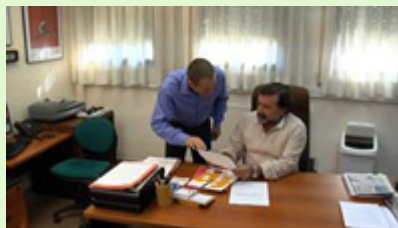


Selección de modos de transporte y planificación de rutas.



Caso práctico

Como ya sabemos, **Eurasia, S.A.** se dedica al transporte de mercancías, además de en España, tienen clientes en Francia y Argentina, y sus principales proveedores se encuentran en Taiwán y Estados Unidos.



Juan está pensando en ampliar la empresa, tanto proveedores como clientes, por lo que necesita conocer nuevos mercados, una tarea complicada, y que lo conseguirán gracias al saber hacer de sus trabajadores y trabajadoras.

Asesorado por **Pedro Domínguez**, **Juan** comienza a recoger la información sobre datos de los modos de transportes con los que pueden contar y empezar a seleccionar el más adecuado.



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

[Aviso Legal](#)

1.- Tipos de transporte.



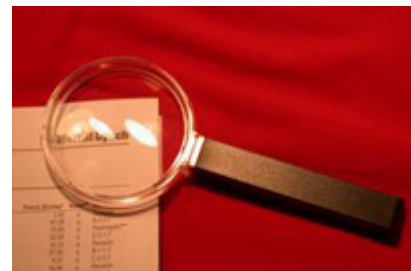
Caso práctico

Juan y Pedro han decidido comenzar por la búsqueda de los tipos de transporte existentes. Hay muchos tipos, pero ellos intentarán encontrar aquellos que les interesen en función de las necesidades de su empresa, clientes, proveedores, etc. Mirando muy bien, con lupa cuál les puede interesar más.



Para ello van a contar con la ayuda de **Ana García**.

Para poder competir adecuadamente en la realización de un transporte internacional deben estudiarse muy bien los tipos de transporte con los que va a contar la empresa, sopesando los pros y contras de la operación, posición de compra ó entrega, puerto ó punto de salida y destino, transbordos, demoras, penalizaciones, despacho aduanero, días festivos, etc.



Tanto en el caso de las importaciones como en el de las exportaciones, es obligación del responsable de transportes internacionales de llevar a cabo la contratación, estudiar con detenimiento en el caso de Eurasia, S.A, qué tipos de transportes puede aplicar para su realización y decidir al fin si la operación debe realizarse por sistema marítimo, terrestre-carretera, terrestre- ferrocarril, aéreo, combinado ó mixto.

Una vez definido el transporte idóneo en función de los diversos factores que intervienen en su elección y teniendo en cuenta que las mercancías deben llegar a su destino en perfectas condiciones y a un coste razonable, se dictaminará quién debe encargarse de realizar el transporte, no olvidando en esta toma de decisión las dificultades burocráticas, administrativas y accidentales que pueden presentarse con motivo de la operación, considerando para ello la clasificación de los transportes de la cual partimos.



Citas para pensar

"Viajar es una buena forma de aprender y de superar miedos".

Luis Rojas Marcos.

1.1.- Clasificación de los tipos de transporte.

Si ya tenemos claro la importancia de seleccionar, lo primero que tendremos que hacer es dar respuesta a una serie de preguntas que son claves para poder determinar la información que necesitamos, como por ejemplo ¿Cuáles son los tipos de transportes? Te indicamos su clasificación:

Taxista



- ✓ **Según su ámbito:**
 - Urbanos: son los desarrollados en el interior de la ciudad.
 - Interiores: son los realizados dentro de un país.
 - Internacionales: son los que se llevan a cabo entre dos o más países.
- ✓ **Según su autorización:**
 - Contingentados, son los transportes limitados en cuanto a número.
 - Fuera de contingente, no limitados en cuanto a número, se pueden solicitar las autorizaciones que se necesiten y si se cumplen unos requisitos.
 - Liberalizados, no necesitan requisitos. Son regulados por su propio convenio o tratado. Suele ser transportes que se realizan para ayuda humanitaria o catástrofes.
 - Bilaterales. Autorizaciones entre dos países.
 - Multilaterales. Autorizaciones entre varios países.
- ✓ **Según la validez de la autorización, pueden ser:**
 - Temporales: para un periodo de tiempo concreto.
 - Al viaje: solo para un viaje de ida y regreso.
- ✓ **Según se utilicen los vehículos, los transportes pueden ser:**
 - Sucesivo, es el realizado por varios portadores por la misma vía.
 - Superpuesto, es cuando un medio de transporte se transporta a su vez por otro, como por ejemplo un camión en un buque.
 - Combinado, es el realizado por vehículos de distinto tipo, transbordando la mercancía de unos a otros por ejemplo transbordando la mercancía de un camión a un vagón ferroviario.
 - Multimodal, es un caso del anterior con la particularidad que la mercancía se agrupa en unidades superiores de carga como es el palé o el contenedor, y en dicho transporte por varios medios no se produce rotura de carga.
- ✓ **Según su naturaleza:**
 - Transporte privado complementario, es el realizado por vehículos y personal de la empresa para transportar mercancías propias.
 - Transporte público, el realizado para transportar mercancías de otras personas o empresas.



Autoevaluación

En el transporte internacional los transportes contingentados son los que están limitados en cuanto a número. ¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

Correcta. Efectivamente, sigue así.

No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo los tipos de transporte.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto

2.- La intermodalidad. Características.



Caso práctico

Si ya tenemos claro la importancia de tener varios tipos de transportes, ahora nos preguntamos ¿qué hacemos con cada uno de ellos? Podemos utilizarlos individualmente ó combinarlos, así surge la intermodalidad.

A **Eurasia** le interesa poder utilizar todos sus transportes de manera combinada así rentabilizará su uso y le saldrá mejor económicamente.



El transporte intermodal es la combinación de los modos de transporte, con sus limitaciones, que racionaliza la cadena logística del transporte, reduciendo el consumo de energía. Necesita usar infraestructuras adecuadas y disminuye el impacto medioambiental.

Tiene una serie de **características**:

- ✓ Se aprovecha la gran capacidad del buque y del ferrocarril con la flexibilidad de la carretera.
- ✓ Se inicia con el transporte marítimo y se desarrolla con la normalización de las unidades de carga y la mecanización de operaciones de carga y descarga.



Las **unidades de carga básicas** en el transporte intermodal son:

- ✓ El **contenedor**, con posibilidad de apilamiento importante para el transporte marítimo.
- ✓ La **caja móvil**, de mayor anchura, para la carga paletizada y fácil trasbordo carretera-ferrocarril. No se puede apilar por lo que no se usa en transporte marítimo.
- ✓ El **semirremolque**, apropiado para el sistema roll-on / roll-off

También ha sido necesaria la **adecuación de los vagones o boggies** a los distintos tipos de unidades de carga, entre los que predomina el contenedor.

El contenedor tiene las ventajas de:

- ✓ Facilitar el transporte internacional.
- ✓ Proteger la carga.
- ✓ Ahorro de costos.
- ✓ Facilita la manipulación de la carga.
- ✓ Existen diferentes contenedores para cada tipo de mercancía, logrando transportar una amplia gama de mercancías por contenedor.
- ✓ Facilidad de trasbordo.
- ✓ Y posibilidad de apilamiento.

2.1.- La intermodalidad. Carretera y marítimo.

Antes nos hemos referido a la intermodalidad, pero para poder combinar estos transportes hay que conocer y diferenciar los siguientes sistemas de transporte:



- ✓ El **ferroutage** consta de diferentes técnicas de transporte de vehículos de carretera o semirremolques sobre plataformas de transporte ferroviario.
- ✓ El sistema **road-railer** es un sistema en el que intervienen vehículos mixtos con capacidad para circular por carretera o ferrocarril. Este sistema funciona con regularidad en Estados Unidos.
- ✓ En España el transporte intermodal se realiza preferentemente por RENFE mediante la red TECO (tren expreso de contenedores) que dispone de terminales especializadas con medios de manipulación adecuados para el trasbordo de las UTI (unidad de transporte intermodal)

En cuanto al **transporte intermodal marítimo terrestre**, la logística del intercambio modal se basa en la optimización de las operaciones portuarias.

Se ha de conseguir:

- ✓ Disminuir el tiempo de estancia del buque en el puerto.
- ✓ Coordinar los modos terrestres y marítimos.
- ✓ Alcanzar el mayor rendimiento y seguridad en las operaciones.

Ello implica las siguientes **exigencias**:

- ✓ Ordenación adecuada del espacio terrestre y marítimo.
- ✓ Libre acceso de los distintos modos.
- ✓ Planificación conjunta de todas las operaciones para minimizar los tiempos de trasbordo y estiba.
- ✓ Disponer de equipos adecuados.
- ✓ Disponer de un sistema de información y gestión de tecnología avanzada.

En el transporte marítimo el buque obtiene mayor beneficio cuando mayor es el tiempo que está navegando. Los elevados costes portuarios hacen necesario la minimización del tiempo de estancia del buque en el puerto. La estancia ha de programarse con antelación suficiente para poder disponer sin demora de los equipos y medios necesarios.

Todo esto exige una planificación adecuada. Debe existir una coordinación entre los modos de transporte.

También hay que tener en cuenta el **acceso de estos modos a las terminales de**

carga.

Es pues esencial la ordenación correcta del espacio portuario para lograr una mejor gestión logística.

En la mayor parte de los puertos se distribuye el espacio en terminales especializadas de acuerdo con los diferentes tipos de carga, lo que favorece la gestión del puerto, agiliza y simplifica las operaciones usando un equipo adecuado en cada caso.



Reflexiona

Las empresas de transporte tienen que estar preparadas para cualquier necesidad de la empresa, porque pueden tener clientes en cualquier punto de la geografía, pero, ¿crees realmente que a las empresas les interesa tener distintos tipos de transportes para realizar sus operaciones? y además, ¿cómo afecta a las operaciones con el exterior?

2.2.- La intermodalidad. Carga y descarga. Tiempo de plancha.

Cuando la mercancía llega al puerto, hasta que se traslada al almacén, pasa un tiempo, ¿verdad? pues bien vamos a definir lo que se conoce con el nombre de **tiempo de plancha**.

Tiempo de plancha en el transporte marítimo, es el plazo que un buque debe permanecer en puerto dedicado a operaciones de carga y descarga de la mercancía. También lo podemos encontrar en inglés como *laytime* ó *laydays*.

A la hora de efectuar la carga y la descarga en transporte marítimo hay que tener en cuenta un factor muy importante, el **tiempo de estancia** en puerto para realizar dichas operaciones. Si el fletador es responsable de estas operaciones, se incluye en la póliza un periodo de tiempo para llevarlas a cabo que se llama **tiempo de plancha o estadías**. Se fija en función a un número de toneladas a embarcar por día y se indica si estos son laborables o naturales.



El plazo del tiempo de plancha se cuenta a partir del momento en que el armador avisa al fletador de que el barco está en puerto listo para ser cargado o descargado, se realiza a través de "**la carta de alistamiento**" que debe ser aceptada por el fletador. En la práctica normalmente el tiempo empieza a contar:

- ✓ desde las 8 horas del día siguiente si el aviso se da después de las 12 horas del mediodía, aunque depende del puerto.
- ✓ o desde las 14 horas o según horario del puerto si el aviso se da antes de las 12 horas del mediodía.

El cómputo de horas por días suele ser de 24 horas de jornada laboral del puerto o de las que se estipulen.

Hay que determinar los días que estén o no incluidos, bien por ser festivos o por imposibilidad de carga o descarga por motivos de mal tiempo, huelgas, etc., si así se estipula.

Para el armador el buque solo es útil cuando está navegando, por lo que intenta que esté en puerto el mínimo posible, por lo que resulta lógico que se premie o penalice al fletador por aumentar o disminuir el tiempo de carga o descarga.

