



# Estaciones

Ferrocarriles

**Luigi dell'Olio**  
**Borja Alonso Oreña**  
**José Luis Moura Berodia**

Este tema se publica bajo Licencia:  
Creative Commons BY-NC-SA 4.0.



# Estaciones

---

- **Definición:** se entiende por Estación Ferroviaria aquel lugar del ferrocarril en el que se realizan operaciones que lo relacionan con otros modos de transporte, en el caso de servicio externo, y operaciones propias, en el caso de servicio interno.
- Es un conjunto de **instalaciones (vías y desvíos)** que permiten el movimiento de los trenes, pasajeros y/o mercancías con seguridad y con economía de tiempo y de medios.
- En las estaciones se cargan, descargan y se manipulan las **mercancías**, suben y bajan los **viajeros** de los trenes, hacen los trenes las **maniobras**, se establece la **circulación** de los **trenes** por los trayectos y se desarrolla gran parte de la actividad ferroviaria, por ello intentar dar una definición que recoja todo lo que en las estaciones se realiza es sumamente difícil.

# Estaciones

---

- La estación es la estructura global del sistema constituido por los sistemas de tráfico específicos para viajeros y mercancías, conocidos como terminales.
- En función del tráfico que atienden, pueden ser:
  - de viajeros.
  - de mercancías.
- La tendencia actual es a que las estaciones que atendían los tráficos de pasajeros y mercancías vayan desapareciendo, reconvirtiéndose en terminales de viajeros.
- Por otra parte, se crean terminales específicas de mercancías.

# Definiciones

---

- **Vía en una estación**, es un tramo de vía ferroviaria con una función determinada y una longitud fija.
- **Según su función**, las vías se clasifican en:
  - Vías de circulación: Desde las cuales se reciben o se expiden trenes a los trayectos.
  - Vías de apartado: Para retirar de las vías de circulación momentáneamente algunos trenes.
  - Vías de recepción y expedición: Se reciben y se expiden trenes.
  - De estacionamiento: Donde se detienen los trenes a la espera de nuevos movimientos o maniobras.
  - Vías de carga y descarga.
  - Vías de clasificación, formación y ordenación: Se forman trenes y se clasifican y ordenan trenes y vagones.



# Definiciones

---

- Según su **importancia**, se clasifican en:
  - Vías generales: Son prolongación del trayecto en la estación: suelen ser aquellas por las que pasan los trenes sin detenerse en la estación.
  - Vías principales: Son las de más uso, suelen tener andenes.
  - Vías secundarias: Todas las demás.
- Para favorecer la circulación de trenes será necesario establecer las correspondientes **travesías** y **escapes** de unión entre vías
- La configuración de vías depende en buena medida de si se trata de una línea de vía única o de vía doble.



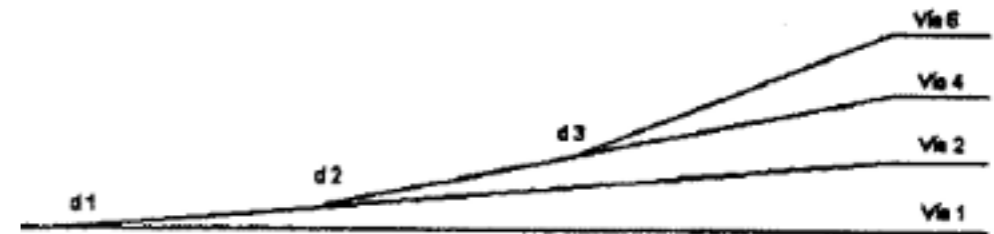
# Definiciones

- **Transversal lateral (Diagonal ) o haz:**

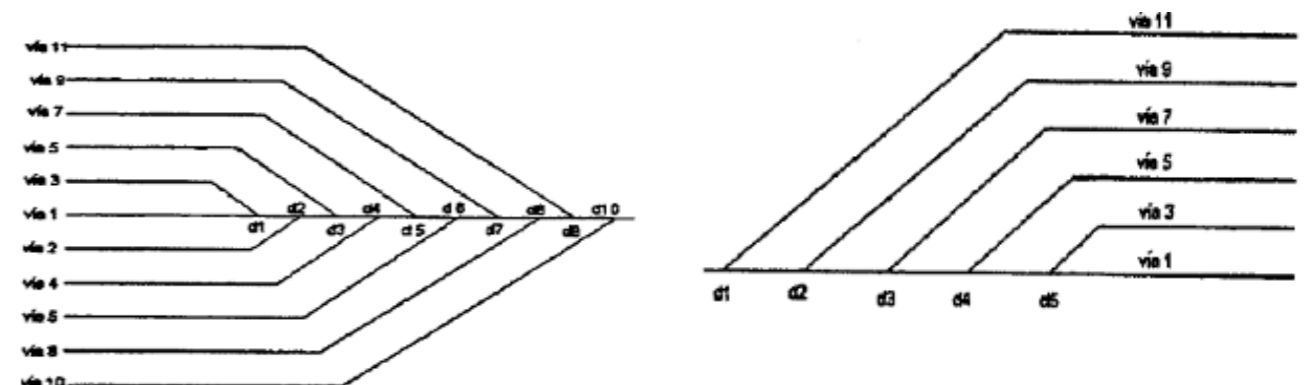
Es un conjunto de desvíos unidos de manera que sobre la desviada de uno de ellos se colocan los demás a continuación uno de otro. El primer desvío es de distinta mano que los demás, siendo todos de la misma tangente. Se emplea para unir vías paralelas.



- **Transversal en abanico:** Para unir vías paralelas también se emplean desvíos de la misma mano formándose un haz en abanico.



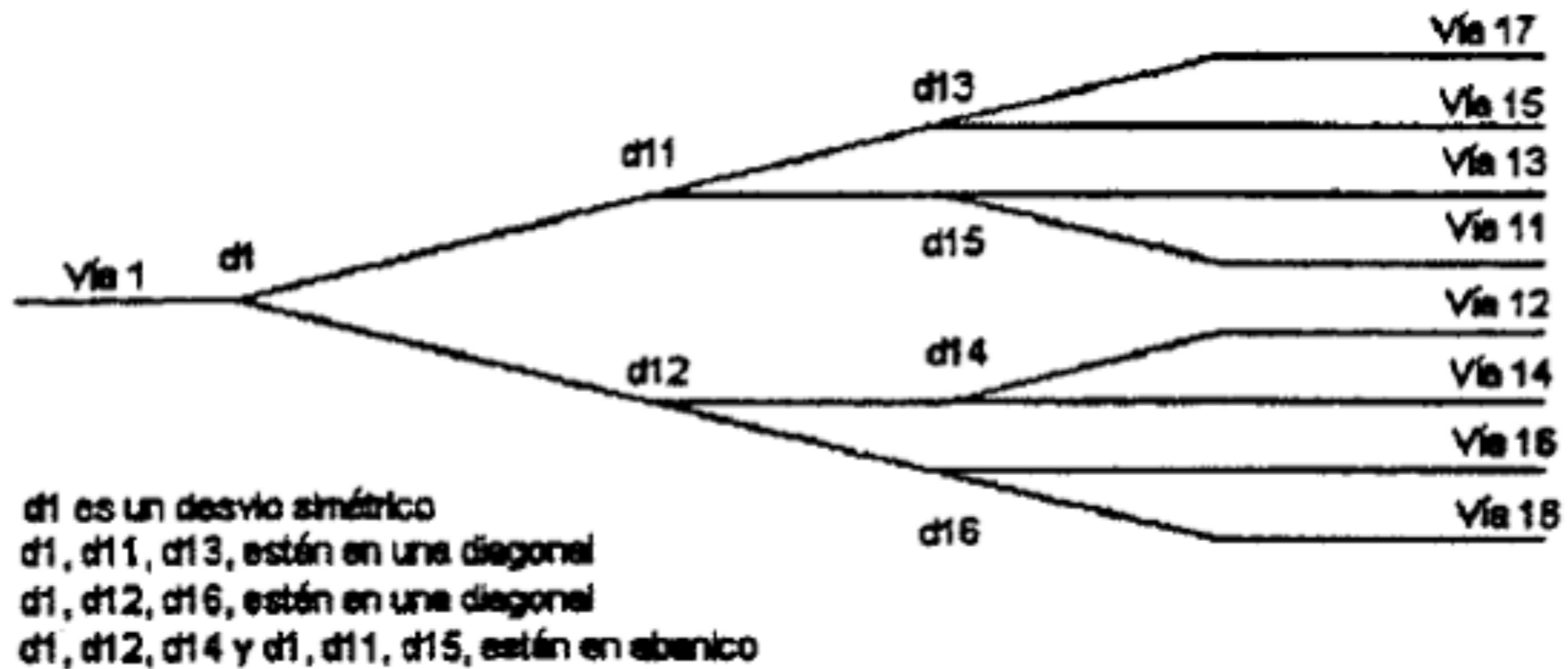
- **Transversal central:** En la transversal central todos los desvíos son iguales, de la misma tangente y de la misma mano. Se emplea para unir vías paralelas.



