

Febrero 2009



Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008 - 2015

1. Presentación y antecedentes

El **Plan de Infraestructuras Ferroviarias de Cercanías de Barcelona 2008-2015** es un documento de contenido técnico-económico en el que se diseña el horizonte de las infraestructuras de la Red Ferroviaria de Interés General del Estado dentro del ámbito actual de las Cercanías de Barcelona, explotadas por RENFE.

Su formulación, que responde tanto a los compromisos ya adquiridos o en marcha, como a la necesidad de asegurar una correcta conexión con otros instrumentos de planificación de mayor rango como puede ser el PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte), pretende proporcionar una herramienta de referencia en torno a la que articular eficazmente los correspondientes programas operativos.

El Plan incorpora diferentes actuaciones que, con distintos grados de avance, están ya siendo objeto de despliegue, en ocasiones muy avanzado, en los últimos tiempos y con unos horizontes, contenidos y amplitudes variables.

Entre ellas merecen señalarse de manera explícita las siguientes:

- Las incluidas en el Protocolo establecido entre la Administración del Estado y el Gobierno de la Generalitat, firmado el 28 de septiembre de 2006, que comprende, entre otras actuaciones de Cercanías, la construcción de intercambiadores (Martorell, Sagrera-Meridiana, etc.), el desdoblamiento de la línea actual entre Montcada y Vic, la nueva línea Castelldefels-Cornellá y el ramal del Aeropuerto, la integración ferroviaria y construcción de nuevas estaciones en distintas ciudades situadas en la red de Cercanías (Montcada, Montmeló, etc), hasta un importe total de 1.849 M€ , de los que el Ministerio de Fomento asume el 86% (1.588 M€).
- Las reflejadas en el acuerdo en materia de Cercanías, firmado el 17 de mayo de 2007, que contempla una inversión de 110 M€, a través de la Sociedad Estatal de Infraestructuras del Transporte Terrestre (SEITT), aplicable a la construcción de la estación de Sagrera-Meridiana, el intercambiador de Sabadell Nord, la renovación de estructuras metálicas entre Granollers y Maçanet y la modernización de la catenaria en Cercanías de Barcelona (Granollers, Mataró y Terrassa-Manresa), así como los incluidos en el denominado Convenio 2008, suscrito el 7 de octubre de 2008 entre Ministerio de Fomento, ADIF y SEITT para la realización de inversiones de mejora y reposición de la red, y modernización de estaciones en Cataluña.
- Otras actuaciones ya contempladas en el vigente Contrato-Programa del Estado con ADIF.

Para las situaciones derivadas de estas acciones en marcha, convenientemente definidas y estructuradas, el Plan adopta el principio de su plena inclusión en los diferentes programas.

De este modo el Plan no supone un replanteamiento ni siquiera una ralentización de ninguna de las actuaciones previstas o en curso, sino que reconoce y potencia su existencia y encaje dentro de un planteamiento global, como garantía de su pronta ejecución y continuidad.

Dicho planteamiento global, que apunta ya desde el establecimiento de su diagnóstico inicial a la obtención de los resultados que oportunamente se indican, persigue pues tres finalidades complementarias:

- ✓ Aprovechar la oportunidad que supone la inminente segregación de tráficos de Altas Prestaciones hacia otras infraestructuras para mejorar la utilización de la red existente por los servicios de Cercanías.
- ✓ Asegurar con la máxima celeridad la elevación del nivel de calidad de los servicios actuales sobre el conjunto de la Red de Cercanías, remontando algunas situaciones recientes caracterizadas por una pérdida de puntualidad y otros episodios no deseables.
- ✓ Cumplir y hacer cumplir, en sus plazos y forma, los compromisos de carácter bilateral o multilateral que en esta materia se han establecido o se pueden establecer al amparo del propio Plan.
- ✓ Desplegar y ejecutar, con horizonte 2015, las acciones que permitan aumentar la capacidad de transporte de la Red de Cercanías de Barcelona, atender de forma satisfactoria la demanda de viajeros y marcar los vectores de desarrollo ulterior en el marco del PEIT, manteniendo un óptimo nivel de calidad de servicio.

Para ello, y partiendo de un diagnóstico inicial, se establecen los oportunos objetivos y criterios de actuación, que se concretan en los Programas de Infraestructura y Estaciones que a continuación se desarrollan.

- El diagnóstico proporcionará la imagen de partida desde la que se hace obligatorio actuar, identificando aquellos aspectos críticos que requieren atención y acciones consecuentes, y conducirá al necesario establecimiento de objetivos prácticos.
- Los objetivos se formulan en todo caso de un modo pragmático, asociándolos a los correspondientes parámetros que permitan su cuantificación, programación y seguimiento.
- Los criterios formulados, en tanto que pautas de desarrollo y comportamiento en el despliegue asociado al cumplimiento de los objetivos, se constituyen en ideas fuerza o directrices que dotan de estructura y sentido a los pertinentes programas de ejecución. Así, por ejemplo, la intermodalidad que se propugna es un concepto directriz que se concreta, entre otros aspectos, en el establecimiento de intercambiadores. Comprenden, asimismo, la priorización de actuaciones.
- Los programas se agrupan en relación con las componentes básicas que soportan la oferta de servicios ferroviarios: la infraestructura y las estaciones.
- Cada uno de ellos, a su vez, distingue claramente entre las actuaciones de puesta al día y modernización a realizar sobre las estaciones y vías ya existentes de las acciones que representan nuevas construcciones.
- El Plan de Infraestructuras Ferroviarias de Cercanías de Barcelona, que cubre el período 2008 - 2015, dimensiona y prioriza sus inversiones en base a los objetivos y criterios referidos y organiza su pertinente ejecución según dos cuatrienios sucesivos.
- Las actuaciones previstas en el Plan cuentan con diferentes instrumentos de desarrollo, entre los que destaca el Contrato-Programa Administración General del Estado-ADIF 2007- 2010, para las inversiones a corto plazo en la red ferroviaria existente de titularidad del Estado.

2. Diagnóstico

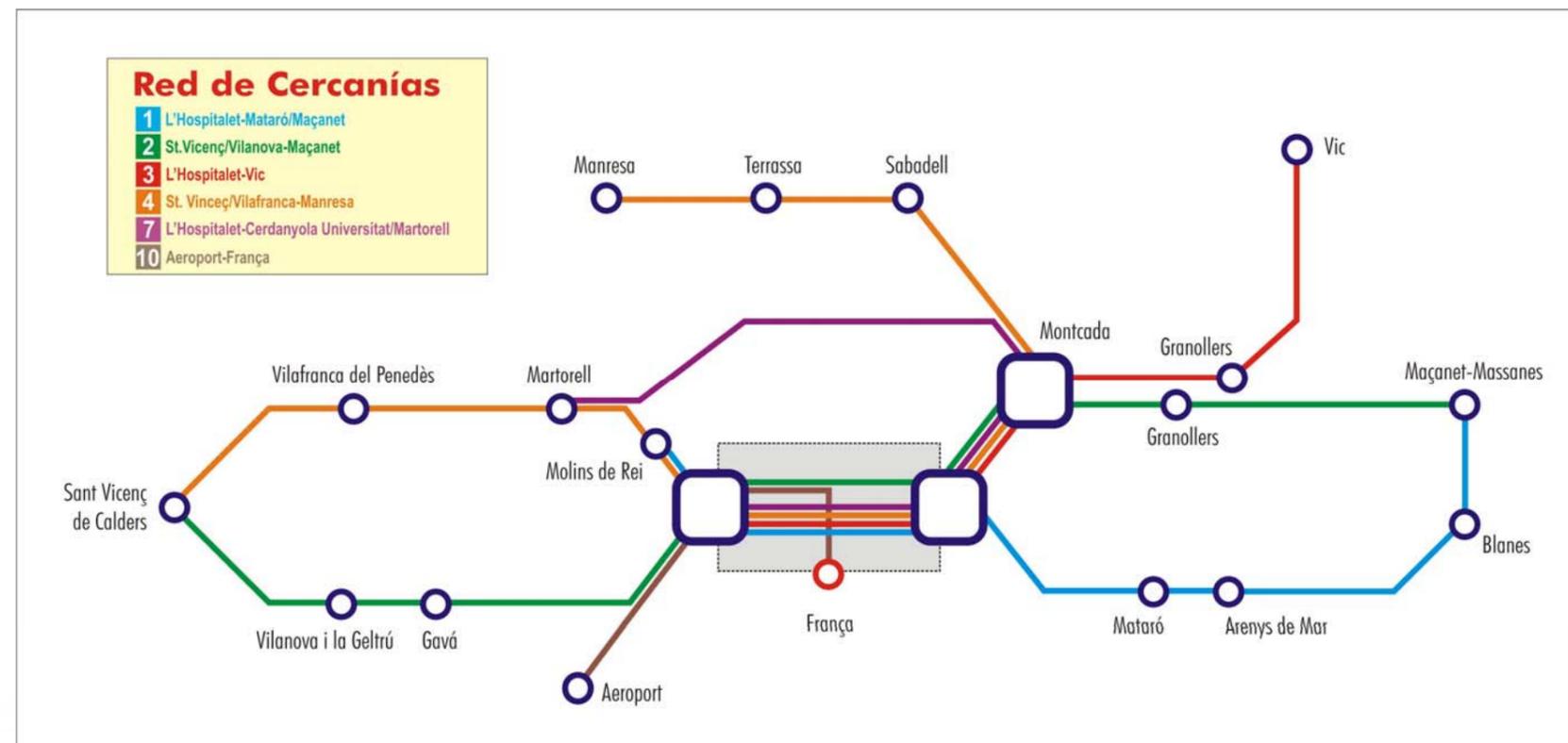
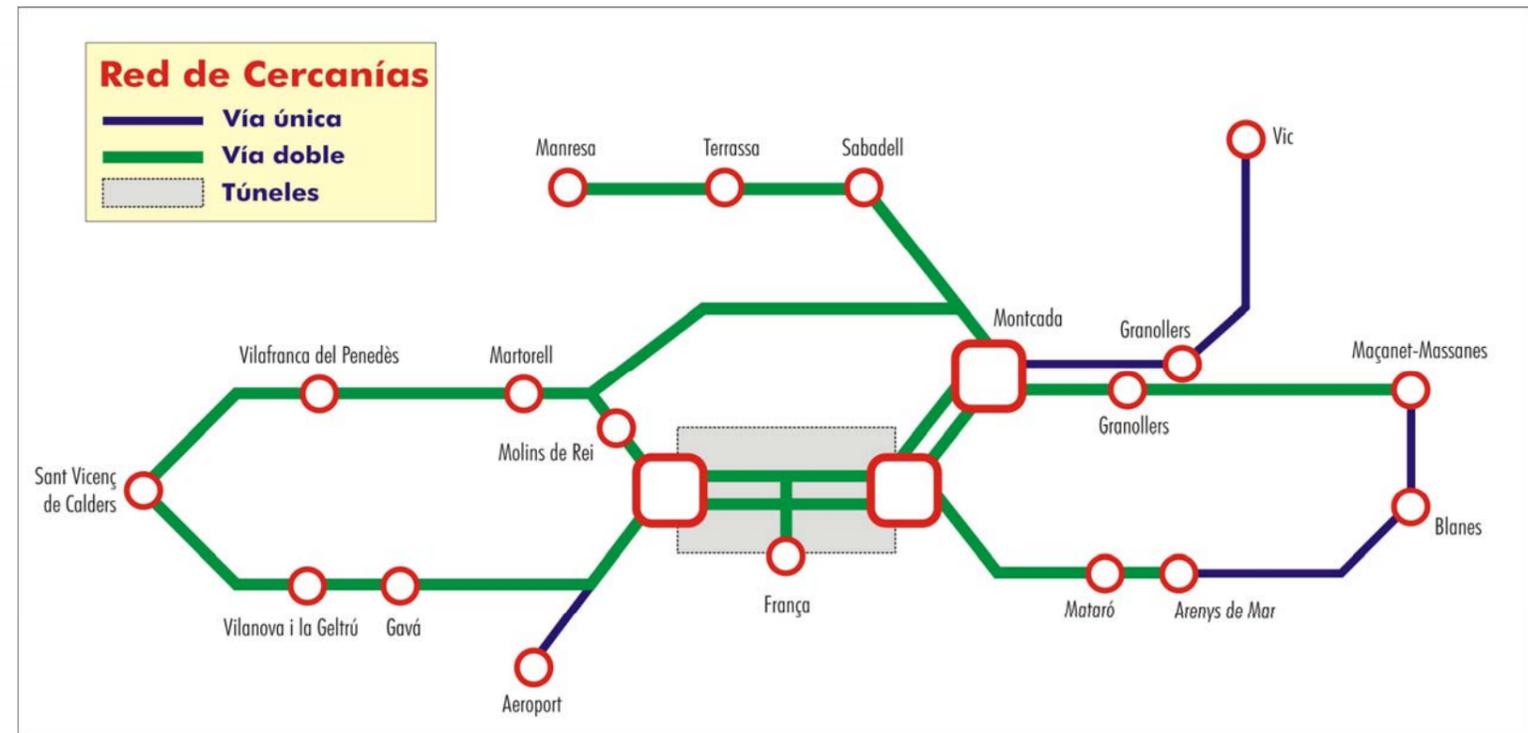
La red de cercanías de Barcelona tiene en la actualidad una longitud de 467 km. Da soporte a servicios ofertados por Renfe Operadora que atienden a 107 estaciones, y están encuadrados en seis líneas:

- C-1: L'Hospitalet-Mataró/Maçanet
- C-2: St. Vicenç/Vilanova-Maçanet
- C-3: L'Hospitalet-Vic
- C-4: St. Vicenç/Vilafranca-Manresa
- C-7: L'Hospitalet-Cerdanyola Universitat/Martorell
- C-10: Aeroport-França

Las seis líneas son pasantes a través de dos túneles bajo el centro de Barcelona.

El Plan de Infraestructuras Ferroviarias de Cercanías de Barcelona 2008-2015 arranca de un diagnóstico, que, resumido de forma sintética en los gráficos que se acompañan, cubre los siguientes aspectos:

- Infraestructura e instalaciones
- Estaciones
- Intercambiadores
- Oferta
- Cobertura territorial
- Demanda
- Explotación
- Calidad de servicio
- Conclusiones



2.1. Infraestructura e instalaciones

La caracterización de la situación actual de la infraestructura e instalaciones ferroviarias con las que cuenta la red de Cercanías de Barcelona se ha llevado a cabo a partir de datos y análisis realizados por ADIF.

Para la formulación tanto del diagnóstico como de las propuestas de actuación que se recogen en el capítulo correspondiente, se ha llevado a cabo un análisis comparativo sobre la prioridad en la modernización de las distintas componentes que constituyen la infraestructura.

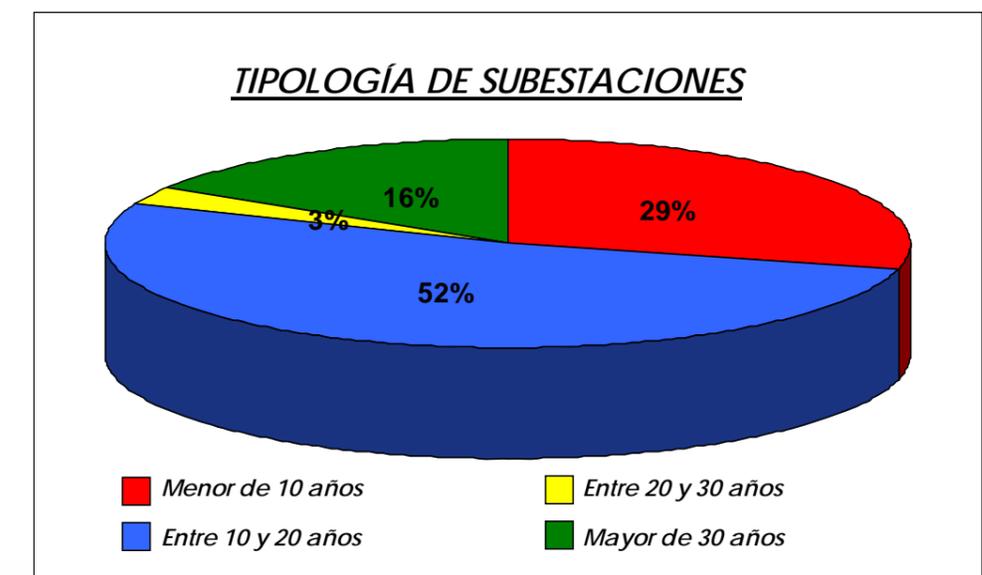
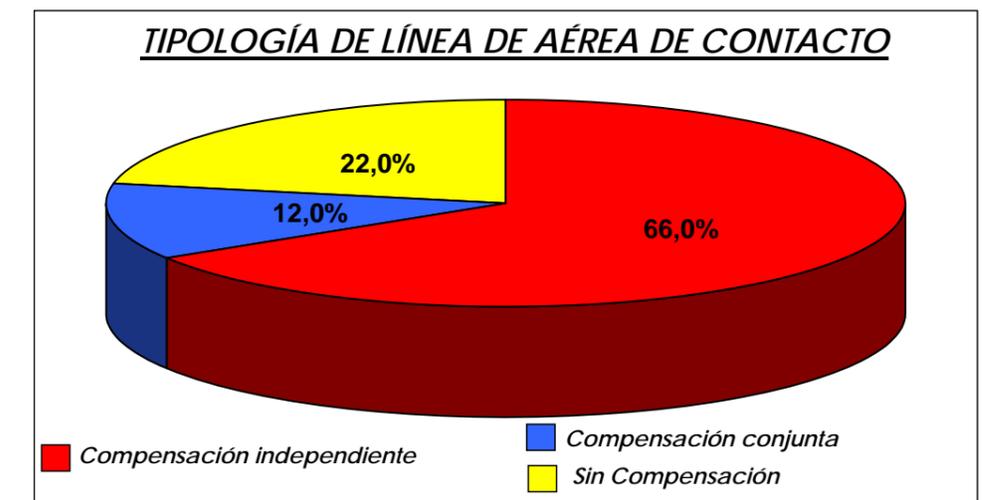
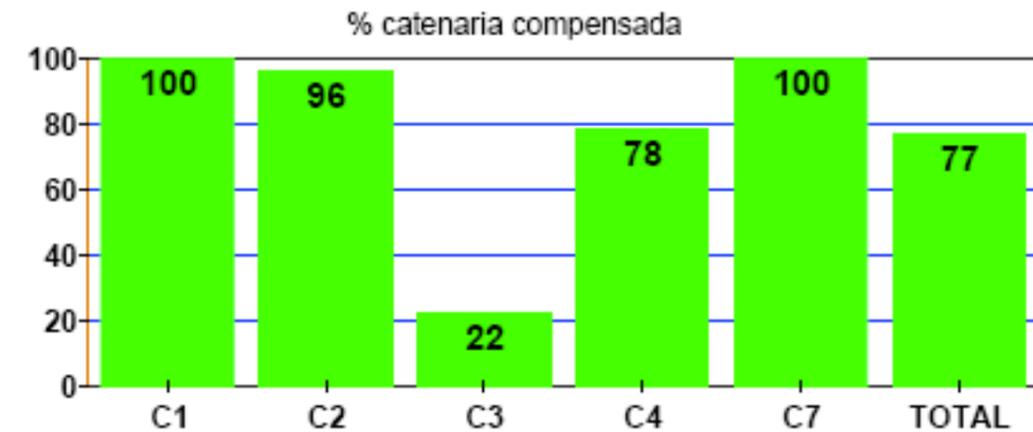
De este análisis, en el que se compara la situación actual de los sistemas de electrificación, señalización e infraestructura de vía con una situación objetivo que se especifica en el capítulo 5, puede deducirse que las necesidades de actuación se centran, por orden de importancia:

- En primer lugar, en el sistema de electrificación
- En segundo lugar, en el sistema de señalización
- Por último, en la infraestructura de vía

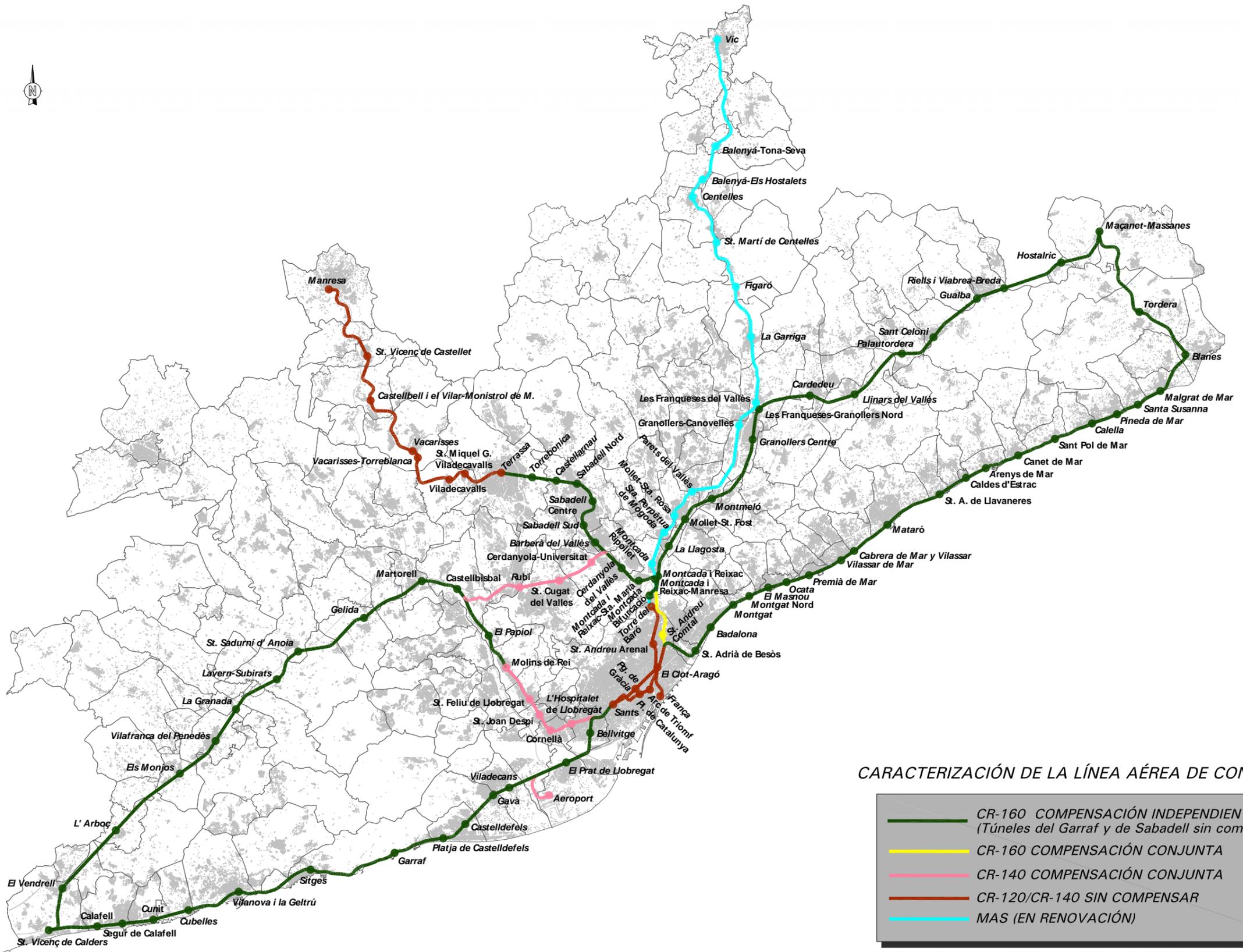
A continuación se describen las principales características y necesidades de actuación que presentan estos sistemas, en el orden de importancia señalado.