El tiempo de plancha es el período que de acuerdo al contrato de fletamento,

tenemos derecho a tener el buque en puerto desarrollando las operaciones de carga, estiba, desestiba y descarga; se mide en días de 24 horas efectivas de trabajo real y a partir del cálculo del mismo se determina si hay demora o **pronto despacho**.

El cómputo del tiempo de plancha puede hacerse conjunto para las operaciones de carga y descarga llamándose en este caso plancha reversible. Es decir, en el caso de plancha reversible se suman los tiempos ganados o se restan los tiempos perdidos de carga y de descarga, para el cálculo de la bonificación o penalización que corresponda.

Si los cálculos de los tiempos de carga y descarga son independientes se llama **plancha no reversible**. En este caso se ha de calcular la bonificación o penalización en la carga o en la descarga por separado.

2.3.- Cálculo del tiempo de plancha.

Supuesto práctico (I).

Ya hemos estudiado en qué consiste el tiempo de plancha pero ¿Cómo se calcula? En el siguiente ejercicio comprobarás el procedimiento de cálculo y los elementos que hay que tener en cuenta.



Ejercicio resuelto

Supongamos un fletamento aproximado de 125.000 toneladas en base a una plancha de 30.000 toneladas por día laborable de buen tiempo, de 24 horas corridas con sábados incluidos y domingos y festivos excluidos.



El buque llega al puerto de carga el día 21 de Julio jueves, presentando la carta de alistamiento a los cargadores a las 11 horas y siendo esta aceptada.

El horario del puerto comienza a las 8 horas de la mañana y a las 16 horas de la tarde.

Se comienza a cargar el día 22 de Julio a las 10 horas y finaliza el día 29 de Julio a las 12 horas, con un total de carga de 125.000 toneladas.

El día 25 de Julio es festivo.

El día 27 de Julio llueve torrencialmente de 10 a 14 horas.

Las demoras se establecen en 2.000 euros al día y los prontos despachos en la mitad.

Calcular si existe demora o pronto despacho y cuál es su importe.

Mostrar retroalimentación

Tiempo concedido:

125.000 toneladas/ 30.000 toneladas al día = 4,1667 días.

Tiempo utilizado:**Tiempo utilizado.**

Fecha	Días	Horas	Minutos	Observaciones
Jueves 21.07.11	--	8	--	Llega a puerto. Carta de alistamiento a las 11 horas (16 horas a 24 horas).
Viernes 22.07.11	1	--	--	
Sábado 23.07.11	1	--	--	Sábado incluido.
Domingo 24.07.11	0	--	--	Domingo excluido.
Lunes 25.07.11	0	--	--	Festivo excluido.
Martes 26.07.11	1	--	--	
Miércoles 27.07.11	--	20	--	Llueve de 10 a 14 horas.
Jueves 28.07.11	1	--	--	
Viernes 29.07.11	--	12	--	Finaliza a las 12 horas.
TOTAL	4	40	--	

40 horas / 24 horas por día = 1,6667 días.

4 días + 1,6667 días = 5,6667 días de tiempo utilizado.

Tiempo concedido..... 4,1667 días.

Tiempo utilizado..... 5,6667 días.

Demora **1,5 días.**

Penalización..... 1,5 días x 2.000 euros al día = 3.000 Euros.

2.3.1.- Cálculo del tiempo de Plancha. Supuesto práctico (II).

Seguro que ya te queda claro cómo calcular la demora en el tiempo de plancha, ¿no? Te propongo otro supuesto práctico para que comprendas mejor cómo se calcula teniendo en cuenta que la plancha sea o no reversible.



Ejercicio resuelto

Supongamos el mismo buque del ejercicio anterior, fletado con las siguientes condiciones de descarga 25.000 toneladas al día laborable de buen tiempo de 24 horas corridas, sábados, domingos y festivos excluidos. Se presenta la carta de alistamiento el día 16 de Agosto, martes, a las 13 horas. La cuál es aceptada. El horario del puerto es el mismo que el del ejercicio anterior. Termina la descarga el 23 de Agosto a las 10 horas. Las demoras se establecen en 2000 euros y los prontos despachos en la mitad por día o prorrata.



Calcular la demora o el pronto despacho y su importe para los siguientes casos:

- para el caso de que la plancha no sea reversible.
- para el caso de que sea reversible.

Mostrar retroalimentación

Plancha no reversible:

Tiempo concedido:

125.000 toneladas/ 25.000 toneladas días = 5 días.

Tiempo utilizado:

Tiempo utilizado

Fechas	Días	Horas	Minutos	Observaciones
--------	------	-------	---------	---------------

Fechas	Días	Horas	Minutos	Observaciones
Martes 16.08.11	--	--	--	Se presenta la carta de alistamiento después del mediodía.
Miércoles 17.08.11	--	16	--	Apertura del puerto a las 8 horas.
Jueves 18.08.11	1	--	--	
Viernes 19.08.11	1	--	--	
Sábado 20.08.11	--	--	--	Sábado excluido.
Domingo 21.08.11	--	--	--	Domingo excluido.
Lunes 22.08.11	1	--	--	
Martes 23.08.11	--	10	--	Finaliza a las 10 horas.
TOTAL	3	26	--	

26 horas / 24 horas día = 1,083 días.

Tiempo utilizado 3 días + 1,083 días = 4,083 días.

Tiempo concedido5 días.

Pronto despacho = 5 - 4,083 = 0,917 días.

Bonificación 0,917 días x 1.000 euros día = 917 euros.

Plancha no reversible:

Penalización en la carga 3.000 Euros.

Bonificación en la descarga 917 Euros.

Total penalización 2.083 Euros.

Plancha reversible:

Tiempo perdido en la carga 1,50 días

Tiempo ganado en la descarga 0,917 días

Total tiempo perdido 0,583 días

Penalización 0,583 días x 2000 euros día = 1.166 euros.

3.- Plataformas logísticas. Características.



Caso práctico

Eurasia tiene muy claro que quiere acceder al mercado y para ello necesita una red de comunicaciones buena y eficaz. En este punto intentaremos ayudar a **Alberto**, viendo de las posibilidades que hay actualmente cuales se adecuan a lo que **Eurasia** busca.



Las plataformas logísticas desempeñan un papel muy importante dentro del desarrollo de la logística actual en nuestro país.

Son los puntos de distribución y transporte, y los nudos comunicativos de la logística.

Nacen de la necesidad de realizar todas las *funciones logísticas* y operaciones de *valor añadido* en las mercancías así como la transferencia modal. Son puntos de concentración de tráficos que provienen de lugares geográficos diferentes, permitiendo *optimizar la productividad* de las operaciones de transporte al mover volúmenes mayores de carga, pudiendo organizar *cargas combinadas* para distintos clientes.

A continuación puedes ver cuáles son pasando el ratón por cada uno de los elementos de la siguiente animación:

[Resumen textual alternativo](#)



Para saber más

Seguro que con estos datos verás la importancia de estas plataformas logísticas, por eso creo que es conveniente que ahondes en el tema y visites por ejemplo la web de la Plataforma Logística de Barcelona. Es el portal multimodal de Servicios Logísticos y de Transportes de mercancías de la provincia de Barcelona y la zona de influencia de sus

plataformas y centros logísticos por todos los medios.

[Plataforma Logística de Barcelona.](#)

3.1.- ZAL. Zona de actividad logística.

Pero claro, el puerto es muy grande, ¿verdad? Cuando llegan los camiones cargados al puerto, ¿a dónde tienen que ir? Pues bien, para ello se crean las zonas de actividades logísticas.


Zona de actividad logística es una zona en el entorno portuario donde se conexionan y articulan redes de transporte.

Es pues el área donde se realizan actividades relacionadas con el transporte, almacenamiento y distribución de mercancías sobre todo ligadas al tráfico marítimo. En estas plataformas se realiza el intercambio modal desarrollado en las áreas portuarias y su entorno terrestre.

Esta zona está acondicionada para empresas que realizan actividades logísticas como almacenamiento y manipulación de cargas. Estas actividades proporcionan un valor añadido a la mercancía.



En la ZAL se realizan **actividades** como:

- ✓  **Consolidación** o ruptura de cargas.
- ✓ Control de calidad.
- ✓ Empaquetado.
- ✓ Etiquetado.
- ✓ Clasificación.
- ✓ Administración y despachos aduaneros como facturación y cobros.
- ✓ Acabados y personalización de productos.
- ✓ Servicios logísticos integrales.

La ZAL necesita estar bien estructurada para facilitar la prestación de servicios logísticos a la mercancía.

La ZAL tiene que:

- ✓ Estar dotada de **servicios de telecomunicación** avanzados.
- ✓ Tener una **posición geográfica estratégica** respecto a las rutas básicas con flujos comerciales con mayor crecimiento.
- ✓ Y estar **conectada a una red de infraestructuras de transporte** como puerto, aeropuerto, terminal ferroviaria y autopistas.



Debes conocer

Para conocer más detalles sobre las ZAL accede a su página web y verás los servicios que pueden ofrecer.

[Las zonas de actividades logísticas \(ZAL\).](#)

3.2.- Zonas francas.

¿Puedo llevar y traer la mercancía sin coste alguno? Sí, hay sitios donde no se pagan aranceles al pasar la mercancía, es un dato a tener en cuenta, pues podría abaratar los costes de transporte. Por eso nos interesa que conozcas este tipo de zonas.

Zonas francas son zonas territoriales delimitadas en las que se facilita la entrada, manipulación, almacenaje y expedición de la mercancía. Estas zonas están exentas de pago de derechos arancelarios y otros impuestos hasta que se despacha la mercancía.

En España, tenemos las siguientes zonas francas:

- ✓ **Zona Franca de Vigo** - Trabaja potenciando el comercio internacional y facilitando el desarrollo económico de la mancomunidad de Vigo.
- ✓ **Zona Franca de Cádiz - CZFC** - Oferta Pública Permanente de venta y/o arrendamiento de inmuebles del Consorcio de la Zona Franca de Cádiz.
- ✓ **Zona Franca de Gran Canaria** - Las empresas ubicadas en la Zona Franca de Gran Canaria gozan de una serie de ventajas aduaneras y fiscales específicas.



Podemos destacar una serie de **ventajas** de las zonas francas:

- ✓ La introducción de bienes a las zonas francas, sea desde terceros países o desde territorio aduanero estará exenta de todo tributo de internación nacional, departamental o municipal, salvo las tasas por servicios efectivamente prestados.
- ✓ Ingreso desde cualquier aduana del país (aduanas y puertos).
- ✓ Pago de tributos solo sobre mercadería a despachar (parcial o total).
- ✓ Convergencia de servicios e infraestructura para el importador/exportador.



Autoevaluación

Una zona franca es un espacio en el que las mercancías están exentas de derechos aduaneros y tributos de importación hasta que se despacha la mercancía. ¿Verdadero o falso?

Verdadero.

Falso.

Correcta. Lo has entendido.

No es la respuesta correcta, despégate primero y vuélvelo a intentar luego.

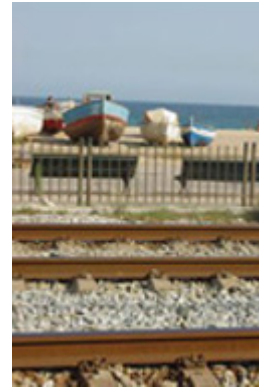
Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto

3.3.- Puerto seco.

Hasta ahora hemos hablado de zonas cercanas a puertos marítimos, pero también nos interesa conocer si existen zonas que nos puedan dar el mismo servicio pero en el interior.

Hay lugares en el interior donde existen **instalaciones de uso público donde se dispone de servicios intermodales ferrocarril - carretera**, normalmente destinadas al **agrupamiento de mercancías por lo general en contenedores**, para ser **transportadas por ferrocarril desde el interior hasta un puerto o a la inversa**. A estas instalaciones se las denomina **puerto seco**.



Además pueden disponer de otras áreas con otras funciones asociadas.



Para saber más

Para completar tu formación y que profundices un poco más sobre el puerto seco visita el siguiente enlace.

[Puerto seco de Bilbao.](#)

Otro puerto seco interesante, para conocerlo te recomiendo que accedas al sitio web del puerto seco de Madrid.

