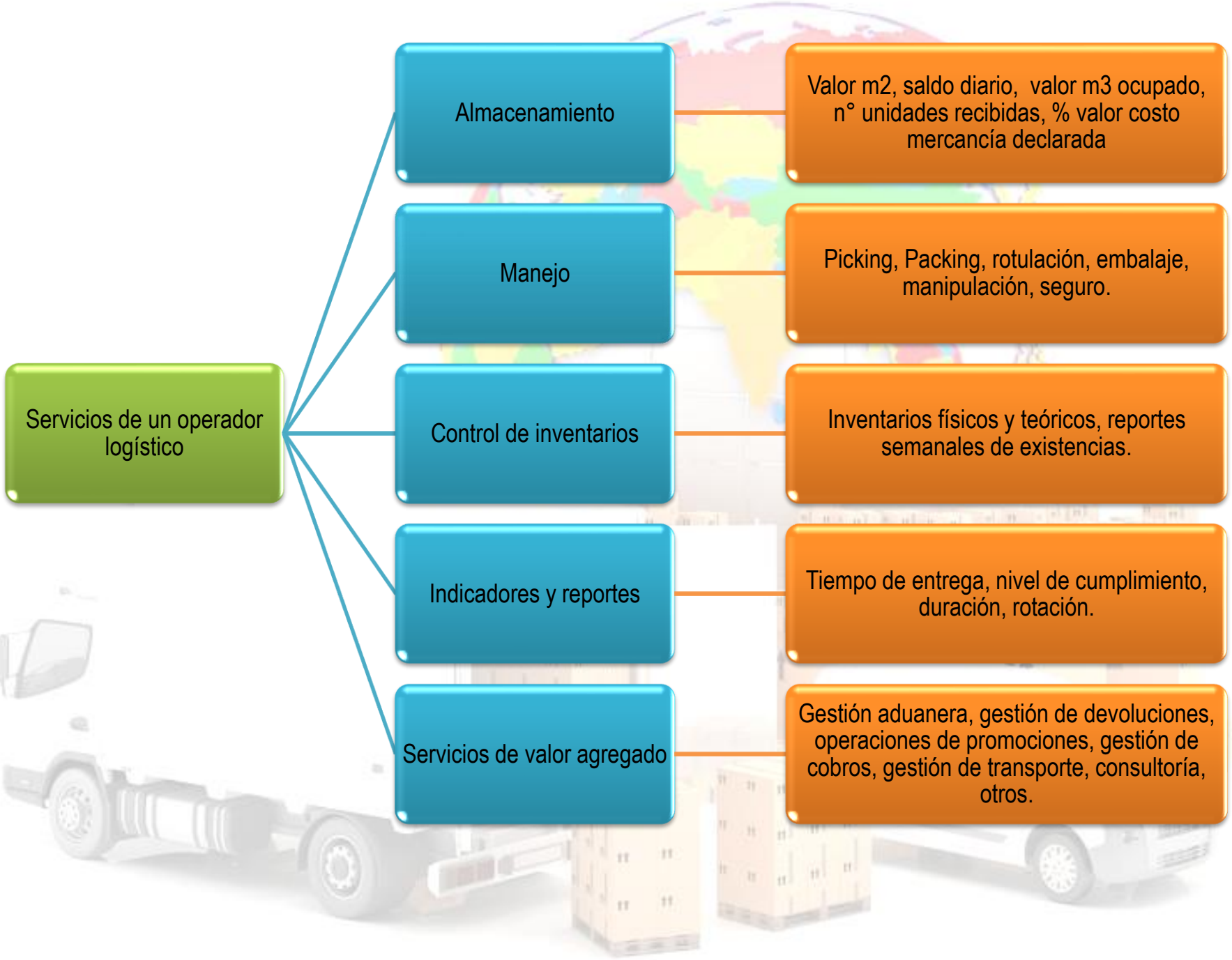
**3PL (Third Party Logistics – Logística de tercera parte)** Se externalizan varias funciones logísticas integradas (transporte, almacenamiento, preparación de pedidos).

**Ejemplo:** DHL Supply Chain administra el almacenamiento y la distribución de una marca

**4PL (Fourth Party Logistics – Logística de cuarta parte)** El operador asume un rol estratégico: diseña, coordina y optimiza toda la red logística, incluyendo la selección de transportistas y almacenes.
**Ejemplo:** CEVA Logistics gestiona la cadena de suministro completa para una empresa automotriz, eligiendo transportistas y optimizando rutas.

