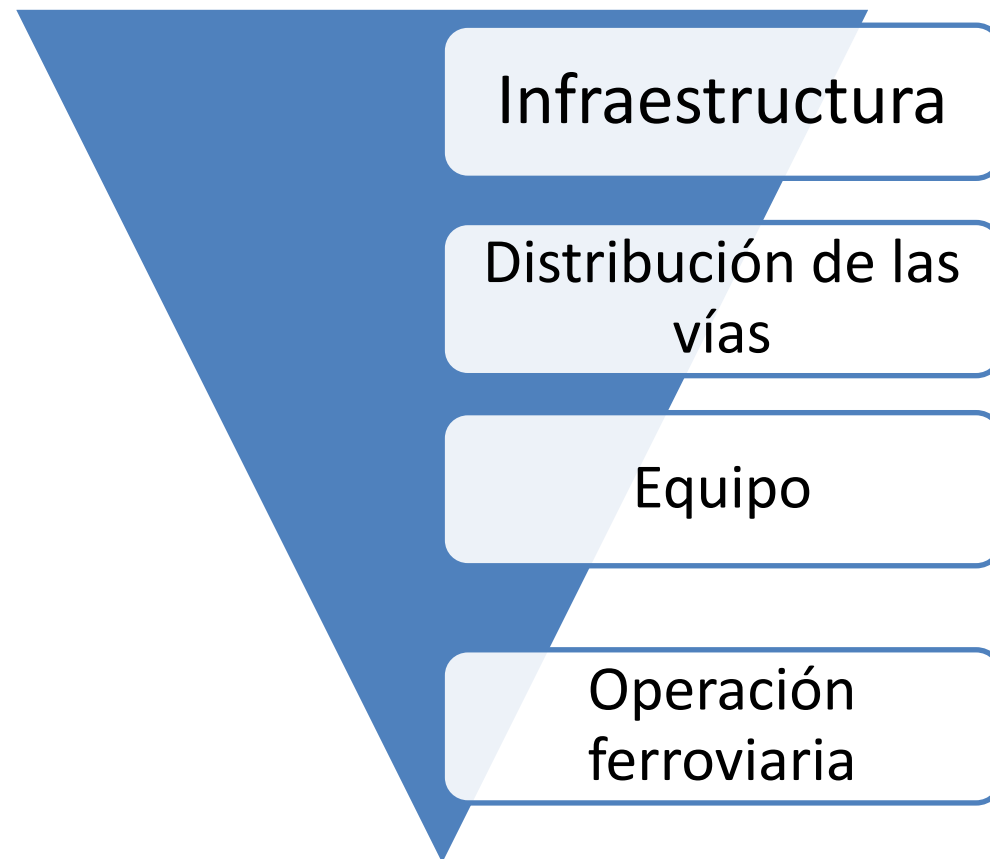


Transporte Ferroviario para la Carga

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA
TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

TEXTO



DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA
TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

TEMA II.

Modos y Medios del transporte

Contenidos:

I. Equipo ferroviario

- ☐ Tipos de carros y locomotoras
- ☐ Locomotoras
- ☐ Equipos de arrastre
- ☐ Tolvas
- ☐ Góndolas
- ☐ Carros Taque
- ☐ Plataformas
- ☐ Carros Multinivel Automotrices

II. Infraestructura

- ☐ Ancho y capacidad de Vía

III. Transporte combinado

Objetivos:

1. Revisar aspectos de infraestructura y la operación de los diversos concesionarios
2. Identificar las características y uso de los equipos ferroviarios

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

3. Conocer los aspectos comerciales, operativos y estratégicos del fenómeno ferroviario

Transporte convencional por ferrocarril. Carro completo (los embarques parciales han desaparecido).-

Existen dos grandes grupos de equipos ferroviarios: los de tracción (locomotoras, hi-rail, autovías) y los de arrastre (carros de carga y coches de pasajeros). En este apartado nos concentraremos sólo en la descripción de los diferentes equipos de arrastre ferroviario desde el punto de vista de su utilidad comercial.