[Puerto Seco de Madrid.](#)

3.4.- CIM. Centros integrados de mercancías.

Cuando a una gran ciudad tiene que llegar toda la mercancía de distintos lugares, es conveniente que tengan instalaciones para acoger ese material, ¿no crees?

Un **centro integrado de mercancías**, es un centro de transporte o plataforma logística delimitada con distintas instalaciones donde desarrollan actividades los operadores del transporte, logística y distribución de mercancías. Consta de diferentes áreas funcionales.

Dispone de servicios comunes como almacenes generales, empresas de servicios como gestorías, talleres etc. Puedes ver cuáles son pasando el ratón por cada uno de los elementos de la siguiente animación:

[Resumen textual alternativo](#)

Destacamos como importante el CIM de Valladolid, Castilla y León, conocido como CENTROLID (Centro Integrado de Mercancías de Valladolid).



Para saber más

CENTROLID actúa como nexo de unión entre las grandes redes de centros logísticos nacionales e internacionales (A.T.C.E., EUROPLATFORMS) y proveedor local de infraestructuras y recursos que hagan realidad una mayor actividad económica. Para saber más de Centrolid puedes visitar su página web.

[Centrolid.](#)



Autoevaluación

Un centro integrado de mercancías normalmente es un instrumento para trasladar las terminales del autotransporte del tejido urbano hacia la periferia, donde exista un fácil acceso a la red de autopistas. ¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

Correcta. Efectivamente, tienes las ideas claras.

No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo los contenidos.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto

3.5.- Almacenes de mercancías.

Todo transporte de mercancías implica almacenamientos más o menos largos para regular los flujos de suministro, esperar transbordos, o proceder a su venta. Destacamos:



- ✓ **Depósito aduanero** o espacio cerrado con autorización de la Administración pública en el que se almacenan mercancías en **régimen especial**. Este ofrece un plazo de almacenamiento ilimitado y además permite realizar operaciones de reembalado de bultos, conservación y acondicionamiento de la mercancía. Tiene una serie de ventajas:
 - Suspensión de los derechos arancelarios.
 - Suspensión / exención de los impuestos interiores (IVA).
 - Cobro anticipado de restituciones a la exportación.
 - No aplican medidas de política comercial.
- ✓ **Depósito franco** o espacio cerrado autorizado por la Administración en el que las mercancías están **exentas de derechos aduaneros y tributos de importación**.

Son muy parecidos pero te aclaro lo siguiente:

El depósito aduanero es un régimen sujeto totalmente al control aduanero, no solamente a la entrada y salida, sino también durante la estancia, con respecto a los movimientos y operaciones. Actúa como una especie de nave donde guardar el stock por un cierto tiempo. Se puede definir como el lugar donde se permite que una mercancía esté a la espera de ser despachada a consumo un cierto tiempo.

Depósito franco lo llamamos cuando todavía no hemos pagado ningún impuesto sobre la mercancía, es decir, no la hemos nacionalizado hasta el momento de su venta. Se puede definir como el espacio acotado, en un puerto, aeropuerto o en otro lugar, y siempre bajo la inspección de los servicios de aduanas, en el que pueden almacenarse mercancías sin el previo pago de derechos arancelarios ni de impuestos sobre el consumo, en espera de su reexportación o hasta el momento de su despacho a consumo.



Para saber más

Para ampliar el concepto de almacén de mercancías y saber más sobre este tema te indico una web muy interesante.

[Logística y distribución.](#)

3.6.- Depósito de contenedores.

Y qué ocurre si no puedo almacenar toda la mercancía, me interesa dejarla en algún lado hasta que la pueda entregar, ¿verdad?, para eso surgen los depósitos.

Es un área abierta para almacenar temporalmente los contenedores. Además de ser custodiados, la empresa que lo gestiona se encarga de su mantenimiento.



El transporte marítimo mediante contenedores ha experimentado un importante auge, durante la última década, tanto a nivel nacional como internacional, gracias a las ventajas que supone la intermodalidad mediante este tipo de transporte. Destacando que el desarrollo de la contenerización ha dado lugar a costes de transporte más bajos y hacen la cadena logística completa. El transporte por mar de las mercancías en contenedores es cada vez más importante.

La contenerización ha contribuido al crecimiento porque las compañías principales de transporte marítimo y de logística se han focalizado sobre todo en el tráfico de contenedores, con una manipulación eficiente y rápida, con base en los puertos más grandes.

Los **depósitos de contenedores** (depots) son grandes áreas cercanas a las principales zonas portuarias, en las cuales, además del almacenamiento de los contenedores vacíos, se llevan a cabo una serie de actividades complementarias como son la inspección, reparación y limpieza de los mismos entre otras. De esta forma, los contenedores quedan preparados para poder ser empleados en la siguiente operación de exportación, sin necesidad de incluir más movimientos adicionales.



Para saber más

Tener estos depósitos interesa a la empresa sobre todo en el ámbito internacional, así que te recomiendo visites la siguiente web en la que podrás visionar un vídeo ilustrativo de cómo se fabrican los contenedores.



[CONTAINEX - Crear espacio mediante contenedores. Resumen textual alternativo.](#)

4.- Transporte multimodal. Características.



Caso práctico

Con el tiempo vamos descubriendo que podemos utilizar uno ó más medios de transporte, incluso a países diferentes y vemos en esta modalidad otra posible ventaja. **Juan** se pone en contacto con **María Dolores** para que se encargue de realizar un estudio sobre esto.





Esto es posible gracias a:

- ✓ Los contenedores de mercancías que permiten que el cambio de un medio de transporte a otro se realice de forma sencilla.
- ✓ Y a las nuevas y grandes terminales de ferrocarril y marítimas, permitiendo que este intercambio se realice de forma más cómoda.



Ventajas del transporte multimodal:

- ✓ Disminución de costes de  flete.
- ✓ Reducción de formalidades y  burocracia.
- ✓ Agiliza todo el traslado de la mercancía, con un acortamiento de los plazos de transporte.
- ✓ Disminución de robos y daños en la mercancía con lo que se abaratan las primas de seguros.
- ✓ Facilita el seguimiento de la mercancía.



Autoevaluación

De las ventajas del transporte multimodal podemos destacar el aumento del tiempo de carga y descarga y de los plazos del transporte. ¿Verdadero o falso?

Verdadero.

Falso.

No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo lo visto en el tema.

Correcta. Efectivamente, sigue así.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta

4.1.- El operador de transporte multimodal (MTO).

Los **operadores de transporte multimodal** son los profesionales encargados de la comercialización de los servicios de transporte multimodal. Son personas físicas o jurídicas, por lo general compañías navieras, transitarios u operadores ferroviarios, que realizan un contrato de transporte multimodal en el que se obligan frente al cargador a realizar un servicio "puerta a puerta" (desde el punto de origen al de destino) y a emitir el documento de transporte o conocimiento de embarque multimodal FIATA (Federación Internacional de Transitarios).


La figura del operador de transporte multimodal está regulada por el Convenio de Ginebra de 1980.

Un operador de transporte multimodal debe reunir los siguientes **requisitos**:

- ✓ Contar con los elementos informáticos adecuados.
- ✓ Disponer de capacidad de gestión y de fiabilidad económica.
- ✓ Poseer un gran conocimiento y experiencia en las materias del transporte multimodal.



Forma de actuar en el transporte multimodal:

- ✓ El operador de transporte multimodal coloca los contenedores o cajas móviles en el almacén del  **cargador** (el que dispone de la mercancía y desea su traslado) para que proceda a la carga de la mercancía y al sellado de la UTI (unidad de transporte intermodal).
- ✓ A continuación la UTI se dirige hasta el puerto o terminal ferroviario para ser cargada en un buque o tren con dirección al país de destino.
- ✓ A su llegada al puerto o terminal ferroviaria de destino se descarga y se envía por vía terrestre, marítima o fluvial hasta el punto final o domicilio del destinatario.
- ✓ Una vez allí, se descarga la mercancía y se devuelve la UTI al transportista.

Cuando la mercancía es muy especializada, la UTI suele ser propiedad del cargador. También suele serlo cuando está garantizado el tráfico de retorno.

Lo normal es que la UTI sea cedida por el transportista al cargador, incluyendo su coste de alquiler en el flete ofrecido.



Para saber más

En cuanto a información sobre distintos operadores de transporte, te interesa visitar el siguiente enlace:

[Directorio de empresas de transporte y distribución para todos los medios.](#)

4.2.- Puntos físicos de origen y destino

(I). Puertos.

Por supuesto que te imaginarás que hay que llevar un informe de dónde salen las mercancías, a dónde llegan y también una relación de sus movimientos. Eurasia necesita informarse de los orígenes y destinos que pueden tener y son los que vamos a desarrollar a continuación.



Los puertos son las zonas naturales o artificiales que hay en la costa, que ofrecen protección del mar y de los vientos a los buques, y que permite la realización de operaciones de carga y descarga de mercancía con seguridad. El puerto es un elemento imprescindible en el transporte por vía marítima.

Partes del puerto:

- ✓ **Zona de libre práctica** o lugar en el que el buque es abordado por los prácticos del puerto, estos asesoran al capitán para entrar y atracar en los muelles.
- ✓ **Zona de fondeo** que en función a las características del puerto puede estar dentro o fuera de sus límites físicos, es el lugar en el que los buques esperan anclados para tener libre acceso a las instalaciones del puerto, también pueden realizar operaciones de carga y descarga utilizando barcazas.
- ✓ **Dársenas.** Es la zona interior y más protegida del puerto donde los buques atracan en los muelles para realizar operaciones de carga y descarga.
- ✓ **Muelles.** Son construcciones cuyos bordes cortados en perpendicular sobre el agua ofrecen una superficie uniforme para que los buques atraquen y se amarren a los muelles mediante unos cabos sujetos a unas piezas de hierro llamadas **bitas**.
- ✓ **Canal de acceso, abertura o bocana,** que une las zonas de fondeo con las dársenas.
- ✓ **Zonas terrestres:**
 - 1.- Zona donde realizan las operaciones de carga y descarga de los buques, va desde el borde del muelle hasta el interior unos 40 o 50 metros.
 - 2.- Zona de tránsito donde se realiza la recepción y almacenaje a corto plazo de las mercancías procedentes o con destino a los buques.
 - 3.- Tercera zona donde se realiza el almacenaje de mercancía a largo plazo, en algunos puertos.



Autoevaluación

Relaciona las partes de un puerto con la definición correspondiente:

Ejercicio de relacionar

Partes del puerto.	Relación.	Definición.
Zona de libre práctica.	<input type="checkbox"/>	1. Son construcciones cuyos bordes cortados en perpendicular sobre el agua ofrecen una superficie uniforme para que los buques atraquen y se amarren a los muelles.
Dársenas.	<input type="checkbox"/>	2. Lugar en el que el buque es abordado por los prácticos del puerto, estos asesoran al capitán para entrar y atracar en los muelles.
Zona de fondeo.	<input type="checkbox"/>	3. Es la zona interior y más protegida del puerto donde los buques atracan en los muelles para realizar operaciones de carga y descarga.
Muelles.	<input type="checkbox"/>	4. Zona donde se realiza la maniobra en la que se larga el ancla y cadena suficiente para que el barco permanezca inmóvil en una zona determinada.

Enviar

Partes que tiene un puerto.

4.2.1.- Puntos físicos de origen y destino (II). Aeropuertos.

Ahora bien, los puntos de origen y destino también pueden ser los aeropuertos, ¿verdad?

Un **aeropuerto** consta de tres zonas diferentes:

- ✓ Terminal de pasajeros.
- ✓ Terminal de mercancías o de carga.
- ✓ Áreas comunes como pistas de aterrizaje y despegue, zonas de aparcamiento,... Destacan:
 - Vestíbulos de chequeo, salas de embarque.
 - Zonas de controles migratorios (control de pasaportes y aduana).
 - Almacenes.
 - Salas VIP.
 - Centros de Internet, zonas de juegos.
 - Y otros como lugares de culto religioso.