**5PL (Fifth Party Logistics – Logística de quinta parte)** Va más allá del 4PL, integrando tecnología avanzada, big data e inteligencia artificial para optimizar redes logísticas complejas y colaborativas, especialmente en comercio electrónico.

**Ejemplo:** Mercado Libre Fulfillment + Flex usa algoritmos para coordinar múltiples transportistas y centros de distribución en tiempo real.


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.

# Principales KPI de Transporte Logístico

| KPI | ¿Qué mide? | Fórmula básica |
|---|---|---|
| **1. Costo de transporte por unidad** | Costo de mover cada unidad | Costo total transporte / unidades transportadas |
| **2. Costo por km** | Eficiencia económica del recorrido | Costo total / km recorridos |
| **3. Costo por tonelada-km** | Costo considerando distancia y carga | Costo / (toneladas × km) |
| **4. Entregas a tiempo (OTD)** | Cumplimiento de los plazos | Entregas a tiempo / entregas totales × 100 |
| **5. Tiempo de tránsito** | Tiempo desde origen hasta destino | Fecha/hora entrega − fecha/hora despacho |
| **6. Lead Time de transporte** | Tiempo total del proceso de transporte | Desde solicitud/despacho hasta recepción |
| **7. Utilización de capacidad** | Qué porcentaje de la capacidad disponible se aprovecha | Carga utilizada / capacidad disponible × 100 |
| **8. Kilómetros en vacío** | Ineficiencia por viajes sin carga | Km sin carga / km totales × 100 |

# Principales KPI de Transporte Logístico

| KPI | ¿Qué mide? | Fórmula básica |
|---|---|---|
| **9. Tasa de ocupación del vehículo** | Nivel de utilización del vehículo | Volumen o peso utilizado / capacidad del vehículo × 100 |
| **10. Entregas completas (OTIF)** | Si se entrega a tiempo y en cantidad completa | Entregas OTIF / entregas totales × 100 |
| **11. Tasa de daños** | Mercadería dañada durante el transporte | Unidades dañadas / unidades transportadas × 100 |
| **12. Tasa de pérdidas** | Mercadería perdida durante el proceso | Unidades perdidas / unidades transportadas × 100 |
| **13. Tasa de utilización de la flota** | Aprovechamiento de los vehículos disponibles | Horas utilizadas / horas disponibles × 100 |
| **14. Productividad del vehículo** | Cantidad transportada por vehículo | Toneladas transportadas / vehículo |
| **15. Consumo de combustible** | Eficiencia energética | Litros / 100 km |
| **16. Emisiones de $CO_2$** | Impacto ambiental del transporte | kg $CO_2$ / tonelada-km |
| **17. Tiempo de espera/carga-descarga** | Tiempo improductivo del vehículo | Horas de espera / viaje |
| **18. Índice de siniestralidad** | Accidentes asociados a la operación | Nº accidentes / km recorridos o viajes |

# Tendencias en la gestión del transporte

**Digitalización y trazabilidad**
Uso de sistemas GPS, TMS, sensores y plataformas digitales para conocer la ubicación y el estado de las cargas.

**Optimización de rutas**
Selección de rutas que minimicen costos, tiempos o distancias, respetando restricciones de capacidad y servicio.

**Gestión basados en datos**
Utilización de indicadores, análisis de demanda y herramientas de optimización.

**Sostenibilidad**
Reducción de emisiones, optimización de cargas, uso eficiente del combustible y planificación de recorridos.

**Automatización**
Aplicación de sistemas de gestión de almacenes, planificación automática y tecnologías de apoyo a la carga y descarga.

# ¿POR QUÉ TOMAR DECISIONES BASADAS EN DATOS?




### MEJORA CONTINUA

La empresa puede monitorear indicadores importantes y realizar cambios basados en los resultados, mejorando el rendimiento general.

### MAYOR TRANSPARENCIA

Con datos precisos, los objetivos se vuelven más concretos y los resultados se mantienen según lo esperado.

### PERCEPCIONES MÁS ANALÍTICAS

Las decisiones se toman más rápidamente y de manera más efectiva, lo que ahorra tiempo y garantiza percepciones más objetivas.

### MÁS CONSISTENCIA

El acceso a los datos ayuda a los profesionales a comprender cómo se toman las decisiones, estimulándolos a involucrarse más en el trabajo y adquirir nuevas habilidades necesarias.