A los carros ferroviarios o de arrastre también se les conoce como vagones, que se diversifican en los siguientes tipos: Furgones, Góndolas, Plataformas, Tolvas, Tanques, Plataformas y Equipos Especializados, entre otros.

Una tendencia que se ha acentuado en años recientes tiene que ver con la contratación de “carros por completo”. Esto significa que los ferrocarriles en Norteamérica (Canadá, Estados Unidos y México) cobran por carro completo basados en pesos promedio, lo que significa que ya no se pueden contratar carros parcialmente.

No obstante lo anterior, para el usuario está la posibilidad de usar un consolidador para cargas pequeñas que requieran el movimiento por ferrocarril, servicio que puede proporcionar un Agente de Carga también.

Tipos de carros y locomotoras (ferrocarril privado o carros de ferrocarril particulares).-

1) Tipos de productos y carros especializados.

Para el potencial usuario del servicio ferroviario es importante entender las características de su carga y correlacionarla de forma óptima con la amplia gama de carros especializados que ofrece el ferrocarril.

También es importante que se tomen en cuenta todos los implementos mecánicos y tecnológicos que hacen posible la carga y descarga de las mercancías.

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

Tipo de producto	Tipo de carro	Ejemplo de producto	Modo de carga/ descarga
Carga general	Furgón	Cerveza, papel, latería, autopartes, electrodomésticos	Mercancía palletizada, utilizando montacargas
Minerales y materiales resistentes a la intemperie que requieren ser descargadas por su parte inferior	Tolva Abierta	Carbón, coque, arena, grava, mineral de hierro	Equipo como cargadores frontales, trascabos
Granos agrícolas y graneles minerales que no resisten al intemperie que quieren ser descargadas por su parte inferior	Tolva Cerrada	Industriales: cemento, cal, yeso. Agrícolas: maíz, trigo, sorgo, soya, etc.	Bandas, bazucas, ductos de aire comprimido y fosas.
Productos minerales e industriales	Góndola	Minerales en bruto, chatarra o rollos de acero	Grúas con aditamento especial o magnetos
Líquidos	Carro tanque	Combustibles, químicos, leche, aceites, lubricantes, gases	Ductos con bombas de presión
Cualquier mercancía contenerizada	Plataforma fondo deprimido. Plataforma plana	Bienes de consumo, químicos, electrodos, metales	Grúas para contenedores
Vehículos	Multinivel y Automax	Automóviles y camionetas	Roll on/ roll off
Maquinaria industrial, agrícola, piezas pesadas o sobredimensionados	Plataforma plana	Grúas, estructuras, refacciones y en ocasiones contenedores	Grúas de gran tonelaje
Carga general	Spine Car	Piggy Back	Cargador lateral
Carga general	Plataforma para Piggy Back	Piggy Back	Cargador lateral

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

PRODUCTOS EN TRANSPORTE FERROVIARIO



TREN UNITARIO



TREN CONVENCIONAL



CARGAS CONSOLIDADAS



TRANSPORTE COMBINADO O INTERMODAL (CONTENEDORES)

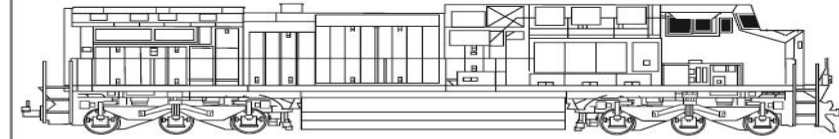
Fuente: AMACARGA-FIATA TOT

2) Las locomotoras

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

Parte esencial del tren moderno es la locomotora que lo provee de tracción.