El **terminal de carga aérea** tiene la función de recibir la mercancía, clasificarla, prepararla, manipularla, consolidar la carga, almacenarla, efectuar el despacho aduanero y cargar o descargar las mercancías que van a ser transportadas o recibidas.

Para realizar todas estas operaciones, el terminal de carga debe de tener todos los medios necesarios, entre ellos destacamos: muelles de carga y descarga de vehículos, almacenes robotizados, recinto especial para animales vivos, Cámara acorazada para mercancías de alto valor, etc.

Consta de dos zonas diferenciadas:

- ✓ **Zona terrestre**, en la que se realiza la entrega o recepción de la mercancía a transportar por parte de los cargadores o destinatarios respectivamente.
- ✓ **Zona aérea**, donde las compañías aéreas proceden a la carga y estiba de la mercancía en los aviones o a la descarga y desestiba de la mercancía de los aviones.

Ambas zonas se relacionan teniendo en cuenta si la mercancía es de importación o de exportación o ha de ser transbordada.



Para saber más

Te animo a que visites la Web de [AENA](http://www.aena.es), te sorprenderá la información

sobre los aeropuertos españoles y todo lo relacionado con el primer operador aeroportuario del mundo.

[Aeropuertos Españoles y Navegación aérea.](#)

4.2.2.- Puntos físicos de origen y destino (III). Estaciones ferroviarias.

Pero claro, también podemos llevar nuestra mercancía vía ferrocarril, en este caso nos interesa tener zonas para poder clasificar nuestras mercancías, por esto hacemos uso de las distintas estaciones que están preparadas para hacerse cargo de la mercancía.



Cada día es mayor el volumen de mercancías transportadas utilizando como modo terrestre el ferrocarril, de ahí la importancia de las estaciones ferroviarias como enclaves para el transporte, especialmente el transporte multimodal.

Las **estaciones o terminales ferroviarias** disponen también de diferentes zonas de manipulación, almacenaje y clasificación de las mercancías, diferentes servicios y depósitos aduaneros. Por eso se configuran como importantes puntos físicos de origen y destino para el tránsito internacional de mercancías.

El ferrocarril ofrece la posibilidad de que el usuario disponga de estaciones o apeaderos propios donde puede llegar el ferrocarril.



Para saber más

Seguro que te has planteado alguna vez viajar y conocer parte de nuestra cultura, quizás te interese conocer que a través del tren puedes hacerlo, busca el lugar en el siguiente enlace.

[Viaja por España en tren.](#)

Y si por un casual, tu viaje es internacional podrás acceder de igual forma al siguiente enlace:

[Viajes internacionales en tren.](#)


4.3.- Normativa. El convenio de Ginebra.

Para estar al día, sobre este tipo de transporte te interesa indagar aún más sobre su normativa.

El transporte multimodal está regulado por el Convenio de las Naciones Unidas de Ginebra de 1980, las reglas de la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas para el comercio y desarrollo) y la CCI (Cámara de Comercio Internacional) relativas a los documentos de transporte multimodal.



El convenio de Ginebra es aprobado el 24 de mayo de 1980 y trata las siguientes **normas de funcionamiento del contrato de transporte multimodal:**

- ✓ Aparece la figura del **operador de transporte multimodal**, persona que contrata en calidad de principal con el expedidor o cargador, sin ser propietario de los medios de transporte utilizados, es decir sin ser el porteador.
- ✓ Las operaciones de recepción de mercancía en origen y de la entrega en destino pueden no estar sometidas al convenio, si no se consideran operaciones del transporte multimodal.
- ✓ El convenio se aplicará cuando los lugares de carga y descarga de la mercancía se encuentren situados en un estado contratante del convenio.
- ✓ La carta de porte incorpora elementos como la fecha o plazo de entrega, el itinerario y la exclusión de cláusulas contrarias al convenio.
- ✓ El expedidor garantiza al operador la exactitud de su declaración de las mercancías y responde por los daños que pudiera ocasionar al operador por posibles inexactitudes en la declaración de la mercancía.
- ✓ El operador no puede eximirse de la responsabilidad si actúa con  dolo.
- ✓ El operador es responsable de las mercancías desde la recepción hasta la entrega al destinatario. También es responsable de los perjuicios derivados de la pérdida o daño en las mercancías, así como del retraso en la entrega, salvo que pruebe que se actuó con diligencia.
- ✓ En todo caso la responsabilidad del operador estará limitada.
- ✓ Se considerará pérdida de la mercancía si no se entrega dentro de los 90 días siguientes a la fecha prevista.

Los **plazos para la notificación por escrito de la pérdida, daño o retraso son:**

- ✓ Por parte del **expedidor:**
 - En daños aparentes: el primer día laborable siguiente al de la entrega.
 - En daños no aparentes: dentro de los seis días siguientes al de la entrega.
 - En el retraso en la entrega: dentro de los 60 días siguientes al de la entrega.

✔ Por parte del **operador**:

- En los daños de declaraciones inexactas: 90 días desde que se produjo el daño o desde el día de la entrega.

La prescripción es a los dos años.

5.- Características de la carga.



Caso práctico

Hasta aquí todo bien, Eurasia cuenta con suficientes medios para realizar el transporte de sus productos. Pero todos sabemos que no todas las mercancías son iguales. Es por ello, que **Ahmed** se va a informar de todo lo que concierne a esta materia para que no pueda haber dudas sobre su transporte.



La **mercancía** es todo "aquello que se puede vender o comprar", pero para el transporte tenemos que conocer cómo son y qué clasificaciones existen sobre las mercancías.



✓ Según su naturaleza:

- **Mercancías peligrosas.** Hay que destacar el cumplimiento de la reglamentación de este tipo de mercancías en cuanto a envases, embalajes y transporte o ADR (Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas).
- **Mercancías perecederas.** En este tipo de mercancías es necesario el cuidado de la temperatura a la que debe permanecer tanto en el almacenamiento como en el transporte, así como el coeficiente de estiba más adecuado para que la mercancía se airee y no se deteriore. También es necesario atender las normas ATP (Acuerdo sobre transporte internacional de mercancías perecederas por carretera).
- **Mercancías frágiles.** En el transporte de estas mercancías es muy importante el embalaje y el etiquetado con el que se especifique la consideración de mercancías frágiles, la forma de colocación, no apilar, etc.
- **Mercancías valiosas.** Para este tipo de mercancía hay que tener en cuenta la seguridad de la misma y las medidas de protección.
- **Mercancía urgente.** En este tipo de mercancías nos fijaremos ante todo en el estudio de rutas para minimizar tiempos.
- **Animales vivos.** En el traslado de animales vivos hay que tener en cuenta sus necesidades fisiológicas, alimentación, relaciones, desechos,

etc.

✓ **Según su preparación:**

- **Convencionales**, cuando la mercancía no puede agruparse previamente, lo cual su almacenamiento y transporte se encarece.
- **Unitizables**, mercancía que puede ser agrupada en un contenedor o en una caja móvil para facilitar el transporte y el trasbordo de la mercancía y así abaratar el transporte.
- **A granel**, tanto de sólidos como minerales o cereales, y líquidos como productos alimenticios o químicos. Para estos tipos de mercancía suelen utilizarse vehículos completos.



Autoevaluación

El ADR es el acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas. ¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

Correcta. Efectivamente, sigue así.

No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo este concepto.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto

carretera, ferrocarril y por último el marítimo.

- ✓ **Capacidad y versatilidad**, destacando en este caso el transporte marítimo.
- ✓ **Accesibilidad**. El transporte de mayor accesibilidad es el transporte por carretera, pues es el único medio capaz de realizar el transporte "puerta a puerta", es decir desde el origen hasta el punto de destino.
- ✓ **Sensibilidad al clima**, siendo el aéreo y el ferrocarril los menos sensibles.
- ✓ **Manipulación** de la mercancía.
- ✓ **Seguridad** de la mercancía, siendo el mayor el aéreo.
- ✓ **Respeto** al medio ambiente, destaca el fluvial y el ferrocarril.
- ✓ **Precio**, siendo el más económico el transporte fluvial y en mas caro el aéreo.



Citas para pensar

"Si respetas la importancia de tu trabajo, éste, probablemente, te devolverá el favor". **Mark Twain.**

6.1.- Ejercicio relacionado con la selección de modos de transporte.

Para que puedas hacerte una idea de cómo se selecciona el modo de transporte, quiero que veas el siguiente ejemplo ilustrativo de este tipo de selección.



Si hacemos una tabla de doble entrada y colocamos en vertical los modos de transporte a estudiar y en horizontal los aspectos específicos, podemos, dando una valoración, obtener un resultado más objetivo, del medio más adecuado. Luego hay que situarlo en la realidad por si hubiera otro tipo de restricciones. Los valores se asignan dando el mayor valor a la carretera porque es el único medio capaz de realizar servicios puerta a puerta. El siguiente consideramos que es el ferrocarril, luego el multimodal, después vía aérea, vía fluvial y por último la vía marítima a la que damos el menor valor. Lo mismo hacemos con el resto de las columnas. No hay que olvidar que es un método subjetivo. Ejemplo de tabla sería:

Datos para la selección del modo de trans

Medio de transporte	Tiempo de tránsito	Capacidad	Accesibilidad	Sensibilidad clima	Manipulación
Carretera	5	2	6	2	6
Ferrocarril	2	5	5	5	5
Vía marítima	1	6	1	4	1
Vía fluvial	3	4	2	1	2
Vía aérea	6	1	3	6	4
Transporte multimodal	4	3	4	3	3

Esta tabla puede ayudarnos a la toma de decisiones de un medio de transporte, pero no debe sustituir a la toma final de decisiones con cálculos más exactos y con información más precisa.



Ejercicio resuelto

Elegir dos posibilidades de transporte más adecuadas para el transporte de mercancía desde Bilbao hasta París. Se sabe que esta operación requiere poca manipulación de la mercancía, mucha velocidad, respeto al medio ambiente y un buen precio.

Se realiza la tabla con los datos que hay que analizar y se suman los valores para cada medio.

Selección del modo de transporte

Medio de transporte	Tiempo tránsito	Manipulación	Respeto al medio ambiente	Precio	Total
Carretera	5	6	1	2	14
Ferrocarril	2	5	5	3	15
Vía marítima	1	1	6	5	13
Vía fluvial	3	2	3	6	14
Vía aérea	6	4	2	1	13
Transporte multimodal	4	3	4	4	15

Mostrar retroalimentación

Selección del modo de transporte.

7.- Planificación y distribución de cargas. Objetivos.



Caso práctico

Quizás te interese saber que una de las misiones del jefe o jefa de tráfico es la de planificación de rutas y cargas. Eurasia cuenta con uno de ellos porque sabe que la finalidad última es dar un buen servicio al cliente, pues es lo que va a dar rentabilidad a la empresa.



Los **objetivos** del departamento de tráfico respecto a la planificación y distribución de cargas son:

1. **Minimizar el uso de la flota** de vehículos, realizando la ruta mejor y cumpliendo los plazos previstos.
2. **Minimizar las distancias recorridas y los tiempos de tránsito.** La planificación de rutas trata de reducir las distancias recorridas y por lo tanto el tiempo de tránsito, con lo que mejora la calidad de servicio en plazo a los clientes y reduce los costes por la reducción de tiempo y minimización de desgaste de los medios de transporte.
3. **Reducir al máximo los costes del transporte**, dando siempre un servicio adecuado a cada cliente.
4. Y **rentabilizar al máximo los servicios prestados**, se trata de prestar los servicios de transporte para obtener un beneficio que se genera por el transporte, luego reduciendo tiempos muertos o minimizando distancias se consigue una optimización de la rentabilidad del servicio.



Autoevaluación

¿Cuál es la principal función del jefe o jefa de tráfico?

- Rentabilizar al máximo los servicios prestados.
- Reducir al máximo los costes del transporte.

- Planificación de rutas y cargas.
- Minimizar el uso de la flota de vehículos y minimizar las distancias recorridas.