### PLANES DE MANTENIMIENTO MÁS CLAROS

Con percepciones más certeras, el personal sabe exactamente qué, dónde y cuándo hacer.

# ¿CÓMO PONERLO EN PRÁCTICA?

1. Identifica el problema
2. Recopila datos
3. Ten un historial
4. Monitorea continuamente
5. Decide cuál es la mejor opción
6. Verifica las alternativas

# Aprendizaje automático / Big Data

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.

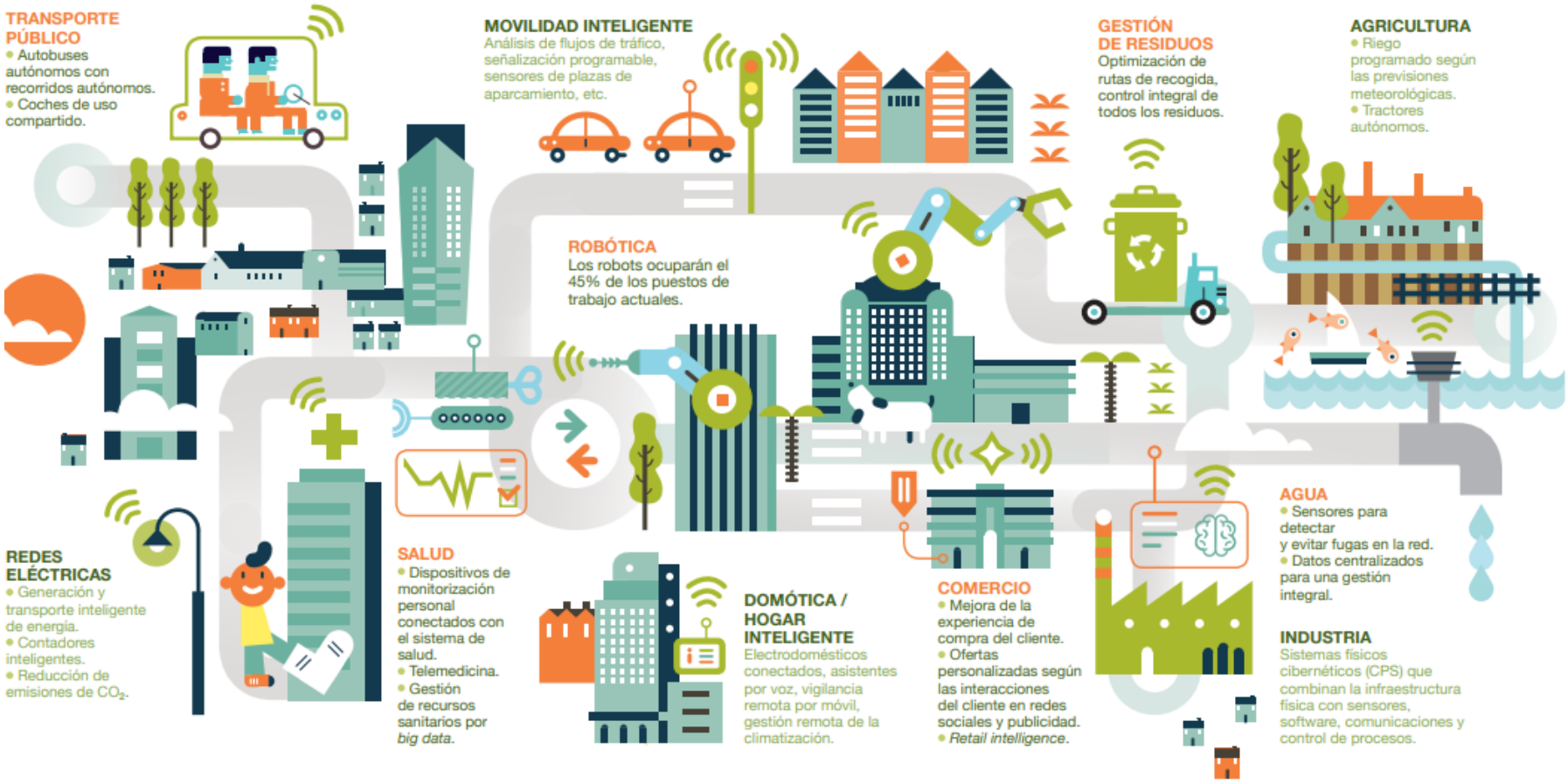
Las empresas de gestión de logística y transporte tienen niveles más altos de confiabilidad con big data y la entrega de bienes y servicios tienen datos críticos a su alcance con informes, análisis en tiempo real, procesos mejorados y mayor transparencia.