2.1.1. Electrificación

- El 66% de la línea aérea de contacto está formado por catenaria CR-160 con compensación independiente, aunque algunos de estos tramos tienen pendolado de varilla.
- De las 31 subestaciones existentes, sólo nueve tienen menos de 10 años de antigüedad, habiendo cinco con una antigüedad mayor de 40 años (dos de ellas actualmente en rehabilitación)



Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE CONTACTO

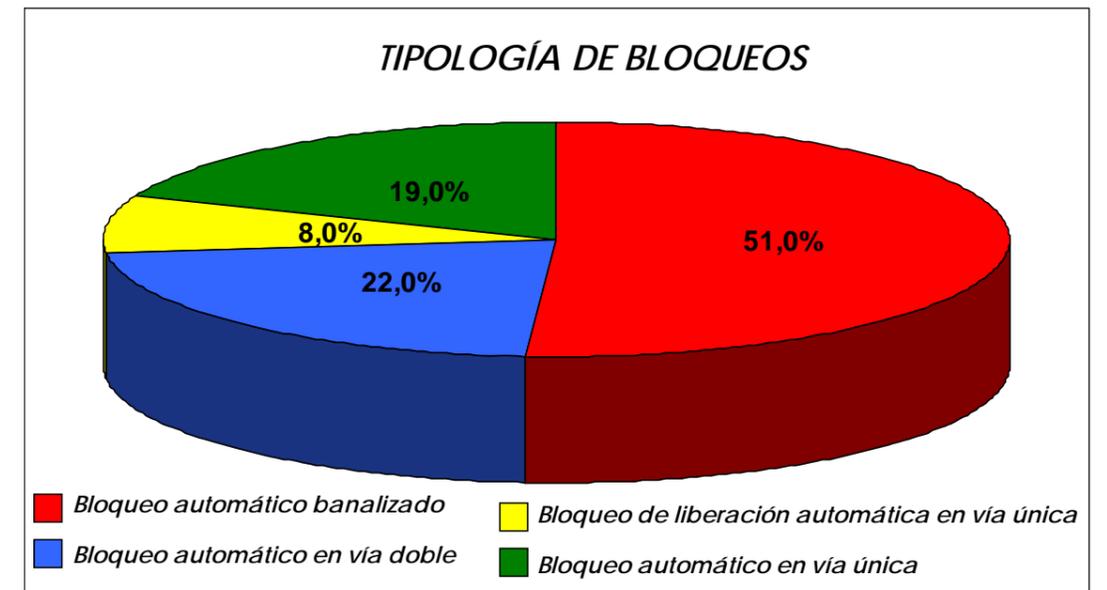
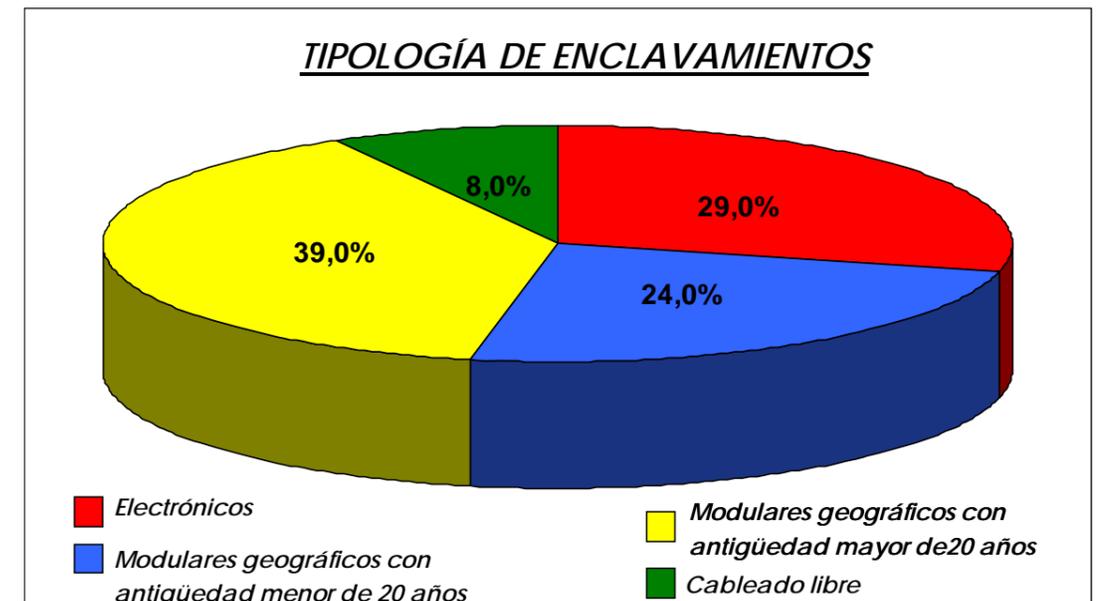
	CR-160 COMPENSACIÓN INDEPENDIENTE (Túneles del Garraf y de Sabadell sin compensar)
	CR-160 COMPENSACIÓN CONJUNTA
	CR-140 COMPENSACIÓN CONJUNTA
	CR-120/CR-140 SIN COMPENSAR
	MAS (EN RENOVACIÓN)

2.1.2. Señalización y telecomunicaciones

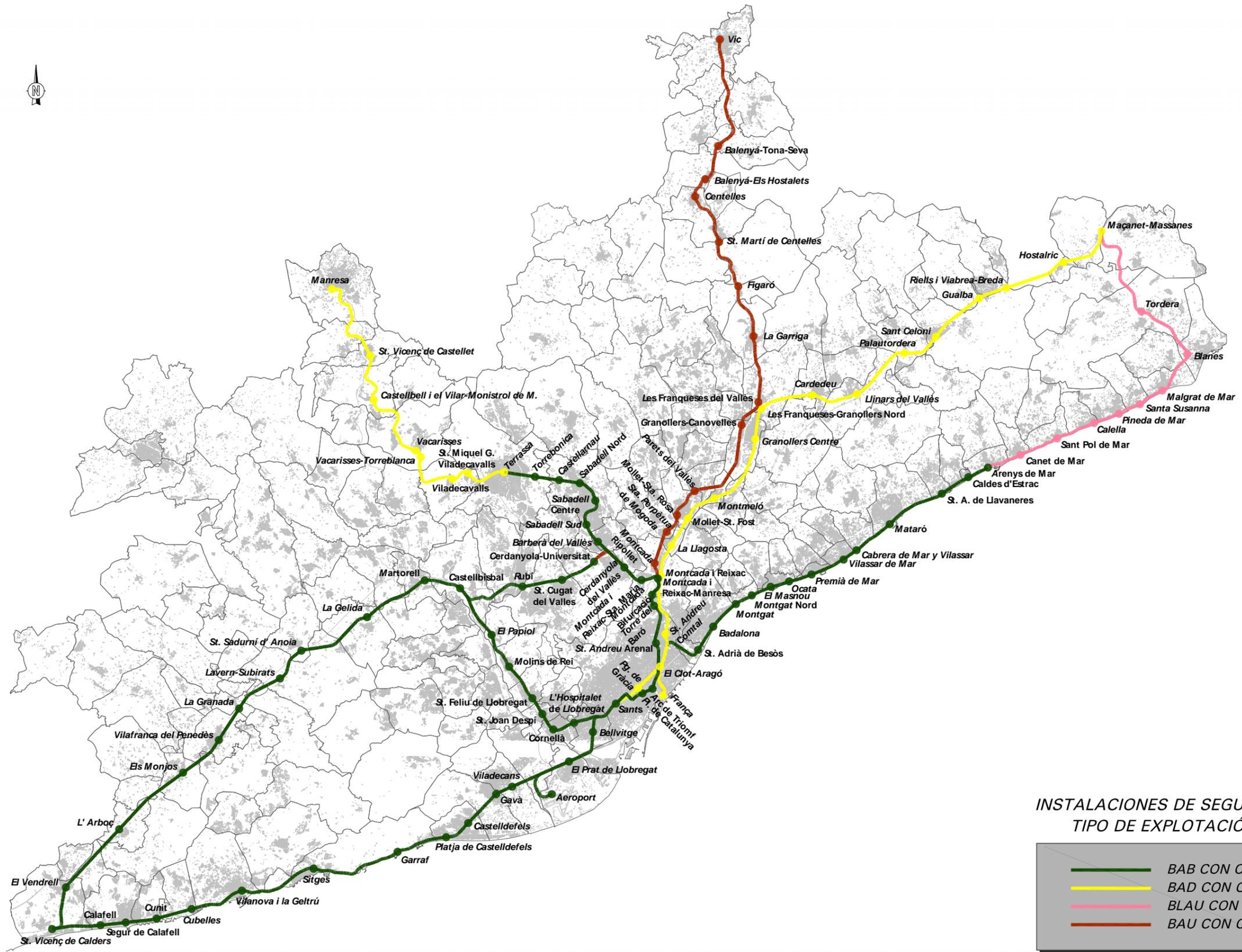
- El 51% de la red dispone de Bloqueo Automático Banalizado, el 22% de Bloqueo Automático de vía Doble, y el resto funciona con bloqueos automáticos de vía única (BAU y BLAU).
- El 29% de los enclavamientos es electrónico, siendo el resto de tipo modular geográfico, y hasta un 8% de cableado libre

La situación de las instalaciones de electrificación, señalización y telecomunicaciones merece el siguiente diagnóstico:

- Falta de fiabilidad de las instalaciones que ocasionan afecciones al servicio y mala calidad de éste
- Necesidad de homogeneización y modernización de instalaciones y mejora del mantenimiento
- Las 31 subestaciones existentes carecen de potencia para un incremento importante de servicios



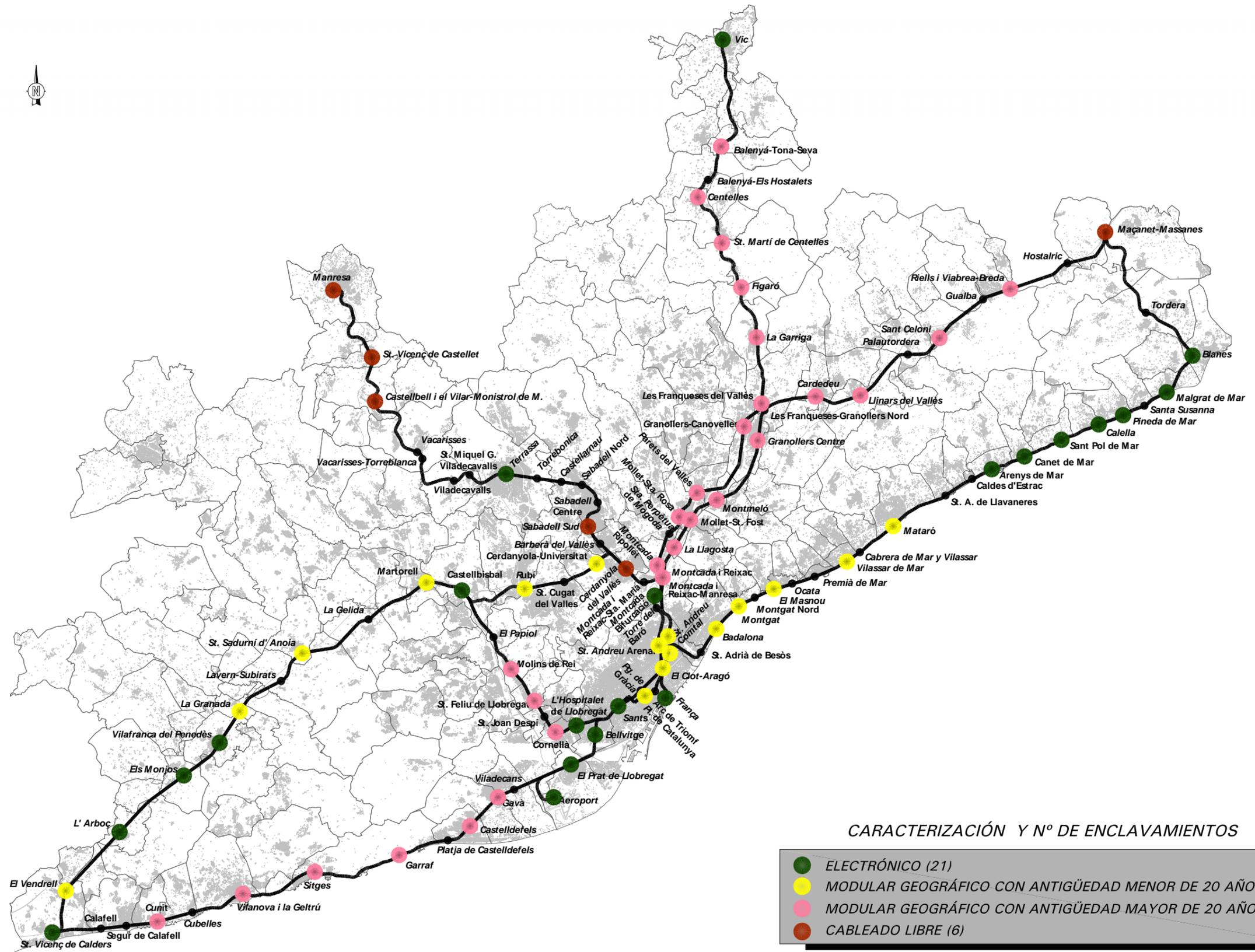
Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



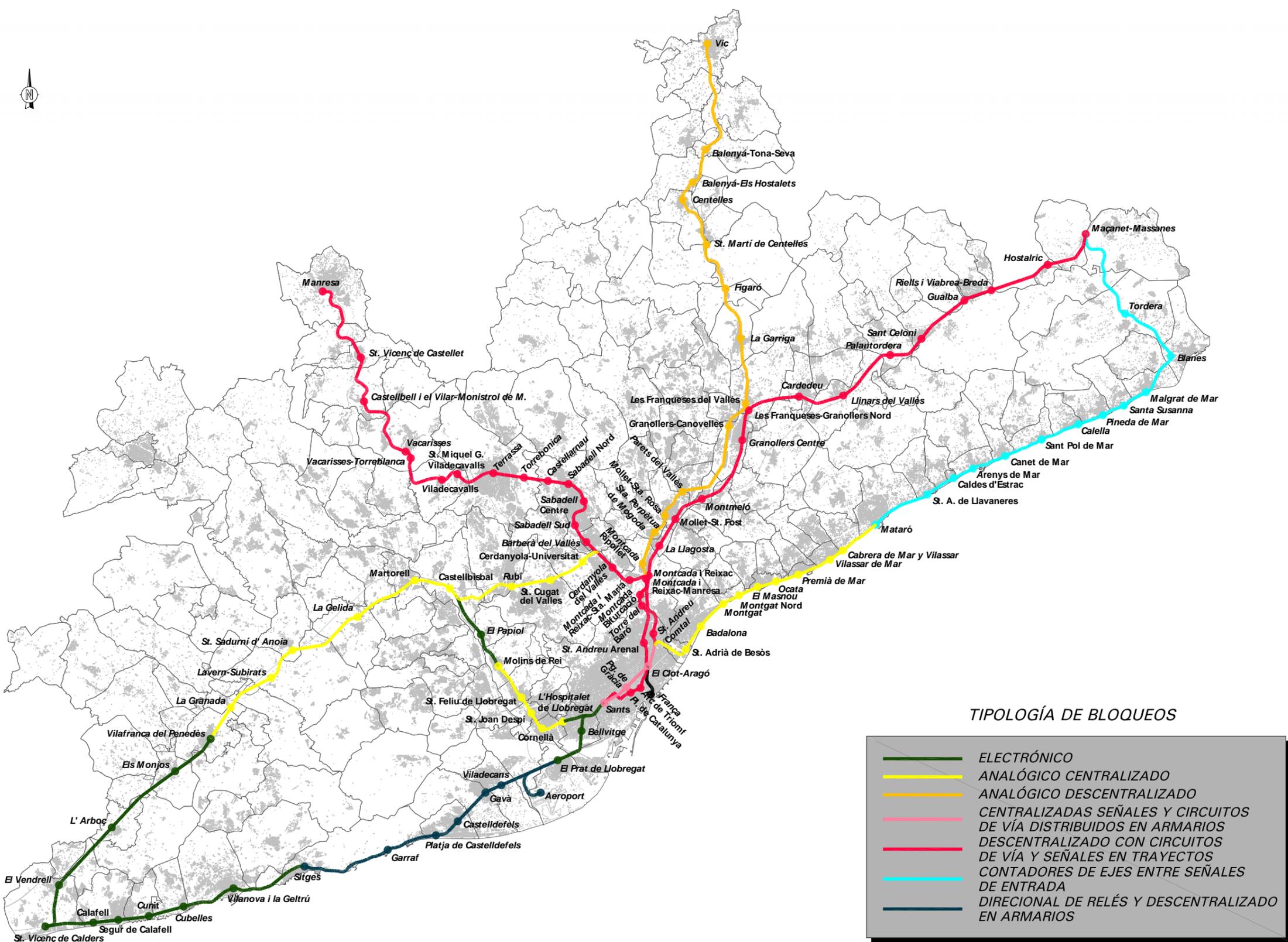
INSTALACIONES DE SEGURIDAD.
TIPO DE EXPLOTACIÓN

	BAB CON CTC
	BAD CON CTC
	BLAU CON CTC
	BAU CON CTC

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



2.1.3. Infraestructura de vía

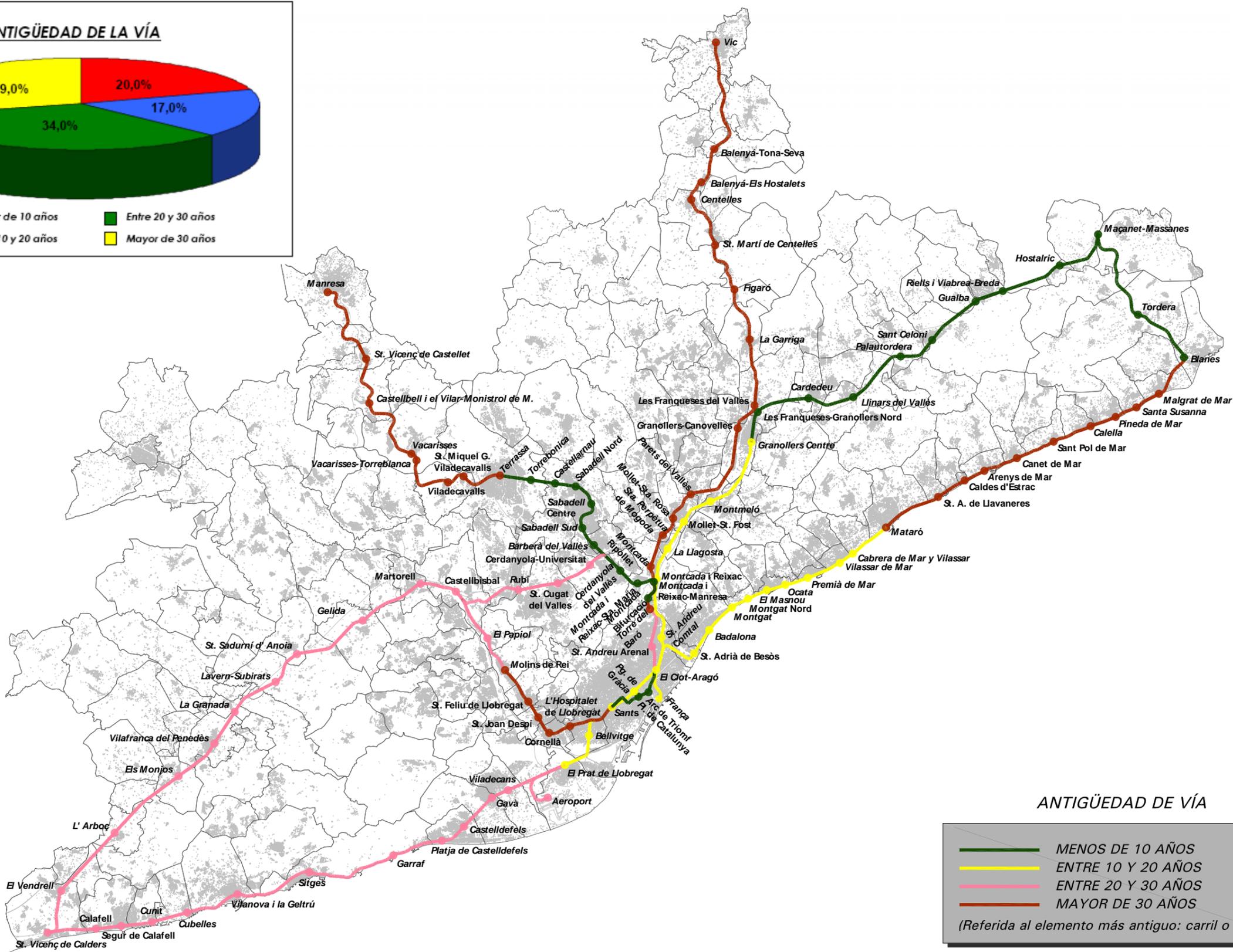
El 71% de la red dispone de vía doble, mientras que el 29% restante que está dotado de vía única corresponde básicamente a los tramos Montcada Bifurcació-Vic (línea C3) y Arenys de Mar-Mañanet (línea C1).

El carril es, en general, de 54 kilos, y las traviesas son de tipología mucho más heterogénea. Referido al elemento más antiguo del armamento (carril o traviesa), el 20% de la vía tiene una antigüedad inferior a 10 años, el 51% entre 10 y 30 años, y el 29% restante presenta una antigüedad mayor de 30 años.



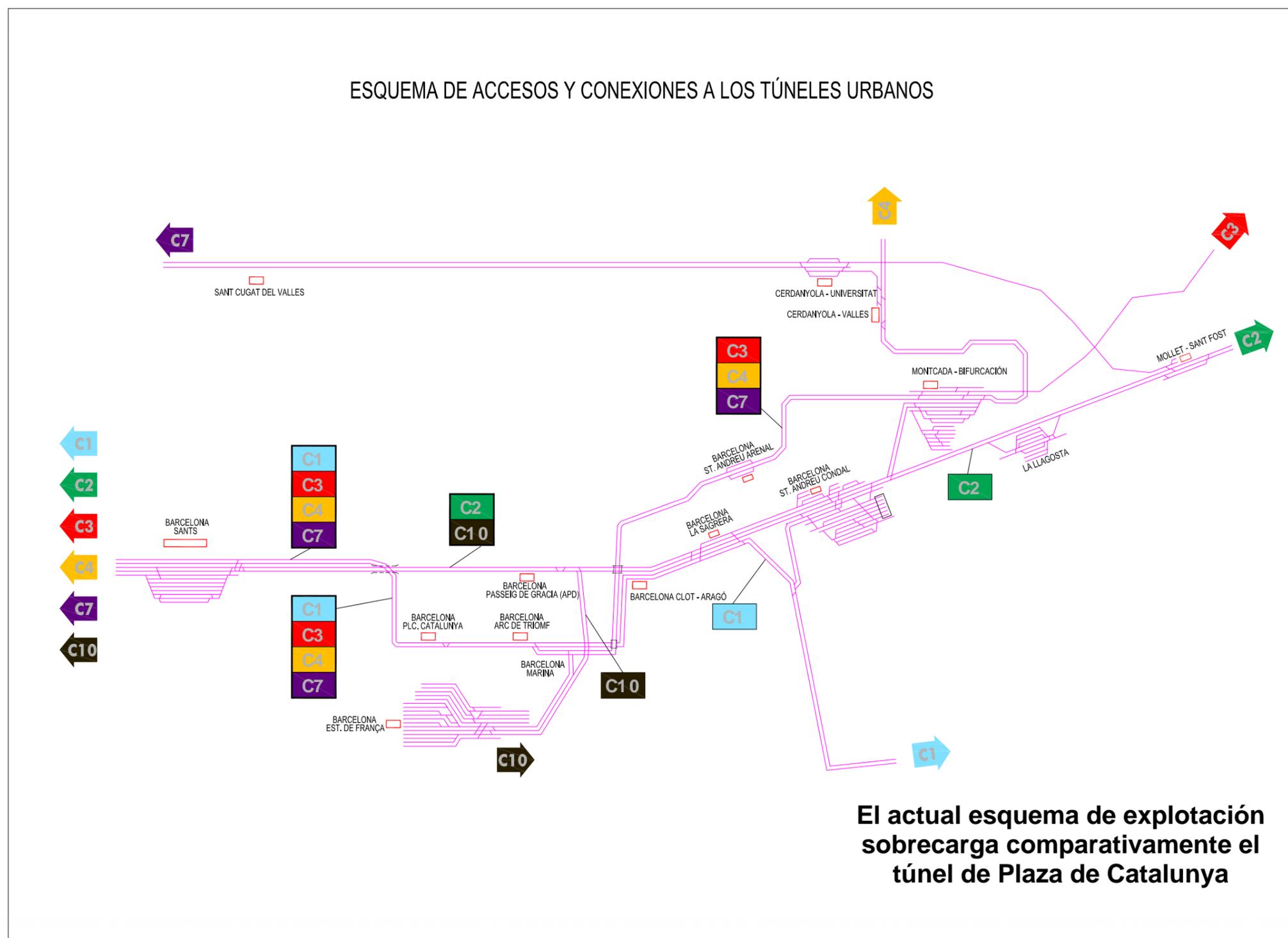
Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

ANTIGÜEDAD DE LA VÍA



2.1.4. Encaminamientos y capacidad

La configuración actual de los servicios está ideada para disponer de una explotación sin cizallamientos, de forma que se maximice el aprovechamiento de la capacidad disponible, tal y como se muestra en el gráfico adjunto. Cualquier otra configuración de servicios obligaría a resolver los cizallamientos para no comprometer la capacidad.



Como se acaba de poner de manifiesto, los tramos centrales de la red de cercanías de Barcelona soportan un elevado nivel de saturación, lo que repercute negativamente en la funcionalidad del sistema en su conjunto. Esta situación se agudiza en los dos túneles de Barcelona: Sants-Bifurcación Vilanova y Sants-Bifurcación Aragón.

Por el primero de ellos, dedicado exclusivamente al servicio de cercanías, circulan hoy día los trenes de las líneas C1 (Molins-L'Hospitalet-Mataró-Maçanet), C3 (L'Hospitalet-Vic), C4 (St. Vicenç de Calders-Martorell-Terrassa-Manresa) y C7 (L'Hospitalet-Martorell).

Por el segundo, los de las líneas C2 (St. Vicenç de Calders-Vilanova-Granollers-Maçanet) y C10 (França-Aeroport), además de otras circulaciones de trenes regionales y de largo recorrido.

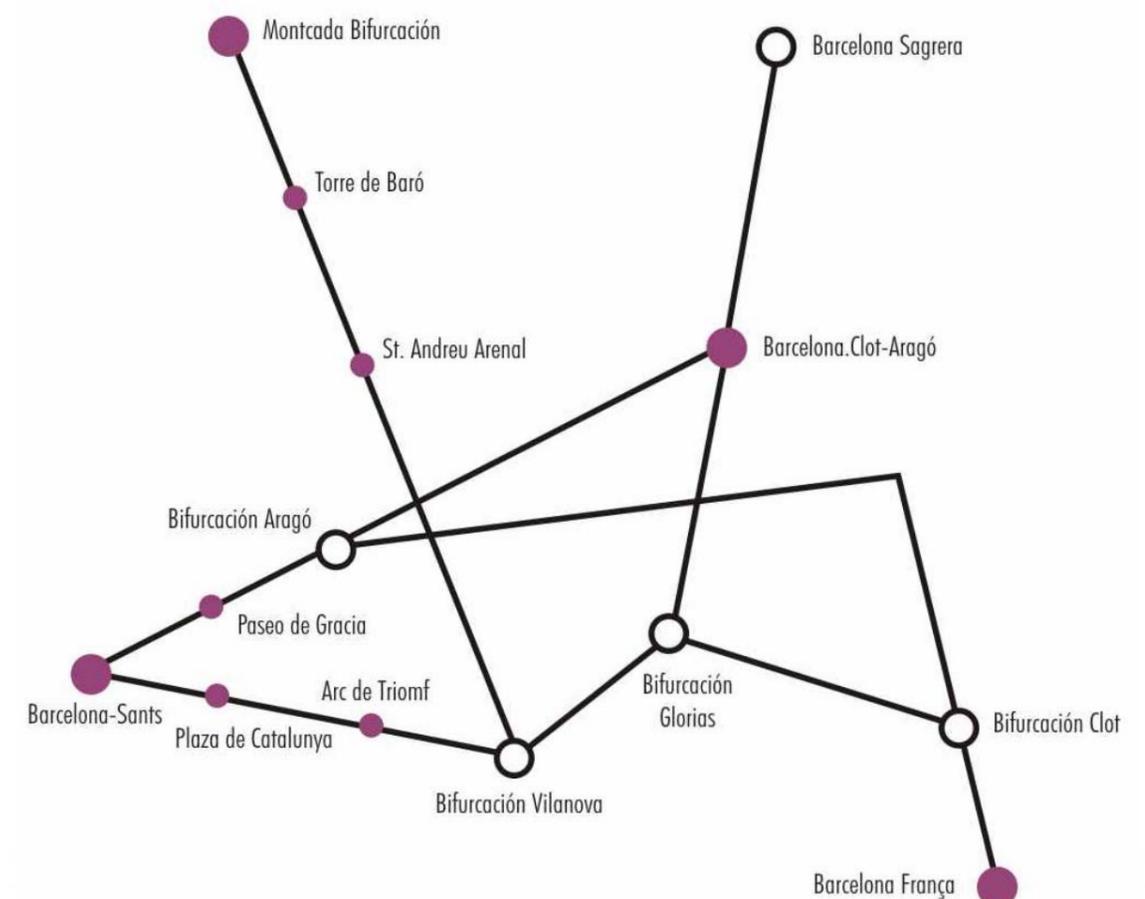
Como resultado, la utilización de los túneles en el momento actual se resume en el siguiente cuadro:

SITUACIÓN ACTUAL EN LOS TÚNELES DE BARCELONA						
TRAMO	TIEMPO		TRENES REALES		TRENES MÁXIMOS TEÓRICOS	
	Vía par	Vía impar	Vía par	Vía impar	Vía par	Vía impar
Sants-Bifurcación Vilanova (túnel de Plaza de Catalunya)	2 min 24 sg	2 min 26 sg	22	20	25	24
Sants-Bifurcación Aragón (túnel de Paseo de Gracia)	3 min 28 sg	3 min 36 sg	17	15	17	16

Si se tiene en cuenta que el número de trenes reales no debe superar el 90% de la capacidad máxima para poder garantizar la calidad de servicio en términos de fiabilidad y disponibilidad, es evidente que la red de cercanías de Barcelona opera en condiciones de equilibrio inestable.