No es correcta, porque no es la principal.

Respuesta incorrecta, porque no es la principal.

Correcta. Perfecto, se ve que has entendido lo visto hasta ahora sobre este tema.

Incorrecta, ya que no es la principal función.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

7.1.- Tipos de cargas.

Ahora tienes que analizar el tipo de carga a transportar y las características de las cargas.

Tipos de carga:

- ✓ **Carga fraccionada.** Cuando se trata de empresas que realizan transporte de carga fraccionada, con muchos puntos de recogida y entrega, la planificación de rutas y cargas es muy importante ya que minimiza los costes y los desplazamientos no necesarios.
- ✓ **Carga completa.** Cuando se trata de empresas que realizan transporte de carga completa, la planificación también es conveniente a pesar de que sea más simple que en el caso de la carga fraccionada. Es importante tener en cuenta la disponibilidad de los medios de transporte, los tiempos de entrega y recogida, el nivel de urgencia del envío, etc.



La diferencia entre ambas es la siguiente:

El transporte de carga completa es aquel que desde que se recibe la mercancía hasta que se entrega al cliente en destino, **no es necesario que se manipule la mercancía**, por lo tanto la empresa de transporte no realiza ninguna actividad complementaria de manipulación. En este tipo de transporte, el transportista solo tiene que poner a disposición del cargador el vehículo en el momento convenido para ser cargado, realizar el transporte y poner la mercancía a disposición del destinatario en el lugar de destino y momento convenido.

El transporte de cargas fraccionadas es aquel en el que es necesaria la manipulación de la mercancía, para el grupage de la misma, clasificarla, embalarla y a veces almacenarla para ser posteriormente distribuida.

Una empresa de carga fraccionada recibe una gran cantidad de pedidos diarios de diferentes clientes, en cambio una empresa de carga completa recibe menos pedidos diarios por lo que el trato con el cliente ha de ser más personalizado.



Reflexiona

Realmente cuando vemos un camión en la carretera, nos planteamos ¿Qué carga llevará? Pero para quien realiza el transporte sí es importante conocer qué tipo de carga lleva, ¿verdad? Porque no es lo mismo transportar cerdos que jamones. Y tampoco es igual transportar poca mercancía que grandes cantidades. Si lo piensas,

verás lo importante que puede llegar a ser. Te ánimo a que con esta reflexión, pienses qué puede ser más factible, llevar poca ó mucha carga.

7.2.- Características de la operativa de carga.

Elegiremos cómo llevar las cargas teniendo en cuenta sus **características**.

Para la planificación de cargas es necesario analizar varios conceptos:

- ✓ **Mercancía:** es todo lo que se pueda comprar o vender.
- ✓ **Carga:** es la mercancía que se traslada de un lugar a otro por cualquier modo de transporte.
- ✓ **Bulto:** es la mercancía más el embalaje, preparada así para ser trasladada.
- ✓ **Envío:** puede estar formado por uno o varios bultos que forman un cargamento de mercancía.



El coste de los envíos no está incluido en el precio de los productos. En el momento de adquisición del producto, el usuario será informado del coste exacto de envío. Según quien pague ese coste del envío, se generan unos plazos de pago.

Es necesario que amplíes la información sobre los plazos de pago y la obligación de abonar un transporte, pasa el ratón por la siguiente animación y podrás estudiar aspectos importantes referidos a ello.

[Resumen textual alternativo](#)



Autoevaluación

Identifica cada concepto con la definición de cada uno de ellos que aparece en el cuadro correspondiente.

Ejercicio de relacionar

Concepto	Relación	Definición
Mercancía.	<input type="checkbox"/>	1. Mercancía que se traslada de un lugar a otro por cualquier modo de transporte.
Carga.	<input type="checkbox"/>	2. Uno o varios bultos que forman un cargamento de mercancía.

Bulto.	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Todo lo que se pueda comprar o vender.
Envío.	<input checked="" type="checkbox"/>	4. La mercancía más el embalaje, preparada así para ser trasladada.

No puedes olvidar que la carga en una mercancía que se traslada de un lugar a otro utilizando cualquier modo de transporte, y que el envío es uno o varios bultos, además la mercancía es todo aquello que se puede comprar o vender y que un bulto es dicha mercancía más el embalaje incluido.

7.3.- Etapas del plan de carga. Pasos a seguir.

La planificación de rutas depende del tipo de carga; en el caso de que la carga sea fraccionada, aumenta la importancia de la planificación, debido a la gran cantidad de puntos de recogida y entrega. Su correcto funcionamiento reduce tiempos y desplazamientos innecesarios minimizando así los costes.



Normalmente, en la empresa se realiza la planificación de cargas el día anterior por la tarde porque ya se conocen los pedidos realizados por los clientes.

Dependiendo del tamaño de la empresa y de su nivel tecnológico utilizaran o no medios informáticos para la planificación.

Los pasos a seguir para la planificación de cargas dependerán de si es una empresa de carga completa o si es de carga fraccionada, en esta última el proceso es más complejo.

Estos son los pasos a seguir:

1. Recepción de pedidos.
2. Agrupación de entregas por origen/destino.
3. Programación según fechas y distancias.
4. Asignación de vehículos y conductores.
5. Confección de la documentación.
6. Realización del transporte.
7. Entrega de la mercancía.
8. Recogida de albaranes.



Autoevaluación

La planificación de rutas depende del tipo de carga; en el caso de que la carga sea fraccionada, aumenta la importancia de la planificación, debido a la gran cantidad de puntos de recogida y entrega. ¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

Correcta. Efectivamente, sigue así.

No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo este concepto.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto

7.4.- Etapas del plan de carga. Desarrollo.

Para llevar a cabo el plan de carga, tenemos que realizar una serie de fases, a saber:



1. **Recepción de pedidos.** Primero se van recibiendo los pedidos por los auxiliares de tráfico. Es muy importante la recepción de pedidos, porque se recoge información que será básica para la planificación de cargas y rutas a seguir (qué cargar, dónde, cuándo, cómo cargarlo y qué destino tiene).
2. **Agrupación de entregas por origen/destino.** Las cargas completas se agrupan por origen y destino; las cargas fraccionadas se agrupan primero por dimensiones, por volúmenes, por peso, por la compatibilidad de la mercancía y por origen y destino.
3. **Programación según fechas y distancias.** Programaremos según fechas de entrega y recogida, y dependiendo de la distancia a recorrer.
4. **Asignación de vehículos y conductores y conductoras.** Se asignan los vehículos y los conductores o conductoras, normalmente cada vehículo es conducido de forma habitual por el mismo conductor o conductora. Se determina el tipo de vehículo, los horarios de carga y descarga, los tiempos de conducción y descanso de los mismos. Se elige el primer vehículo que se disponga, que sea compatible con la mercancía a transportar y tenga horas de conducción disponibles, después se tiene en cuenta la asignación de la zona que mejor conozca el conductor o conductora.
5. **Confección de la documentación.** Después de asignar el vehículo y personal a un determinado servicio, se le dan instrucciones para la carga y descarga, así como la documentación para que se realice el transporte. Normalmente se entrega al conductor o conductora el documento de "orden de carga" sin que exista un modelo específico. Además se le entregará la documentación necesaria para la conducción del vehículo.
6. **Realización del transporte.** El conductor o conductora comprobará que la mercancía entregada por el cliente es la que figura en la orden de carga. El transporte ha de realizarse en los plazos y fechas previstos. En caso de existir alguna incidencia deberá comunicarla al jefe o jefa de tráfico. El plazo para realizar las operaciones de carga y descarga es de 2 horas desde que se pone a su disposición en el lugar de carga o descarga. Si el cargador o el destinatario incumplan estos plazos, el transportista puede exigir ser indemnizado por inmovilización del vehículo, salvo que fuera por caso fortuito o fuerza mayor.
7. **Entrega de la mercancía.** Al llegar al destino, se entrega la mercancía. El conductor o conductora pedirá al cliente que firme el conforme del recibo de la mercancía. Si surge cualquier incidencia debe avisarse al jefe o jefa de tráfico inmediatamente, el cual intentará solucionar el problema.
8. **Recogida de albaranes.** Al regreso a la base, el conductor o conductora

entregará los albaranes y resto de documentación al departamento de Tráfico de la empresa. Normalmente los conductores y conductoras deben realizar una **hoja de ruta** más o menos detallada.

7.5.- Etapas del plan de carga. La orden de carga.

Tienes que saber que al conductor o conductora que va a realizar un transporte de mercancía se le entrega una **orden de carga**. No existe un modelo determinado, puede ser solamente de forma verbal, un albarán de carga, una copia del pedido del cliente, etc.



En la orden de carga ha de constar:

- ✓ Lugar de entrega.
- ✓ Fecha y hora de carga
- ✓ Mercancía a transportar.
- ✓ Lugar de destino.
- ✓ Fecha y hora de descarga.
- ✓ Observaciones de la mercancía, documentación, material para cargar y descargar la mercancía, etc.



Autoevaluación

En la orden de carga el conductor o conductora está obligado a reflejar solamente la fecha y hora de carga ¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

No es la respuesta correcta porque tiene que reflejar más cosas.

Correcta. Efectivamente, sigue así.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta

7.6.- Etapas del plan de carga. La hoja de ruta CMR.

Pero de qué manera puede el conductor o conductora saber si realiza todo bien. Utilizan la llamada **hoja de ruta** para llevar un control adecuado de los albaranes y de las incidencias que pudieran surgir en cada viaje, esta hoja de ruta es entregada en el departamento de Tráfico de la empresa al finalizar el viaje.



Datos mínimos de la hoja de ruta:

- ✓ Nombre del conductor.
- ✓ Matrícula del vehículo y del remolque.
- ✓ Fecha en que se realiza el servicio.
- ✓ Origen y destino.
- ✓ Tipo de mercancía.
- ✓ Kilómetros que tiene el vehículo a la salida y kilómetros a la llegada.
- ✓ Gasto en combustible, adjuntando tiques.
- ✓ Gastos de peaje de autopistas, adjuntando tiques.
- ✓ Dietas que corresponden en el viaje.

La hoja de ruta suele entregarse con la orden de carga ambas grapadas y se entrega al final del viaje.



Autoevaluación

La hoja de ruta la utilizan los conductores y conductoras para llevar un control adecuado de los albaranes y de las incidencias que pudieran surgir en cada viaje, esta hoja de ruta es entregada en el departamento de Tráfico de la empresa al finalizar el viaje.

¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

Correcta. Efectivamente, sigue así.

No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo este concepto.

Solución

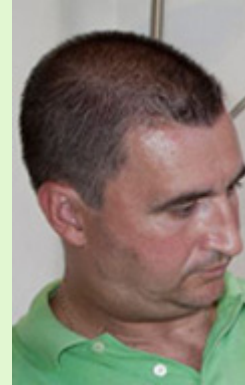
1. Opción correcta
2. Incorrecto

8.- Planificación de rutas.



Caso práctico

Ahora conoceremos que los tipos de rutas no todas son iguales, lo que influirá en la planificación en una empresa de transporte de mercancías. Para ello contamos con la ayuda de uno de nuestros conductores.



Rutas fijas: son rutas permanentes no sujetas a cambios, caracterizadas por tener puntos fijos de recogida y entrega durante un periodo de tiempo determinado.

- ✓ Se conoce la mercancía a transportar y no suele haber cambios.
- ✓ La flota es siempre la misma.
- ✓ El personal es siempre el mismo, conoce la mercancía y como manipularla, conoce las necesidades del cliente y la red viaria.
- ✓ Se sabe con antelación el trabajo a realizar con cada vehículo.
- ✓ El trabajo del personal del Departamento de Tráfico se vuelve rutinario y repetitivo.
- ✓ En las rutas fijas se utilizan los mismos vehículos para las mismas actividades, lo que produce tiempos muertos y pérdida de capacidad de los vehículos.