# Definiciones

---

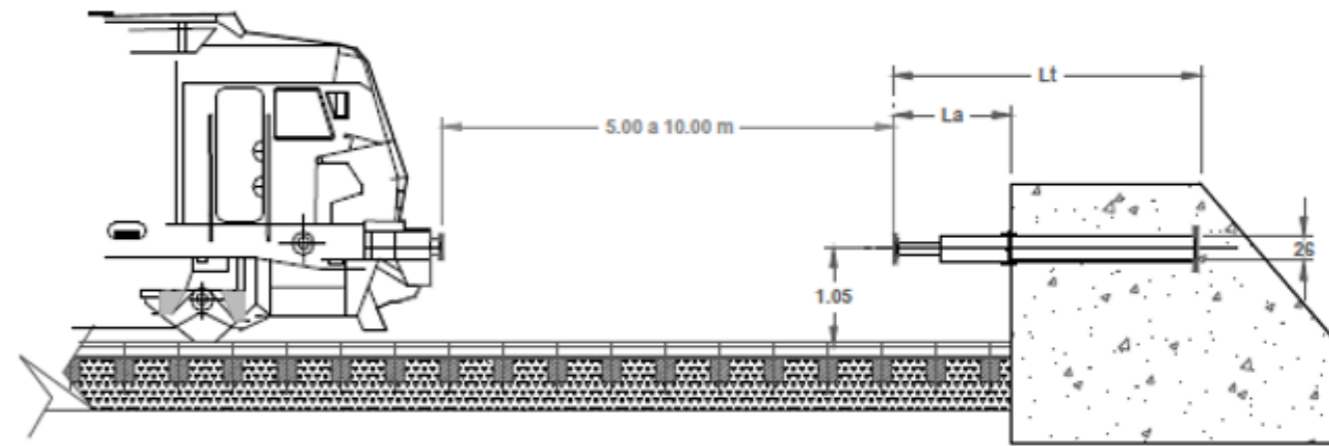
- **Combinación de desvíos:**



# Estaciones

- Parte Ferroviaria:
  - Andenes
  - Número de vías y disposición
  - Tráfico de trenes -> Itinerarios
  - Instalaciones:
    - Toperas
    - Desvíos
    - Señales
- La estación es la estructura global del sistema constituido por los sistemas de tráfico específicos para viajeros y mercancías, conocidos como terminales.
- En función del tráfico que atienden, pueden ser:
  - de viajeros.
  - de mercancías.

**Final de vía y Topera**





# Estaciones

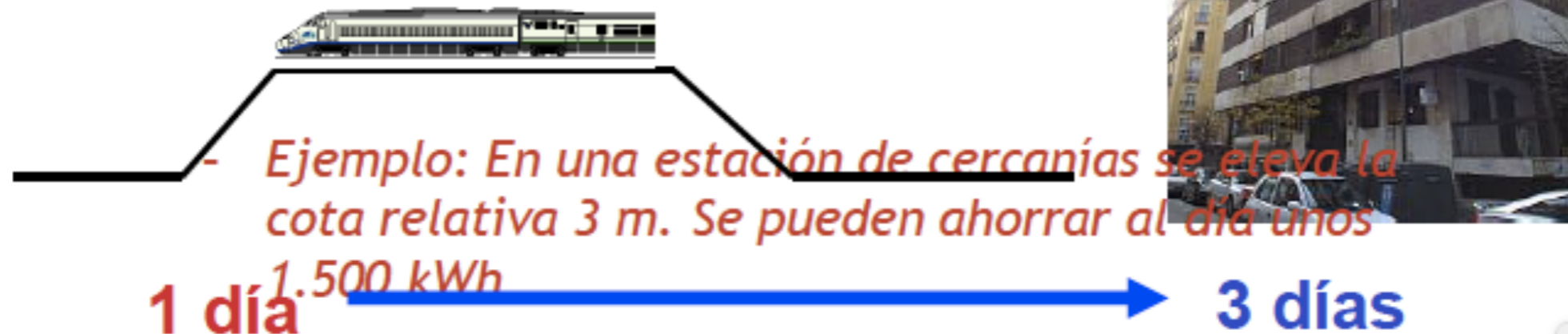
---

- El diseño de una estación es único, no se construyen estaciones en serie, se construye cada una para una misión concreta. Ej: Apartadero-apeadero para las cercanías en una determinada población o un cargadero para una cantera determinada.
- El tamaño y la forma de una estación se definen siempre para unas misiones concretas.
- Algunas variables a tener en cuenta en el diseño de una estación:
  - Longitud de las vías y superestructura
  - Elección de los desvíos (sus tangentes)
  - Ancho de las entrevías.
  - Andenes

# Estaciones

- La elevación de la cota de las estaciones supone, para los trenes que paran en ella, acumular parte de la energía cinética en energía potencial en lugar de disiparla en el freno.