En definitiva, la situación de infraestructura, encaminamientos y capacidad merece el siguiente diagnóstico:

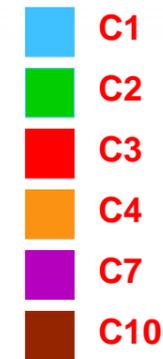
- Los tramos en vía única limitan el establecimiento de nuevos servicios y provocan inestabilidad a la explotación, principalmente en C1 (Arenys-Blanes), C3 (Montcada-Vic) y C10 (El Prat-Aeropuerto). Aunque en la actualidad no da soporte a servicios de Cercanías, también se encuentra en esta situación el tramo Santa Perpétua-Mollet de la línea Papiol-Mollet.
- La rigidez de las bifurcaciones actuales predetermina los encaminamientos, impidiendo la flexibilidad de servicios
- Existe falta de capacidad aparente con la situación actual de la infraestructura, básicamente en los túneles de Barcelona, que bloquea el posible aumento de capacidad fuera de ellos



2.2. Estaciones

Existen en la actualidad un total de **107 estaciones**, distribuidas por líneas del siguiente modo:

líneas	estaciones
C 1	34
C 2	33
C 3	20
C 4	38
C 7	14
C 10	6
total	145



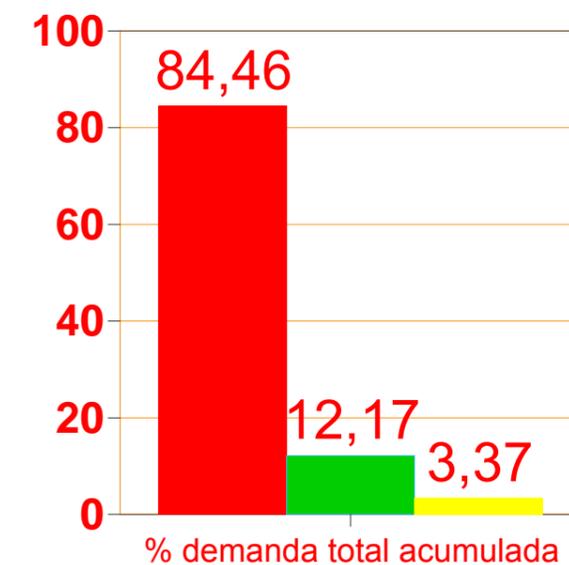
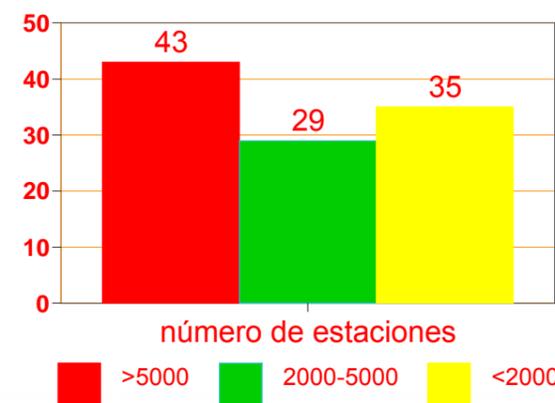
39 de las cuales pertenecen a más de una línea, según se deduce de la relación anterior, al existir una gran simultaneidad y concentración en las estaciones del centro de Barcelona.

El análisis de la demanda de las estaciones en el año 2006 pone de manifiesto que **43 estaciones tienen más de 5.000 viajeros (subidos+ bajados) diarios**, y suponen un **84,5 %** de la demanda total diaria de la red. Otras 29 estaciones tienen demandas comprendidas entre 2.000 y 5.000 viajeros /día (subidos+ bajados), con lo que, unidas a las anteriores, suman el **96,5%** de la demanda. Por último, existen otras 34 estaciones, con demandas inferiores a 2.000 viajeros/día, que completan el **3,5%** de la demanda restante.

Las cinco estaciones de los túneles urbanos de Barcelona son las de mayor demanda de la red.

La demanda de estas cinco estaciones alcanza prácticamente los 300.000 viajeros diarios (subidos+bajados), lo que supone un **36%** de la del total de la red.

Sants	114.460
Pl. de Catalunya	81.739
Pg. de Gràcia	42.770
El Clot-Aragó	29.838
Arc de Triomf	28.961



2.2.1. Equipamiento de estaciones

La situación del equipamiento de estaciones es muy heterogénea en cuanto a las características en sus distintos elementos, a los que pasaremos revista a continuación.

Para su determinación se ha realizado un inventario de sus distintos elementos, que ha sido cumplimentado por la Gerencia de Cercanías de Barcelona de Renfe Operadora, y ha comprendido los siguientes aspectos:

- vías de apartado
- longitud de andenes
- anchura de andenes
- altura de andenes
- pasos a distinto nivel entre andenes
- marquesinas en andenes
- accesibilidad para PMR
- accesibilidad transporte público
- accesibilidad taxis
- accesibilidad bicicletas
- cerramiento estaciones
- estado general de los edificios de viajeros

Vías de apartado

Existen 62 estaciones que cuentan con una o más vías de apartado (un 58% de las de la red).

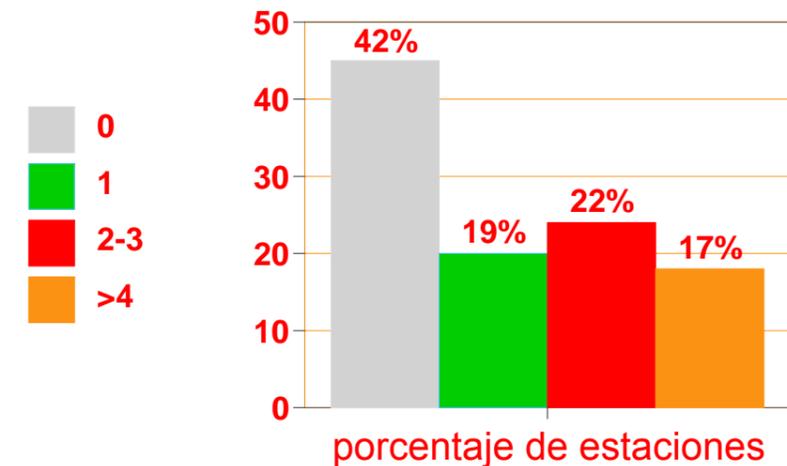
Si bien es claramente conveniente la dotación en ciertos puntos estratégicos de vías adecuadas para poder apartar, volver trenes o actuar en caso de incidencias, un sistema de cercanías eficiente, cuyo concepto es muy similar al de un metro pero con carácter regional, no requiere sino de un número mínimo de vías de apartado, estratégicamente situadas.

La existencia de esta superabundancia de vías supone una **oportunidad**, en un escenario de especialización de redes, para la utilización del espacio que ocupan para otros usos en las estaciones, y especialmente dadas las limitaciones de los andenes existentes, como veremos a continuación.

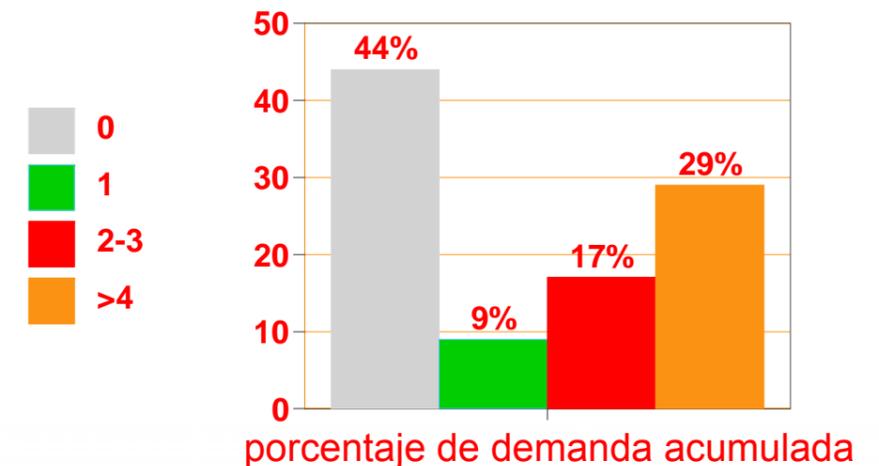
vías de apartado



vías de apartado



vías de apartado



Longitud de andenes

Todas las estaciones de la red tienen longitud de andén superior a 160 metros, aptas para la explotación con trenes de dos pisos o composiciones en doble.

En cambio 53 estaciones (el 49,5% de las de la red) tienen longitudes de andén inferiores a 200 metros, necesarias para la explotación con trenes CIVIA de 10 coches.

Además, estas estaciones se encuentran repartidas por las diferentes líneas, lo que impide la circulación de este tipo de trenes por cualquiera de las líneas en la actualidad.

Altura de andenes

Existen 62 estaciones (el 58% de las de la red) con altura de andén inferior a 60 cm, esto es 8 cm menos que la altura estándar de 68 cm normalizada para las estaciones de cercanías. Su efecto se traduce en falta de comodidad, mayores tiempos de acceso y parada en estación, mayores tiempos de viaje, pérdida de regularidad y mayores dificultades para los PMR.

Estas estaciones suman un 22,5% de la demanda total de la red.

También se encuentran repartidas por las diferentes líneas.

Anchura de andenes

Existen 60 estaciones (el 57% de las de la red) con andenes de anchura inferior o igual a 3 metros que canalizan un 30,6% de la demanda de la red.

Además de su influencia en la capacidad de espera, entrada y salida de viajeros y desalojo del andén, la exigüidad de sus dimensiones dificulta la adecuada inserción de pasos a distinto nivel y ascensores

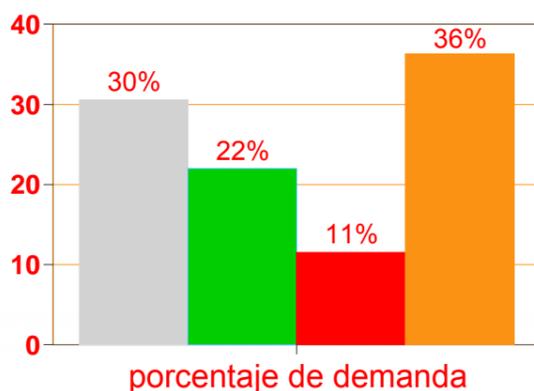
longitud de andenes < 200m



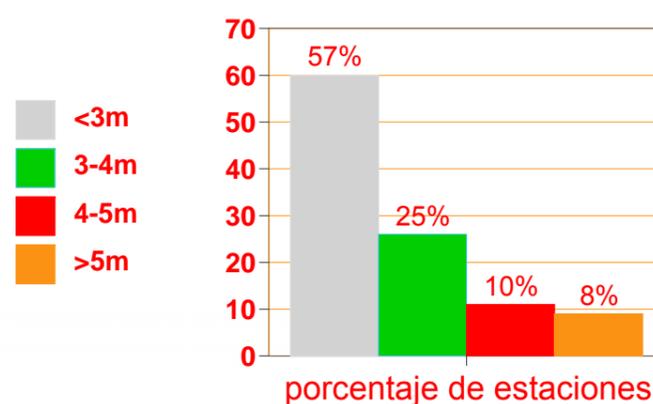
altura de andenes < 60 cm



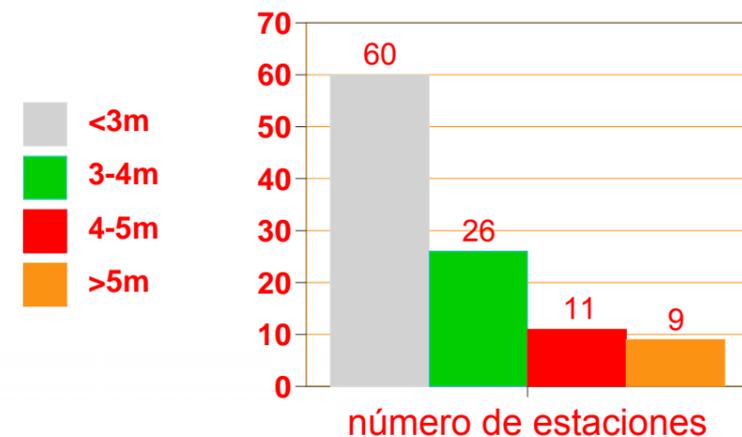
anchura de andenes



anchura de andenes



anchura de andenes



Pasos a distinto nivel entre andenes

Son esenciales no sólo por razones de seguridad de los viajeros, sino también por su incidencia en la puntualidad y regularidad de la circulación de trenes.

43 estaciones (el 40,5 % de las de la red) carecen actualmente de paso a distinto nivel entre andenes. Estas estaciones canalizan el 10,4 % de la demanda de la red.

Estas estaciones se encuentran repartidas por las diferentes líneas, lo que incide negativamente en la velocidad, puntualidad y regularidad de las mismas.

Accesibilidad personas de movilidad reducida

Aún contando con pasos a distinto nivel entre andenes, la mayoría de estaciones no los tiene equipados con ascensores o rampas que permitan su utilización por PMR.

De hecho 79 estaciones (el 74,5 % de las de la red) no son accesibles para PMR. Estas estaciones canalizan el 53,3 % de la demanda de la red.

La limitación de anchura de los andenes es un serio obstáculo para la implantación de los accesos a pasos inferiores y la adopción de medidas de accesibilidad para los PMR.

Marquesinas en andenes

71 estaciones (el 67 % de las de la red) cuentan con marquesina en andén de longitud inferior a 80m, o carecen de ella. Estas estaciones canalizan el 33 % de la demanda de la red.

La falta de marquesina, o su mínima longitud reducen la comodidad de los viajeros exponiéndolos a las inclemencias del tiempo.

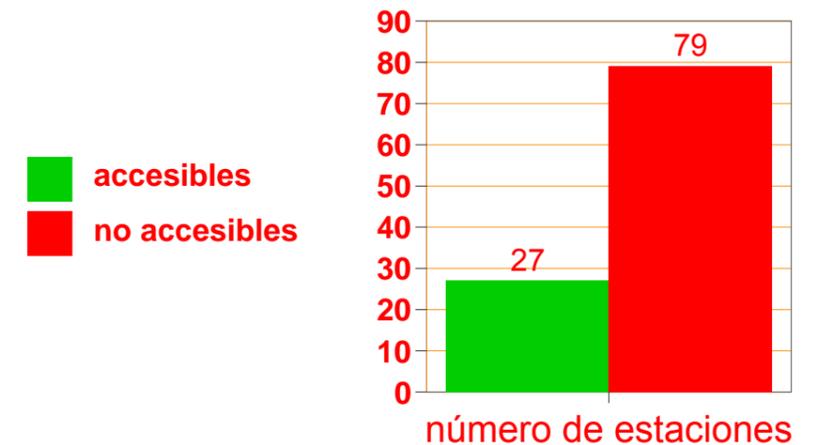
Cerramientos en estaciones

Existen 51 estaciones (48%) sin cerramiento de seguridad perimetral, con incidencia tanto en la seguridad como en el control del fraude

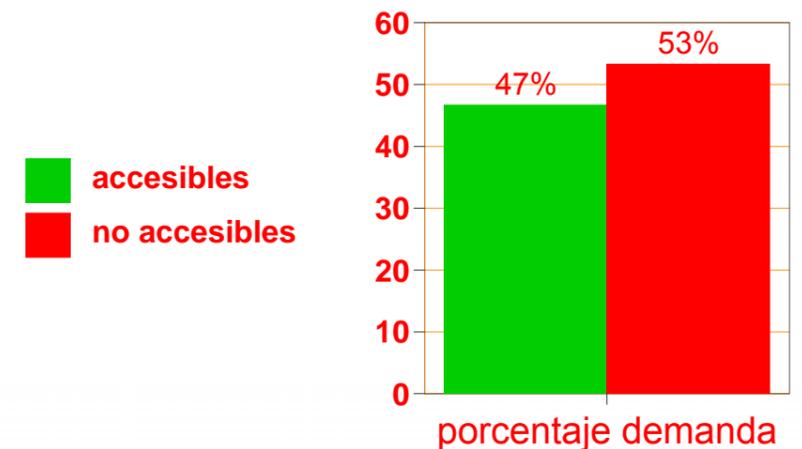
sin paso distinto nivel andenes



accesibilidad PMR



accesibilidad PMR



Como resumen de la situación actual de andenes resulta:

- 53 estaciones tienen longitud de andén inferior a 200 m. (49,5%)
- 62 estaciones tienen altura de andén menor de 60 cm (58%)
- 60 estaciones tienen andenes de anchura igual o inferior a 3 m. (57%)
- 43 estaciones carecen de paso a distinto nivel entre andenes (40,5%)
- 79 estaciones no son accesibles para personas de movilidad reducida (74%)

Frente a esta situación de los andenes, hay 59 estaciones que tienen, sin embargo más de 2 vías (58%). En relación con este evidente contraste (más de la mitad de las estaciones con andenes precarios y más de la mitad con más de dos vías, aunque no siempre coincidentes) es preciso señalar:

- Es conveniente la existencia, en ciertos puntos estratégicos, de vías adecuadas para poder apartar, volver trenes o actuar en caso de incidencia
- Un sistema de cercanías eficiente, requiere un número mínimo de vías de apartado, estratégicamente situadas
- Existe la oportunidad de prescindir de una multiplicidad aparentemente innecesaria de vías en múltiples estaciones que en un futuro inmediato sólo van a prestar servicios de cercanías, ante un horizonte de separación de tráfico debido a la construcción de nuevas infraestructuras para otros servicios, que permita, sin detrimento de la funcionalidad de la red, aumentar la anchura de los andenes, llevar a cabo unos pasos entre andenes con accesos amplios y adecuados para la accesibilidad de PMR.



2.2.2. Accesibilidad a las estaciones

La accesibilidad a las estaciones debe ser soportada por unas facilidades e instalaciones adecuadas.

Por ello se han analizado de un modo concreto la existencia y situación de las infraestructuras disponibles en las distintas estaciones para permitir los siguientes tipos de accesibilidad:

- Accesos y dársenas para el estacionamiento de autobuses de transporte público
- Existencia de espacio para el aparcamiento momentáneo de vehículos que dejan a un viajero en la estación (kiss & ride)
- Existencia de parada de taxis
- Existencia de aparcamiento de bicicletas
- Existencia de aparcamiento para vehículos privados de viajeros (park & ride)
- Existencia de plazas de aparcamiento para vehículos de PMR



BUS



K&R



TAXI



BICI



P&R



PMR

Accesos y dársenas para el estacionamiento de autobuses de transporte público

Para fomentar la intermodalidad se requiere la existencia de dársenas de estacionamiento de autobuses en las inmediaciones de las estaciones

- Actualmente, 71 estaciones cuentan con ellas, y 35 estaciones (el 33% % de las de la red) no cuentan en sus inmediaciones con dársenas para el estacionamiento de autobuses. Estas estaciones canalizan el 14,3 % de la demanda de la red.

Existencia de espacio para el aparcamiento momentáneo de vehículos que dejan a un viajero en la estación (kiss & ride)

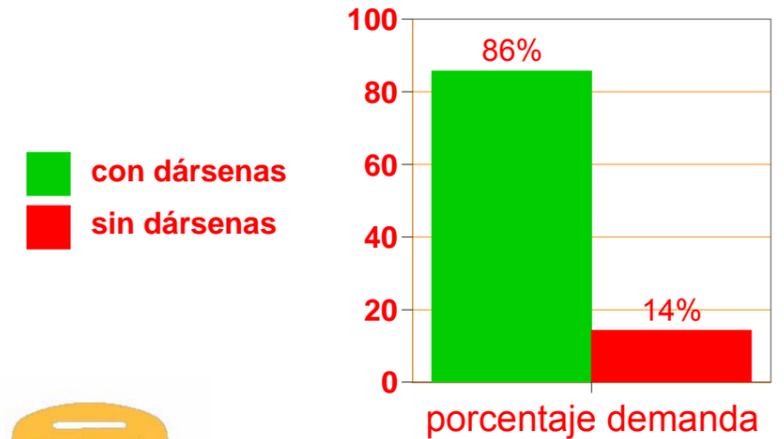
El kiss & ride tiene unos mínimos requerimientos de línea de estacionamiento momentáneo en el acceso a la estación y es de gran eficacia para incrementar la accesibilidad de los viajeros a ésta.

- Actualmente, 59 estaciones cuentan con la posibilidad de hacerlo, y en 47 estaciones (el 44% de las de la red) no se cuenta con un espacio específico para el desembarco de los viajeros de kiss and ride. Estas estaciones canalizan el 25,4 % de la demanda de la red.

accesibilidad bus



accesibilidad bus



BUS

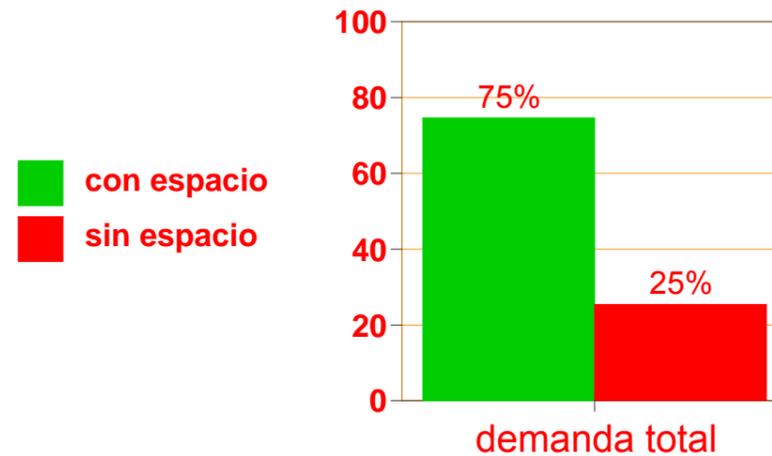


K&R

accesibilidad K&R



accesibilidad K&R



Existencia de parada de taxis

Para fomentar la intermodalidad se requiere la existencia de dársenas de estacionamiento de taxis en las inmediaciones de las estaciones.

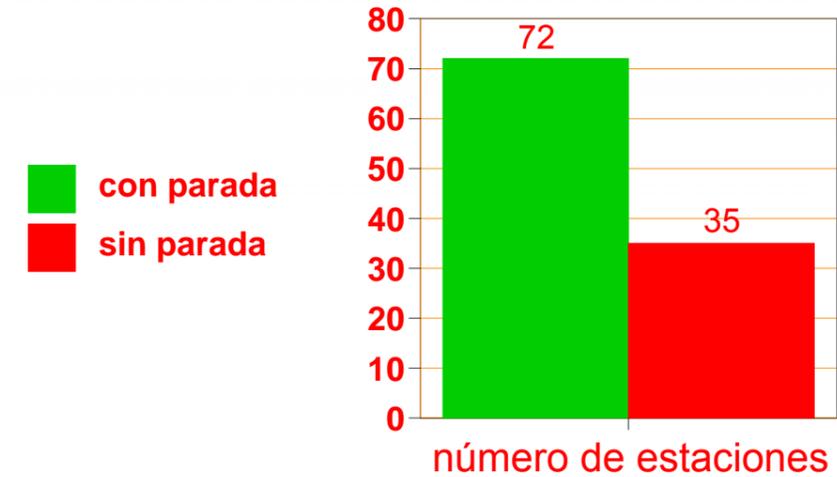
- Actualmente, 71 estaciones cuentan con parada de taxis en las inmediaciones de la estación, y 35 estaciones (el 33% % de las de la red) no cuentan en sus inmediaciones con dársenas para el estacionamiento de taxis. Estas estaciones canalizan el 14,3 % de la demanda de la red.

Existencia de aparcamiento de bicicletas

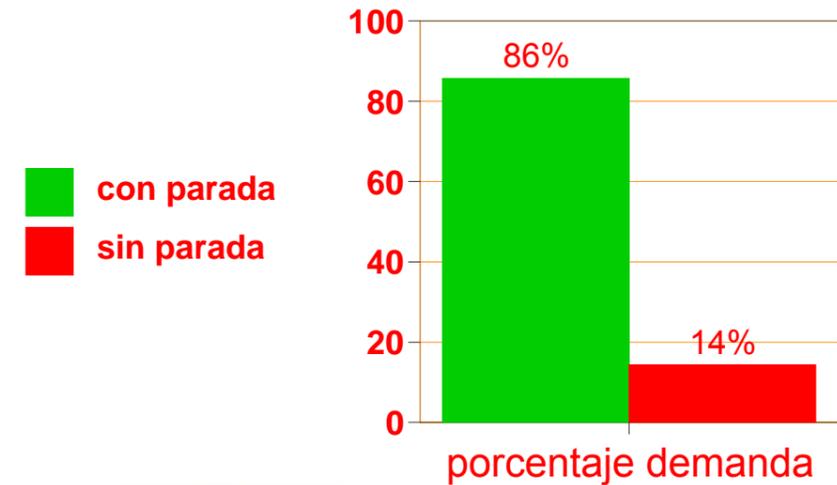
La bicicleta multiplica por 15 la zona de influencia de una estación en un determinado tiempo, al ser cuatro veces más rápida que la marcha a pie, y puede evitar la necesidad de una correspondencia con otros modos. Requiere, sin embargo la dotación de elementos específicos de aparcamiento, que, además de regular su localización, permitan atarla para evitar sustracciones.

- Actualmente, 10 estaciones cuentan con la posibilidad de hacerlo, contando con el reciente programa bicing recientemente implantado en el centro de Barcelona y algunas iniciativas locales, y 96 estaciones carecen de estacionamiento para bicicletas (el 90% de las de la red). Estas estaciones canalizan aproximadamente el 60 % de la demanda de la red.

accesibilidad taxi



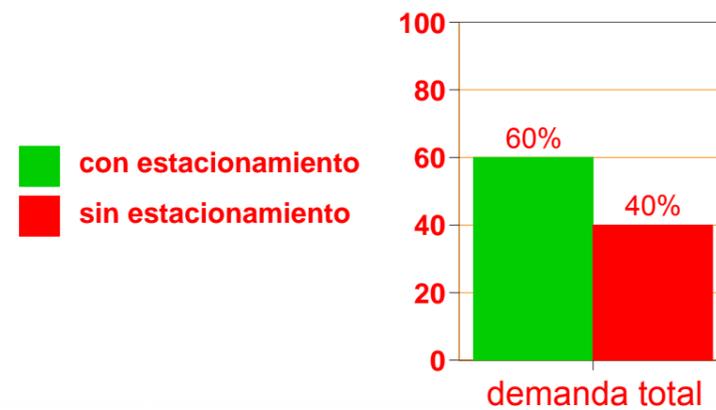
accesibilidad taxi



accesibilidad bicicletas



accesibilidad bicicletas



Existencia de aparcamientos de disuasión para vehículos privados de viajeros (park & ride)

El Park and Ride aumenta la zona de influencia de las estaciones, al permitir el acceso a las mismas a los viajeros que no cuentan con una buena conexión de transporte público.

- Actualmente, **38 estaciones cuentan con aparcamiento de disuasión, con un total de 5.849 plazas**, y las 68 estaciones restantes (el 62,3% de las de la red) no cuentan con él. Las estaciones con aparcamiento canalizan el 28,9 % de la demanda de la red.
- Existe una propuesta global de actuaciones en la RMB que incluye ampliaciones y nueva construcción de aparcamientos de disuasión, alcanzando un total de más de 17.000 plazas.

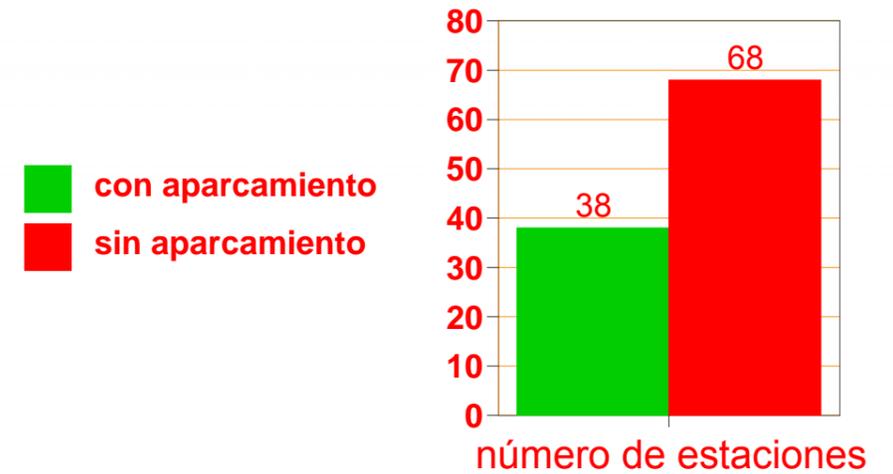
Por su propia definición, el Park and Ride está destinado a facilitar la etapa de acceso o dispersión del modo ferroviario en estaciones periféricas. No así en las estaciones centrales de la red, que están conectadas con otros modos de transporte público (metro, tranvía o autobuses urbanos de Barcelona).