**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 de las cosas / dispositivos IoT:** 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. El uso de vehículos inteligentes




ISPOSITIVOS ONECTADOS 020 | 25.000 MILLONES 26 OBJETOS CONECTADOS POR HABITANTE

**DISTRIBUCIÓN POR SECTORES**

| 40% | 30% | 8% | 7% |
|---|---|---|---|
| INDUSTRIA | SALUD | COMERCIO | SEGURIDAD |

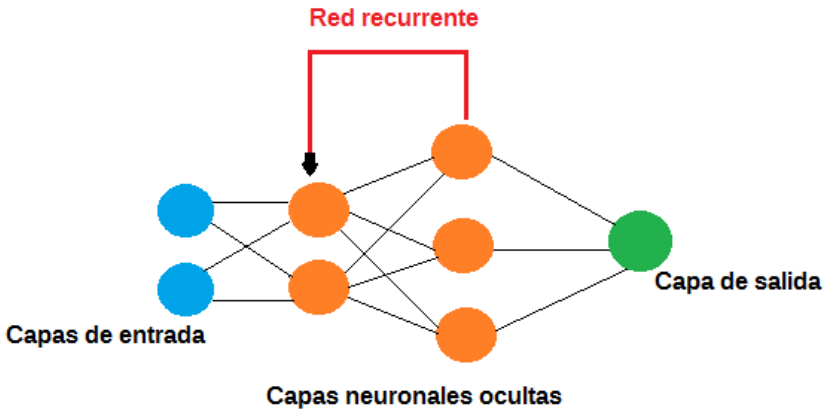
CONTADORES INTELIGENTES 2020 | 144 MILLONES EN EUROPA

# Inteligencia artificial

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**

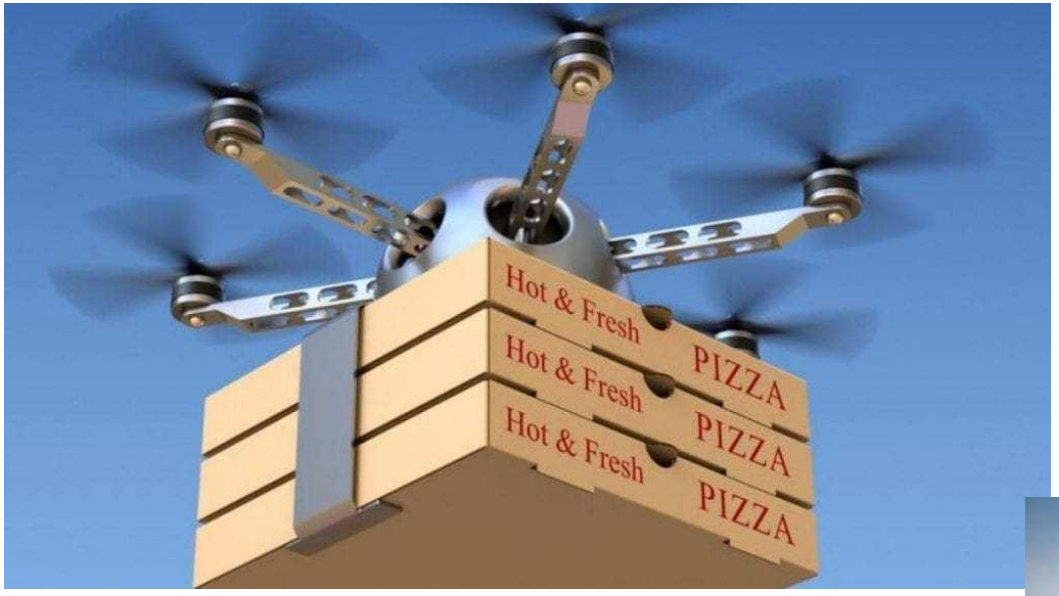
- ✓Sistemas basados en el conocimiento (KBS)
- ✓Redes neuronales (NN)
- ✓Sistemas difusos (FS)
- ✓Algoritmos genéticos (GA)
- ✓Métodos basados en agentes (ABM)