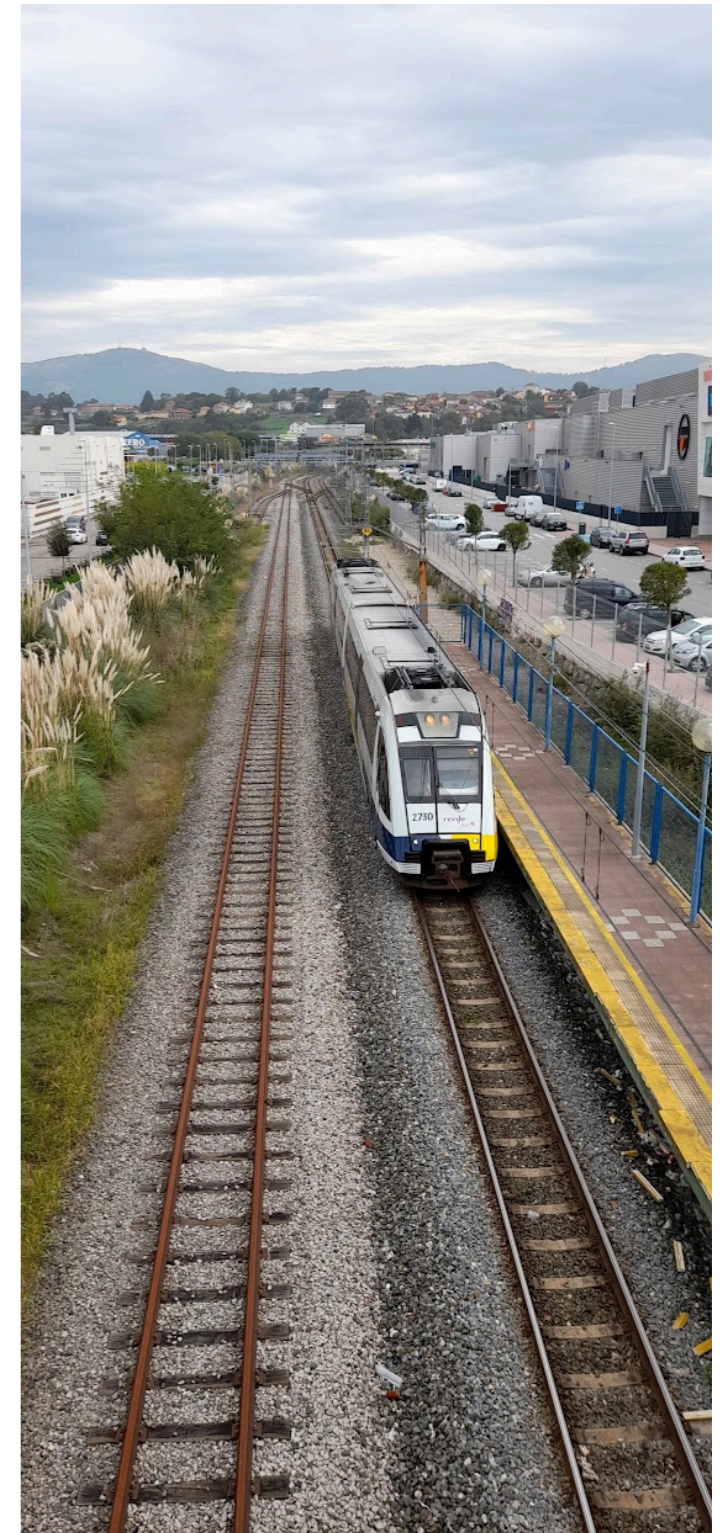
- Además ello elimina los costes del uso del freno...
- Permite reducir las puntas de consumo en los arranques...
- Y si la estación es subterránea, reduce la altura de las comunicaciones verticales...



# Las vías

---

- Cada vía tiene su función, por ello la posición de cada vía y su longitud deben ser las adecuadas para el uso de dicha vía.
- Deben disponerse de modo que la recepción, salida y estacionamiento lleven el mínimo de maniobras. La longitud debe ser la que necesiten los trenes que vayan a usarla, no solamente para que puedan caber en la vía, sino para que puedan moverse para realizar las operaciones para las que fue el tren a esa estación.
- Es fácil definir la longitud de una vía en función de la longitud del tren que se estacionará en ella.
- Ejemplos:
  - Metro: Longitud de las unidades de tren
  - Cercanías: 3 unidades de tren de 3 coches de 25m = 225m
  - Otros trenes: Longitud trenes, maniobras locomotoras, carga...



# Las vías

- **Piquete de entrevía:**

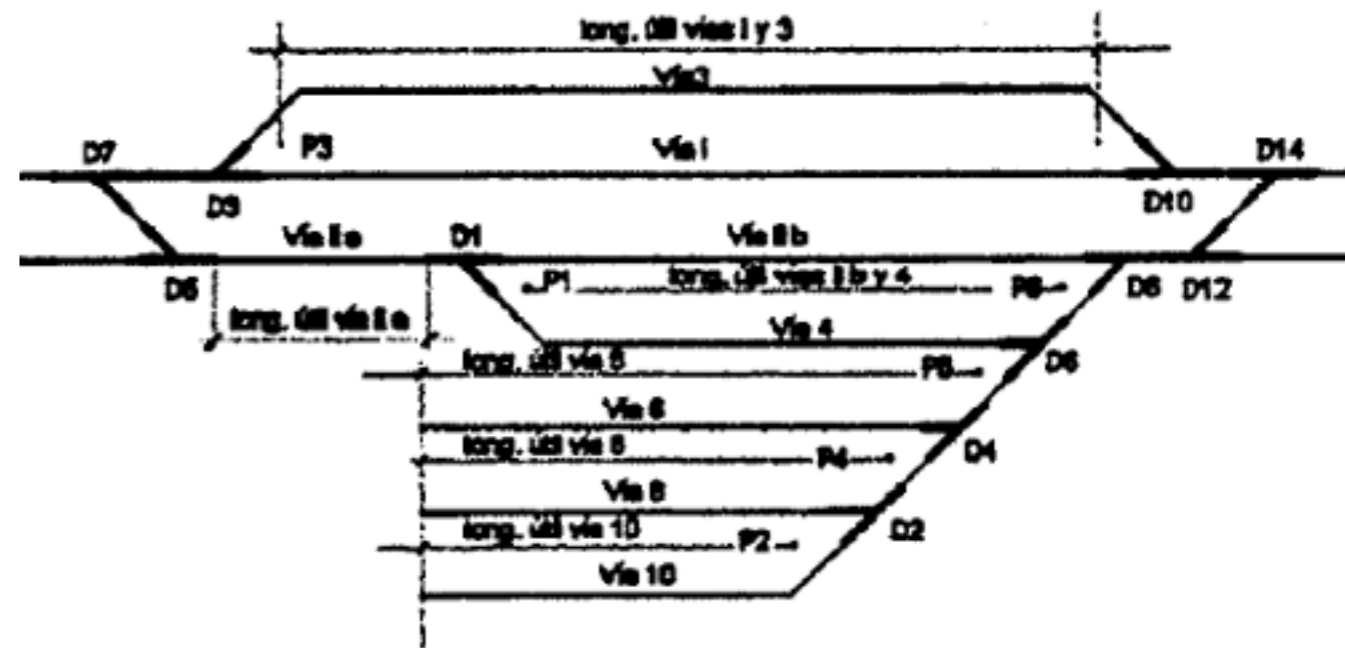
- Punto entre las dos vías que se aproximan a un desvío a partir del cual la circulación es incompatible por ambas vías a la vez, ya que los trenes tropezarían entre sí.
- Dista de cada vía una distancia fija. ADIF establece 1 metro.
- La longitud de vía útil perdida a causa del piquete  $L_p$  es:

$$L_p = \frac{1}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$



- **Longitud de vía útil:**

- Longitud del tramo de vía que, dentro de una estación, se puede emplear con seguridad y eficacia.
- No se consideran longitud de vía útil los desvíos situados en ella ni el tramo de vía situado entre los desvíos y piquetes