Existencia de aparcamiento de personas de movilidad reducida

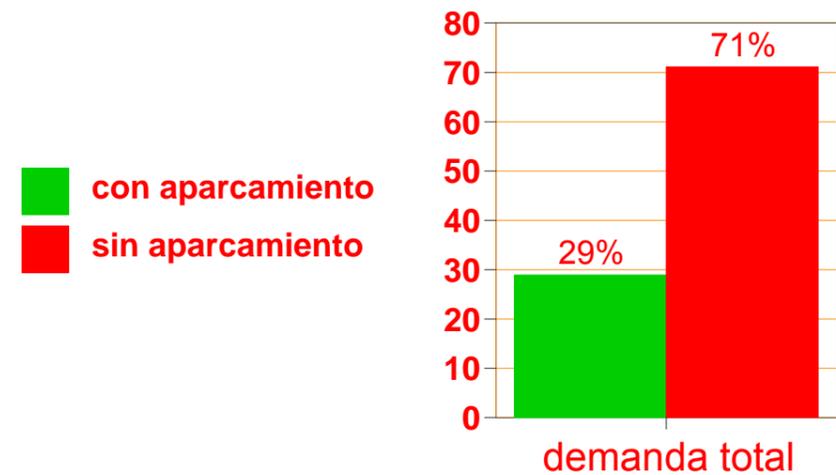
La accesibilidad de PMR a las estaciones puede facilitarse reservando las plazas de mayor comodidad para vehículos de PMR en los aparcamientos existentes, o contando con plazas específicas aunque no exista aparcamiento para viajeros

- Actualmente no existen plazas específicas para PMR en las estaciones de la red de cercanías

aparcamientos de disuasión



aparcamientos de disuasión



P&R



PMR

Accesibilidad a las estaciones según zona tarifarias

El análisis de accesibilidad se complementa con una evaluación de la forma en que la publicitación de la propia oferta informa sobre la misma, según una presentación que no siempre se ajusta exactamente a la realidad.

En este sentido se señalan en el cuadro, desglosado espacialmente por coronas tarifarias, los distintos aspectos siguientes:

- Estaciones que sólo cuentan con transporte público (TP)
- Estaciones que sólo tienen aparcamiento (P)
- Estaciones con ambas facilidades
- Estaciones con ninguna de ellas

Zona tarifaria	estaciones	sólo con P	%	sólo TP	%	con TP+P	%	sin nada	%
1	23	1	4,35	12	52,17	3	13,04	7	30,43
2	16	7	43,75	1	6,25	3	18,75	5	31,25
3	17	6	35,29	3	17,65	7	41,18	1	5,88
4	18	6	33,33	3	16,67	2	11,11	7	38,89
5	23	8	34,78	1	4,35	1	4,35	13	56,52
6	10	3	30,00	1	10,00	1	10,00	5	50,00
total	107	31	28,97	21	19,63	17	15,89	38	35,51

- El acceso en Transporte Público está asegurado sólo en un 35,5% de los casos, y en coche se puede acceder a un 45% que disponen de aparcamiento, aunque el número de plazas disponibles es relativamente bajo (5.900) y los estacionamientos son, en general, de pequeño tamaño con un valor medio en torno a 150.
- Ello confiere una gran importancia al K&R como fórmula de aproximación. El 44% de las estaciones carecen de una zona específica para el desembarco de los viajeros de K&R
- No existe, en general, dotación de plazas para PMR en las estaciones
- Es mínima la implantación de aparcamientos de bicicletas que obedecen en las escasas ocasiones en que existen, a iniciativas municipales

La situación general de la accesibilidad a las estaciones merece por lo tanto en definitiva el siguiente **diagnóstico** sintético:

- ✓ El estado global de las estaciones es heterogéneo e insuficiente en términos funcionales (andenes, accesos, etc.)
- ✓ Las interestaciones existentes permitirían en ciertos casos establecer nuevas estaciones en líneas actuales, necesariamente ligadas a una demanda potencial significativa, mejorándose sensiblemente la accesibilidad
- ✓ El análisis y las propuestas asociadas deben ponderar adecuadamente el peso de las diferentes demandas potenciales y las prioridades establecidas

El resumen de las principales cuestiones a mejorar en los distintos aspectos de andenes y accesibilidad, ya comentados con extensión en lo que precede, es el siguiente:

número de casos	valor en %	características de referencia
53 Estaciones	49,5 %	con longitud < 200 m
55 Estaciones	52 %	con altura < 60 cm
60 Estaciones	57 %	con anchura < 3 m
39 Estaciones	37 %	sin paso entre andenes a distinto nivel
35 Estaciones	32,7 %	sin dársenas T público
69 Estaciones	64,5 %	sin T público
47 Estaciones	43,9 %	sin instalaciones K+R
106 Estaciones	100,0 %	sin P bicis RENFE
65 Estaciones	60,7 %	sin aparcamiento PMR
80 Estaciones	75 %	sin adaptar para PMR

2.3. Intercambiadores

Los intercambiadores constituyen una pieza clave para la eficacia del sistema de transportes - especialmente en un sistema con integración tarifaria - por el mejor aprovechamiento y mallado de las redes, la redundancia de servicios y la descongestión de las estaciones más cargadas

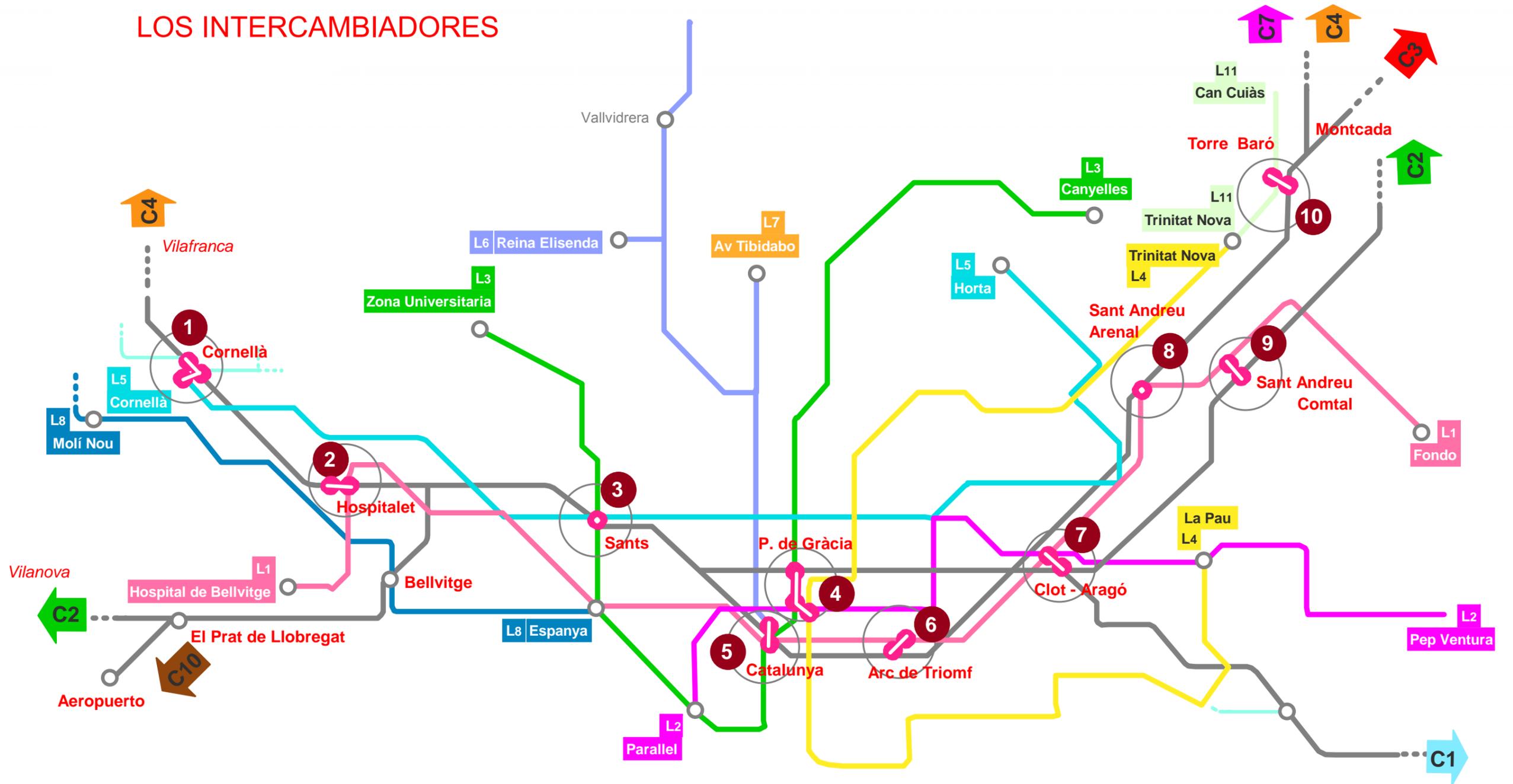
La **situación actual** de los intercambiadores actualmente existentes entre la red de Cercanías y el resto de los servicios ferroviarios (Metro, FGC y Tranvía), puede describirse de forma resumida como:

- En el área central de la red de Cercanías hay diez intercambiadores en servicio con la red de Metro y uno con la de FGC, y dos más en fase de ejecución
- Las distancias a recorrer para efectuar las correspondencias en muchos de ellos son excesivamente largas
- La línea 1 de metro está presente en 6 de los diez intercambiadores y en cuatro de ellos es la única conexión posible
- El siguiente cuadro resume la situación, detallando las líneas en conexión en cada punto

Estación de Cercanías	Intercambio con.....	Servicio de Cercanías
Cornellá	L5, TRAM	C4
Hospitalet de Llobregat	L1	C1, C3, C4 Y C7
Barcelona Sants	L3, L5	C1, C2, C3, C4, C7 y C10
P. Gracia	L2, L3, L4 (malo)	C2 y C10
P. Cataluña	L1, L3, FGC (malo)	C1, C3, C4 y C7
A. Triomf	L1	C1, C3, C4 y C7
Clot	L1, L2	C1, C2, C3, C4 y C7
S.A. Arenal	L1	C3, C4 y C7
S.A. Comtal	L1	C2
T. Baró	L11	C3, C4 y C7

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

LOS INTERCAMBIADORES



1.- CORNELLÀ C4 ↔ L5, TRAM	2.- HOSPITALET DE LLOBREGAT C1, C3, C4 y C7 ↔ L1	3.- BARCELONA SANTS C1, C2, C3, C4, C7 y C10 ↔ L3 y L5	4.- PASEO DE GRÀCIA C2 y C10 ↔ L2, L3 y L4	5.- PLAÇA DE CATALUNYA C1, C3, C4 y C7 ↔ L1, L3 y FGC
6.- ARC DE TRIOMF C1, C3, C4 y C7 ↔ L1	7.- BARCELONA EL CLOT - ARAGÓ C1, C2, C3, C4 y C7 ↔ L1 y L2	8.- SANT ANDREU ARENAL C3, C4 y C7 ↔ L1	9.- SANT ANDREU COMTAL C2 ↔ L1	10.- TORRE BARÓ C3, C4 y C7 ↔ L11

Los intercambiadores acusan, pese a su número, una baja conectividad con la red de metro ya que los intercambios están excesivamente concentrados en algunas líneas, tal y como pone de manifiesto el siguiente cuadro:

Línea de Metro ... Cercanías	C1	C2	C3	C4	C7	C10	Conexiones
L1	Hospitalet P. Cataluña Arc Triomf Clot	Clot Sant Andreu Comtal	Hospitalet P. Cataluña Arc Triomf Clot Sant Andreu Arenal	Hospitalet P. Cataluña Arc Triomf Clot Sant Andreu Arenal	Hospitalet P. Cataluña Arc Triomf Clot Sant Andreu Arenal		21
L2	Clot	P. de Gracia Clot	Clot	Clot	Clot	P. de Gracia	7
L3	B. Sants P. Cataluña	B. Sants P. de Gracia	B. Sants P. Cataluña	B. Sants P. Cataluña	B. Sants P. Cataluña	B. Sants P. de Gracia	12
L4		P. de Gracia				P. de Gracia	2
L5	B. Sants	B. Sants	B. Sants	Cornellá B. Sants	B. Sants	B. Sants	7
L11			Torre Baró	Torre Baró	Torre Baró		3
Conexiones	8	8	10	11	10	5	52

Esta situación conduce al establecimiento del siguiente diagnóstico:

- los intercambiadores existentes lo son principalmente con líneas de recorrido paralelo
- número de intercambiadores insuficiente y deficiente en zona centro, especialmente con líneas de metro transversales
- faltan intercambiadores entre líneas de Cercanías y con FGC
- reducido número de posibles intercambios con la futura línea L9 de Metro
- oportunidad de nuevos intercambiadores, resultantes de actuaciones en curso

2.4. Oferta

2.4.1. Configuración de líneas

Los servicios se articulan en torno a un esquema espacial de líneas con unas determinadas características de oferta (frecuencias y tiempos).

La **situación actual** de las líneas en relación con el esquema de configuración de los servicios, puede describirse de forma resumida como:

- Línea C1: L'Hospitalet-Mataró/Maçanet, con cinco tipos distintos de expediciones (estación de origen-estación de destino), y dos más de apertura de línea
- Línea C2: St. Vicenç/Vilanova-Maçanet, con trece tipos distintos de expediciones, y otras dos de cierre de línea
- Línea C3: L'Hospitalet-Vic: con siete tipos distintos de expediciones
- Línea C4: St. Vicenç/Vilafranca-Manresa, con dieciocho tipos distintos de expediciones
- Línea C7: L'Hospitalet-Cerdanyola Universitat/Martorell, con algunas expediciones combinadas con la línea C4
- Línea C10: Aeroport - França

A diferencia de las líneas C1 a C4, históricamente consolidadas, las líneas C7 y C10 son de reciente implantación, al ponerse en explotación la línea del Papiol (C7, 2005) y al haberse separado el servicio França - Aeropuerto, anteriormente funcionando como una antena de C1.

Los servicios, que se realizaban hasta fecha reciente aproximadamente con un 50% de composiciones dobles de seis ó cinco coches (incluye las ud 450, tipo CIVIA) y un 50% de composiciones sencillas, van contando con un número creciente de trenes en doble composición (70-30) y se espera que a fines de 2007 circulen todos en doble.

Esta situación de las líneas merece el siguiente diagnóstico:

- Desequilibrio en la utilización actual de los túneles urbanos, tal y como se aprecia en el esquema de la página siguiente.
 - ✓ -Las líneas C1, C3, C4 y C7 se encaminan por Plaza de Cataluña
 - ✓ -Sólo la C2 y la nueva C10 discurren por Paseo de Gracia
- Insuficiente oferta de transporte y frecuencias limitadas por la capacidad de los tramos centrales de la red y sus accesos
- La diversificación de estaciones terminales de servicios para adecuación de la oferta al oscilograma de cargas de la red puede calificarse de sobreabundante para la claridad de percepción de la oferta, y es posible implantar nuevos esquemas de oferta aprovechando o reduciendo el mapa de terminales intermedias.
- A corto plazo, posibilidad de reequilibrio al liberarse de tráficos de largo recorrido y regionales y por reconfiguración de vías (saltos de carnero)
- El esquema de líneas previsto inicialmente para el futuro contempla la reconfiguración de servicios creando los servicios costa-costa e interior-interior, y conectando la línea de Manresa al aeropuerto. Esta reorganización posibilitará un mejor aprovechamiento del material móvil, que puede acompañarse de nuevos encaminamientos en los túneles.

Esquema líneas situación actual

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



2.4.2. Intervalos y tiempos de viaje

La **situación actual** de la oferta en las diferentes estaciones queda caracterizada por los siguientes intervalos y tiempos de viaje:

- intervalos en Hora Punta de 6 - 20 min en la 2ª corona próxima y hasta 15 - 30 min en la lejana
- intervalos Hora Valle de 15-30 min 2ª corona
- la duración de los tiempos viaje en 2ª corona es del orden de 35 - 40 min

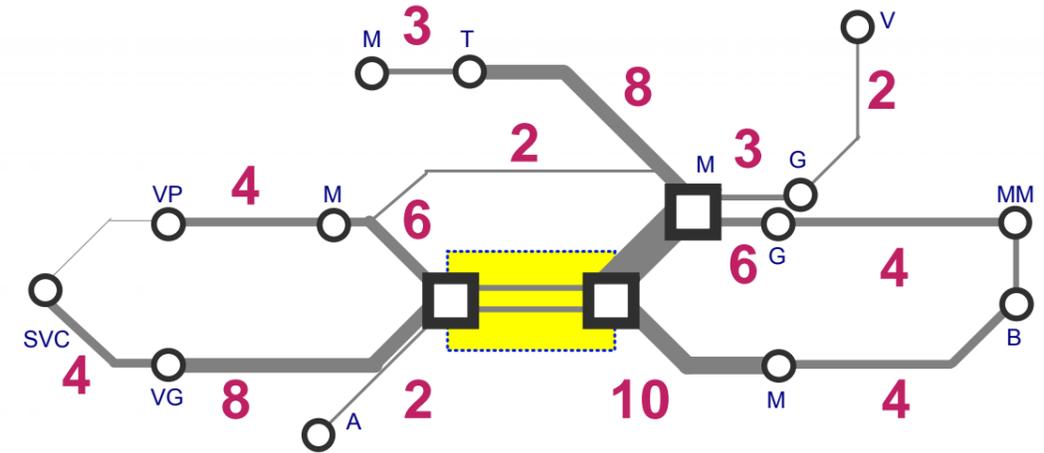
Los servicios existentes, resumidos en los gráficos, se realizan ya con un 70% de composiciones dobles (incluye ud 450) y 30% de composiciones sencillas en rápida progresión hacia el escenario en que todos los trenes en hora punta sean en doble, para dar satisfacción a la demanda creciente. Para ello se está trabajando en el incremento de la dotación de material y la potencia de las subestaciones.

Esta situación en la que la concepción y realización de servicios se ve limitada por la capacidad de los túneles existentes y la propia configuración de las vías de acceso merece el siguiente diagnóstico:

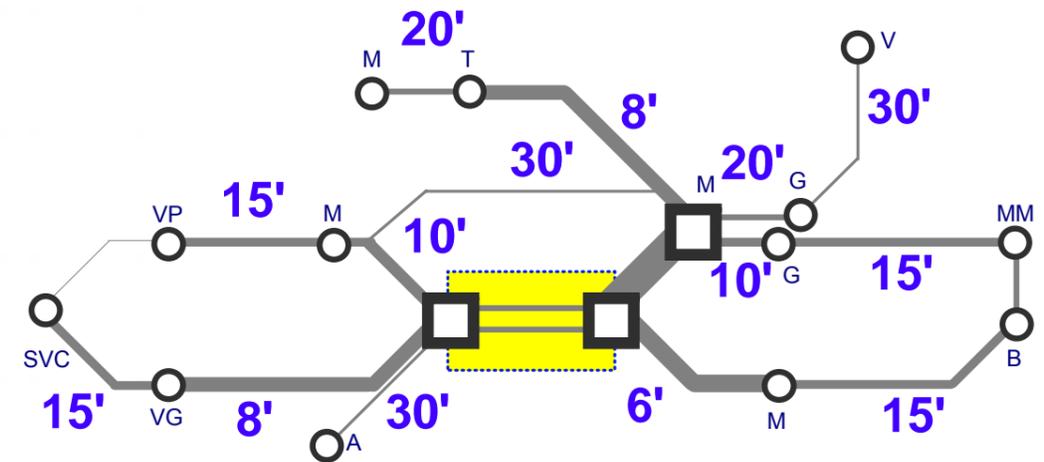
- ✓ a corto plazo, habrá un alivio por el incremento del parque de material móvil, la liberación de tráficos de largo recorrido y regionales y la mejora en los nodos de acceso a los túneles
- ✓ a medio/largo plazo, sin embargo, se produciría una nueva limitación por la capacidad de los túneles debido al cantonamiento y las instalaciones de señalización, lo que aconseja tomar medidas adicionales de optimización de estos parámetros para aumentar la capacidad disponible.
- ✓ el crecimiento agotará la capacidad de los túneles - tiempos de parada en estaciones - y obliga a plantear un aumento de la longitud de los trenes.

Ello plantea la conveniencia de incrementar la capacidad de transporte en el tramo central, tener la posibilidad de una mayor diversificación de los servicios y estudiar el posible establecimiento de servicios con paradas alternas en tramos externos para mejorar tiempos de viaje.

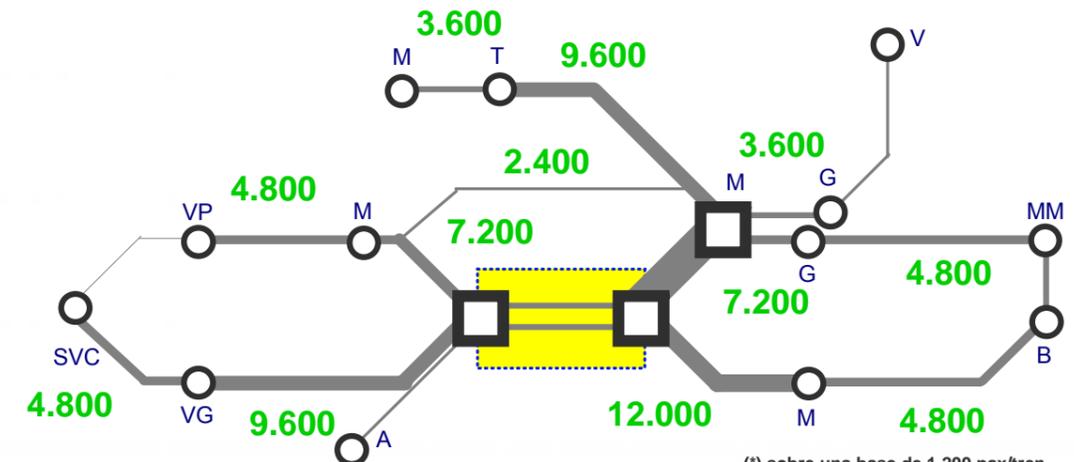
número de servicios/h actuales en h.punta



intervalos actuales en hora punta (minutos)



capacidad de transporte actual en h.punta (*)



(*) sobre una base de 1.200 pax/tren

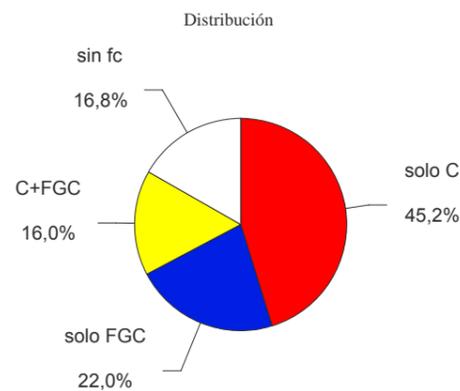
2.5. Cobertura poblacional

La situación actual de la cobertura poblacional ofrecida por las estaciones existentes, resumida en los gráficos y cuadros adjuntos, queda expresada de manera sintética por los hechos siguientes:

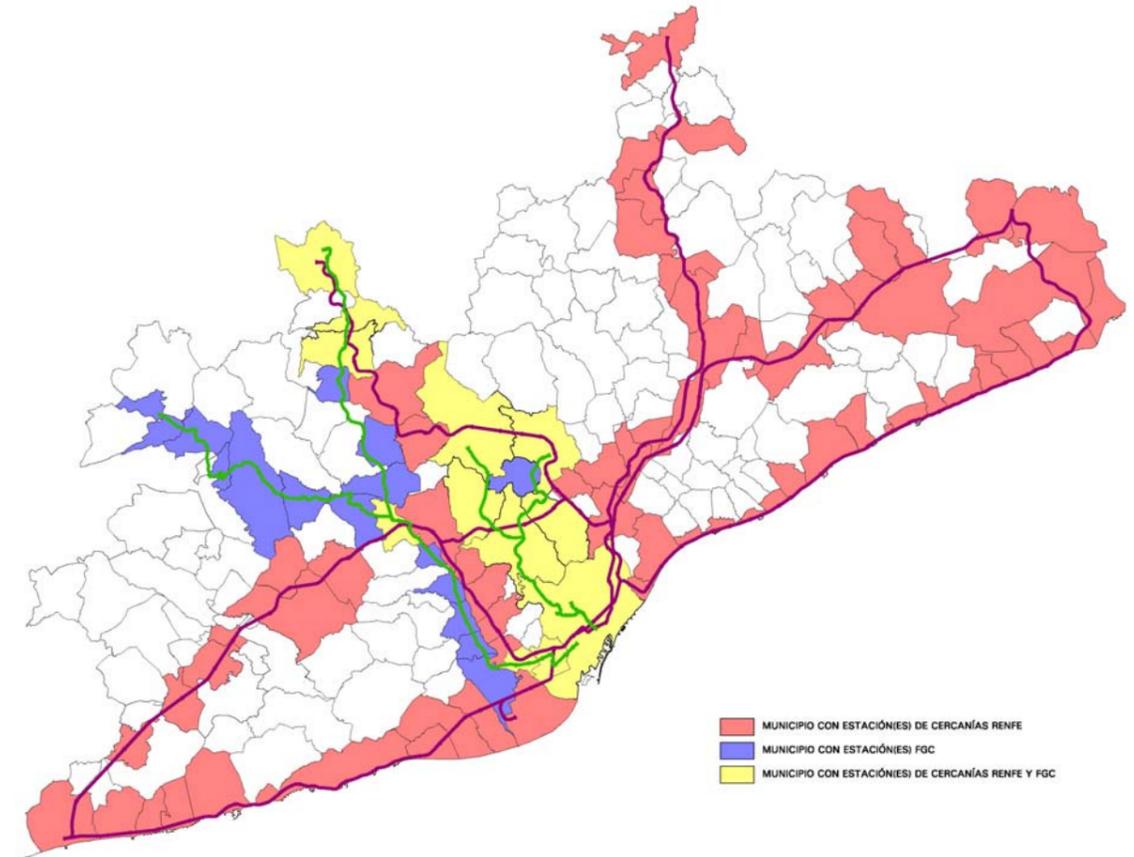
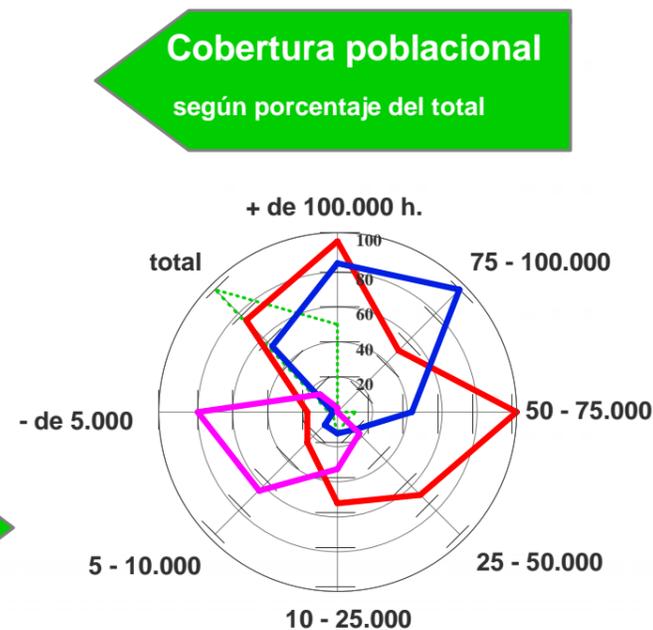
- La red de cercanías tiene estaciones en 79 municipios, que suman un total de 4,1 M hab
- Sólo 7 municipios de más de 25.000 hab no cuentan con servicio de cercanías (tres de ellos tienen FGC)
- Cubre, con ello, un 78% de la población, lo que aconseja concentrarse en aumentar su accesibilidad.