Rutas dinámicas: son rutas que atienden a necesidades de transporte cambiantes de los clientes, teniendo en cuenta que:

- ✓ Se necesita una planificación para cada servicio realizada por el Departamento de Tráfico.
- ✓ Se realiza una programación diaria, lo que supone una mayor preparación del personal.
- ✓ Pueden sufrir en cualquier momento variaciones por lo que se necesita realizar adaptaciones.
- ✓ Suponen un mayor aprovechamiento de los vehículos, del personal y de los tiempos.
- ✓ Se necesita personal especializado de oficina.



Autoevaluación

Las rutas fijas son rutas permanentes no sujetas a cambios, caracterizadas por tener puntos fijos de recogida y entrega durante un periodo de tiempo determinado. ¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

Correcta. Efectivamente, sigue así.

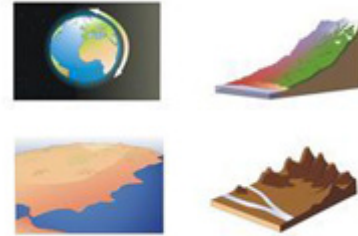
No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo este concepto.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto

8.1.- Factores que intervienen en la planificación de rutas (I).

Para realizar una planificación de rutas debemos tener en cuenta una serie de factores que pueden condicionar la prestación del servicio:



- ✓ **Tipo de carga.** Dada la gran variedad de mercancías a transportar, es necesario que la **mercancía y el tipo de vehículo en el que será transportada sean compatibles**, es decir para cada clase de mercancía distinta tenemos que tener un tipo de vehículo adecuado. Por ejemplo para mercancía perecedera tendremos que utilizar un vehículo que sea refrigerante o frigorífico. También hay que tener en cuenta la existencia de limitaciones a la circulación de ciertas mercancías como por ejemplo las mercancías peligrosas o las cargas especiales.
- ✓ **Unidad de carga de las mercancías.** La mercancía suele estar recogida en una unidad que facilite la manipulación o la adaptación al vehículo en el que se pretende transportar; así pues la mercancía puede estar uniformada o no uniformada.
 - **Mercancía uniformada**, es la mercancía paletizada. Hoy en día muchos almacenes tienen sus estanterías adecuadas a dichos palés.
 - **Mercancía no uniformada**, cuando las mercancías para ser manipuladas se llevan en bidones, cajas, recipientes grandes a granel etc.
- ✓ **Demanda de servicios de los clientes.** Los clientes potenciales pueden demandar a nuestra empresa diferentes tipos de servicios:
 - Servicios fijos.
 - Servicios de transporte variables en el tiempo.
 - Servicios diurnos o nocturnos.
 - Servicios por entrega o recogida, de cada producto en una época o periodo determinado.
- ✓ **Secuencias de los servicios.** La secuencia de los envíos depende de la mercancía y del cliente. Se pueden agrupar en:
 - Mercancías **con un plazo de entrega** que se fija de común acuerdo entre el transportista y el cliente. Son los más habituales.
 - Mercancías en régimen de libertad, **sin plazo previsto de entrega**. Suele darse en pequeños envíos de mercancía, los cuales deben esperar a que se combinen con otros envíos.

8.1.1.- Factores que intervienen en la planificación de rutas (II).

Seguimos indicando los factores que te interesa saber:



- ✓ **Horarios de los servicios.** Los horarios de carga y descarga vienen fijados por las exigencias del cliente, por lo que el departamento de Tráfico debe compatibilizar con los tiempos de conducción y descanso del personal que realizará el servicio.
- ✓ **Ubicación de la demanda.** Cuando la demanda está más alejada de los ejes de las carreteras principales, hace que su planificación sea más completa, por la existencia de pérdida de tiempos.
- ✓ **Red de transporte.** Si una empresa realiza siempre los mismos trayectos, es especialista en ese territorio.
- ✓ **Áreas de influencia o servicio.** En función de cual sea su ámbito: regional, nacional, o internacional, la empresa tendrá más o menos facilidades para planificar las rutas, ya que será diferente el conocimiento de los clientes, la red viaria, etc.
- ✓ **Tiempos de ruta.** Son los tiempos mínimos que se requieren para realizar un servicio determinado, estando limitado tanto por el tiempo máximo de conducción como por el tiempo mínimo de descanso.
- ✓ **Personal.** Al realizar la planificación de rutas tenemos que tener en cuenta que se debe asignar rutas al personal que las conozca mejor y esté más familiarizado con las carreteras, los lugares de carga y descarga y los clientes. Se deberá tener en cuenta que dicho personal dispone de un horario sometido a unas limitaciones como son la realización de otros servicios, los tiempos de descanso, la jornada máxima, etc.
- ✓ **Cargas de retorno.** Dado que en las empresas de transporte de mercancía cada vez se repercute menos el retorno en vacío al cliente, es importante tenerlo en cuenta en la planificación de rutas, intentando lograr que los vehículos no solamente realicen el transporte principal, sino que consigan hacer el viaje de vuelta con carga de retorno para un mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa. Para ello a veces se contacta con personas especializadas en áreas donde va la mercancía de nuestro cliente, otras veces se crean delegaciones en zonas de destino de sus vehículos cuando se tienen clientes habituales.



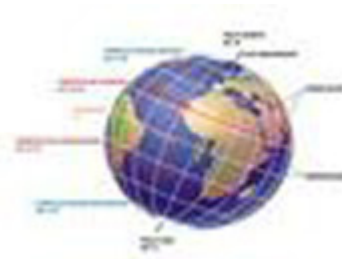
Para saber más

Es conveniente y recomendable que estés bien informado sobre los tiempos de conducción y descanso. Por tanto, podrías buscar esa información en la normativa social de la página del Ministerio de Fomento.

[Inspección de los Transportes por Carretera - Tiempos de Conducción y Descanso.](#)

8.2.- Confección de rutas.

Tienes que saber que existen modelos matemáticos para la búsqueda de rutas óptimas en el transporte, ¿recuerdas qué es una ruta de transporte? Claro que sí, es el itinerario que debe seguir un vehículo para realizar un servicio de transporte e implica elegir el recorrido que minimice la distancia, el tiempo y los costes. La elección del itinerario implica **controlar información** sobre:



- ✓ Localización de los puntos de origen y destino.
- ✓ Distancias recorridas.
- ✓ Tipo de servicio.
- ✓ Conductores o conductoras que realizarán el transporte.
- ✓ Características de las infraestructuras viarias.
- ✓ Características de la mercancía, etc.

Con toda esa información la empresa determina la ruta que mejor se adapte a sus necesidades. Puede confeccionarla utilizando programas específicos que fácilmente encontrará en el mercado, tal y como estudiamos en la unidad anterior pero hay otra forma más sencilla de diseñar esa ruta atendiendo a criterios económicos, es decir con el objetivo de reducir costes. Se trata de utilizar los modelos de transporte. Todos los modelos deben de partir de unos datos iniciales, que son los siguientes:

- ✓ **Capacidad de oferta:** para cada centro de origen es necesario especificar el número de unidades de carga que puede producir, almacenar y/o distribuir a los centros de destino.
- ✓ **Capacidad de demanda:** del mismo modo, cada centro de destino debe tener asignado el número de unidades de carga que requiere o que puede recibir.
- ✓ **Costes de transporte:** es necesario conocer el coste que supone transportar una unidad de carga desde cada centro de origen hasta cada centro de destino. Cada uno de estos costes será por tanto el coste unitario de una ruta con un origen y un destino concretos. Los costes se ordenan en una matriz de costes, en la que los elementos de una misma fila hacen referencia a un centro de origen concreto, y los elementos de la misma columna al mismo centro de destino.

Cuando no se puede ir desde un centro de origen hasta un centro de destino, la ruta es imposible, y se le debe asignar un coste infinito (en la práctica, es suficiente con que sea superior al resto de costes unitarios).

La unidad de carga utilizada para medir la oferta de los centros de origen, la demanda de los centros de destino y los costes de transporte debe ser la misma, y para su elección debemos tener en cuenta que los costes de transporte por unidad de carga deben ser independientes de la unidad transportada.

El coste de cada ruta debe ser el resultado de multiplicar el número de unidades de carga asignadas a dicha ruta por su coste unitario, y el coste total de transporte la suma de los costes de las rutas seleccionadas.

El **objetivo** de la optimización en estos métodos consiste en **minimizar el coste total de transporte**.

Vamos a analizar algunos de estos métodos:

- ✓ Método de la Esquina Noroeste.
- ✓ Método de Vogel.
- ✓ Método del Coste mínimo.
- ✓ Método de Stepping-Stone.



Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados.

Para aplicar los métodos de optimización del transporte es necesario partir del número de unidades de carga que puede producir, almacenar y/o distribuir a los centros de destino, un centro de origen y que se conoce como , del número de unidades de carga que requiere o que puede recibir cada centro de destino, que se conoce como y del .

Enviar

Para aplicar los métodos de optimización del transporte es necesario partir del número de unidades de carga que puede producir, almacenar y/o distribuir a los centros de destino un centro de origen, que se conoce como **capacidad de oferta**, del número de unidades de carga que requiere o que puede recibir cada centro de destino, que se conoce como **capacidad de demanda** y del **coste de transporte**.

8.3.- Métodos de resolución.

Anteriormente hemos comentado la forma de minimizar esos costes del transporte, a través de distintos modelos. Para desarrollar los modelos partimos del siguiente cuadro:

Matriz del modelo de transporte

	D ₁	D ₂	D ₃	Oferta total
O _A	C _{A1}	C _{A2}	C _{A3}	A
O _B	C _{B1}	C _{B2}	C _{B3}	B
O _C	C _{C1}	C _{C2}	C _{C3}	C
Demanda total	1	2	3	

Las variables que vamos a considerar son las siguientes:

- ✓ **Oferta:** en la tabla aparecen como O_A, O_B, y O_C, y representan los centros de oferta, de producción o de distribución. Su capacidad de oferta viene reflejada por A, B, C.
- ✓ **Demanda:** aparecen con las siglas D₁, D₂, D₃, y representan centros de demanda o almacenes. Su cantidad demanda está representada por los números 1, 2, 3.
- ✓ **Coste de transporte:** dentro de cada celda se indica el coste de transporte desde cada centro oferente a cada centro demandante, de la siguiente forma, C_{IJ}.



Las hipótesis de partida son:

- ✓ Las variaciones en las cantidades transportadas no modificarán los costes de transporte unitarios.
- ✓ Se deben expresar en las mismas unidades las cantidades de oferta y demanda.
- ✓ El objetivo es minimizar los costes de transporte.
- ✓ La función del coste del transporte debe comportarse como una función lineal de la cantidad de mercancías transportadas.
- ✓ La oferta total, que corresponde a la suma de la oferta de todos los centros de producción o distribución, deberá ser igual a la demanda total, que será la suma de todas las demandas de los centros de demanda.
- ✓ Para los casos en los que no se cumpla lo anterior, se creará un centro ficticio,

es decir deberá crearse una oferta ficticia si la demanda total supera a la oferta total, o una demanda ficticia si la demanda es menor que la oferta. En este caso, el coste de transporte de esas nuevas celdas será nulo o coste cero.

Tal y como indicábamos anteriormente, la solución óptima se puede resolver por ecuaciones, al tratarse de un problema de programación lineal, con lo que necesitaríamos software específicos y un ordenador. Pero hay otros métodos bastante más simplificados que permiten dar una solución óptima.

Los métodos que se van a describir se clasifican en:

1. **Métodos para soluciones básicas realizables:** método de la esquina noroeste, el método de coste mínimo y el método de aproximación de Vogel. Son sencillos y obtienen soluciones básicas realizables, que son el primer paso para lograr después las óptimas, que se conseguirán a través de los siguientes métodos.
2. **Métodos de soluciones óptimas:** método de Stepping-Stone, y el de distribución modificada MODI.

El procedimiento es el siguiente: se elige uno de los métodos básicos y con su propuesta se plantea una solución óptima haciendo uso de los métodos de soluciones óptimas, en este caso nos centramos en el método Stepping-Stone.

8.4.- Método de la Esquina Noroeste.