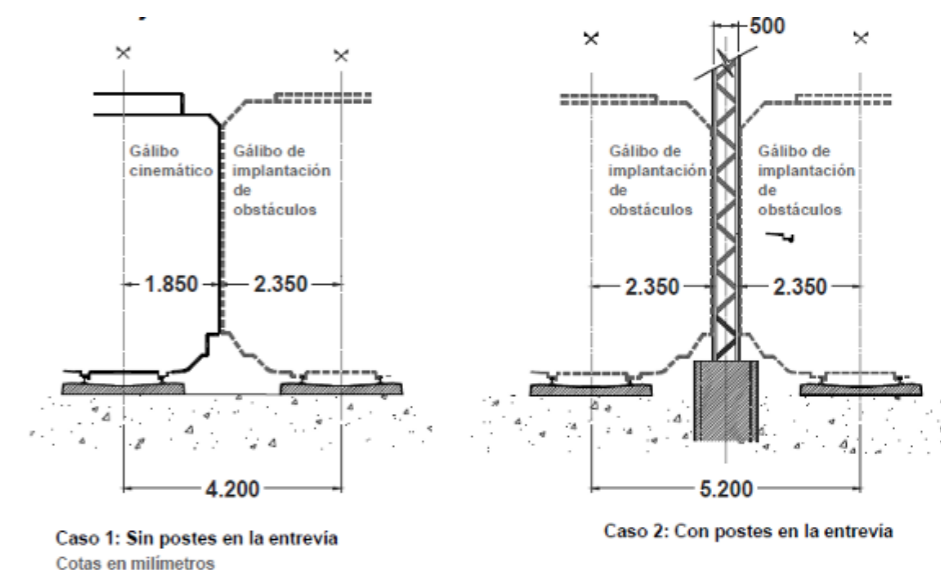






# Entrevías

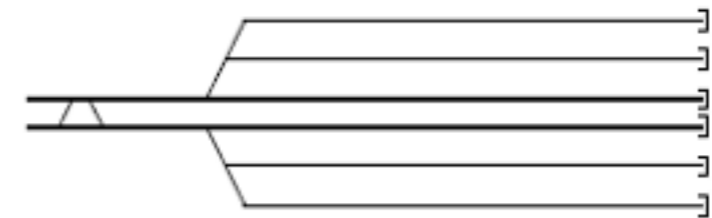
- Son fundamentales para el trabajo en una estación. La función de cada entrevía determina el ancho de ella y por ello la dimensión final de la estación. Las entrevías son determinantes, por lo tanto en la dimensión transversal de una estación.
- **Entrevías de circulación:** espacio necesario entre vías paralelas para que los trenes puedan circular por ellas simultáneamente y con seguridad. A mayor velocidad à mayor entrevía.
- **Entrevías de andén:** Determinada por el ancho del andén: (andenes de 2-3 metros para pequeñas estaciones; 4-6 metros para estaciones de mayor tráfico).
- **Entrevías de personal:** Son las entrevías que es preciso dejar para que el personal empleado del ferrocarril pueda realizar su trabajo (inspecciones y comprobación, pruebas de freno, acompañamiento de maniobras, etc).
- Las **entrevías para cargas** se dimensionan en función de la operación de carga que se va a efectuar en ese espacio de la estación



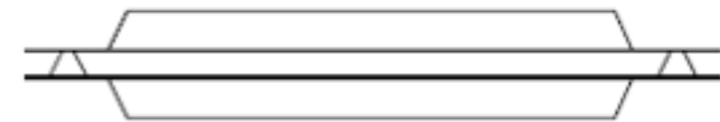
# Estaciones de viajeros

- Definición: lugar de transferencia entre el ferrocarril y los distintos modos de transporte complementarios que efectúan tareas de concentración y dispersión de viajeros.
- En general, una estación se compone de:
  - Instalaciones ferroviarias (vías, andenes, entrevías, desvíos, haces de vías, enclavamientos, comunicaciones, señalización, puesto de mando, etc.)
  - Edificio de servicios (edificio, facturación, venta de billetes, comunicación vertical y horizontal, etc.)
- Accesos (viales, aparcamiento, área intermodal, etc.)
- Funciones:
  - Facilitar la circulación de los trenes y las maniobras.
  - Facilitar el acceso de los viajeros y el intercambio con el mismo modo o con otros modos de transporte.
  - Gestionar los flujos de viajeros.
  - Solucionar la integración con el tejido urbano.

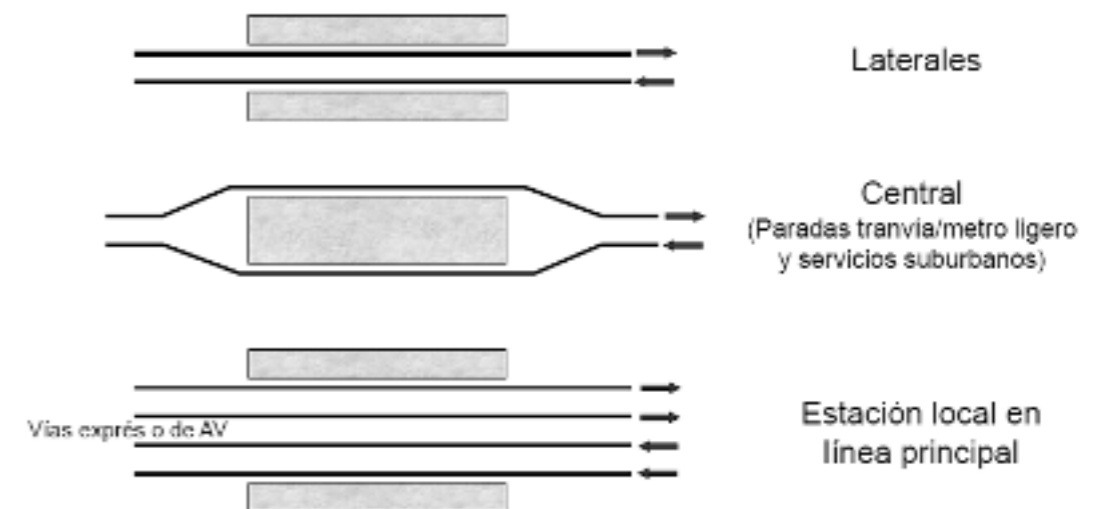
## Tipos de estaciones por su posición en la red



**Estación en "fondo de saco"**



**Estación "pasante"**





# Estaciones de viajeros



- Algunas estaciones han sido remodeladas y ampliadas en fechas recientes para hacerlas más funcionales desde el punto de vista ferroviario y atractivas comercialmente.