Esta situación merece, consecuentemente, el siguiente diagnóstico:

- ✓ existe una razonable correlación entre la cobertura territorial y la poblacional en 1ª corona
- ✓ los usos residenciales y terciarios previstos en 2ª corona están, en general, lejos de las líneas actuales
- ✓ es prioritario aumentar capacidad y calidad de servicio, frente a cobertura poblacional



Cobertura poblacional según cortes - escala porcentual



Corte	población	con C	con FGC	resto
+ de 100.000	2.691.257	2.573.128	2.237.877	118.129
75 - 100.000	165.312	84.131	165.313	0
50 - 75.000	617.465	617.465	266.073	0
25 - 50.000	537.934	367.932	88.375	107.393
10 - 25.000	696.009	365.149	96.535	234.325
5 - 10.000	335.243	82.129	43.222	217.629
- de 5.000	270.377	52.275	9.344	212.629
Total	5.313.597	4.142.209	2.906.739	890.105

Corte	municipios	C	FGC	resto
+ de 100.000 h.	7	6	4	1
75 - 100.000	2	1	2	0
50 - 75.000	10	10	4	0
25 - 50.000	16	11	3	3
10 - 25.000	44	22	6	16
5 - 10.000	48	11	6	32
- de 5.000	192	18	4	171
Total	319	79	29	223

2.6. Demanda

La **situación actual** de la demanda puede describirse de forma resumida como:

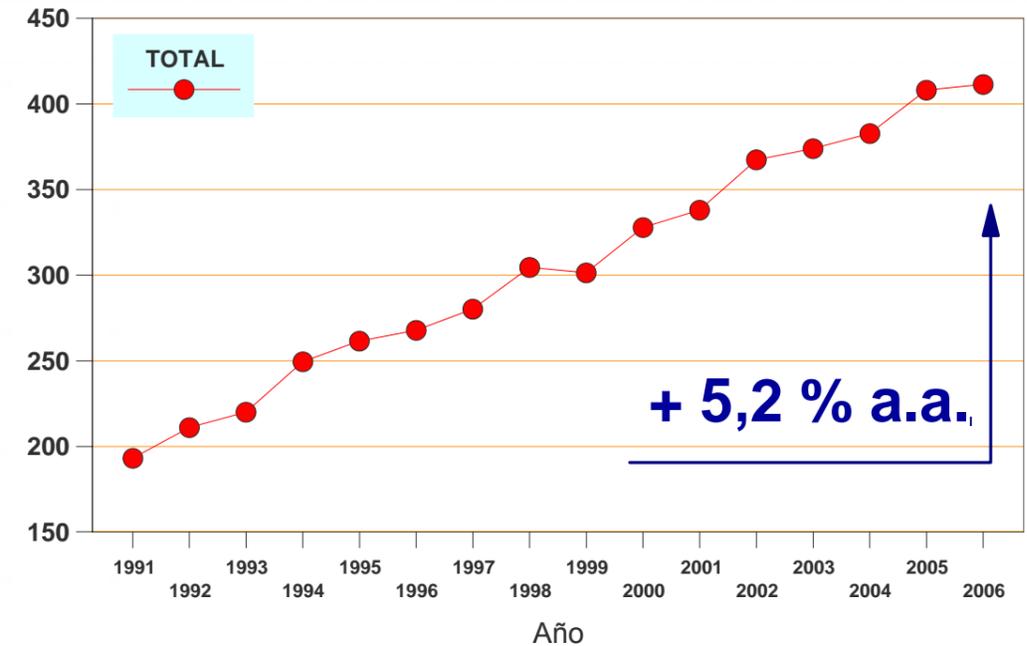
- Crecimiento sostenido de la demanda atendida , que viene aumentando, durante los últimos quince años, al 5,2 % anual acumulativo.
- Desde 1989 se ha pasado de 42 M viajeros/año a 125 M, esto es **se ha triplicado la demanda**.
- De los 140.000 viajeros / día en 1989 se llegó a los 410.000 en 2006
- Progresivo aumento del nivel de ocupación pero con un mayor ritmo de crecimiento de la demanda que del servicio ofertado.

Esta situación merece el siguiente **diagnóstico**:

- ✓ elevados niveles de ocupación y calidad de servicio decreciente con un importante desequilibrio de demanda entre líneas actuales
- ✓ hay municipios con aportación de demanda muy reducida frente a su volumen poblacional (ejemplos: Hospitalet, Terrassa, Badalona, Viladecans, Cornellá, etc.) por lo que el grueso de la demanda se concentra en un número reducido de estaciones (80% de la demanda en un tercio de las estaciones).
- ✓ en las condiciones actuales, el sistema está en el límite de su capacidad de captación por lo que el objetivo de seguir creciendo requiere incrementar capacidad de transporte y mejorar tiempos puerta a puerta, incluso intercambios
- ✓ ha habido un escaso margen de crecimiento de la oferta frente a demanda, debido a limitaciones de infraestructura y material móvil.
- ✓ el inminente aumento de las composiciones permitirá restablecer el nivel de calidad en hora punta, dado que las capacidades de transporte y de encaminamiento se ven limitadas
- ✓ la oportunidad representada por los tráficos de largo recorrido desviados permitirá un cierto aumento del número de circulaciones.
- ✓ no obstante, para atender el previsible incremento de la demanda será preciso recurrir a medidas de aumento de la capacidad de viajeros por tren, más allá de la doble composición de las unidades tradicionales (160 metros).

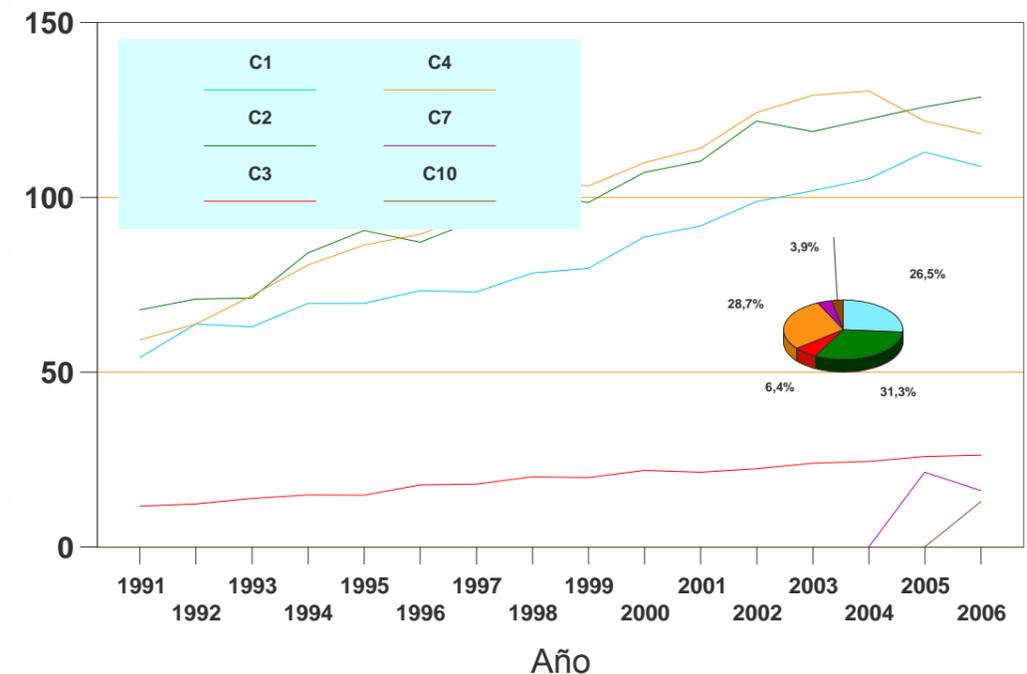
Evolucion de la demanda TOTAL

miles de viajeros/día



Evolucion de la demanda por líneas

miles de viajeros/día

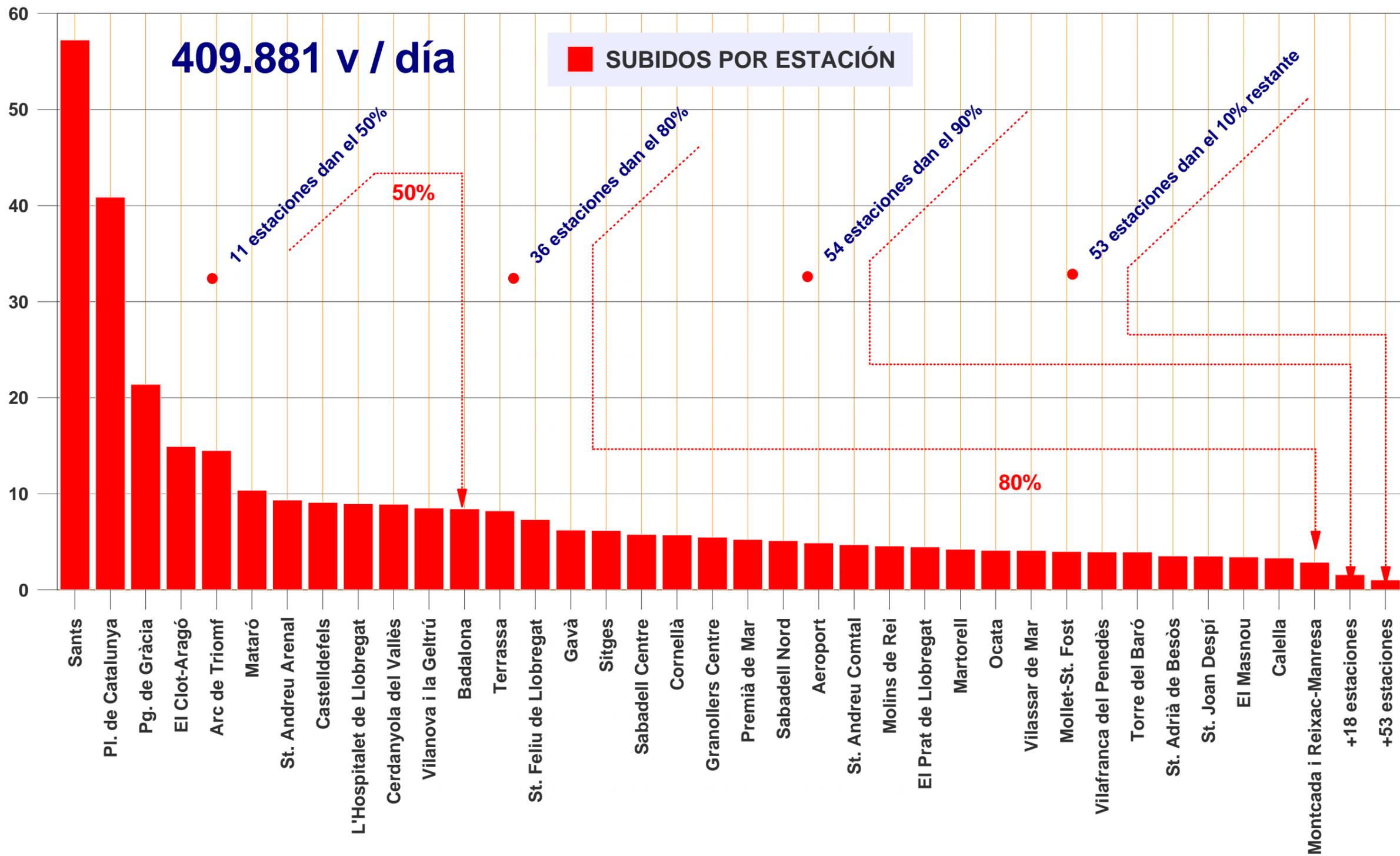


Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

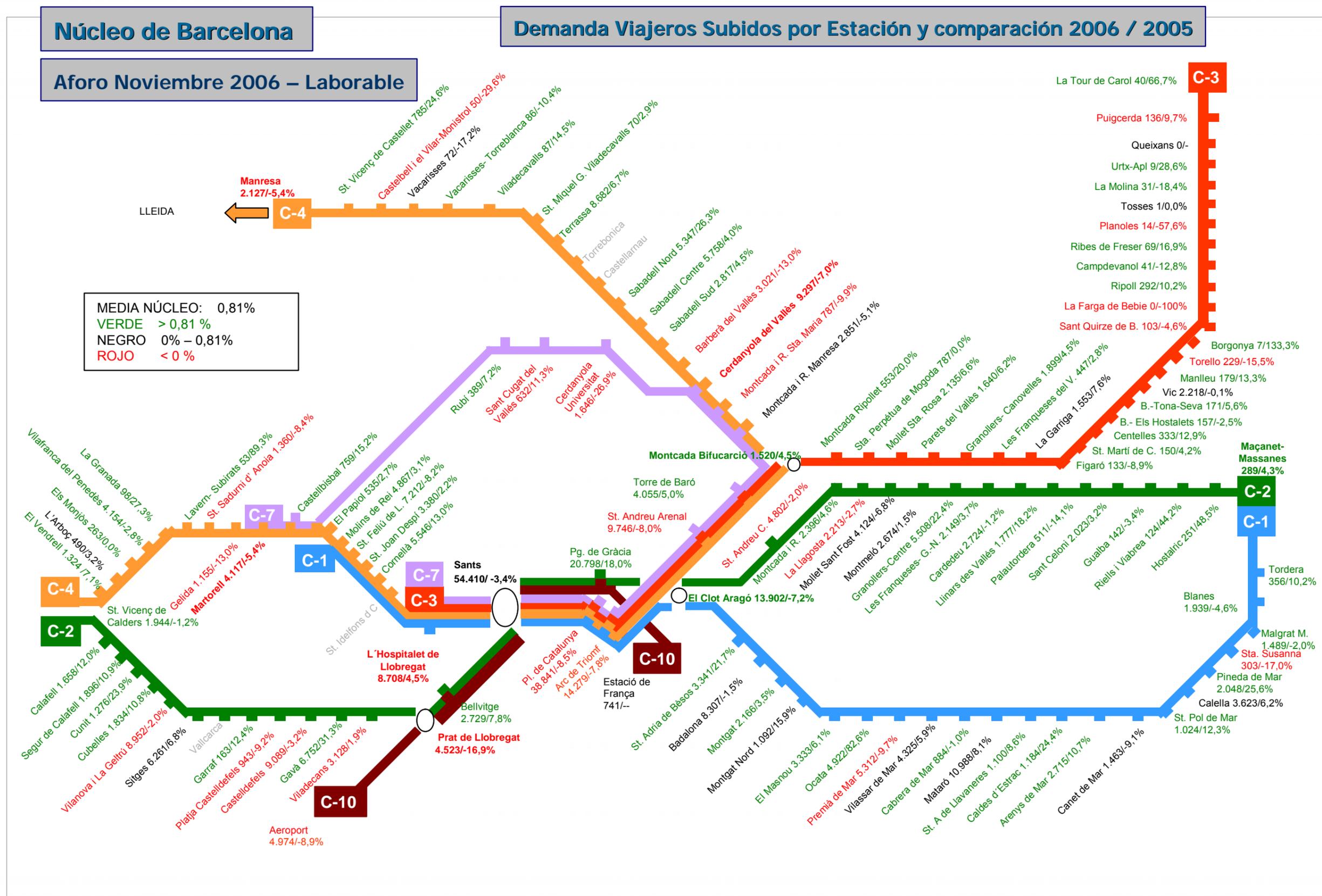
Viaj/día

Miles

Demanda por estaciones 2006



Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



2.7. Explotación

La **situación actual** de la explotación queda configurada en torno al esquema de líneas existente de acuerdo con los siguientes criterios de encaminamiento:

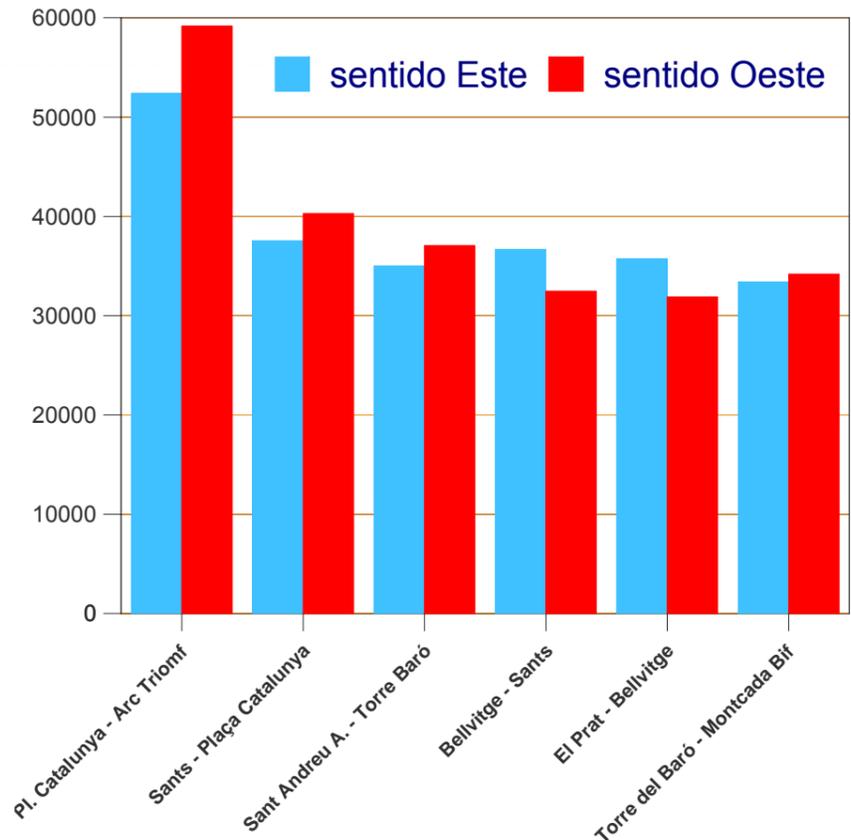
- Las líneas C1, C3, C4 y C7 se encaminan por el túnel de Pza de Cataluña (usado exclusivamente por Cercanías) con los niveles de circulación horaria según sentidos que se recoge en los gráficos adjuntos. El número práctico máximo de circulaciones/hora se sitúa en 20, esto es, un intervalo equivalente de 3 minutos
- Este intervalo no se mantiene sino durante una hora, disminuyendo en las colaterales.
- Las líneas C2 y C10 discurren en la actualidad por el túnel de Paseo de Gracia, compartiendo este túnel con servicios regionales, de larga distancia y circulaciones de servicio, al estar este túnel menos condicionado por la regularidad de las cuatro líneas de cercanías que utilizan el de Plaza de Cataluña.
- La distribución de cargas por línea, que se muestra en la página siguiente, pone de manifiesto la asimetría de las ramas este y oeste de las líneas C1 y C2 y la conveniencia desde el punto de vista operativo de adaptar los servicios costa-costa e interior-interior, para un mejor aprovechamiento del material móvil

La situación actual plantea, en síntesis, el siguiente **diagnóstico**:

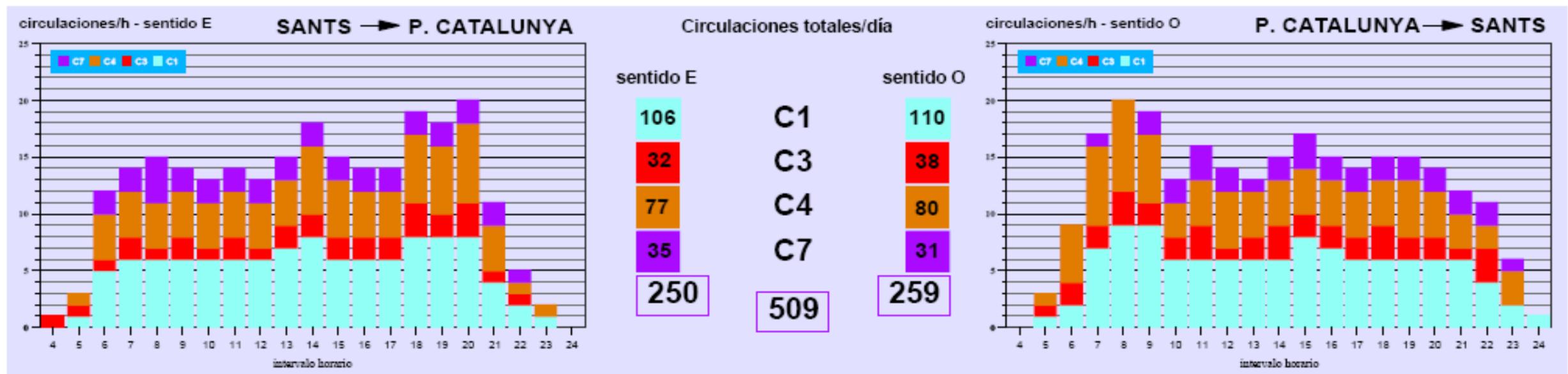
- ✓ Congestión en los túneles y falta de capacidad por la situación actual de las instalaciones (cantonamiento y señalización) y por los tiempos de parada en estaciones: falta de holgura de explotación
- ✓ Tiempos mejorables entre origen/destino a la 2ª corona: acceso, espera, viaje, intercambios

Red de Cercanías: TRAMOS MÁS CARGADOS

Viajeros/día



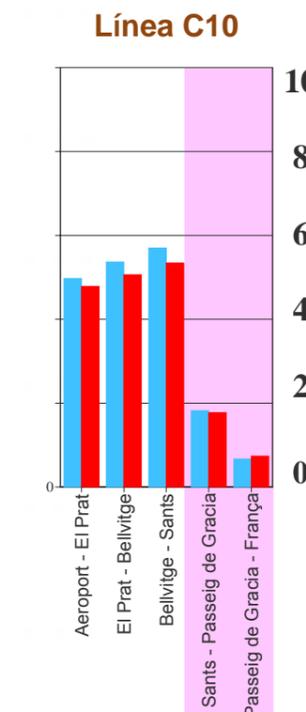
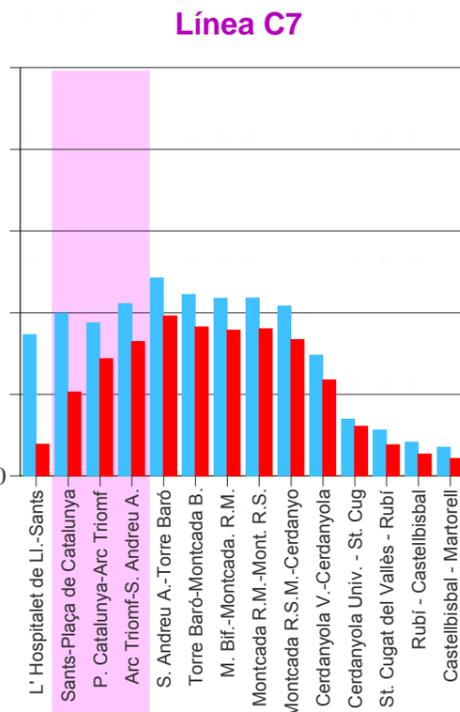
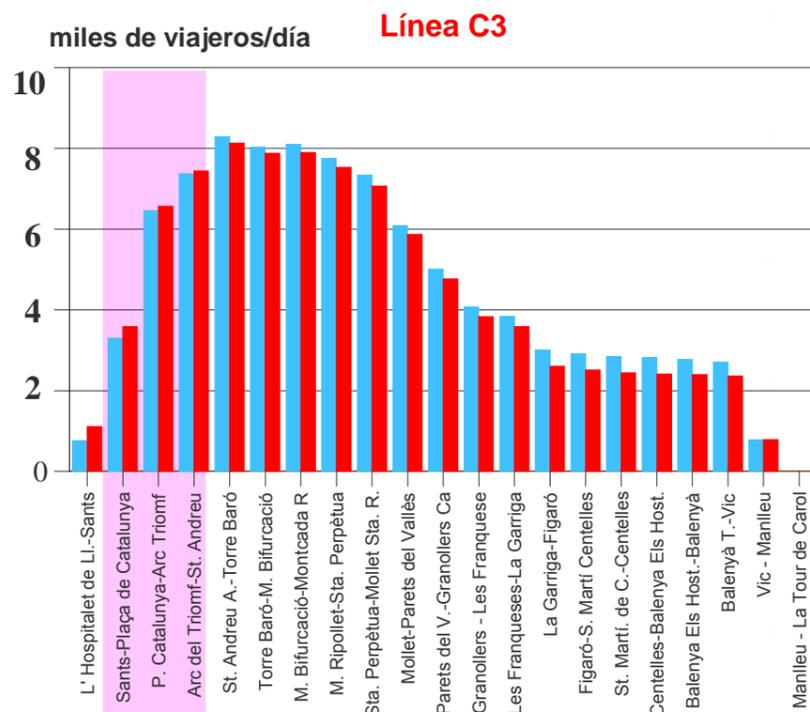
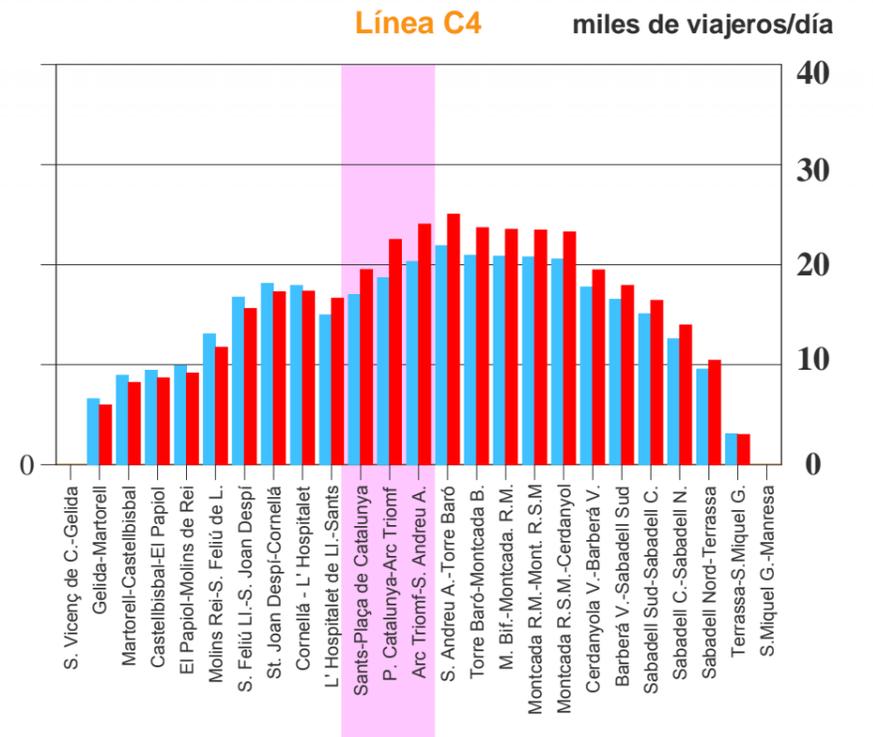
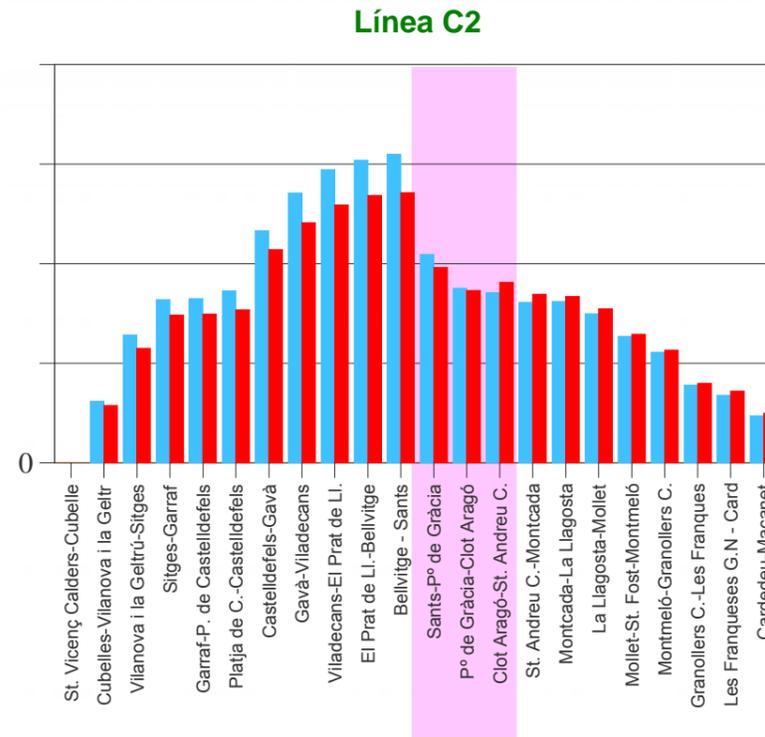
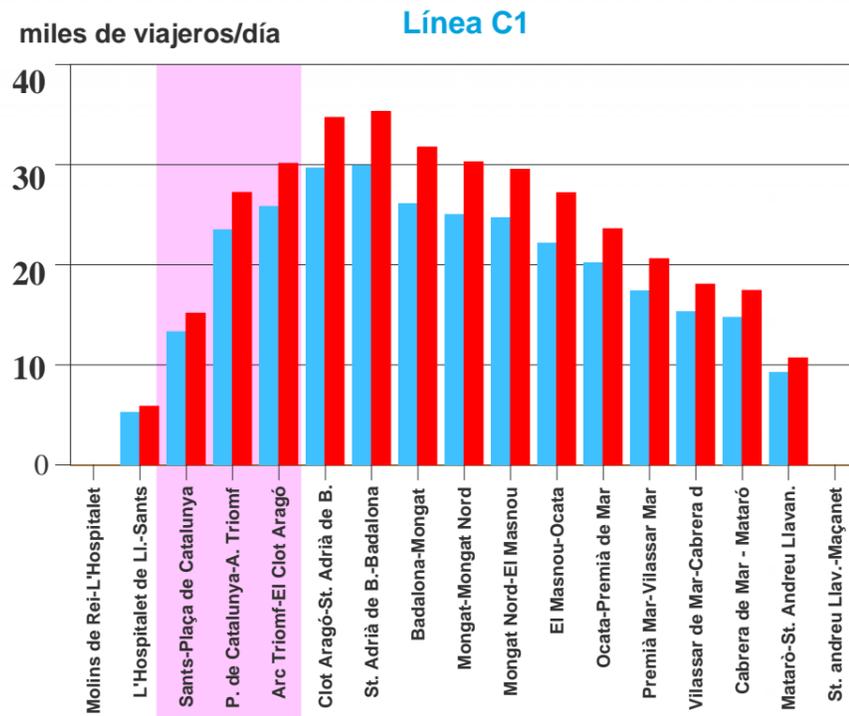
Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