Este método es muy sencillo, y sólo garantiza que la matriz de asignación cumple con los requisitos de las capacidades de los centros de origen y de destino, por lo que es más un simple criterio de asignación que una técnica en sí, y al no estar basado en los costes, la solución obtenida puede estar muy lejos del óptimo.



La mecánica es la siguiente:

- a. Asignamos las capacidades de oferta de arriba hacia abajo. Hasta completar toda la capacidad de un centro de origen no se comienza con el siguiente. Por tanto, asignamos un valor (rellenamos) en primer lugar la celda más noroeste (superior izquierda) con la máxima cantidad posible.
- b. Asignamos las capacidades de demanda de izquierda a derecha. En el caso de que no quede satisfecha la oferta de la primera fila, se ha de pasar a la celda siguiente derecha de la misma fila, y así tantas veces como sea necesario para que el primer centro productor agote su capacidad, tratando de completar la demanda de cada almacén. Las cantidades asignadas en cada paso deben irse restando de las capacidades de los correspondientes centros de origen y destino disponibles para los pasos siguientes.
- c. Seguimos el mismo procedimiento con la siguiente celda más noroeste, que en este caso será la situada a la izquierda de la segunda fila, y así hasta completar las asignaciones.



Ejercicio resuelto

Una empresa de transporte de mercancías tiene que realizar el traslado de diversas cargas desde cinco centros de distribución a cinco centros de destino. El coste de esos transportes se detalla en cada celda de la siguiente tabla, indicándose también la asignación máxima de cada centro de origen y destino. Calcula las rutas óptimas de transporte utilizando el método básico de la esquina noroeste, donde el coste de transporte sea mínimo.

Tabla Esquina Noroeste

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _A	7	9	3	2	5	200

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _B	4	6	8	1	7	100
O _C	6	5	7	4	3	150
O _D	3	4	1	5	6	250
O _E	8	6	4	3	5	50
Total demanda	100	50	250	150	200	

Mostrar retroalimentación

- La celda $O_A D_1$ es la más noroeste, e indica que este centro distribuidor (O_A) puede enviar al centro de demanda D_1 , y a un coste de 7 u.m por cada unidad transportada. La cantidad máxima que el centro O_A puede llegar a ofrecer es de 200 unidades, pero al centro D_1 le es suficiente con **100 unidades**. Atendiendo a este método, debe realizarse la máxima asignación posible. Por tanto, el centro de destino D_1 ya está cubierto (columna 1).
- Continuamos con la celda superior izquierda, en este caso la $O_A D_2$, desde el centro de distribución puede enviar las **50 unidades** que necesita, ya que aún le quedan las **100 unidades** que no había entregado anteriormente. Por tanto, el centro D_2 ya está cubierto (columna 2).
- Llegamos a la celda $O_A D_3$, el centro O_A puede llegar a asignar al centro de destino D_3 las **50 unidades** que aún puede enviar. De esta forma se agota la capacidad de O_A (fila 1), y ni el centro D_4 ni D_5 recibirán unidades de O_A por el momento.
- La siguiente asignación parte de la celda $O_B D_3$ porque, tanto el centro de destino D_1 como el D_2 ya están cubiertos con la ruta de O_A . Asignamos las **100 unidades** que puede enviar el centro de distribución O_B , con lo cual la fila 2 ya está totalmente asignada.
- A continuación, nos vamos a la celda $O_C D_3$ y asignamos desde ese centro de distribución a ese centro de destino, las **100 unidades** quedándose cubierto el centro D_3 , ya que suma las **250 unidades** que puede absorber.
- Tomamos la celda más noroeste que es $O_C D_4$ y le

enviamos las **50 unidades** que el centro O_C puede llevarle. Por tanto, la fila 3 y la columna 3 ya están cubiertas.

- g. La celda más noroeste es ahora la celda $O_D D_4$, donde es posible asignarle las **100 unidades** que aún necesita. Esto implica que al centro de distribución sólo le queda **150 unidades** para poder asignar y que lo hace al centro de destino D_5 , quedando cubierta su capacidad para atender la demanda (fila 4).
- h. Seguimos con la celda $O_E D_5$ que es la más noroeste, el centro de destino necesita **50 unidades** que perfectamente pueden ser enviadas desde el centro de distribución O_E .

Con esto concluye la mecánica quedando una tabla con las siguientes rutas de transporte:

Tabla Esquina Noroeste con asignaciones

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _A	100	50	50			200
O _B			100			100
O _C			100	50		150
O _D				100	150	250
O _E					50	50
Total demanda	100	50	250	150	200	

La situación quedaría de la siguiente forma:

- ✓ El centro O_A envía 100 unidades al centro de distribución D_1 , 50 unidades a D_2 , y 50 unidades a D_3 .
- ✓ El centro O_B envía 100 unidades al centro de distribución D_3 .
- ✓ El centro O_C envía 100 unidades al centro de destino D_3 y 50 unidades al centro D_4 .
- ✓ El centro O_D envía 100 unidades al centro de destino D_4 y 150 unidades al centro D_5 .
- ✓ El centro O_E envía 50 unidades al centro de destino D_5 .

Teniendo en cuenta los costes de transportar cada unidad desde cada centro de origen o distribución a cada centro de destino, el **coste de transporte total** sería:

- ✓ $O_A D_1$ es igual a 100 unidades transportadas por 7 um, un total de 700 um
- ✓ $O_A D_2$ es igual a 50 unidades transportadas por 9 um cada unidad, un total de 450 um.
- ✓ $O_A D_3$ es igual a 50 unidades transportadas por 3 um cada unidad, un total de 150 um.
- ✓ $O_B D_3$ es igual a 100 unidades transportadas por 8 um cada unidad, un total de 800 um.
- ✓ $O_C D_3$ es igual a 100 unidades transportadas por 7 um cada unidad, un total de 700 um.
- ✓ $O_C D_4$ es igual a 50 unidades transportadas por 4 um cada unidad, un total de 200 um.
- ✓ $O_D D_4$ es igual a 100 unidades transportadas por 5 um cada unidad, un total de 500 um.
- ✓ $O_D D_5$ es igual a 150 unidades transportadas por 6 um cada unidad, un total de 900 um.
- ✓ $O_E D_5$ es igual a 50 unidades transportadas por 5 um cada unidad, un total de 250 um.

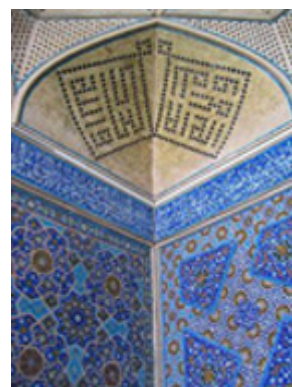
La suma de coste de transporte total de esas rutas es el siguiente:

700, más 450, más 150, más 800, más 700, más 200, más 500, más 900, más 250, obteniendo un total **de 4650 um.**

Esta sería una solución inicial o básica de la cual no se puede afirmar que sea la óptima, ya que tal vez sea posible fijar otras asignaciones que tengan un coste total de transporte inferior.

8.5.- Método de aproximación de Vogel.

Es el método más efectivo y el que ofrece resultados más cercanos al óptimo. También se le conoce como el "**Método de las penalizaciones**".



El procedimiento es el siguiente:

- Se calcula para cada fila y para cada columna la diferencia entre las dos casillas de menor coste. Se anota el resultado en la fila y en la columna marcadas con el símbolo del Δ de la matriz creada al efecto.
- Se selecciona la fila o columna que tenga la diferencia mayor entre las calculadas. Cuando varias filas y/o columnas tengan igual diferencia, se selecciona la fila o columna que contenga la ruta de menor coste unitario.
- En la fila o en la columna seleccionada en el paso anterior, se busca la ruta con menor coste unitario, y se asignan a ella cuantas unidades de carga estén disponibles, deduciendo la cantidad asignada de las capacidades del origen y del destino correspondiente.
- Se elimina de la matriz de costes la fila o la columna en la que el origen o el destino haya agotado su capacidad.
- Se inicia de nuevo el proceso desde la primera etapa sobre la matriz de costes resultante, y se continúa hasta que todas las capacidades han quedado completamente asignadas.



Ejercicio resuelto

Partimos de la siguiente matriz de centros de oferta y centros de destino, con sus costes de transporte por unidad desde cada centro origen a cada centro destino. Como ves, se cumple que la oferta total es igual a la demanda total. Vamos a calcular la solución óptima que minimice el coste de transporte eligiendo para ello el método Vogel.

Tabla Método Vogel

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _A	7	9	3	2	5	200

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _B	4	6	8	1	7	100
O _C	6	5	7	4	3	150
O _D	3	4	1	5	6	250
O _E	8	6	4	3	5	50
Total demanda	100	50	250	150	200	

Mostrar retroalimentación

Seguiremos cada uno de los pasos para que puedas entender su metodología.

Paso 1: determinamos para cada fila y columna la diferencia entre las dos casillas de menor coste. Seleccionamos la fila o columna con mayor diferencia, en este caso es la fila O_B (diferencia 3). En dicha fila buscamos la ruta de transporte con menor coste, que es la celda O_BD₄ (coste 1 um), asignando las unidades de carga posibles (100 que es el total oferta). Eliminamos la fila O_B.

En las columnas de la derecha se representa la asignación de cada ruta de transporte.

Tabla Método Vogel

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Δ
O _A	7	9	3	2	5	3-2=1
O _B	4	6	8	1	7	4-1=3
O _C	6	5	7	4	3	4-3=1
O _D	3	4	1	5	6	3-1=2
O _E	8	6	4	3	5	4-3=1
Δ	4-3=1	5-4=1	3-1=2	2-1=1	5-3=2	

Método Vogel 1. Asignación

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
O _A					
O _B				100	
O _C					
O _D					
O _E					

Paso 2: repetimos la mecánica. En este caso se asignan 100 unidades al centro de destino 1.

Método Vogel 2

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Δ
O _A	7	9	3	2	5	3-2=1
O _C	6	5	7	4	3	4-3=1
O _D	3	4	1	5	6	3-1=2
O _E	8	6	4	3	5	4-3=1
Δ	6-3=3	5-4=1	3-1=2	3-2=1	5-3=2	

Método Vogel 2. Asignación

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
O _A					
O _B				100	
O _C					
O _D	100				

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
O _E					

Paso 3: continuamos con el proceso. Recordemos que la fila O_B y la columna D₁ están eliminadas porque sus capacidades han sido satisfechas. La matriz resultante es la siguiente:

Método Vogel 3

	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Δ
O _A	9	3	2	5	3-2=1
O _C	5	7	4	3	4-3=1
O _D	4	1	5	6	4-1=3
O _E	6	4	3	5	4-3=1
Δ	5-4=1	3-1=2	3-2=1	5-3=2	

Método Vogel 3. Asignación

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
O _A					
O _B				100	
O _C					
O _D	100		150		
O _E					

Paso 4: podemos eliminar la fila O_D ya que se han asignado el máximo de unidades desde ese centro de origen (250 unidades). Continuamos con el proceso y la matriz resultante es la siguiente:

Método Vogel 4

	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Δ
O _A	9	3	2	5	3-2=1

	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Δ
O _C	5	7	4	3	4-3=1
O _E	6	4	3	5	4-3=1
Δ	6-5=1	4-3=1	3-2=1	5-3=2	

Método Vogel 4. Asignación

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
O _A					
O _B				100	
O _C					150
O _D	100		150		
O _E					

Paso 5: tenemos eliminada la fila O_C ya que ha abastecido su máximo (150 unidades). Repetimos el proceso. La celda a la que asignamos la mayor cantidad es la O_ED₂, con 50 unidades. Eliminamos la columna D₂. Ya no es necesario seguir realizando la matriz de penalizaciones porque tenemos con iguales diferencias a todas las filas y columnas resultantes, por lo que asignamos unidades en aquellas celdas de menor coste: 50 unidades a la celda O_AD₄; 100 unidades a la celda O_AD₃ y las 50 unidades que nos quedan a la celda O_AD₅.