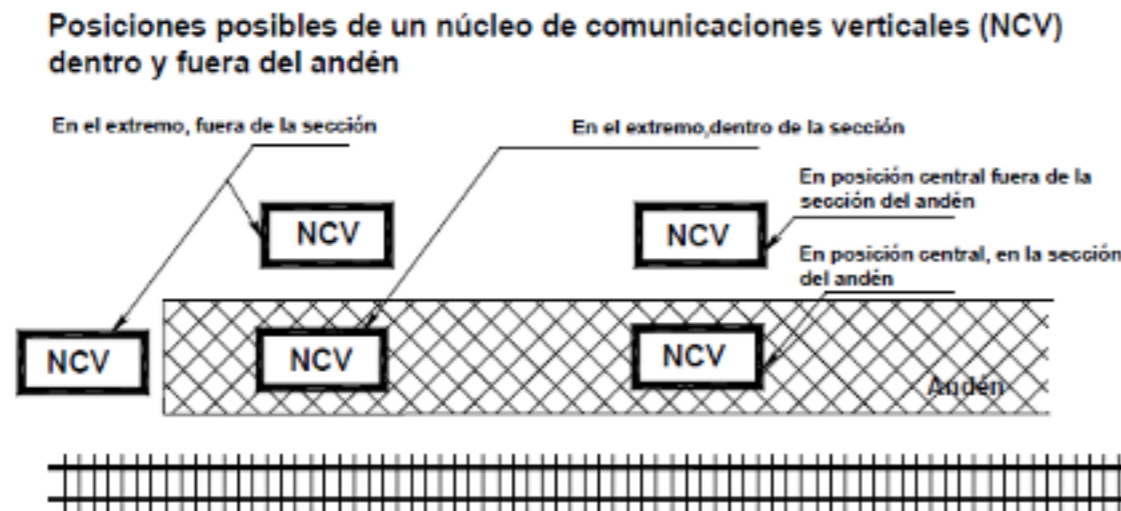
- En otros casos ha sido la introducción de nuevos servicios (alta velocidad) lo que ha motivado la adaptación (Madrid-Atocha o Barcelona-Sants), o directamente la construcción de nuevas estaciones en zonas diferentes de las estaciones tradicionales (Sevilla-Santa Justa o Zaragoza-Delicias).





# Estaciones de viajeros

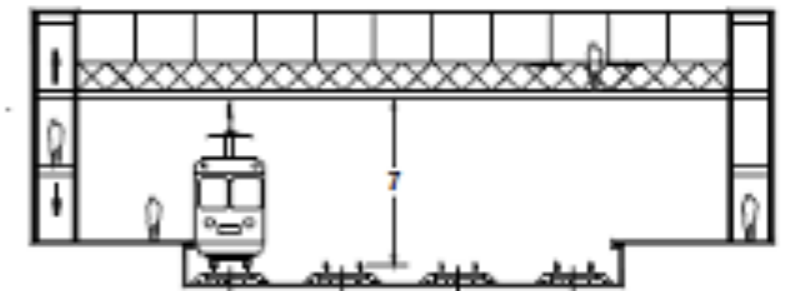
- **Pasos entre andenes:**
  - Necesarios siempre que exista más de un andén en estaciones pasantes.
  - Normalmente el acceso de la estación está solamente en un andén à paso obligado.
  - Tres tipos: A nivel, Sobre la vía y Bajo las vías



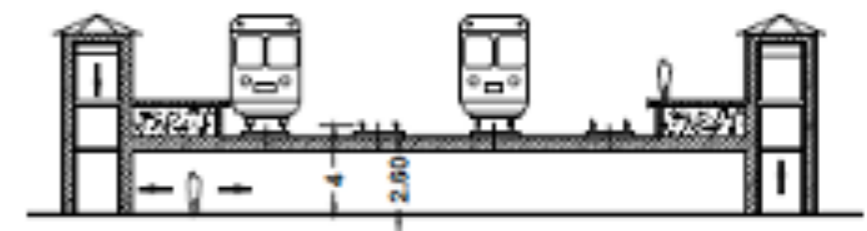
## Tipologías de paso entre andenes



**Paso a nivel**



**Paso sobre la vía**



**Paso inferior bajo las vías**

(Cotas en metros)

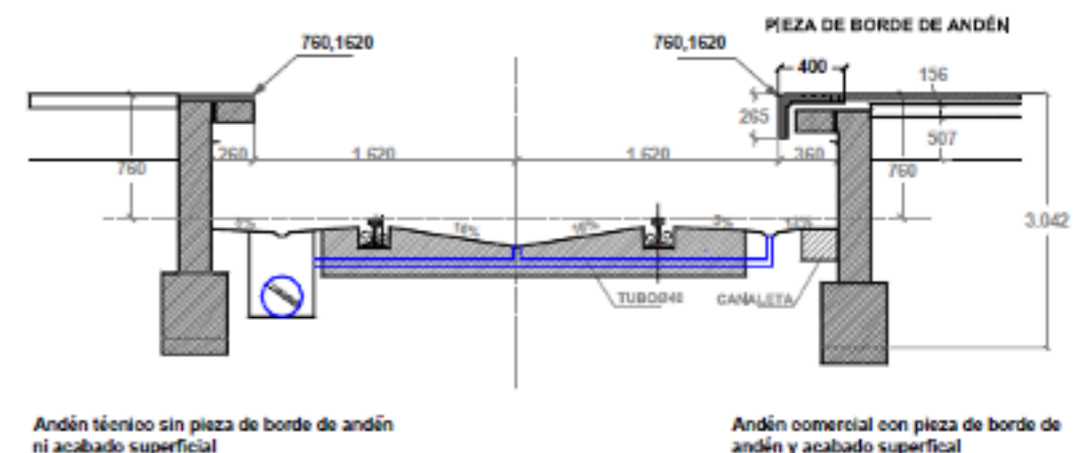
# Estaciones de viajeros

## • Andenes

- Definición: Se entiende por andén la plataforma desde la cuál los viajeros acceden desde el terreno firme a los trenes y los viajeros que bajan de los trenes acceden al terreno.
- Elemento imprescindible en cualquier estación ferroviaria.
- Parámetros principales de diseño:
  - **Altura:** distancia vertical desde el plano horizontal del andén hasta el plano de la cabeza del carril.
  - Distancia a salvar por el viajero:  $\text{Altura del piso del tren (H}_p\text{)} - \text{Altura del andén (H}_a\text{)}$ . Tener en cuenta escalones de acceso al tren.
  - El nivel de dificultad de acceso condiciona los tiempos de subida/bajada por pasajero a tiempos de operación.
  - Normativa accesibilidad; Ojo! Peraltes de vía

Alturas de andén sobre cabeza de carril (en recta) aplicados en España	
Tipo de estación	Altura (cm)
Estaciones multiservicio	55 (+0,-0,3)
Estaciones Alta Velocidad	76 (+0,-0,3)
Estaciones con predominio de Cercanías	68 (+0,-0,3)
Estaciones exclusivamente de Cercanías	96 (+0,-0,3)