Cargas por líneas, tramos principales y sentidos

■ sentido Este ■ sentido Oeste ■ túneles

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



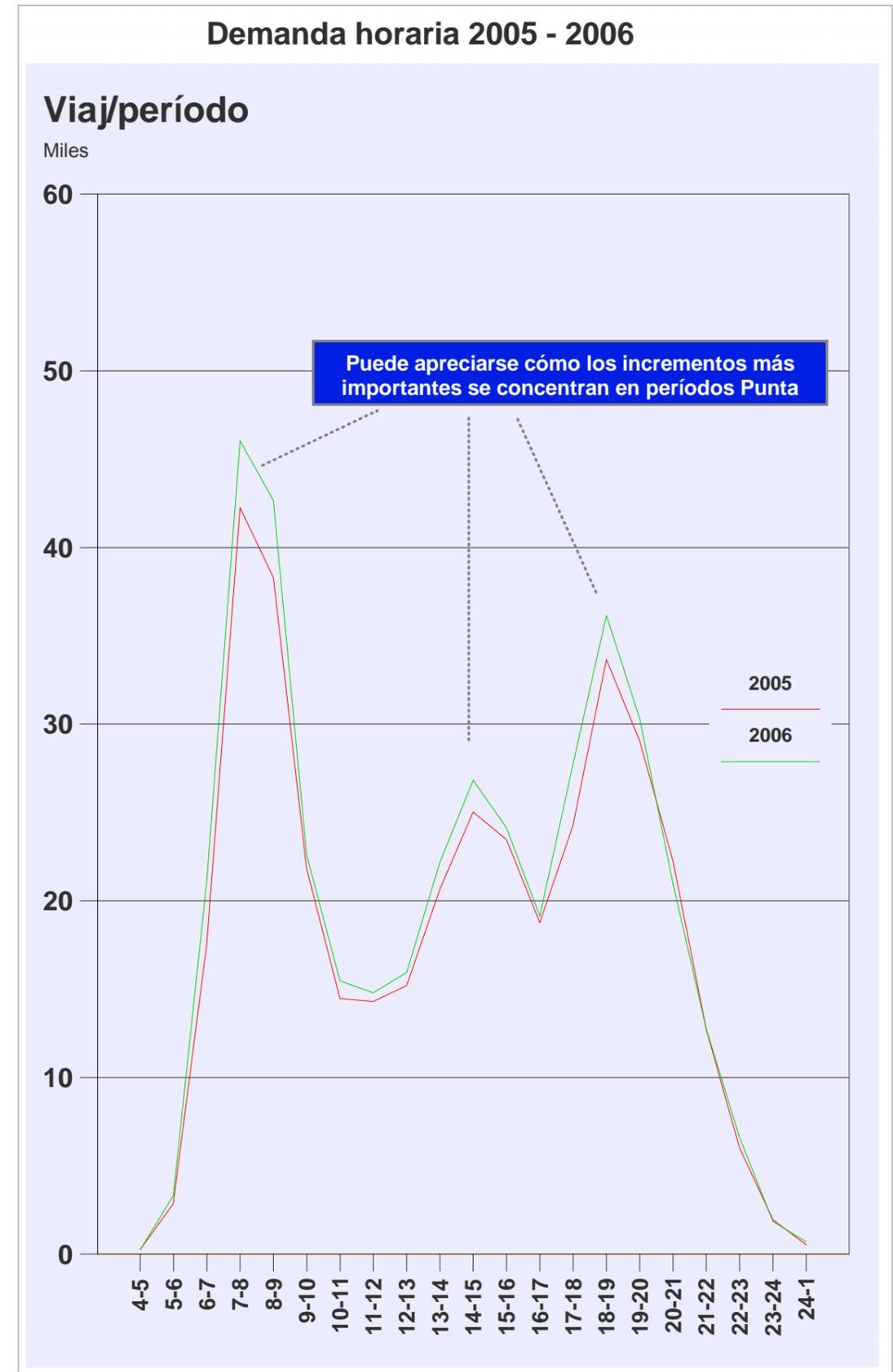
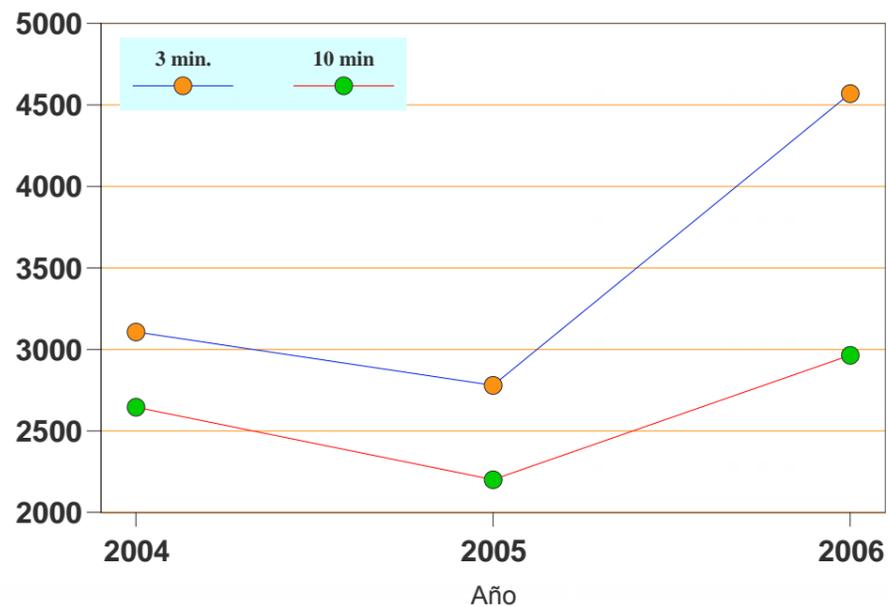
- Las líneas C1, C2 y C4 tienen cargas del orden de 10 veces superiores a las restantes líneas
- La línea C1 es la que da las máximas cargas con entradas entre Badalona y El Clot de 35.000 v/día.
- Pese a ello, y por la superposición de líneas, los tramos con mayor carga diaria son:
 - 1) Plaça de Catalunya - Arc de Triomf
 - 2) Plaça de Catalunya - Sants
- Las diferencias observadas en las cargas confirman los desequilibrios existentes.
- Los segmentos de carga máxima se concentran en los túneles ó próximos a los mismos

2.8. Calidad del servicio

La situación actual de la calidad del servicio puede describirse de forma resumida como:

- Concentración de la demanda y su crecimiento en los períodos de punta
- Reducción de la calidad de servicio en los mismos, con grados de ocupación y densidad de viajeros superiores a los estándares adecuados (menos de 4 viajeros/m²).
- Ulterior reducción de la calidad del servicio en hora punta, derivada de:
 - ✓ Trenes que aún no están circulando en doble composición
 - ✓ Retrasos por tiempo de parada en estaciones, en parte debidos a la heterogeneidad del tráfico.

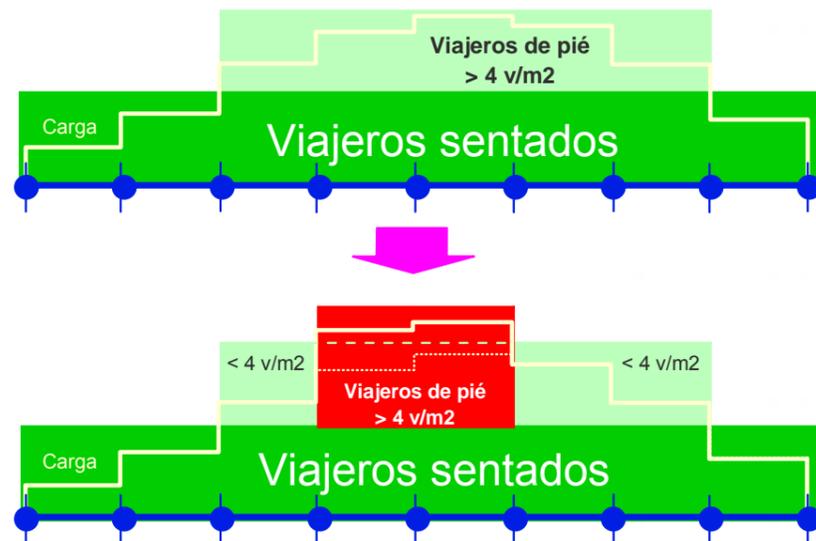
Puntualidad: Trenes retrasados



Esta situación merece el siguiente diagnóstico:

- ✓ Reducción de calidad de servicio con un deterioro debido a falta de oferta, sobre todo en las puntas, cuya evolución línea a línea se indica en los gráficos adjuntos.
- ✓ Falta de margen entre la capacidad teórica y práctica para absorber desajustes
- ✓ Efectos de la prolongación de los tiempos de parada en estaciones
- ✓ Reducción por incidencias debidas a inestabilidad de la malla, incidencias en el material, infraestructura y afección por obras

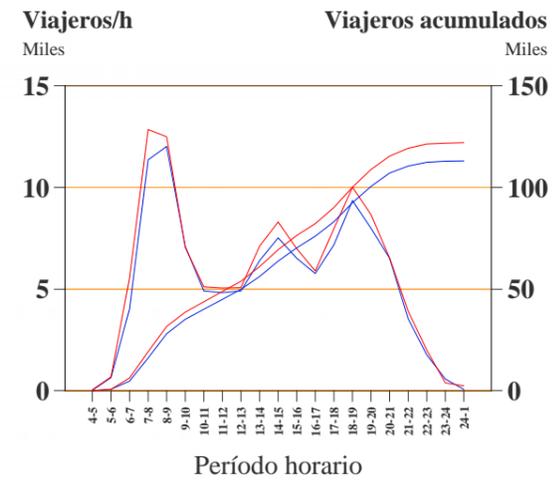
La falta de oferta en la hora punta supone una pérdida generalizada de calidad que puede manifestarse súbitamente - ver gráfico adjunto- - cuando un pequeño número de viajeros implica rebasar el límite de confort, establecido en 4 v/m², y haciendo que todos los viajeros pasen a estar por encima de ese valor.



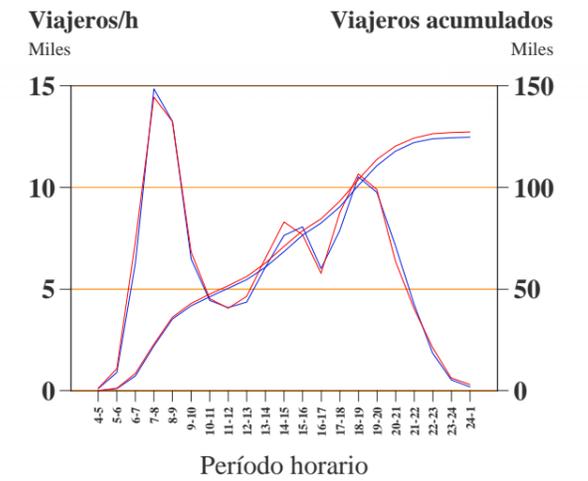
El gráfico muestra como bastan muy pocos viajeros - cuando se está en condiciones de saturación - para saltar del régimen de calidad conforme (< 4 v/m²) a una situación en la que se perjudica a TODOS los viajeros de pie.

De ahí la importancia de trabajar con un margen razonable

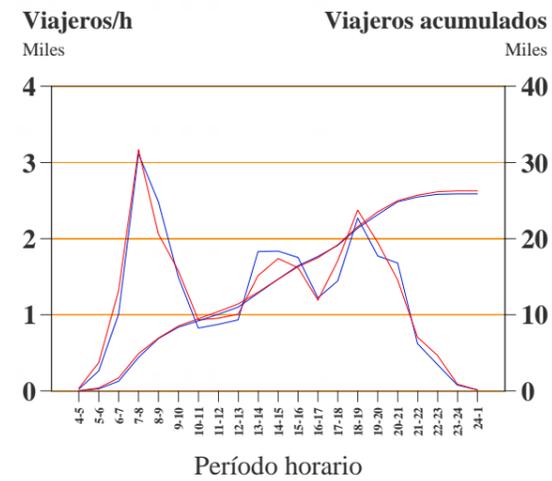
Línea C1+C10



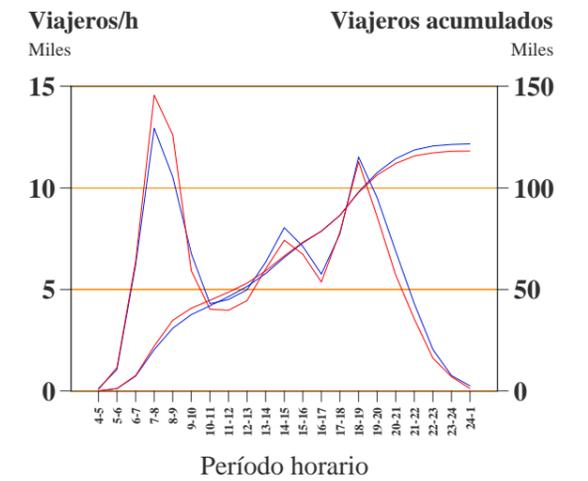
Línea C2



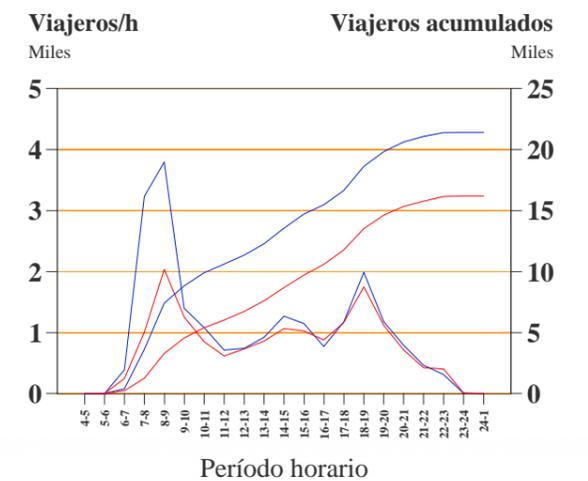
Línea C3



Línea C4



Línea C7



2.9. Resumen del diagnóstico

- Infraestructura e instalaciones
 - Falta de fiabilidad de las instalaciones que ocasionan afecciones al servicio y mala calidad
 - Necesidad de homogeneización y modernización de instalaciones
 - Hay que mejorar su mantenimiento de modo general
 - El sistema carece de potencia para un incremento importante de servicios
 - Falta de capacidad en la situación actual, debida al cantonamiento y señalización existente, siendo los túneles el eslabón que determina la capacidad de la red
 - Esto aconseja no crear capacidad fuera de ellos sin haberlos resuelto
 - Tramos en vía única que limitan el establecimiento de nuevos servicios: C1 (Arenys-Blanes), C3 (Montcada-Vic) y Papiol-Mollet (tramo final en vía única)
 - La rigidez de las bifurcaciones actuales predetermina los encaminamientos impidiendo la flexibilidad de servicios
 - Gran número de estaciones con vías de apartado que pueden ser innecesarias
- Estaciones
 - Estado general heterogéneo e insuficiente en términos funcionales (longitud, anchura y altura de andenes, accesibilidad PMR, transporte público, bicis, taxis y kiss and ride) de las existentes
 - Las interestaciones permiten establecer nuevas estaciones en líneas existentes, mejorando la accesibilidad
- Intercambiadores
 - Número de intercambiadores insuficiente, y deficiente en zona centro
 - Déficit con líneas de metro transversales, L3Oeste, L4Norte, L5Este
 - Reducido número de intercambios con futura L9
- Oferta
 - Insuficiente oferta de transporte (nº de plazas ofertadas) con servicios limitados por las características de la infraestructura y disponibilidad de material móvil
 - A corto plazo, mejora de la capacidad de los túneles al liberarse de largo recorrido y regionales y reconfiguración de vías (saltos de carnero)
 - A medio y largo plazo, nueva limitación de capacidad y rigidez de servicios, y limitada transversalidad del esquema de servicios

- Concepción y realización de servicios limitada por la capacidad de los túneles existentes y la configuración de sus vías acceso
- Limitaciones a corto, medio y largo plazo ya citadas
- El crecimiento agota la capacidad de los túneles, por tiempos de parada en estaciones
- Crecimiento obliga a composiciones más largas, lo que a su vez exige andenes largos
- Cobertura poblacional
 - Hay buena correlación entre la cobertura territorial y poblacional en 1ª corona
 - Los usos residenciales y terciarios previstos en 2ª corona están, en general, lejos de las líneas actuales
 - Es prioritario aumentar capacidad y calidad de servicio, frente a cobertura poblacional
- Demanda
 - Elevados niveles de ocupación y calidad de servicio decreciente. Desequilibrio de demanda entre líneas actuales.
 - Municipios con aportación de demanda muy baja para su población (Hospitalet, Terrassa, Badalona, Viladecans, Cornellá)
 - Para seguir creciendo hay que incrementar la capacidad de transporte y mejorar tiempos puerta a puerta, incluso intercambios
 - Las posibles extensiones de la red requieren resolver previamente las capacidades de transporte y de encaminamiento
- Explotación
 - Túneles funcionando al límite de su capacidad actual, con falta de capacidad teórica e insuficiente margen entre capacidad teórica y práctica, elevados tiempos de parada en estación
 - Tiempos mejorables entre origen/destino a la 2ª corona: acceso, espera, viaje, intercambios
- Calidad
 - La calidad del servicio finalmente prestado se resiente de todos los aspectos comentados
 - De un modo especial conviene citar los inadecuados niveles de fiabilidad, puntualidad y confort en hora punta

3. Objetivos

El establecimiento de los objetivos prácticos, tanto en el orden final como en términos instrumentales, debe significar un posicionamiento y un conjunto de actuaciones prácticas orientadas a resolver satisfactoriamente los problemas que han sido detectados en el diagnóstico.

3.1. Objetivos generales

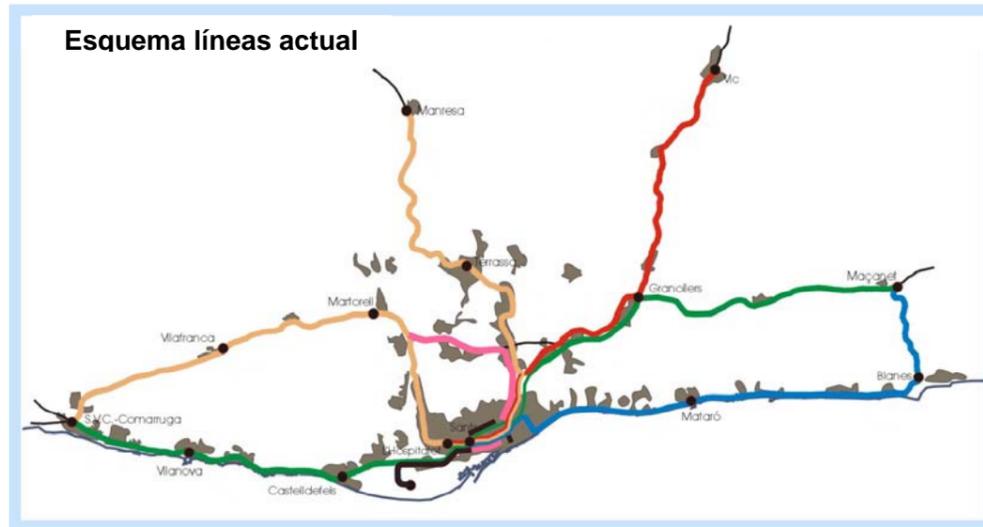
- *Mejora de la calidad de servicio*
 - estaciones: conseguir un nivel equiparable con estándares mínimos de funcionalidad y accesibilidad
 - infraestructuras e instalaciones: modernización de todos los sistemas homogeneizándolos al máximo nivel tecnológico disponible en la actualidad
 - regularidad y fiabilidad: objetivos de valores similares a los alcanzados en otros núcleos de Cercanías de España
- *Aumento de la capacidad de transporte del sistema*
 - tener un mayor número de circulaciones por línea
 - disponer mayor longitud, y por tanto capacidad en plazas, de las circulaciones
- *Mejora de la eficacia del sistema*
 - posibilitar la reorganización del esquema de servicios para optimizar la utilización de recursos
- *Ampliación de la red en zonas con potencialidad de captación de demanda*
- *Garantizar la seguridad a los viajeros en trenes y estaciones*

Estos objetivos generales, de carácter muy agregado, se desglosan necesariamente para su persecución práctica en los objetivos específicos cuantificables que se expresan a continuación para una serie de aspectos que pueden considerarse altamente relevantes.

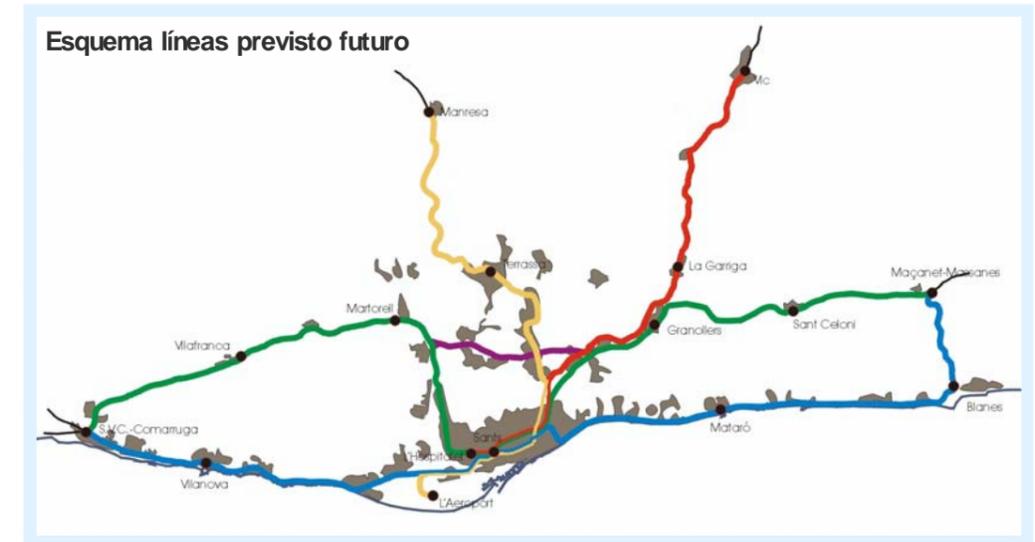
3.2. Objetivos operacionales

- *Esquema de líneas*

El desarrollo progresivo del plan ha de asegurar el correcto funcionamiento de los servicios desde su concepción actual de modo que se pueda migrar en su momento al nuevo esquema final deseado costa - costa e interior - interior para las líneas C1 y C2: Por lo tanto, hay que **asegurar la transición del esquema de servicios de forma suave y sin problemas, manteniendo la calidad en los estadios intermedios.**



El nuevo esquema de líneas pretende acomodar y aproximar las pautas de demanda y servicios consiguiendo una mayor satisfacción y elevar los rendimientos del material existente



- *Tiempos de viaje*

Para las duraciones de los viajes, aunque relativamente aceptables en términos de programación, se pretende **mejorar los tiempos punto a punto en un 20%**, gracias a los avances que se obtendrán en los siguientes aspectos conexos:

- Homogeneización relativa de marchas
- Encaminamientos nuevas líneas
- Cumplimiento de los tiempos de parada
- Nuevos intercambiadores
- Mejoras en el material de transporte
- Revisión de servicios semidirectos
- Mejora funcional y de accesibilidad a estaciones

Junto a ello, es absolutamente fundamental **garantizar la fiabilidad de los tiempos de viaje en el modo ferroviario situándola en el 99%.**

- **Conexiones e intercambios**

La necesaria multiplicación de los patrones de conectividad interna y externa requiere la **mejora de enlaces e intercambios** de los servicios de Cercanías entre sí y con las restantes redes de servicios (FGC y Metro). Dadas las frecuencias contempladas, este tema apunta más a la disposición de instalaciones de conexión que a la coordinación de horarios, aunque ésta ha de cuidarse también allí donde se opere con intervalos relativamente amplios. De un modo genérico se pretende:

- multiplicar el número de intercambiadores
- reducir el tiempo medio consumido por los mismos

- **Frecuencias e intervalos**

El horizonte de referencia para los servicios a prestar en período punta en las líneas futuras, una vez concluido el Plan, debe apuntar a que la infraestructura resultante permita el establecimiento y consolidación de un **patrón de frecuencias de 6 minutos de intervalo** en la totalidad de las líneas, en sus tramos próximos al casco de Barcelona.