2.1) Locomotoras Diesel – Eléctricas:

Son máquinas que cuentan con un motor diesel, un generador eléctrico y varios motores eléctricos los cuales son conocidos como motores de tracción. En este caso el motor diesel acciona el generador que proporciona energía a los motores eléctricos y éstos a su vez mueven las ruedas del tren. En la actualidad una locomotora a diesel-eléctrica pesa unas 188 toneladas y tiene una potencia de 3000 a 4400 caballos de fuerza aproximadamente y aunque hay algunas como la AC6000 CW de General Electric que cuenta con un motor de 16 cilindros capaz de producir un poco más de 6000 caballos, la locomotora más potente es la de General Motors que es capaz de producir hasta 6600 caballos de fuerza. Por otra parte, estas locomotoras se agrupan en serie formando bloques de 3 a 4 máquinas, equivalentes a la suma de sus caballajes. Se colocan a la cabeza del tren o intercalándolas a medio convoy en otro block. Operativamente sólo se utiliza una tripulación, pues estas máquinas se encuentran conectadas a la locomotora guía.

Tipo de Carro	Capacidad de Carga	Tara	Largo	Ancho	Alto	Volumen
Furgón 60	132,400 Lbs	87,400 Lbs	60' 00"	12' 8"	9' 2"	7,118 ft ³
	60.00 ton	39.00 ton	18.5 m	3.9 m	2.79 m	201.6 m ³
Furgón 50	156,500 Lbs	75,000 Lbs	50' 00"	10' 6"	9' 6"	5,037 ft ³
	70.00 ton	34.00 ton	15.4 m	3.2 m	2.9 m	14.29 m ³

2.2) Locomotoras Eléctricas:

Éstas reciben su potencia a través de una fuente externa (central generadora de energía eléctrica). Este tipo de locomotoras requiere de una instalación llamada catenaria que son los cables que están por encima del tren y que se encuentran en toda la ruta. El principal inconveniente es la instalación de la infraestructura ya que no sólo se requiere de una gran inversión, sino también factores como el clima extremo (nieve, lluvia) pueden afectar el desempeño del tren. Dejando a un lado el factor infraestructura resulta ser el que ofrece mayor economía (menor costo por tonelada), caballaje superior por máquina y por lo tanto menor uso de máquinas en blocks, presentan menores fallas y por lo tanto mayor vida útil, mayor velocidad, recuperación de energía en las bajadas al usarse el freno eléctrico y que contamina poco a comparación de los otros tipos de locomotoras.

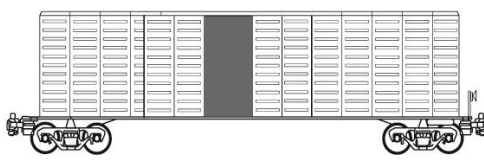
2.3) Locomotoras Diesel Hidráulicas y Diesel Mecánicas

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

También se pueden mencionar dos tipos de locomotoras adicionales: Diesel Hidráulicas y Diesel Mecánicas, en el caso de la primera se refiere a un sistema basado en un medio fluido (aceite) para absorber cambios de fuerza y revoluciones de la bomba centrífuga de mando al rotor mandado y viceversa., mientras que la segunda transfiere directamente la energía del motor diesel al sistema tractivo sin pasar por un motor eléctrico como sucede en un auto convencional pero se trata de locomotoras de bajo caballaje.

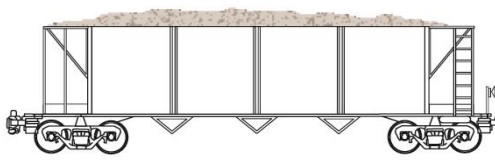
3) Equipos de Arrastre



Tipo de Carro	Capacidad de Carga	Tara	Largo	Ancho	Alto	Volumen
Furgón 60	132,400 Lbs	87,400 Lbs	60' 00"	12' 8"	9' 2"	7,118 ft ³
	60.00 ton	39.00 ton	18.5 m	3.9 m	2.79 m	201.6 m ³
Furgón 50	156,500 Lbs	75,000 Lbs	50' 00"	10' 6"	9' 6"	5,037 ft ³
	70.00 ton	34.00 ton	15.4 m	3.2 m	2.9 m	14.29 m ³

3.1) Los Furgones

Son carros cerrados metálicos con puertas laterales que se emplean para transportar carga general que necesitan protección contra la intemperie, regularmente se utiliza para transportar producto seco empacado.