## Detalle del borde de andén a 76 cm con y sin pieza específica



# Estaciones de viajeros

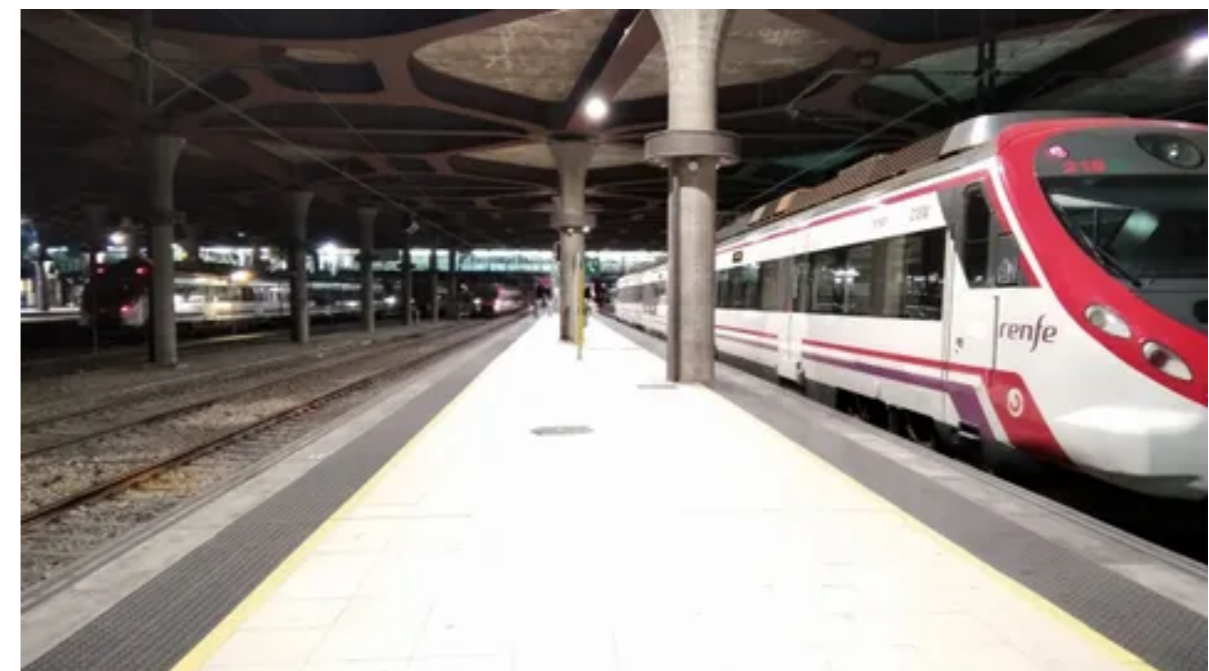
---

- **Andenes**

- Parámetros principales de diseño:

- **Longitud:** En principio, la más larga de los trenes que vayan a parar en él.

- Si el tren es de mayor longitud, seguir estas normas:
      - Locomotoras y furgones fuera del andén, estando todos los vagones dentro.
      - Estacionamiento en dos fases
      - Condenar puertas de los coches que queden fuera del andén
      - Dimensiones: recomendable longitud extra de seguridad
        - Cercanías: 250 metros (3 unidades de tren + 25 metros)
        - Alta Velocidad: 400 metros





# Estaciones de viajeros

- **Andenes**

- Parámetros principales de diseño:

- **Anchura:** Parámetro muy importante: determina comodidad y seguridad de viajeros vs ocupación de terreno.

- No tiene que ser uniforme.

- Factores:

- Anchura mínima por motivos de accesibilidad

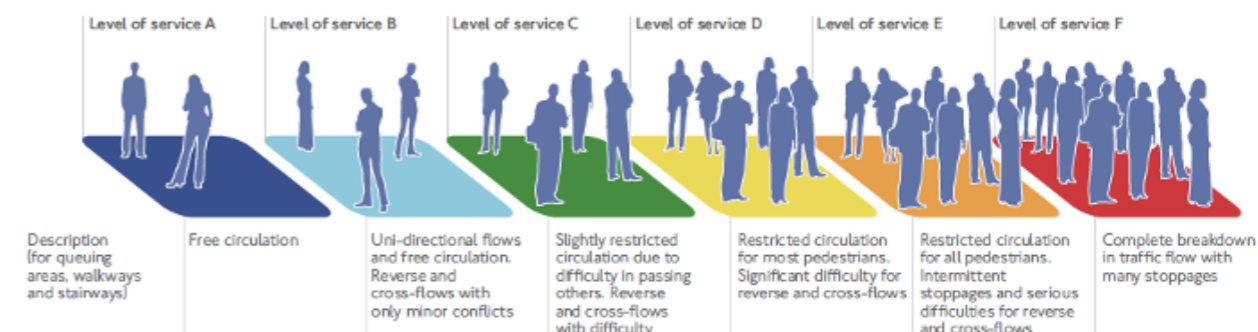
- Distancia mínima de seguridad en la espera

- Necesaria por flujo y volumen de pasajeros

- Ancho necesario para núcleos de comunicación verticales y/o zonas de espera



Level of service	Description (for queuing areas, walkways and stairways)
A	Free circulation.
B	Uni-directional flows and free circulation. Reverse and cross-flows with only minor conflicts.
C	Slightly restricted circulation due to difficulty in passing others. Reverse and cross-flows with difficulty.
D	Restricted circulation for most pedestrians. Significant difficulty for reverse and cross-flows.
E	Restricted circulation for all pedestrians. Intermittent stoppages and serious difficulties for reverse and cross-flows.
F	Complete breakdown in traffic flow with many stoppages.





# Estaciones de viajeros

---

- **Edificio de la estación**

- Servicios directos:

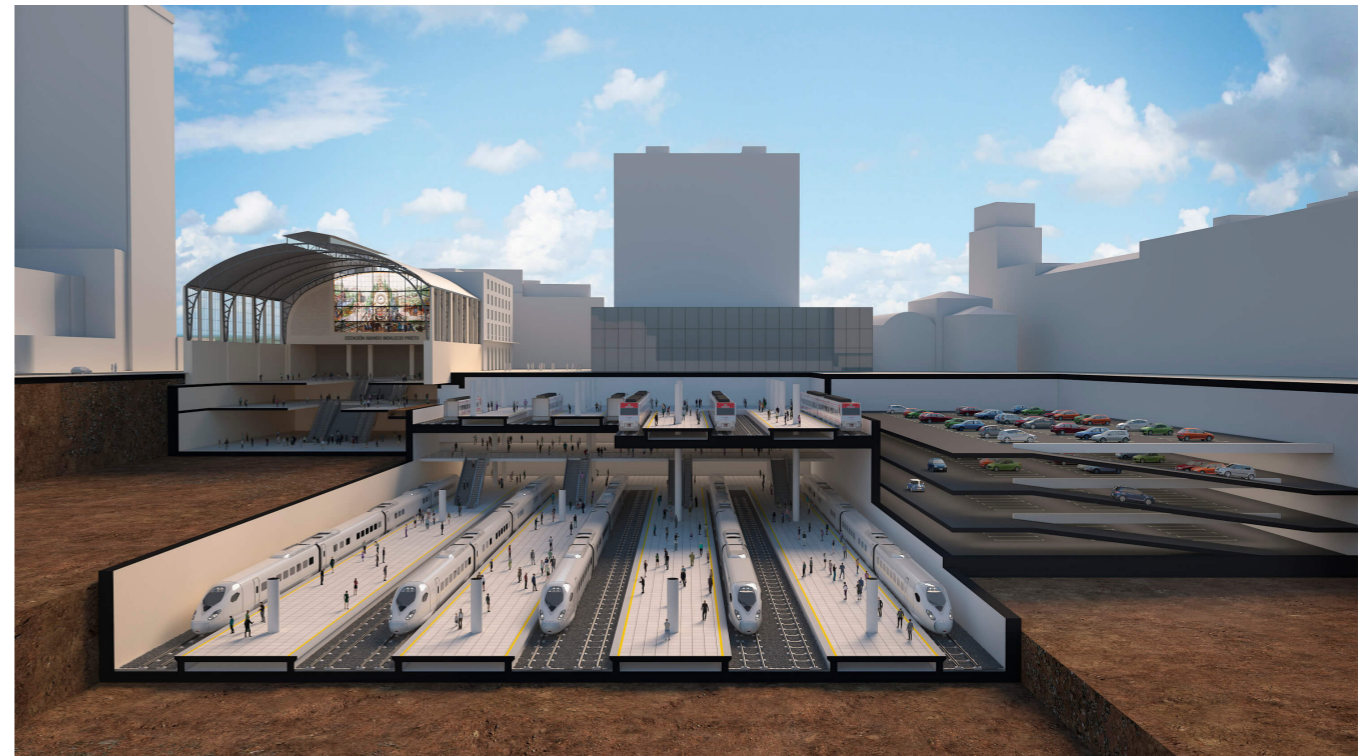
- Taquillas
    - Máquinas expendedoras
    - Consignas
    - Facturación
    - Paquetería

- Señalización, Información y atención al viajero

- Servicios complementarios al viajero:

- Teléfonos
    - Aseos
    - Salas de espera
    - Servicios complementarios (cafeterías, prensa, cajeros, alquiler vehículos, comercios, etc)

- Servicios del personal, limpieza, mantenimiento, etc.