Ello supone, con un esquema de servicios pasante para ambos túneles existentes, en las líneas C1, C2, C3 y C4 alcanzar una capacidad teórica en cada uno de ellas, por sentido de 30 trenes/hora, con 120 segundos de intervalo mínimo teórico, y una capacidad práctica de 24 trenes/hora (150 segundos de intervalo) con un máximo de un 20% entre la capacidad teórica y práctica, para absorber las irregularidades manteniendo una elevada regularidad

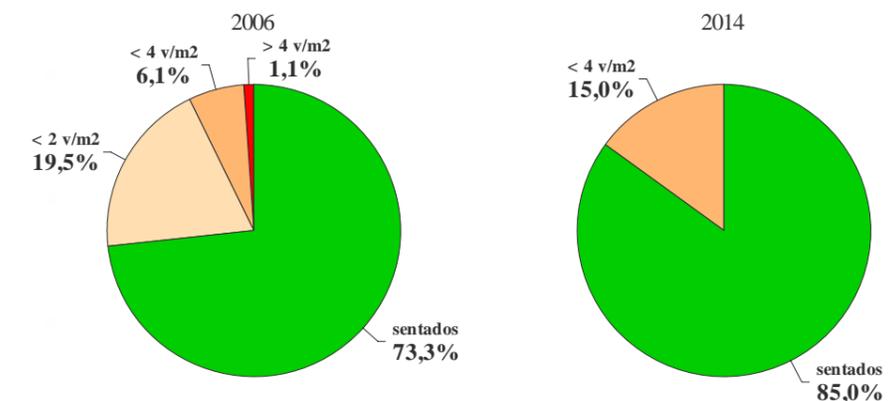
Con su aumento se reducirá al mismo tiempo la ocupación de servicios, que no debe rebasar el nivel máximo de **4 viajeros de pie por metro cuadrado en hora punta**.

Tales frecuencias en punta requieren, además, la estabilización de las cadencias, la reducción de las incidencias con una programación y ejecución muy ajustadas y el uso del material adecuado en prestaciones y número.

- **Fiabilidad**

Los objetivos de puntualidad sólo pueden referirse, lógicamente, a los servicios efectivamente realizados. Para evitar la paradoja de que podría tenerse un servicio muy puntual con la mitad de los trenes suprimidos, y asegurar la concatenación de los mismos, es preciso fijar también un objetivo de fiabilidad en el cumplimiento del servicio programado.

Comodidad: Viajeros sentados / de pie



Fiabilidad

Trenes programados - operados / 100



Dado que la fiabilidad general de un sistema depende de las de sus partes, este objetivo de fiabilidad en el servicio, arrastra en cadena otros objetivos operativos relativos a la fiabilidad de la vía e instalaciones, el material y el correcto curso de la explotación. Se plantea así como objetivo del presente Plan la disponibilidad de la infraestructura para alcanzar un índice de fiabilidad del 99%.

- **Puntualidad**

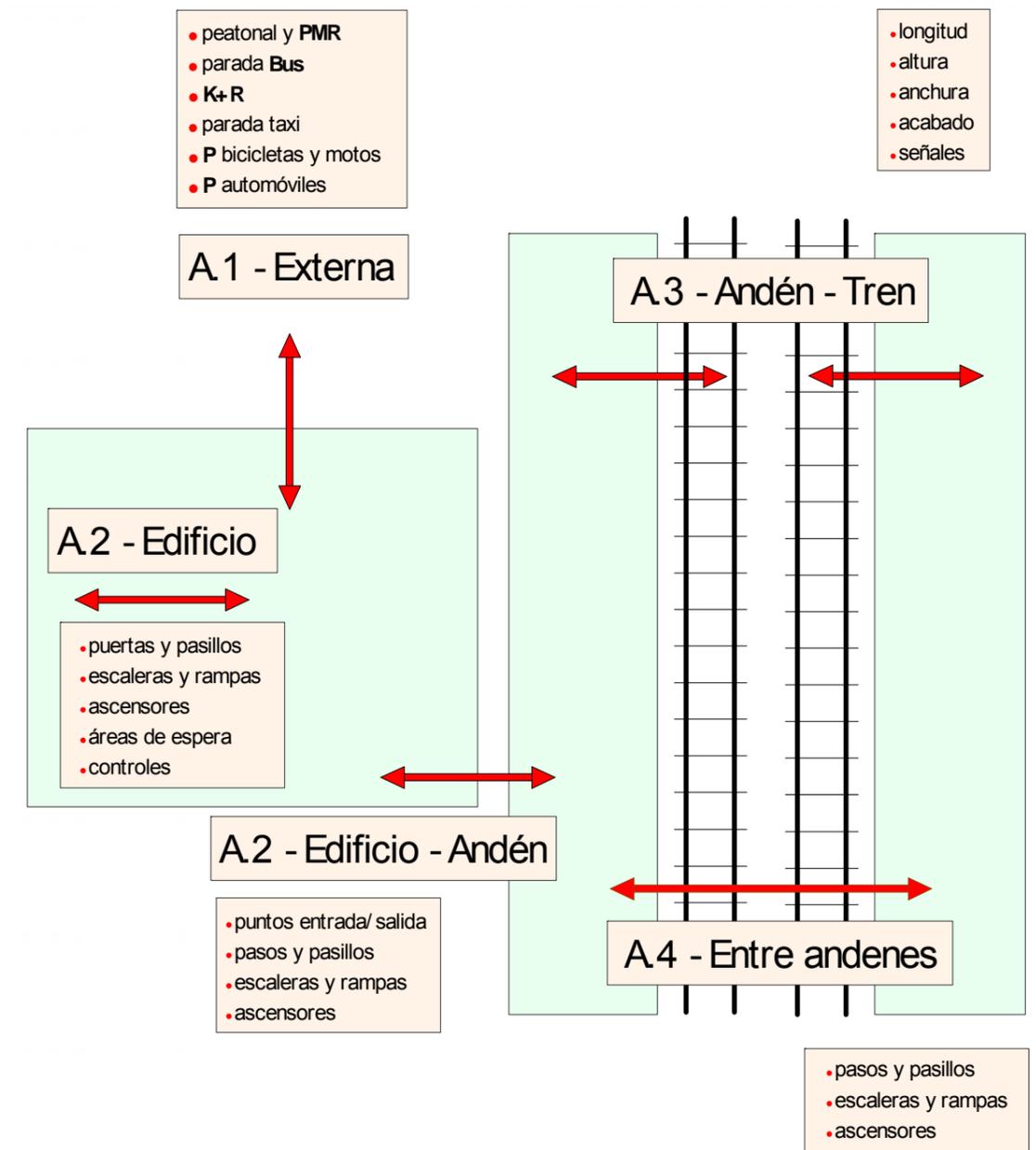
Los servicios programados podrán responder a un exigente **patrón de calidad y seguridad**, en el que destacará la medición de la puntualidad en términos de cumplimiento de horarios medido en base a viajeros afectados.

- **Estaciones**

El plan tiene como objetivo conseguir un nivel homogéneo mínimo en cuanto a la dotación de estaciones en los siguientes aspectos, representados de forma esquemática, en el gráfico adjunto:

- Adecuación de andenes
 - longitud: mínimo 200 metros para composiciones CIVIA
 - altura: mínimo 60 cm para disminuir tiempos de entrada/salida
 - anchura: aumenta en estaciones con <3 m. y pasos entre andenes en todas las estaciones a distinto nivel
- Accesibilidad
 - Transporte Público: mínimo 1 dársena de autobús por cada 2.000 viajeros, tanto en las estaciones ya servidas por líneas de autobús como en las que no, para propiciar en este caso su implantación.
 - Taxis: mínimo 2 plazas
 - Kiss and ride: mínimo 2 plazas más 1 por cada 4.000 viajeros
 - Bicicletas: mínimo 100 plazas/estación
 - Aparcamientos PMR: mínimo 2 plazas estación más 1 por cada 4.000 viajeros
- Accesibilidad general PMR
 - Instalación de rampas o encaminamientos entre todos los elementos de la estación
- Cerramiento: sellado perimetral de la estación por razones de seguridad
- Edificios: nivel standard de referencia en materiales, acabados e instalaciones

Aspectos de la accesibilidad



- **Infraestructura e instalaciones**

El plan tiene como objetivo, en lo que a infraestructuras e instalaciones se refiere, la modernización de todos los sistemas, homogeneizándolos al máximo nivel tecnológico disponible en la actualidad.

- Línea aérea de contacto:
 - catenaria tipo CR-160 con compensación independiente en toda la red
- Subestaciones: disponer de potencia suficiente para asegurar el máximo nivel de servicio previsto (distancia aproximada para las subestaciones: una cada 7 Km)
- Señalización y telecomunicaciones: dotar a la totalidad de la red de
 - enclavamientos electrónicos
 - BAB o BAU
 - Telemando
 - ERTMS
 - GSM-R
- Vía: progresivamente tendente a la generalización de un armamento robusto, compuesto por:
 - carril de 54 kg/m ó 60 Kg/m, en función de la densidad de tráfico
 - traviesa monobloque

- **Aumento de la capacidad de transporte del sistema**

El objetivo es actuar sobre todos los resortes que permiten aumentar la capacidad de transporte, esto es, la longitud de las composiciones y las frecuencias posibles, por intermedio de nuevos cantonamientos y sistemas de señalización.

- **Aumento de la cobertura territorial**

Se plantea como objetivo la ampliación de la cobertura territorial y el aumento de la eficiencia general del sistema de transporte público, objetivo que se alcanzará mediante la consideración de nuevas líneas, estaciones e intercambiadores.

4. Criterios de actuación

Para la consecución de los objetivos anteriormente enunciados, el plan se estructurará en programas de actuación diferenciados, redactados de acuerdo a los siguientes criterios:

- *Separación entre las actuaciones a realizar en línea y las correspondientes a estaciones*

Dada la diferente naturaleza y especialización de las obras a realizar en estaciones y en línea (infraestructura e instalaciones) se toma como criterio su separación en programas independientes, que no requieren su ejecución simultánea

- *Prioridades en cada programa*

La priorización de las actuaciones **en estaciones** se llevará a cabo por líneas, con objeto de adelantar el establecimiento de servicios con trenes de mayor longitud, que requieren la realización previa de las obras de prolongación de andenes en la totalidad de la línea.

El orden de actuación por líneas se atenderá a los volúmenes de viajeros actuales de las mismas, por lo que primero se actuará en la C1, seguida de la C2, C4, C7 y C10. A su vez, dentro de cada línea se propone la priorización de actuaciones según volumen de demanda.

Como criterio adicional se establece la realización simultánea de la totalidad de las actuaciones en cada estación, de modo que se minimice el tiempo de duración de obras en las mismas y las molestias a los viajeros.

La priorización de las actuaciones **en infraestructura e instalaciones** de línea se lleva a cabo, en cambio, de acuerdo con el estado de las mismas y urgencia de actuación, según el inventario facilitado por ADIF a este propósito, priorizándose las actuaciones estratégicas, como la instalación de sistemas ERTMS y GSMR, y la ampliación de subestaciones y actuándose seguidamente en cada programa en función de su grado de prioridad, y dentro de las del mismo grado, siguiendo el orden de actuación por líneas.

- *Cumplimiento de compromisos*

Se incorpora como criterio el cumplimiento de los compromisos adquiridos mediante Convenio o Protocolo de cooperación.

- *Definición de servicios : holguras para la absorción de irregularidades sin afección a los restantes servicios*

Se establece como criterio dotar a los cuellos de botella (túneles) de una capacidad teórica de 30 trenes/hora y sentido (120 seg de intervalo), dejando un margen de holgura con el servicio real de un 20% (24 trenes a programar por hora y sentido, a 150 seg de intervalo), de los cuales se deducirán las circulaciones hora correspondientes a los trenes regionales, programándose las restantes para cercanías.

- ***Encaminamiento de servicios***

Se adopta el criterio de hacer confluir solamente dos líneas en cada uno de los túneles, con objeto de mejorar la fiabilidad y regularidad del servicio.

Se propone encaminar los servicios de la nueva línea C-1 (costa-costa) y la línea C-4 (Manresa-Aeropuerto) por el túnel de Plaza de Catalunya, y los servicios de la nueva C-2 (interior-interior) y de la C-3 (Vic) por el túnel de Paseo de Gracia.

Los servicios de la actual línea C-7 se propone discurran por la línea Papiol- Mollet, con acceso al centro de Barcelona mediante intercambio con otras líneas de RENFE o FGC.

- ***Dotación de vías de apartado***

Se efectuará una considerable reducción de las vías de apartado en estaciones, para permitir el ensanche de los andenes de las mismas, manteniendo un mínimo localizado estratégicamente, que permita la vuelta de trenes, posicionamiento de trenes de reserva o su eventual apartado en caso de incidencia.

- ***Intermodalidad***

Las actuaciones en estaciones contemplarán los elementos necesarios para la potenciación de la intermodalidad (dársenas de autobuses, parada de taxis, acera kiss and ride, aparcamientos de bicicletas, etc)

- ***Inclusión de actuaciones en los distintos programas***

Con objeto de evitar duplicaciones en la consideración de actuaciones, allí donde se planteen actuaciones en nueva infraestructura, las actuaciones en estaciones quedarán englobadas en ella.

En cualquier caso, las actuaciones correspondientes deberán considerar los estándares y dotaciones recogidas en el Programa de Modernización de estaciones, de modo que se garantice la homogeneidad de la totalidad de las estaciones a la finalización del plan.

- ***Las propuestas de actuación, como programa de necesidades de los proyectos a redactar***

Las actuaciones individualizadas recogidas en el Plan de Modernización de estaciones deberán considerarse como parámetros del programa de necesidades de los proyectos de remodelación individualizados a redactar, que deben combinar los mismos en cada caso concreto en función de las características específicas y condicionantes de cada una de las estaciones.

- ***Programación de actuaciones***

Se programa la inversión de las actuaciones incluidas en el Plan en dos cuatrienios, coincidentes con los Contratos-Programa que se suscriben entre el Estado y Adif.

5. Los Programas del Plan

De acuerdo con todo lo anterior, se han elaborado dos Programas de Actuación en relación con los elementos básicos objeto del Plan, las infraestructuras y las estaciones, que se articulan, al diferenciar las actividades de modernización de las correspondientes a nuevas instalaciones y equipos, del siguiente modo:

- **Infraestructuras**, a las que cabe confiar la configuración y soporte de itinerarios eficaces, cómodos y seguros en la ejecución de servicios, diferenciándose:
 - ✓ Actuaciones de modernización
 - ✓ Nuevas Líneas y Duplicaciones
- **Estaciones**, esenciales en tanto que puerta de entrada, punto de llegada o de transferencia de los viajeros en su utilización del sistema de Cercanías, distinguiéndose entre
 - ✓ Actuaciones en estaciones actuales
 - ✓ Nuevos Intercambiadores
 - ✓ Nuevas estaciones

Estos dos programas, si bien conceptualmente distintos en cuanto a su objeto, no son en modo alguno inconexos entre sí. Una parte importante del éxito del Plan gravitará precisamente sobre la adecuada resolución de las zonas de tangencia ó interfase entre ellos, algunos de cuyos principales elementos se muestran en el siguiente gráfico.

Programa	Estaciones	Infraestructuras
Estaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Andenes(longitud, altura y anchura) • Pasos entre andenes y accesibilidad PMR • Accesos y aparcamientos • Edificios y cerramientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Esquema de vías de la estación • Número de vías de apartado • Gálibo pasos entre andenes
Infraestructuras		<ul style="list-style-type: none"> • Vía y su modernización • Catenaria y subestaciones • Señalización y comunicaciones

6. El Programa de Infraestructuras

Se subdivide en dos subprogramas independientes.

- Programa de Modernización de Infraestructuras existentes

Comprende las actuaciones a realizar en las infraestructuras e instalaciones existentes, dotándolas del máximo nivel tecnológico disponible en la actualidad

- Programa de Nuevas Infraestructuras

Comprende las actuaciones en nuevas líneas y las duplicaciones de vía.

6.1. Programa de modernización de infraestructuras existentes

Las actuaciones de modernización de los distintos subsistemas que componen la infraestructura ferroviaria tienen como meta dotar a la red de la tecnología y elementos constitutivos de la máxima calidad conforme a los estándares vigentes en la actualidad, de manera progresiva y homogénea en toda la red.

Así, el contenido de las actuaciones en los distintos subsistemas se define en base a parámetros-objetivo, que se implementan en el tiempo según los programas divididos en cuatrienios indicados en las páginas 59 a 63. Estos parámetros son los siguientes:

- Vía
 - ✓ carril de 54 kg ó 60 kg, en función de la densidad de tráfico
 - ✓ traviesa monobloque con suela bajo traviesa
 - ✓ desvíos tipo C/P
 - ✓ balasto silíceo

- Línea aérea de contacto
 - ✓ catenaria tipo CR160
 - ✓ hilo de contacto de 120 mm² de sección
 - ✓ compensación independiente
 - ✓ pendolado equipotencial
 - ✓ catenaria rígida en túneles
 - ✓ equipos con pórtico rígido en estaciones, tanto en vía general como en vías secundarias de adelantamiento

- Subestaciones
 - ✓ instalación preparada para dos grupos de 6.000 kV
 - ✓ doble alimentación, con diferentes centros de suministro (siempre que sea técnicamente viable)
 - ✓ telemando del sistema de suministro de energía
 - ✓ distancia entre subestaciones en torno a 7 km

- Señalización
 - ✓ enclavamientos electrónicos
 - ✓ bloqueo automático banalizado en vía doble (BAB)
 - ✓ bloqueo automático en vía única (BAU)
 - ✓ circuitos de vía sin juntas en estaciones y trayectos
 - ✓ telemando
 - ✓ sistema ERTMS
 - ✓ GSM-R
- Telecomunicaciones
 - ✓ transmisión por fibra óptica
 - ✓ telemando con cierres en anillo para garantizar la disponibilidad mediante rutas alternativas

El tratamiento de la plataforma es diferente, ya que las posibles deficiencias que se puedan presentar en explanaciones, puentes o túneles son corregidas con actuaciones puntuales, que quedan fuera del ámbito del Plan.

6.1.1. Criterios de priorización y selección de actuaciones

Con carácter previo, es preciso mencionar que no se han considerado posibles actuaciones de modernización de la infraestructura actual en todos aquellos tramos de la red que van a ser objeto de una actuación integral. Tales son los casos de los tramos:

- El Prat de Llobregat-Barcelona Sants, relacionado con la penetración a Barcelona de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona
- El Prat de Llobregat-Aeropuerto, debido al nuevo acceso proyectado
- Montcada Bifurcación-Vic, ya que está prevista su duplicación
- Papiol-Mollet, en relación con la implantación del ancho de vía UIC para mercancías

Una vez depurados los tramos que son objeto de este programa, las actuaciones necesarias para transformar la red de cercanías de Barcelona desde su estado actual hasta la imagen objetivo han sido evaluadas bajo dos criterios de priorización, elaborados por ADIF, en base a sus propios parámetros de auscultación, verificación e intervención sobre la red.

Un primer criterio atiende al análisis individualizado de los subsistemas que componen la infraestructura ferroviaria.

Para cada uno de ellos se ha definido un índice de prioridad técnico de las posibles actuaciones, que ordene de mayor a menor prioridad las actuaciones dentro de un mismo subsistema.

Los conceptos que componen los índices de prioridad técnicos se exponen a continuación.

Línea aérea de contacto

Para el cálculo de la priorización técnica de la modernización de la línea aérea de contacto se tienen en cuenta los siguientes factores:

- ✓ número de circulaciones
- ✓ grado de ocupación
- ✓ antigüedad de la línea aérea de contacto

Subestaciones

La prioridad viene marcada por los resultados del cálculo de potencia del trayecto, en función de:

- ✓ potencia necesaria de los grupos de tracción
- ✓ intensidades demandadas por feeder
- ✓ caídas de tensión en línea

El cálculo se realiza en varios escenarios (situación actual de circulaciones y funcionando todas las subestaciones instaladas; situación actual de circulaciones pero con la pérdida de una subestación; situación futura de circulación y fallo de una subestación). Con la condición de que en ningún escenario se rebajen las prestaciones de frecuencia y disponibilidad, se obtiene una primera clasificación (prioridades 1, 2 y 3) que posteriormente se traslada a trayectos teniendo en cuenta el número de circulaciones y el grado de ocupación.

Señalización

La prioridad técnica de las actuaciones en señalización se calcula mediante la valoración de cuatro subíndices:

- ✓ tipología de la tecnología instalada, tanto en estaciones como en tramos
- ✓ antigüedad y mantenibilidad de la tecnología instalada en enclavamientos y bloqueos
- ✓ grado de ocupación diaria
- ✓ número de circulaciones

Telecomunicaciones

- ✓ equipamiento existente
- ✓ tecnología

Vía

El índice de prioridad técnico en renovaciones es función de cinco subíndices:

- ✓ antigüedad de la vía
- ✓ calidad de la vía obtenida mediante el Coche de Control Geométrico
- ✓ velocidad máxima de circulación en el tramo y características del tráfico
- ✓ número de roturas de carril o levantes por defectos detectados
- ✓ costes de mantenimiento

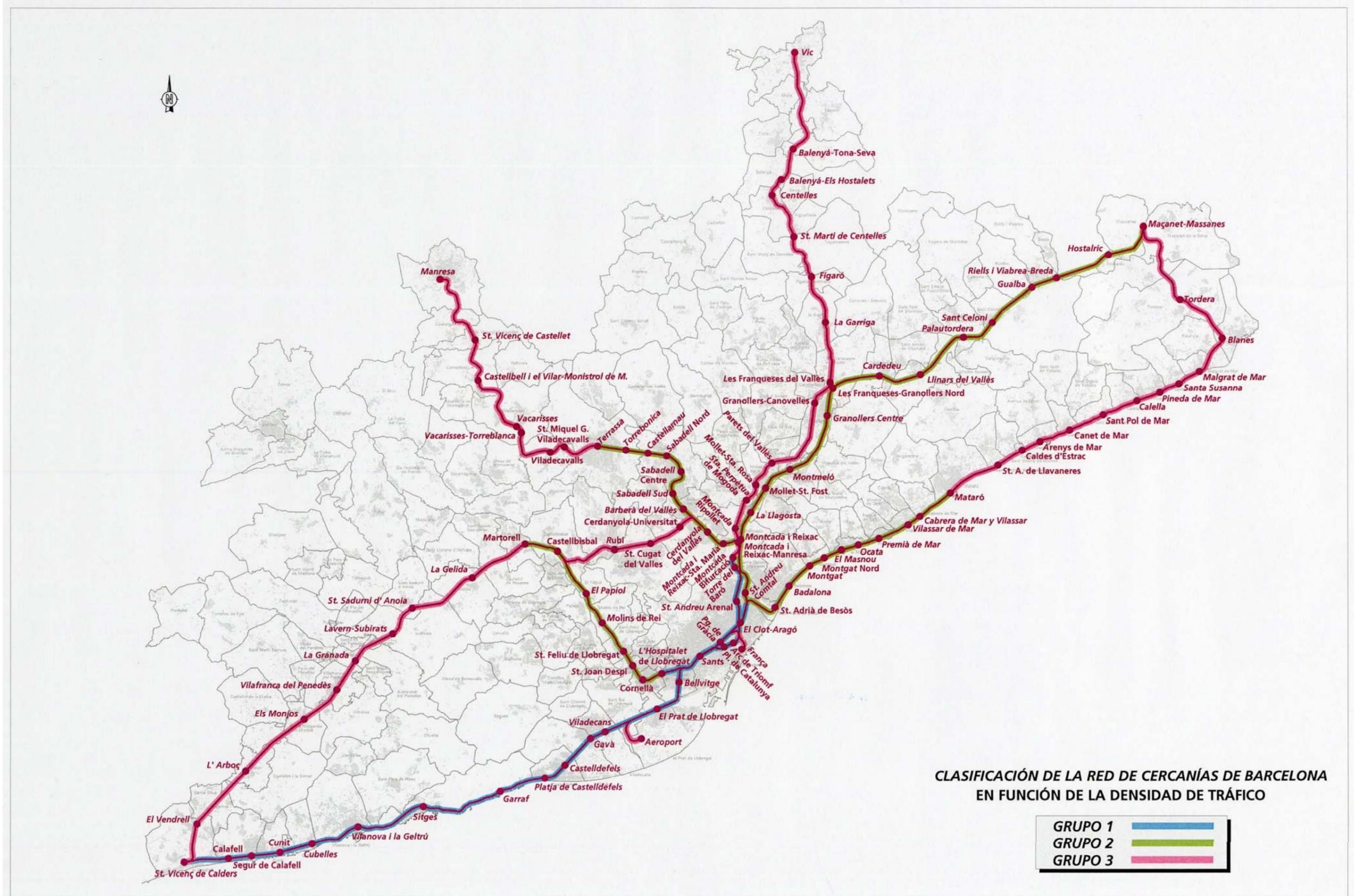
El **segundo criterio** para la priorización de actuaciones responde a la consideración de sistema conjunto de todos los subsistemas que integran la red. Esta priorización se ha organizado en dos vertientes:

- I. La red de cercanías de Barcelona se ha desagregado en tres grupos, atendiendo a la densidad de circulaciones semanales que discurren por los distintos tramos, con un orden decreciente, es decir, el grupo 1 estaría integrado por los tramos de mayor densidad de circulación. Se ha añadido un grupo 0, integrado por las actuaciones que atañen a toda la red.

SEGMENTACIÓN DE LA RED DE CERCANÍAS DE BARCELONA		
GRUPO	TRAMO	LONGITUD (km)
0	Toda la red	-
1	Sant Vicenç de Calders-El Prat de Llobregat	168,5
	El Prat de Llobregat-Barcelona Sants	
	Barcelona Sants-Barcelona Sagrera	
	Barcelona Sants-Montcada Bifurcación	
	L'Hospitalet-Barcelona Sants	
2	Barcelona Sagrera-Granollers	272,6
	Granollers-Maçanet Massanes	
	Montcada Bifurcación-Cerdanyola del Vallès	
	Cerdanyola del Vallès-Terrassa	
	Martorell-Catellbisbal	
	Castellbisbal-L'Hospitalet	
	Bifurcación Vilanova-Barcelona Sagrera	
	Barcelona Sagrera-Mataró	
3	Terrassa-Manresa	327,9
	Montcada Bifurcación-Granollers Canovelles	
	Granollers Canovelles-Vic	
	Sant Vicenç de Calders-Martorell	
	Mataró-Maçanet Massanes	
	Aeroport-El Prat de Llobregat	
	El Prat de Llobregat-Barcelona Sants	
	Bifurcación Aragón-Barcelona França	
	Cerdanyola del Vallès-Castellbisbal	
TOTAL		769,0

Esta desagregación se muestra de manera gráfica en la página siguiente.

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



- II. Las posibles actuaciones de cada subsistema se han refundido en cinco niveles de prioridad: desde el 1 (máxima prioridad) al 5 (mínima prioridad), añadiéndose un nivel de prioridad 0 que corresponde a una prioridad estratégica. En este grupo se encuentra la implantación de los sistemas ERTMS y GSM-r en la red de cercanías de Barcelona.

De esta forma se alcanza una prioridad para cada actuación definida por dos índices: el grupo al que corresponde el tramo concernido y el nivel de prioridad de la actuación.

Uno de los objetivos prioritarios fijados por el Plan es el aumento de la capacidad del sistema, actuando tanto sobre la capacidad unitaria de transporte por convoy, como sobre la capacidad ferroviaria, es decir, el número de trenes que puede ser encaminado por una sección determinada.

A estos efectos, y teniendo en cuenta las conclusiones del Diagnóstico, se ha procedido a analizar detalladamente las posibilidades de recantonamiento de los túneles de Barcelona, esto es, buscar tiempos de recorrido menores que los actuales que permitan aumentar la capacidad de las líneas, ya que precisamente los túneles son los que determinan la capacidad de toda la red.

Este aumento de la capacidad se ha estudiado suponiendo que se mantiene la tecnología actual de señalización en los túneles, esto es, señalización lateral con ASFA.