Tipo de Carro	Capacidad de Carga	Tara	Largo	Ancho	Alto	Volumen
Tolva 60	132,400 Lbs	87,400 Lbs	60' 00"	12' 8"	9' 2"	7,118 ft ³
	60.00 ton	39.00 ton	18.5 m	3.9 m	2.79 m	201.6 m ³
Tolva 50	156,500 Lbs	75,000 Lbs	50' 00"	10' 6"	9' 6"	5,037 ft ³
	70.00 ton	34.00 ton	15.4 m	3.2 m	2.9 m	14.29 m ³

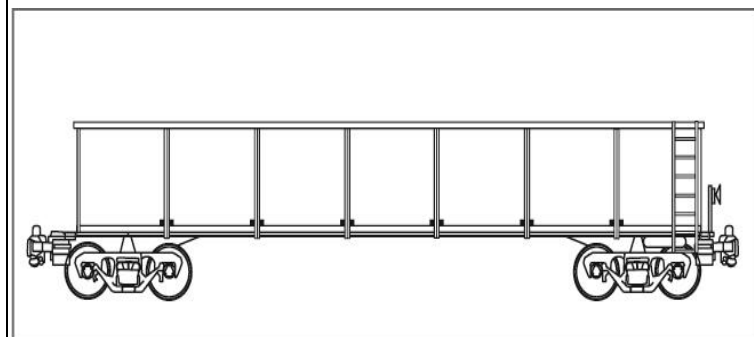
3.2) Las Tolvas Graneleras cerradas:

Son carros que cuentan con escotillas en la parte superior para llevar a cabo la carga del producto y compuertas en la parte inferior en forma de cono invertido para facilitar la descarga por gravedad. Se utilizan para transportar productos a granel. Estos brindan protección contra la intemperie y se emplean por lo regular cuando para su descarga se ocupan fosas o bandas transportadoras. Se distinguen dos clases,

los que transportan productos de consumo humano y los que transportan minerales o insumos industriales. También existen tolvas abiertas para el transporte de material resistentes a la intemperie.

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

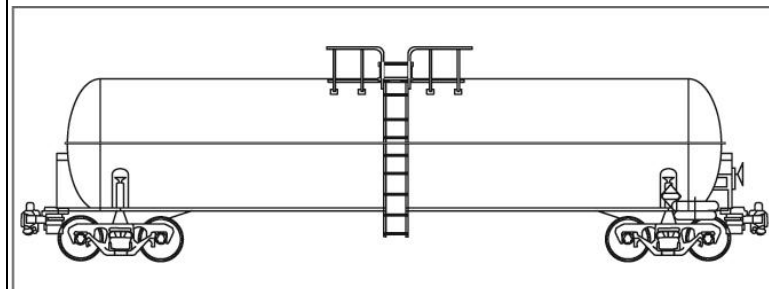
TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA



Tipo de Carro	Capacidad de Carga	Tara	Largo	Ancho	Alto	Volumen
Góndola	132,400 Lbs	87,400 Lbs	60' 00"	12' 8"	9' 2"	7,118 ft ³
	60.00 ton	39.00 ton	18.5 m	3.9 m	2.79 m	201.6 m ³

3.3) Las Góndolas Abiertas:

Son carros descubiertos con paredes laterales de mediana altura que transportan material que no requiere ser protegido de la intemperie, como ejemplo: minerales, chatarra o rollos de acero. Para cargar y descargar la mercancía se utilizan grúas o magnetos. En caso proteger el producto en su interior se cubre con cubiertas de plástico o metal especiales.