# Terminales de mercancías: clasificación

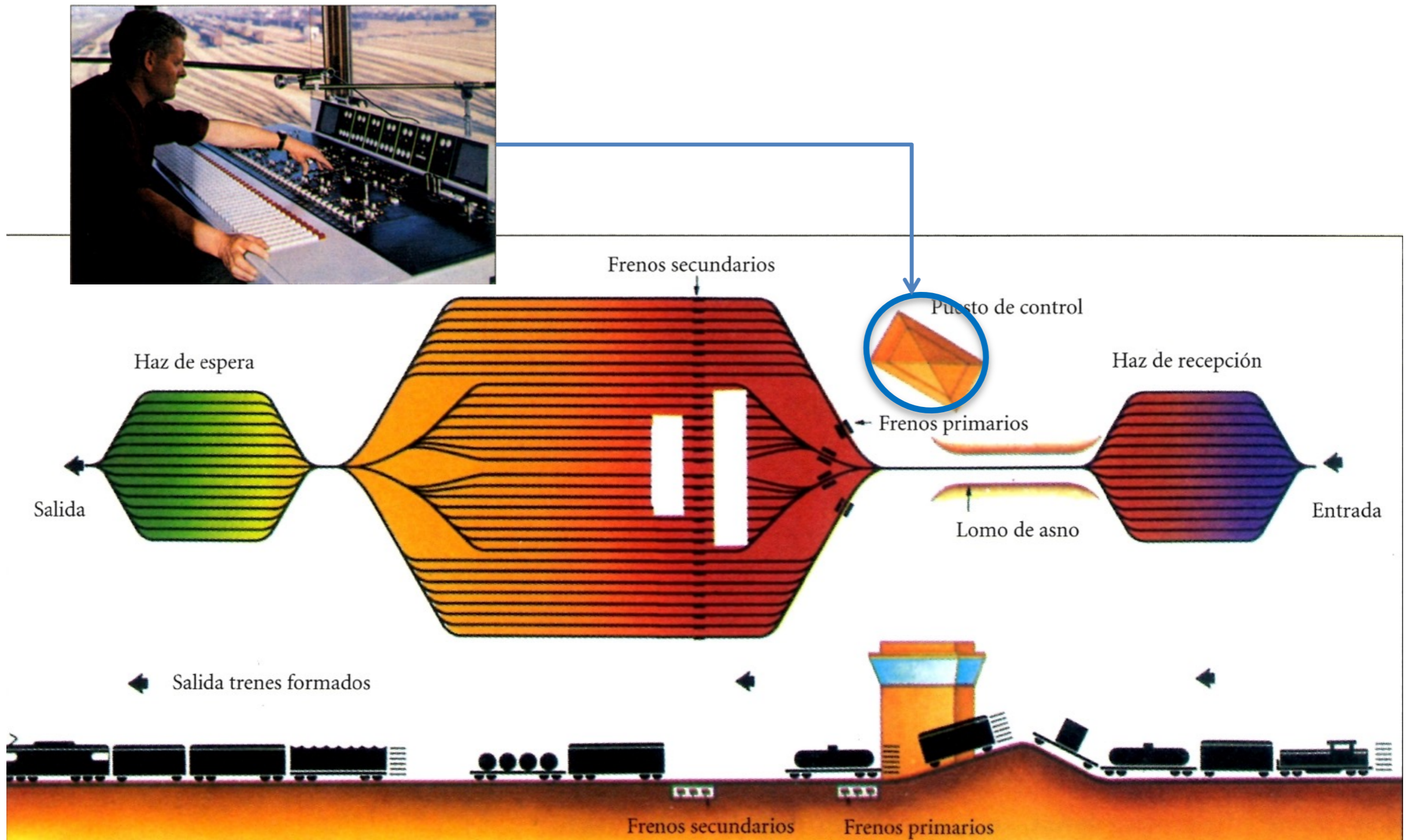
---

- Instalaciones ferroviarias destinadas a formar trenes de mercancías completos con vagones procedentes de diferentes orígenes (vagón aislado).