# Tecnologías de transporte autónomo

Los drones y camiones de reparto autónomos comienzan 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=BKYCNd7j1IQ

https://www.youtube.com/shorts/aAs47gMgaxg



https://www.youtube.com/watch?v=XFuK2HWftTI

# 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.

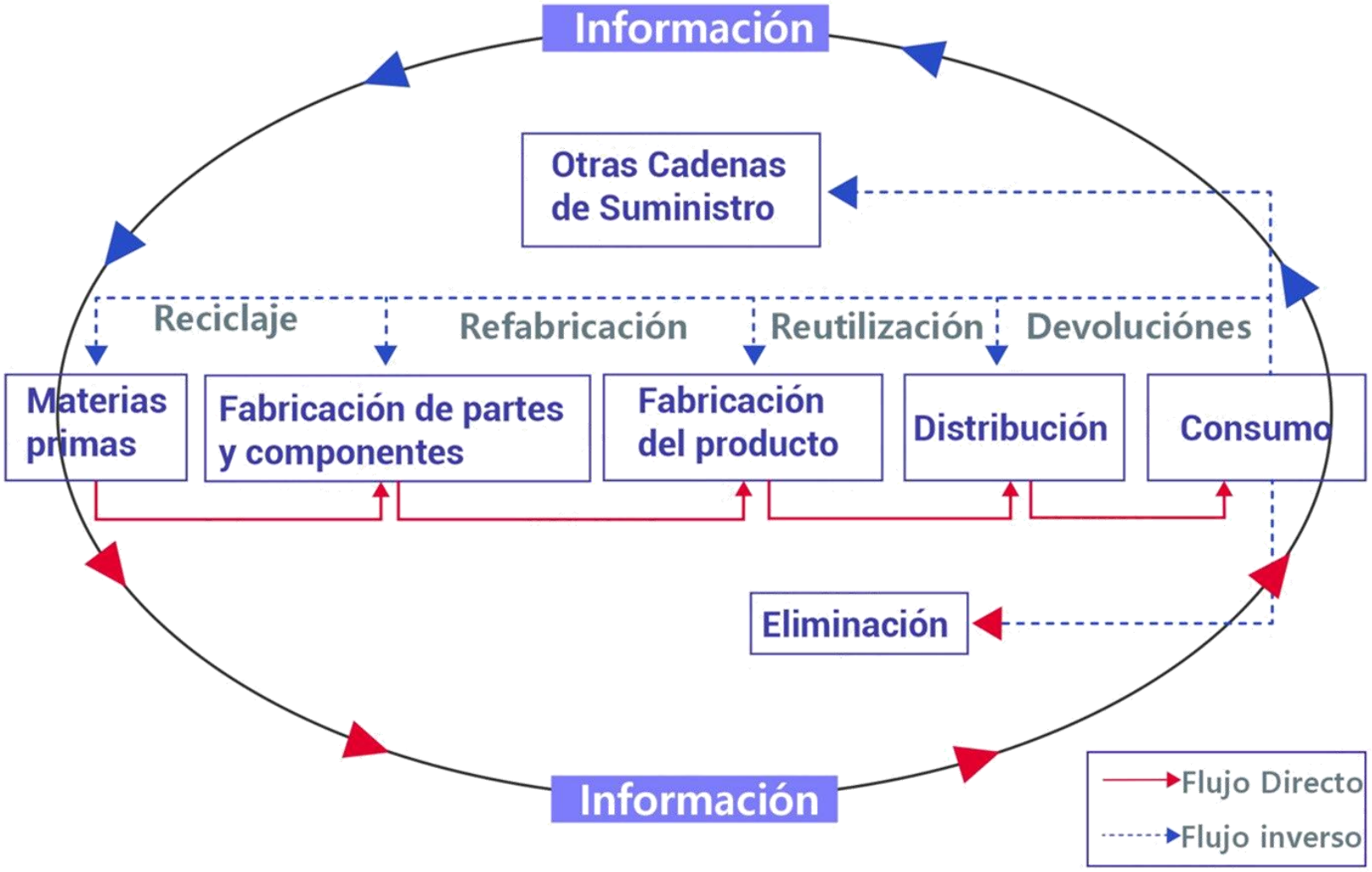
**Ejemplos de la "logística ecológica"**

✓Materiales de embalaje ecológicos y (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