Tipo de Carro	Capacidad de Carga	Tara	Largo	Ancho	Alto	Volumen
Tanque	132,400 Lbs	87,400 Lbs	60' 00"	12' 8"	9' 2"	7,118 ft ³
	60.00 ton	39.00 ton	18.5 m	3.9 m	2.79 m	201.6 m ³

3.4) Los Carros Tanque:

Son carros de forma cilíndrica que cuentan con tapas de cierre hermético en la parte superior para evitar posible contaminación o derrame, así como con válvulas para descargar desde su parte inferior. Se utilizan para el transporte de productos líquidos o gases. La gran mayoría de ellos son equipos dedicados y manejan el mismo producto durante su vida útil.

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

4) Las plataformas convencionales:

Son plataformas utilizadas para transportar carga general, desde contenedores en una sola estiba, hasta equipo y mercancía como: maquinaria industrial, equipo agrícola, equipo de construcción, grúas y otros.



Carros especiales (p. ej. Con ejes intercambiables, contenedores).-

Dentro de la categoría de carros especiales encontramos las denominadas tecnologías estiba sencilla y doble estiba que permiten llevar contenedores, así como los *spine cars* que posibilitan mover remolques carreteros por vía férrea. Estos dos tipos de tecnologías serán explicados en el tema de transporte combinado.

Otro tipo de carros especiales son:

Los Carros Multinivel Automotrices



Tipo de Carro	Capacidad de Carga	Tara	Largo	Ancho	Alto	Volumen
Multinivel	2-3 niveles 10 vehic.	47.92 Ton	89'0" 27.12 m	8'4" 2.53m	14'10" 4.5 m	11,913 ft³ 308.76 m³
Automax	3 niveles 11 vehic x 2		2 x 72'8" 2 x 22.14 m	10'8" 2.5 m	20'2" 6.08 m	2 x 10,754 ft³ 2 x 305.52 m³

Son carros especiales, cerrados, que se utilizan para transportar vehículos nuevos (automóviles y camionetas). En su interior estos se encuentran divididos en 2 ó 3 niveles por plataformas especiales que permiten la sujeción de los vehículos mediante ganchos, cadenas y trinquetes. Para la maniobra de carga se utilizan una rampa ajustable a la altura la plataforma en cuestión y ésta rampa se coloca en la parte trasera del último carro; para conectar los carros durante dicha maniobra se utilizan puentes de placa de acero entre ellos. De este tipo de carros podemos encontrar articulados o sencillos.

Es importante señalar que este tipo de carros, al igual que los vistos en el punto anterior, pueden ser propiedad de los ferrocarriles concesionarios, como de empresas particulares.

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

Para que una empresa se decida a invertir en carros propios, se entiende que se trata no sólo de un uso intensivo sino generalmente masivo, como es el caso de las petroleras, cementeras, de la industria del acero, eléctricas, agrícolas, harineras, etc.

Desde luego que también puede darse el caso que una empresa que mueve su producción en origen y destino identificados, puede adquirir algunas unidades y sólo pagaría el arrastre de sus carros al ferrocarril.

Ancho y capacidad de Vía.-

El ancho de vía se refiere a la distancia que hay entre las caras internas de los rieles; en el mundo existen diversos anchos de vía, llamado “escantillón”, y estos van desde los 0.762 metros (Australia, Polonia, India y Guatemala) hasta los 1.676 metros (Chile, Argentina, España y Pakistán). Cabe mencionar que en algunos países pueden coexistir más de uno tipo de escantillón como es el caso de México donde todavía se encuentran algunas vías angostas pero en general el sistema es de vía estándar.