# Terminales de mercancías: clasificación





# Terminales de mercancías: clasificación

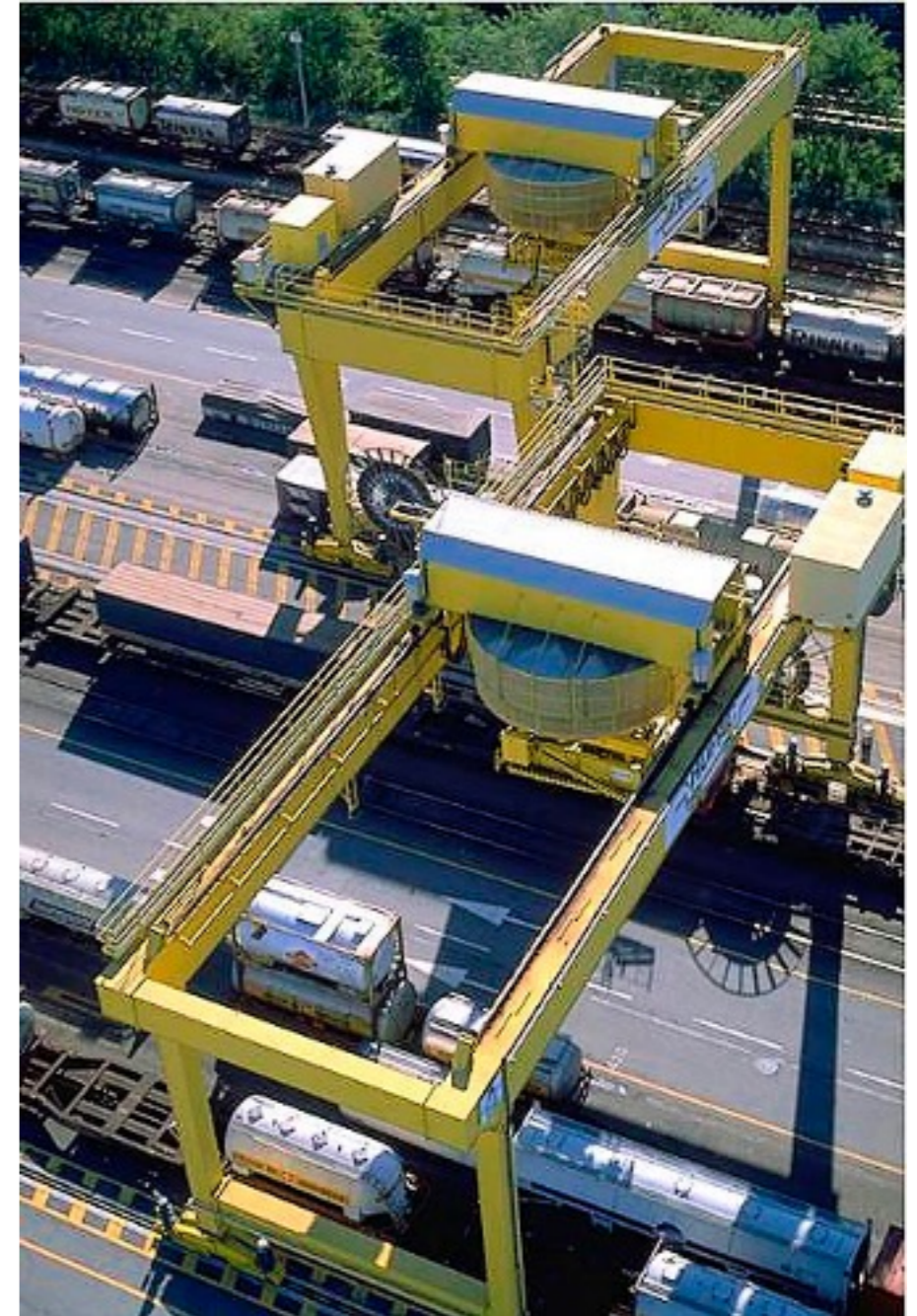
---





# Terminales de mercancías: contenedores

- Las vías de los haces del sector ferroviario deberán tener la longitud necesaria para permitir la llegada o salida de los trenes completos.
- La longitud de la vía de la grúa de transbordo, que rueda sobre carriles, suele estar comprendida entre 200 y 500 metros con dos grúas pórtico.
- La anchura de trabajo del pórtico no suele pasar de seis vías, con un vano total de 25 m.
- En el área de transbordo se efectuará el cambio de los contenedores sobre camiones particulares, grúas móviles de la terminal, etc., al vagón portacontenedor. En los extremos del área se situarán dos raquetas para poder girar los vehículos, con un diámetro de 25 m como mínimo.
- El área de almacenaje debe ser para facilitar los movimientos y además se concentrarán los contenedores en áreas no superiores a los 1.000 m<sup>2</sup>, separados por amplias fajas para evitar en su caso la transmisión de incendios.





# Terminales de mercancías: contenedores

- *Grúa Pórtico*

## VENTAJAS

- Pequeña Necesidad de Superficie
- Gran rendimiento Transbordo
- Buena Visibilidad
- Ausencia de Ruidos

## INCONVENIENTES

- Grandes inversiones
- Instalación Rígida en capacidad
- Capacidad de vías limitada
- Escasa Posibilidad de reservas





# Terminales de mercancías: contenedores

- *Transbordador Móvil*



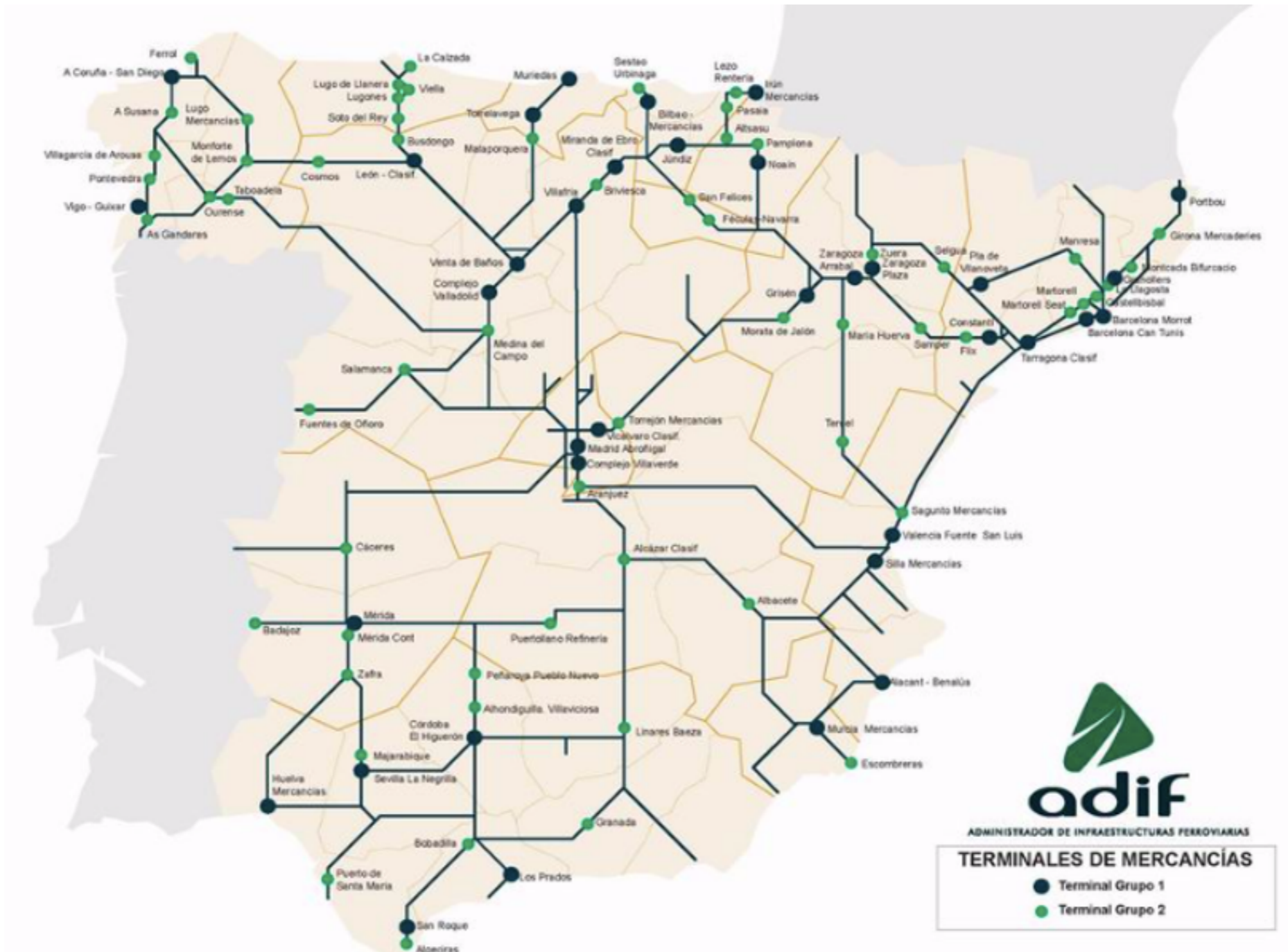
## VENTAJAS

- Menores Inversiones
- Gran Flexibilidad
- Mejor Capacidad de vías
- Mejor Posibilidad de reservas

## INCONVENIENTES

- Mayor necesidad de superficie
- Mayores recorridos transporte
- Interferencias transbordo y servicio
- Peores condic. Visibilidad
- Mas ruido

# Terminales de mercancías: contenedores





# Bibliografía

---

- Díaz de Villegas, J.M. (2003) Ferrocarriles. Apuntes de clase. E.T.S. Ing. Caminos, Canales y Puertos Santander.
- García Álvarez, A. (2022) Manual de ferrocarriles. El sistema ferroviario español. Ed. Garceta.
- García Álvarez, A. (2011) Diseño funcional y técnico de estaciones ferroviarias para viajeros. Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- <https://www.adif.es/sobre-adif/conoce-adif/declaracion-sobre-la-red>