Método Vogel 5

	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Δ
O _A	9	3	2	5	3-2=1
O _E	6	4	3	5	4-3=1
Δ	9-6=3	4-3=1	3-2=1	5-5=0	

Método Vogel 5. Asignación

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
O _A			100	50	50
O _B				100	
O _C					150
O _D	100		150		
O _E		50			

El coste total de las rutas de transporte es el siguiente: lo haremos por filas.

- ✓ 100 unidades por 3 um igual a 300 um.
- ✓ 50 unidades por 2 um igual a 100 um.
- ✓ 50 unidades por 5 um igual a 250 um.
- ✓ 100 unidades por 1 um igual a 100 um.
- ✓ 150 unidades por 3 um igual a 450 um.
- ✓ 100 unidades por 3 um igual a 300 um.
- ✓ 150 unidades por 1 um igual a 150 um.
- ✓ 50 unidades por 6 um igual a 300 um.

La suma total es de 1950 um.

Si analizamos el proceso verás que de los tres métodos que aportan soluciones básicas de transporte, el método de Vogel es el que diseña una ruta de transporte donde el coste es mínimo.

8.6.- Método del coste mínimo.

Se trata de un criterio que tampoco asegura la solución óptima pero que logra una solución básica intuitiva.

¿En qué consiste? Tal y como su nombre indica, tenemos que determinar en la matriz de costes, aquellas celdas de menor coste y así empezar por ellas para realizar la asignación.



El procedimiento es el siguiente:

- Se localiza el valor mínimo en la matriz de costes y se asigna la mayor cantidad posible de unidades de carga a la ruta correspondiente.
- La cantidad asignada en el paso anterior se resta de las capacidades disponibles de los centros de origen y destino de la ruta seleccionada, y se eliminan las filas o las columnas de la matriz de costes cuyos orígenes o destinos vayan quedando completos.
- Se busca el siguiente coste mínimo en la matriz de costes resultante y se procede de la misma forma hasta que se hayan asignado todas las capacidades.
- Cuando en varias rutas coinciden los costes unitarios, se elige aquella en la que es posible transportar más unidades de carga, y si este dato también coincide, aquella en la que en su misma fila y columna el siguiente coste mínimo es más elevado.



Ejercicio resuelto

Partiendo de los datos del ejercicio anterior planteado en el método de la esquina noreste, calcula la solución inicial básica que minimice el coste de transporte utilizando el método del coste mínimo.

Tabla Coste Mínimo

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _A	7	9	3	2	5	200
O _B	4	6	8	1	7	100

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _C	6	5	7	4	3	150
O _D	3	4	1	5	6	250
O _E	8	6	4	3	5	50
Total demanda	100	50	250	150	200	

Mostrar retroalimentación

La celda de menor coste es la O_BD₄ y O_DD₃, pero como a la que se le pueden dar más asignación es la celda O_DD₃ se asigna la máxima cantidad posible, que en este caso es de 250 unidades.

Repetimos el proceso hasta obtener la siguiente tabla:

Tabla Coste Mínimo con asignaciones

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Total oferta
O _A	100			50	50	200
O _B				100		100
O _C					150	150
O _D			250			250
O _E		50				50
Total demanda	100	50	250	150	200	

El coste total de transporte sería el resultado de multiplicar cada asignación de mercancías con su coste de transporte por unidad correspondiente.

Un coste total de transporte de 2150 um.

8.7.- Método de Steeping-Stone.

Es una técnica que garantiza una solución óptima.

Lo normal es partir de una matriz de asignación obtenida por algunas de las anteriores técnicas.

Esta técnica está basada en un criterio de ahorro de costes al intercambiar unidades de carga entre diferentes rutas, siempre y cuando este intercambio de cargas no afecte a la satisfacción de las capacidades de los centros de origen y destino.



¿Cómo interpretamos los datos? Cuando se obtienen las rutas, después de aplicar el método, para realizar el análisis de la evaluación de trayectorias tendremos en cuenta lo siguiente:

1. Si la **evaluación es negativa**, podemos ahorrar dinero intercambiando unidades entre las casillas del camino de evaluación negativa.
2. Si la **evaluación es positiva**, al intercambiar unidades entre las casillas del camino considerado, sufrimos un incremento de costes. Para ahorrar no interesan caminos con evaluaciones positivas.
3. Si la **evaluación es nula**, al intercambiar unidades entre casillas del camino no obtenemos ni ahorro ni incremento de costes. Si podríamos intentarlo pero obtendríamos una "solución alternativa".

Veamos con un ejemplo cómo se aplica este método.



Ejercicio resuelto

Partimos de una solución inicial básica para desarrollar el método de Steeping-Stone, para ello contamos con la siguiente matriz previamente construida con el método Vogel. La tabla de la izquierda muestra los costes de transporte para cada ruta, y la tabla de la derecha la asignación de rutas que minimiza el coste de transporte.

Costes de
transporte por
cada ruta

	D ₁	D ₂	D ₃	OT
--	----------------	----------------	----------------	-------------

	D ₁	D ₂	D ₃	OT
O _A	1	3	6	30
O _B	2	3	4	40
O _C	5	2	5	10
DT	20	30	30	

Asignación de rutas que minimiza el coste de transporte

	D ₁	D ₂	D ₃	OT
O _A	20	10		30
O _B		10	30	40
O _C		10		10
DT	20	30	30	

El coste total de transporte para esas rutas es: **220 um.**

Calcula si se puede obtener una solución óptima de transporte aplicando el método Stepping-Stone.

Mostrar retroalimentación

Para aplicarlo tenemos que dibujar los caminos cerrados posibles partiendo de todas las celdas sin asignación atendiendo a las siguientes **reglas**:

- Avanzar hasta llegar a una celda con asignación y girar en ángulo recto hasta alcanzar otra celda llena. Así de forma sucesiva hasta cerrar el camino en la celda vacía del inicio. Es importante que los caminos estén cerrados.
- Es posible saltar las celdas vacías o llenas necesarias.
- Todos los recorridos estarán compuestos por un **número par de celdas**.
- Se tiene que cumplir la siguiente premisa: el número de filas más el número de columnas, restándole uno tiene que ser mayor que el número de asignaciones. Si no ocurre esto se

dice que la **matriz es degenerada**. Para solucionar esto se puede añadir un coste cero a alguna celda vacía.

En el ejemplo se puede encontrar **cuatro celdas vacías**. Tomamos como partida la celda $O_A D_3$ y aplicamos las reglas anteriores, por lo que sólo podemos avanzar siguiendo este camino a la izquierda:

Tabla asignación 1

	D ₁	D ₂	D ₃	O
O _A	20	10 ↓	← •	30
O _B		10 →	↑ 30	40
O _C		10		10
DT	20	30	30	

Camino: $O_A D_3 - O_A D_2 - O_B D_2 - O_B D_3$.

También existe la posibilidad de obtener el mismo resultado haciendo el recorrido en sentido contrario. En dicho camino observamos que no se vuelve a apuntar la celda de inicio al final del nuevo recorrido.

Evaluamos la trayectoria y formarán parte de un recorrido las celdas donde se haya hecho una parada para girar en ángulo recto hacia otra celda llena.

La evaluación queda de la siguiente forma:

Costes $O_A D_3$: $6 - 3 + 3 - 4 = 2$.

Observa que los signos son: más menos más menos. Es decir, el procedimiento de evaluación de una trayectoria consiste en anotar los costes de las celdas que la forman alternando los signos, empezando por positivo para la primera celda. Posteriormente se suman los costes.

A continuación se selecciona otra celda vacía: $O_B D_1$. El camino posible es el siguiente:

Tabla asignación 2

	D ₁	D ₂	D ₃	OT
O _A	20 ↓	← 10		30
O _B	• →	↑ 10	30	40

	D ₁	D ₂	D ₃	OT
O _C		10		10
DT	20	30	30	

Camino: O_BD₁ - O_BD₂ - O_AD₂ - O_AD₁.

La evaluación del coste es: 2 - 3 + 3 - 1 = 1.

Volvemos a seleccionar otra celda vacía y en la que sea posible marcar un ángulo recto cumpliendo con las anteriores reglas. En este caso sería la celda O_CD₁.

Tabla asignación 3

	D ₁	D ₂	D ₃	OT
O _A	20 ↓	← 10		30
O _B	↓	↑ 10	30	40
O _C	• →	↑ 10		10
DT	20	30	30	

Camino: O_CD₁ - O_CD₂ - O_AD₂ - O_AD₁.

Coste: 5 - 2 + 3 - 1 = 5.

Y por ultimo, la única celda que nos queda vacía es O_CD₃.

Tabla asignación 4

	D ₁	D ₂	D ₃	OT
O _A	20	10		30
O _B		10 ↓	← 30	40
O _C		10 →	↑ •	10
DT	20	30	30	

Camino: O_CD₃ - O_BD₃ - O_BD₂ - O_CD₂.

Coste: 5 - 4 + 3 - 2 = 2.

Como **resumen**, los recorridos con sus respectivas evaluaciones son:

- ✓ Camino $O_A D_3$; evaluación igual a 2.
- ✓ Camino $O_B D_1$; evaluación igual a 1.
- ✓ Camino $O_C D_1$; evaluación igual a 5.
- ✓ Camino $O_C D_3$; evaluación igual a 2.

En el ejemplo vemos que todas las evaluaciones son positivas, por tanto las asignaciones de la matriz corresponden a una **solución óptima donde el coste de transporte es mínimo, es decir con el método de Vogel ya obtuvimos una solución óptima de transporte.**

9.- La externalización.



Caso práctico

Eurasia cuenta con una buena flota de vehículos pero puede llegar el momento que necesite contratar por sus necesidades logísticas a operadores especializados. **Ana García** que se ha encargado del todo el tema del transporte sigue buscando la mejores soluciones que aportar a Eurasia.



A esta operación se le llama outsourcing (contratación exterior). Esta práctica permite a la empresa centrarse más en su negocio y deja en manos de especialistas externos la gestión de actividades logísticas como lo es el transporte y la distribución.



Los avances de la informática y los medios de información han contribuido en los últimos años al incremento de la subcontratación. Así el operador puede realizar una oferta más adecuada a las necesidades de los clientes. A veces el operador incluso se instala en la propia empresa de su cliente.

Ventajas de la  externalización:

- ✓ Mayor capacidad de reacción del operador logístico ante las fluctuaciones de la demanda.
- ✓ Disponer del conocimiento exacto de los costes logísticos.
- ✓ Se limita el riesgo de inversión al no invertir en infraestructura de medios logísticos, por tanto se trasladan costes fijos a costes variables.
- ✓ El operador puede disponer de equipos y tecnología avanzada.
- ✓ Menor coste ya que el operador aprovecha sinergias y economías de escala para obtener una mayor productividad.

La externalización también supone **riesgos** como puede ser la elección de un operador no adecuado o si se prescinde del departamento de logística. Es necesario que la empresa disponga de un departamento de logística que gestione las relaciones con el operador.

Muchas empresas de transporte u operadores de transporte utilizan la

externalización para ofrecer servicios a sus clientes subcontratando con otra empresa, de esta forma trasladan los costes fijos a costes variables en la empresa, pudiendo ofertar ese servicio al cliente. También así ofrecen este servicio a pequeños transportistas autónomos con los que trabajan, garantizando a estos el cobro del servicio.



Citas para pensar

"La sabiduría consiste en saber cuál es el siguiente paso;
la virtud, en llevarlo a cabo" **David Starr Jordan.**



Autoevaluación

Una de las ventajas de la externalización es la no limitación del riesgo de inversión al no invertir en infraestructura de medios logísticos, trasladan costes fijos a costes variables. ¿Verdadero o falso?

- Verdadero.
- Falso.

No es la respuesta correcta. Repasa de nuevo este concepto.

Correcta. Efectivamente es falsa pues si que se limita el riesgo de inversión.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta

Anexo.- Licencias de recursos.

Ningún recurso de fuentes externas que requiera citar explícitamente sus datos de licencia ha sido usado en esta unidad, por lo que este anexo queda vacío. Todos los recursos utilizados, de fuentes internas, se acogen al Aviso Legal de la plataforma.