Es de señalarse que el sistema ferroviario Norteamericano termina abruptamente unos kilómetros dentro del territorio guatemalteco en la estación de Tecún Umán cerca de Ciudad Hidalgo Chiapas, porque es en ese punto donde el sistema ferroviario guatemalteco es de vía angosta lo que imposibilita el tránsito ferroviario a la capital del país vecino. Hasta que el gobierno de Guatemala y en general de los otros países centroamericanos no modernicen su red ferroviaria, los costos logísticos a esos mercados siempre serán considerablemente más elevados que los comparables hacia el norte.

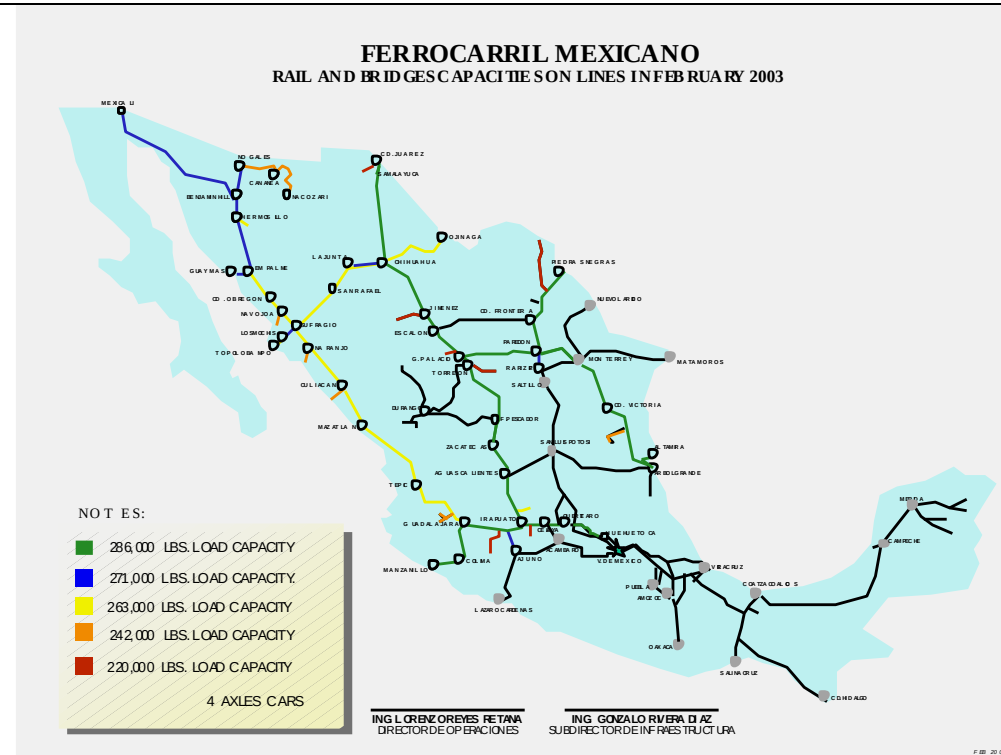
El ancho de vía más común es de 1.435 metros; en el caso de América del Norte, ésta es la medida estándar y fue adoptada inicialmente por Gran Bretaña y posteriormente fue fijada por la Conferencia de Berna de 1907 como ancho de vía internacional.

Conforme al diseño antes explicado la vía es capaz de soportar un límite de carga debido a las diversas obras; en México la capacidad máxima de carga en gran porcentaje de vía principal es de 130 toneladas por carro (divido en 4 ejes), sin embargo, existen algunas regiones del país que por cuestiones climáticas, operativas y propiedades del suelo que la capacidad se ve mermada a 110 o 100 toneladas por carro. Como se habrá observado, los aspectos técnicos del ferrocarril son elementos cruciales para el correcto armado de cadenas logísticas de alta eficiencia.