# 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.



# 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.*




**Se enfocan en cinco objetivos claves:**

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

# Razones para la adopción 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

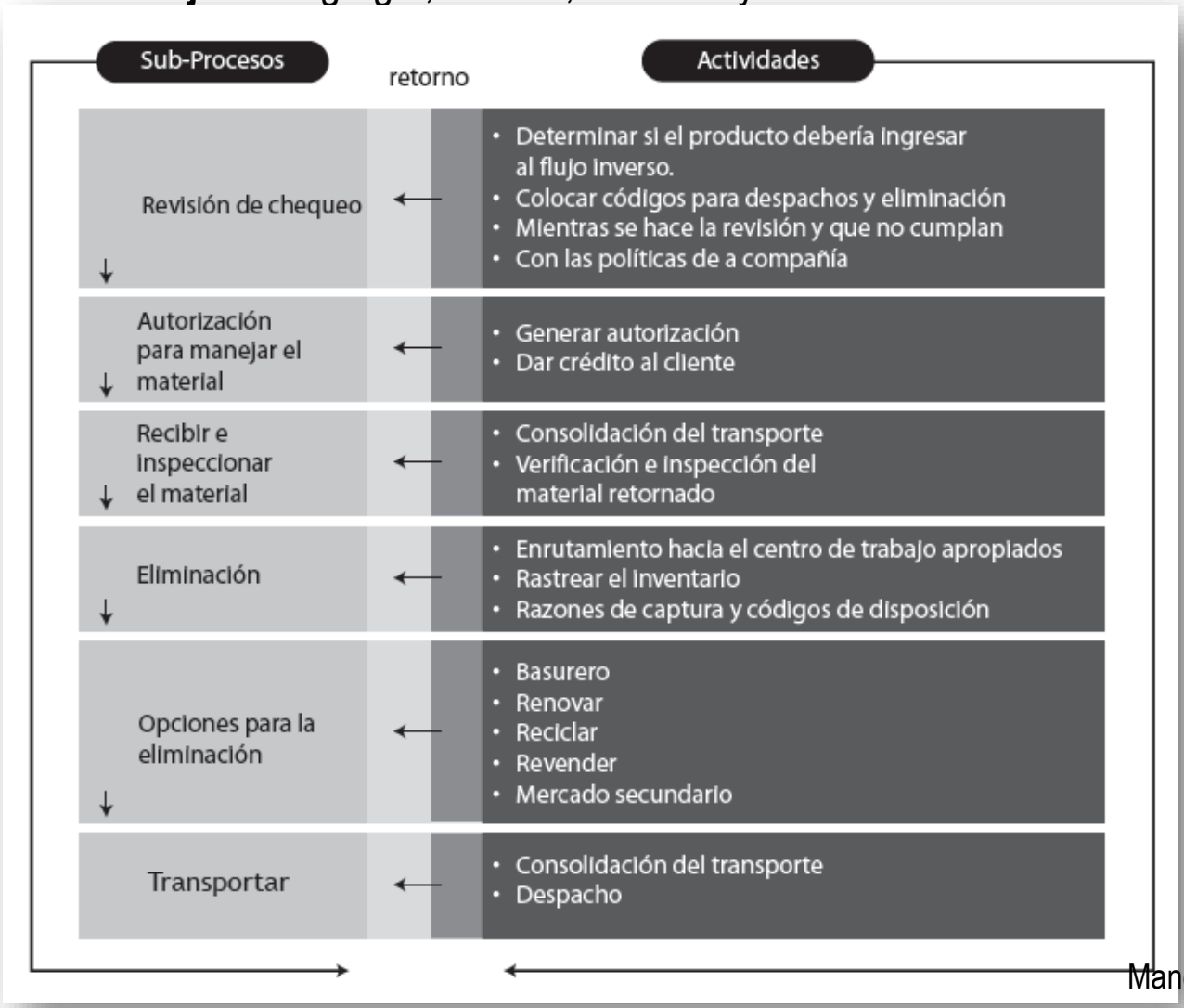
- ✓El ciclo de los productos es más corto.
- ✓Mas responsabilidad de las empresas productoras (ISO 14.000)
- ✓Alta frecuencia de envíos y manipulación de productos (retornos).
- ✓Aumento de los desechos y devoluciones.
- ✓Aumento de legislaciones ambientales
- ✓Agotamiento de recursos naturales

# 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.

# Referencias Bibliográficas


✓**“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.