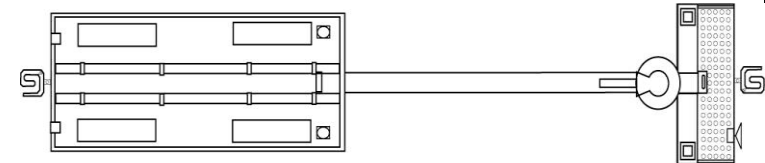
A continuación se presenta un mapa ilustrativo de la capacidad de las vías:

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA



Transporte combinado.- El transporte combinado es posible gracias a las plataformas *Spine Car*, que permiten mover remolques carreteros por vía férrea. Cuentan con un área limitada y rígida especial para colocar las ruedas de los semi-remolques y en la parte opuesta se encuentra el dispositivo de la quinta rueda (abatible o no). Estas dos áreas se encuentran unidas por una viga central o un eje, esto aligera la tara, sin embargo este tipo de carros sólo pueden utilizarse para este fin.



DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA
TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

Piggy Back (Transporte por ferrocarril o carretera semi-remolque).-

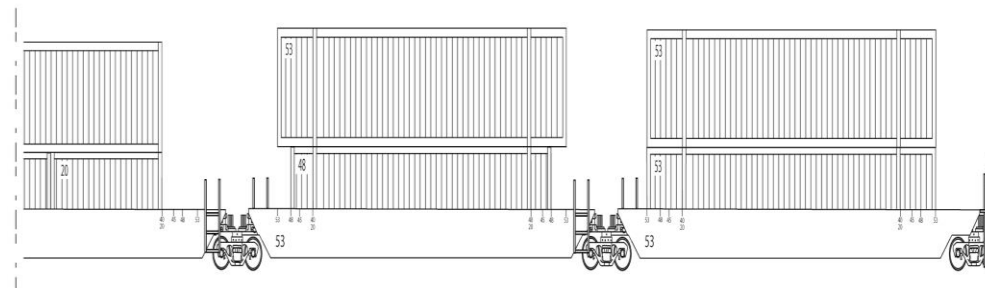
Las plataformas *Piggy Back* son plataformas planas provistas con una o dos quinta rueda abatibles colocadas especialmente para sujetar semi-remolques terrestres. A este movimiento se le conoce en inglés como *Trailer on Flat Car* (TOFC).

Existen otros tipos de carros en el que el producto a transportar los vuelve especializados. Dichos carros utilizan como base, algunos de los anteriores, realizando ciertas adaptaciones en tamaño, especificaciones, equipamiento interior o alguna otra modificación, con el objetivo de mejorar el transporte de la carga en cuestión o de maximizar la eficiencia.

Tráfico de contenedores por ferrocarril.-

Los contenedores pueden transportarse por ferrocarril haciendo uso de las plataformas de doble estiba, se les conocen así porque permiten el transporte de contenedores en dos niveles debido a su piso deprimido. Del piso deprimido se forma un cajón que da soporte al contenedor inferior; para asegurar el superior se le sujeta del inferior mediante dispositivos llamados “twist locks”.

La geometría y el diseño del carro también le ayudan a bajar su centro de gravedad y por lo tanto mejora la estabilidad. Este tipo de carros se conforman de grupos de tres hasta cinco plataformas unidas por articulaciones que comparten un boggy por cada articulación y por consiguiente minimiza la tara total.



Swap-bodies (similares al contenedor).-

DIPLOMADO INTERNACIONAL EN LOGISTICA Y TRANSPORTE FIATA

TRANSPORTE FERROVIARIO PARA LA CARGA

El *swap body* es un contenedor especial (medidas no necesariamente estandarizadas) que cuenta con cuatro patas de sustentación que pueden plegarse. Estas unidades especiales normalmente se mueven en el medio del autotransporte, sea en chasis especiales o camiones adaptados para poder moverlo y, al menos en México, es raro verlos en el sistema ferroviario.

Si en algún punto se quisiera transportar un *swap body* por vía ferroviaria, lo más conveniente sería moverlo en una plataforma convencional, asegurándose de contar con un sistema de fijación adaptado a este caso especial.

LOADING OF SWAP BODIES