La hipótesis de material móvil circulante ha sido de trenes 465 ("Civia") en composición de 10 unidades y longitud de 200 metros.

El análisis ha sido llevado a cabo por ADIF empleando sus propias aplicaciones informáticas, mediante las cuales se simula, tanto en situación real como en hipótesis, los tiempos de cantonamiento entre las distintas señales homogéneas (pares/impares) y la distancia de frenado entre ellas. Se han analizado distintas hipótesis de ubicación de señales, comprobando distancias de frenado y tiempos de paso, hasta optimizar el tramo.

Por último, en cuanto al criterio para seleccionar actuaciones, se han considerado todas aquellas que han alcanzado un nivel de prioridad 3, con independencia del grupo al que se halle adscrito el tramo (con la excepción de la renovación de vía en el tramo Sant Vicenç de Calders-El Prat de Llobregat), y se han añadido, además, actuaciones en señalización con un nivel de prioridad inferior, pero que condicionan la implantación completa en toda la red del sistema ERTMS.

6.1.2. Programación de actuaciones

Los criterios para programar las actuaciones seleccionadas han sido básicamente cuatro:

- Respetar en la mayor medida posible el orden de prioridades obtenido
- Adelantar la instalación de enclavamientos electrónicos, para posibilitar la plena operatividad de la posterior implantación del sistema ERTMS
- Acelerar la implantación de los sistemas ERTMS y GSM-r, dentro de los plazos técnicamente viables para cada uno de ellos
- No simultanear en un mismo tramo actuaciones en línea aérea de contacto y en renovación de vía

Con respecto a la implantación de las subestaciones propuestas, es muy importante reseñar que de nada serviría su construcción si no va acompañada por las actuaciones precisas para garantizar la disponibilidad del suministro energético (líneas de alta tensión), por lo que el desarrollo del subprograma de subestaciones se halla fuertemente necesitado de la cooperación de compañías eléctricas y organismos locales.

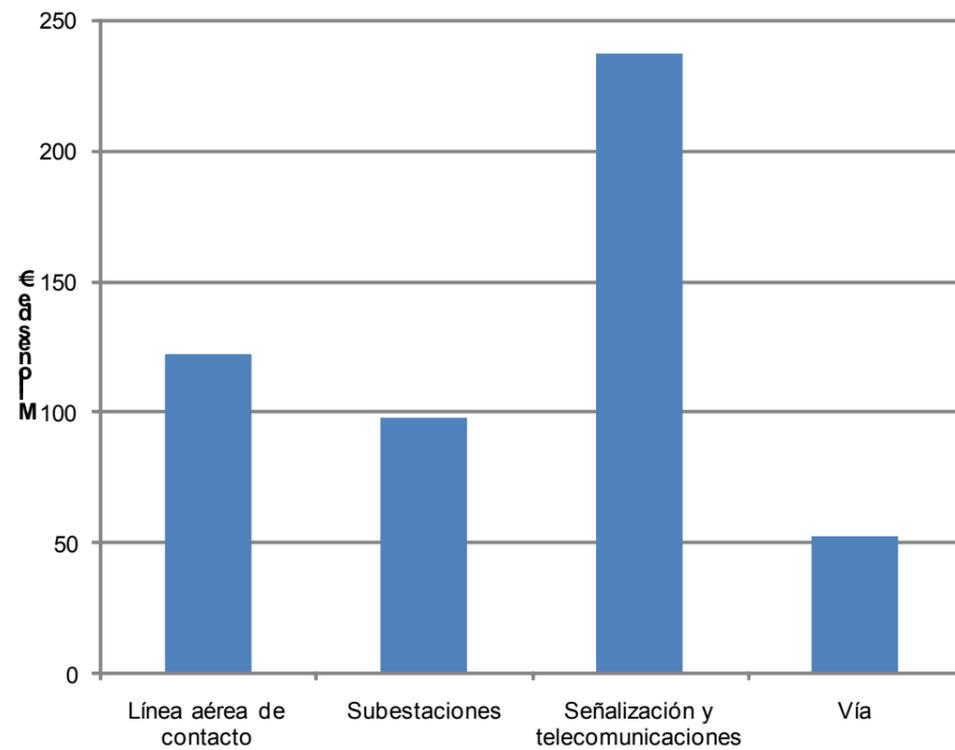
Con esta salvedad, el programa de actuaciones de modernización en la infraestructura existente se recoge en las siguientes páginas, organizado por cuatrienios.

El resumen de inversiones por subsistemas es:

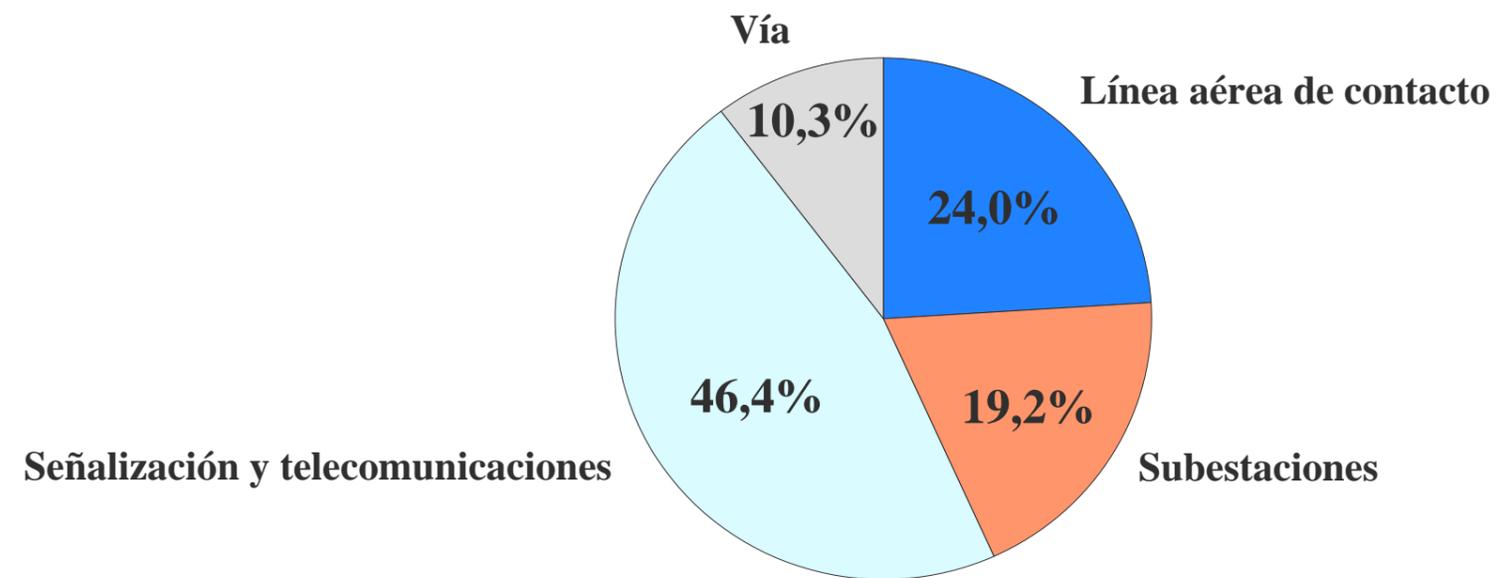
Subsistema	Inversión.- M de €	%
Línea aérea de contacto	122,44	24,0
Subestaciones	98,00	19,2
Señalización y telecomunicaciones	236,85	46,4
Vía	52,71	10,3
TOTAL	510,00	100,0

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

Inversión por conceptos



Distribución



1º CUATRIENIO

SUBESTACIONES	48,26
LÍNEA AÉREA DE CONTACTO	60,41
SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y TELECOMUNICACIONES	189,28
VÍA	0,00
TOTAL	297,94

ACTUACIÓN	IMPORTE (M euros)	TRAMO	LONGITUD (km)	Nº VÍAS	CLASE DEL TRAMO	NIVEL DE LA ACTUACIÓN
Instalación del sistema ERTMS	5,60	Toda la red			0	0
Instalación de GSM-R	27,91	Toda la red			0	0
Telemando de energía de Barcelona	2,36	Toda la red			0	1
Mejora de energía a las instalaciones de señalización	6,22	Toda la red			0	1
CTC Barcelona. Mejora de disponibilidad, centro de respaldo y puesto central de emergencia	5,11	Toda la red			0	1
Instalación de la red IP	4,23	Toda la red			0	1
Actuaciones parciales de fibra óptica	3,73	Toda la red			0	1
Mejora de calidad de energía, duplicación de alimentación (MT y BT) y protección de sobretensiones en SS/EE y catenaria de cercanías de Barcelona (ESTUDIO Y PROYECTOS)	1,87	Toda la red			0	1
Sustitución de disyuntores extrarápidos en SS/EE	0,62	Toda la red			0	1
Equipos de protección frente a sobretensiones en instalaciones de electrificación y seguridad	12,44	Toda la red			0	1
Sistema de calidad de energía	4,23	Toda la red			0	1
Nuevas protecciones en línea aérea de contacto	5,72	Toda la red			0	1
Implantación de equipos de bloqueo en poleas de compensación de catenaria	2,98	Toda la red			0	1
Doble acometida eléctrica en SS/EE	6,22	Toda la red			0	1
Instalación de telemando de seccionadores de zonas neutras y puntas de feeders en línea aérea de contacto y centros de señalización	7,46	Toda la red			0	1
Sant Vicenç de C.-Prat: Nueva S/E en Cunit	3,11	Sant Vicenç de Calders-Cunit	9,01	2	1	1
Montcada Bif.-Sants: Enclavamientos electrónicos en Sant Andreu Arenal, Bif. La Marina y Plaça Catalunya, BAB con circuitos de vía sin juntas y recantonamiento para poder aumentar el número de circulaciones	11,74	Montcada Bif.-Sants	13,24	2	1	1

1º CUATRIENIO

SUBESTACIONES	48,26
LÍNEA AÉREA DE CONTACTO	60,41
SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y TELECOMUNICACIONES	189,28
VÍA	0,00
TOTAL	297,94

ACTUACIÓN	IMPORTE (M euros)	TRAMO	LONGITUD (km)	Nº VÍAS	CLASE DEL TRAMO	NIVEL DE LA ACTUACIÓN
Sant Vicenç de C.-Prat: Acometida de energía a la S/E de Sitges	2,67	Cunit-El Prat	43,16	2	1	1
Sants-Bif. Aragó: Sustitución del enclavamiento de Bif. Aragó y del bloqueo Sants-Bif. Aragó por electrónicos con circuitos de vía sin juntas y recantonamiento para aumentar su capacidad	1,96	Sants-Bif. Aragó	3,69	2	1	1
Montcada Bif.-Hospitalet: Modernización con instalación de catenaria rígida con H.C. 150 mm ² (túnel) Hospitalet-Sants	1,61	L'Hospitalet-Sants	3,80	2	1	1
Montcada Bif.-Hospitalet: Modernización con instalación de catenaria rígida con H.C. 150 mm ² (túnel) Montcada Bif.-Sants	5,61	Montcada Bif.-Sants	13,24	2	1	1
Sant Vicenç de C.-Prat: Modernización de catenaria Sant Vicenç de C.-Cunit	2,46	Sant Vicenç de Calders-Cunit	9,01	2	1	1
Sant Vicenç de C.-Prat: Modernización de catenaria Cunit-El Prat	11,79	Cunit-El Prat	43,16	2	1	1
Sants-Pg. Gracia-Sagrera: Modernización con instalación de catenaria rígida con H.C. 150 mm ² (túnel) Sants-Bif. Aragó	3,20	Sants-Bif. Aragó	3,69	2	1	1
Sants-Pg. Gracia-Sagrera: Modernización con instalación de catenaria rígida con H.C. 150 mm ² (túnel) Bif. Aragó-Sagrera	3,40	Bif. Aragó-Sagrera	3,91	2	1	1
Bif. Aragó-Sagrera: BAB con circuitos de vía sin juntas y recantonamiento	1,03	Bif. Aragó-Sagrera	3,91	2	1	1
Sustitución de armarios de bloqueo y equipamientos. Trayectos Sitges-Castelldefels y Gavá-Prat	0,57	Cunit-El Prat	43,16	2	1	1
Instalación de nuevo centro de 2200 V en Moncada i Rexac	0,17	Montcada Bif.-Sants	13,24	2	1	1
Protección en túneles	22,39	Túneles de Barcelona		2	1	1
Bif. Vilanova-Clot Aragó: Instalación de B.A.B. Bif. Glories-Bif. Vilanova	0,29	Bif. Glories-Bif. Vilanova	0,90	2	2	1
Catenaria rígida en túneles. Ramales de conexión en Barcelona: Bif. Vilanova-Clot Aragó	1,24	Bif. Vilanova-Clot Aragó	1,87	2	2	1
Bif. Vilanova-Clot Aragó: Instalación de B.A.B. Barcelona Clot Aragó-Bif. Glories	0,31	Barcelona Clot Aragó-Bif. Glories	0,97	2	2	1
Terrassa-Montcada Bif.: Instalación de BAB con circuitos de vía sin juntas entre Montcada Bif. y Cerdanyola del V.	0,99	Cerdanyola del V.-Montcada Bif.	5,47	2	2	1
Sagrera-Mataró: Nueva S/E en Sant Adrià de Besós	3,61	Sagrera-Mataró	25,78	2	2	1

1º CUATRIENIO

SUBESTACIONES	48,26
LÍNEA AÉREA DE CONTACTO	60,41
SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y TELECOMUNICACIONES	189,28
VÍA	0,00
TOTAL	297,94

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

ACTUACIÓN	IMPORTE (M euros)	TRAMO	LONGITUD (km)	Nº VÍAS	CLASE DEL TRAMO	NIVEL DE LA ACTUACIÓN
Castellbisbal-Mollet: Nueva S/E en Sant Cugat	3,73	Castellbisbal-Cerdanyola l'Universitat	16,36	2	3	1
Manresa-Terrassa: Acometida de energía a la S/E de Vacarisses-Torreblanca	7,40	Manresa-Terrassa	32,02	2	3	1
Sant Vicenç de C.-Martorell: Rehabilitación total S/E de Sant Sadurní	3,11	L'Arboç-Martorell	36,66	2	3	1
Mataró-Maçanet: Nueva S/E en Blanes	3,11	Arenys de Mar-Maçanet Massanes	37,29	1	3	1
Catenaria rígida en túneles.Ramales de conexión en Barcelona: Bif. Aragó-Est. França	2,49	Bif. Aragó-Estación França	3,95	2	3	1
Bif. Aragó-Barcelona França: BAB con circuitos de vía sin juntas	1,28	Bif. Aragó-Estación França	3,95	2	3	1
Sustitución de circuitos de vía (50 Hz) e impulsos de tensión elevada (ITE) por circuitos de audio frecuencia. Tramo Arenys-Massanet y estación de Hospitalet de Llobregat	7,09	Arenys de Mar-Maçanet Massanes	37,29	1	3	1
Sant Vicenç de Calders-Cunit: Enclavamiento electrónico en Cunit	3,73	Sant Vicenç de Calders-Cunit	9,01	2	1	2
Cunit-Sants: Enclavamientos electrónicos en Vilanova, Sitges, Garraf, Castelldefels y Gavá	18,66	Cunit-El Prat	43,16	2	1	2
Terrassa-Montcada Bif.: Instalación de enclavamientos electrónicos en Sabadell y Cerdanyola así como BAB con circuitos de vía sin juntas entre Terrassa y Cerdanyola del V.	8,44	Terrassa-Cerdanyola del V.	17,50	2	2	2
Sagrera-Maçanet: Nuevas SS/EE en Cardedeu y Gualba	6,22	Mollet Sant Fost-Gualba	37,47	2	2	2
Barcelona Sagrera-Mataró: Enclavamientos electrónicos en Badalona, Montgat, Masnou, Vilasar y Mataró	13,68	Sagrera-Mataró	25,78	2	2	2
Castellbisbal-Sants: Enclavamientos electrónicos en Molins, Sant Feliú y Cornellá	7,46	Castellbisbal-L'Hospitalet	18,40	2	2	3
Sagrera-Mollet Sant Fost: Enclavamiento electrónico en La Llagosta	3,73	Sagrera-Mollet Sant Fost	12,76	2	2	3
Manresa-Terrassa: Enclavamientos electrónicos en Manresa, Sant Vicenç de C., Monistrol y Olesa y BAB con circuitos de vía sin juntas	20,52	Manresa-Terrassa	32,02	2	3	4
Sant Vicenç de C.-L'Arboç: Enclavamiento electrónico en El Vendrell	2,49	Sant Vicenç de Calders-L'Arboç	12,31	2	3	5
L'Arboç-Castellbisbal: Enclavamientos electrónicos en La Granada, Sant Sadurní y Martorell	9,95	L'Arboç-Martorell	36,66	2	3	5

SUBESTACIONES	49.75
LINEA AEREA DE CONTACTO	62.04
SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y TELECOMUNICACIONES	47.57
VIA	52.70
TOTAL	212.06

2º CUATRIENIO

ACTUACIÓN	IMPORTE (M euros)	TRAMO	LONGITUD (km)	Nº VÍAS	CLASE DEL TRAMO	NIVEL DE LA ACTUACIÓN
Instalación del sistema ERTMS	47,57	Toda la red			0	0
Sagrera-Mataró: Nueva S/E en Montgat	3,11	Sagrera-Mataró	25,78	2	2	2
Martorell-Hospitalet: Nueva S/E en Molins de Rei	3,11	Castellbisbal- L'Hospitalet	18,40	2	2	2
Sagrera-Maçanet: Tratamiento integral de catenaria Sagrera-Mollet Sant Fost	1,62	Sagrera-Mollet Sant Fost	12,76	2	2	2
Sagrera-Maçanet: Tratamiento integral de catenaria Gualba-Maçanet	1,69	Gualba-Maçanet Massanes	13,43	2	2	2
Sagrera-Maçanet: Tratamiento integral de catenaria Mollet Sant Fost-Gualba	4,74	Mollet Sant Fost-Gualba	37,47	2	2	2
Sagrera-Mataró: Tratamiento integral de catenaria	4,75	Sagrera-Mataró	25,78	2	2	2
Mataró-Maçanet: Nueva S/E en Sant Pol de Mar	3,11	Arenys de Mar- Maçanet Massanes	37,29	1	3	2
Sant Vicenç de C.-Maçanet: Nueva S/E en L'Arboç	3,11	Sant Vicenç de Calders-L'Arboç	12,31	2	3	2
Sant Vicenç de C.-Martorell: Nueva S/E en La Granada	3,11	L'Arboç-Martorell	36,66	2	3	2
Manresa-Terrassa: Modernización y compensación de catenaria	16,72	Manresa-Terrassa	32,02	2	3	2
El Prat-Sants: Nueva S/E en Prat	3,11	El Prat-Sants	7,40	2	1	3
Sants-Sagrera: Sants-Bif. Aragón	6,89	Sants-Bif. Aragón	3,69	2	1	3
Sants-Sagrera: Bif. Aragón-Sagrera	7,29	Bif. Aragón-Sagrera	3,91	2	1	3
Montcada Bif.-Sants	24,72	Montcada Bif.-Sants	13,24	2	1	3
L'Hospitalet-Sants	13,80	L'Hospitalet-Sants	3,80	2	1	3
Sagrera-Maçanet: Nuevas S/E en Hostalric	3,11	Gualba-Maçanet Massanes	13,43	2	2	3
Sagrera-Maçanet: Nuevas SS/EE en Montmeló y Llinars del V.	6,22	Mollet Sant Fost-Gualba	37,47	2	2	3
Martorell-Hospitalet: Modernización de catenaria Martorell-Castellbisbal	0,99	Martorell-Castellbisbal	3,61	2	2	3

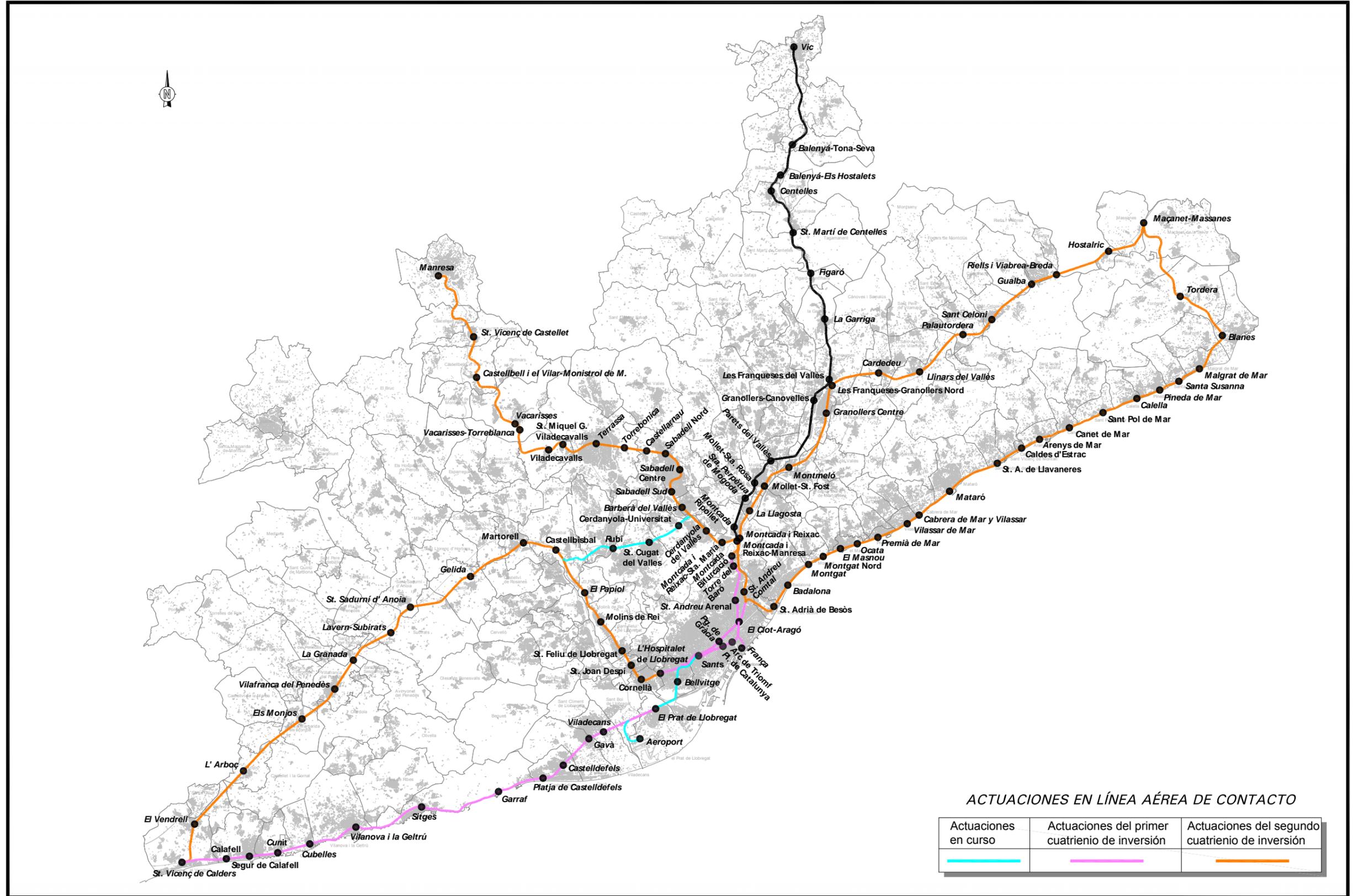
2º CUATRIENIO

SUBESTACIONES	49,75
LÍNEA AÉREA DE CONTACTO	62,04
SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y TELECOMUNICACIONES	47,57
VÍA	52,70
TOTAL	212,06

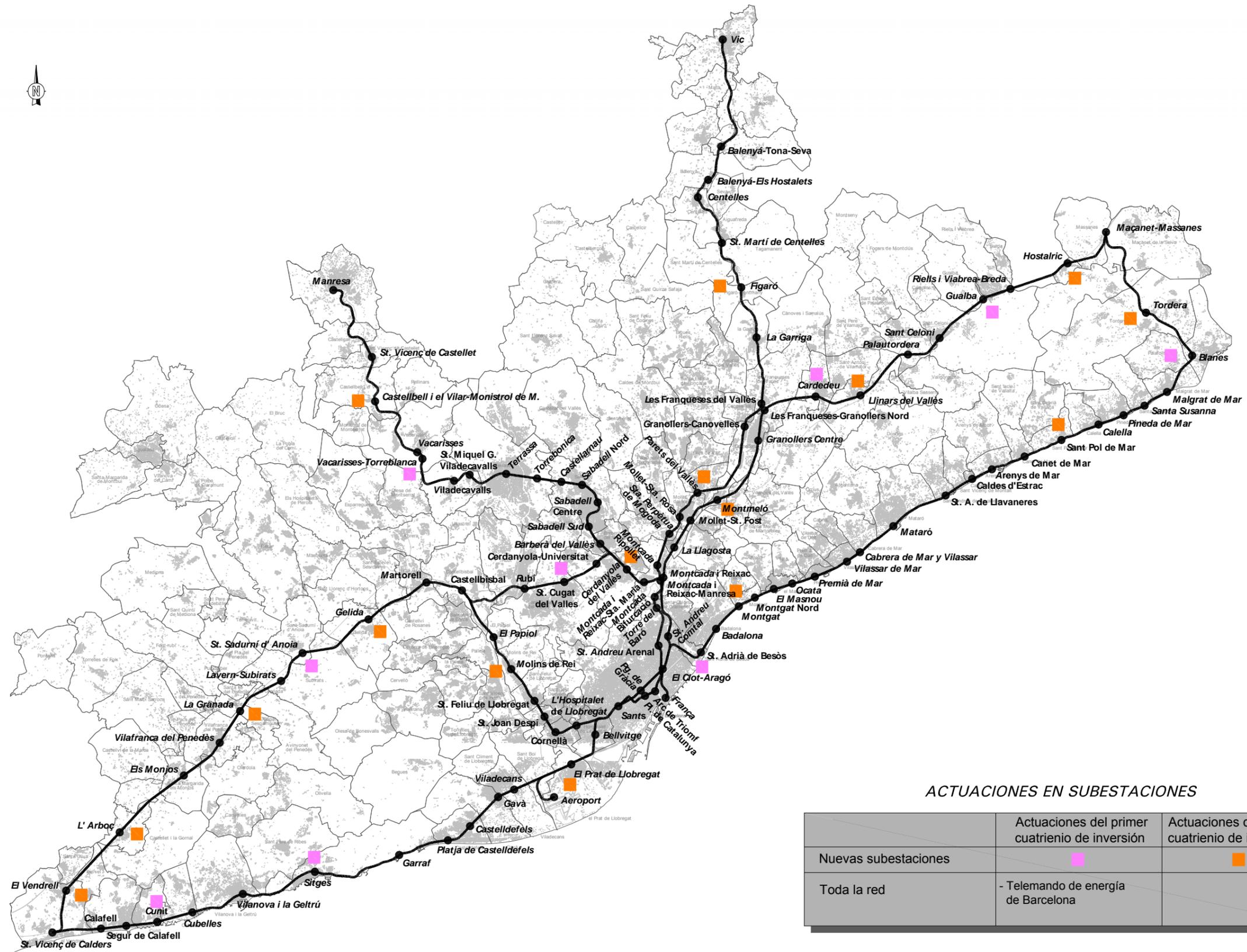
Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

ACTUACIÓN	IMPORTE (M euros)	TRAMO	LONGITUD (km)	Nº VÍAS	CLASE DEL TRAMO	NIVEL DE LA ACTUACIÓN
Martorell-Hospitalet: Modernización de catenaria Castellbisbal-Hospitalet	5,06	Castellbisbal-L'Hospitalet	18,40	2	2	3
Terrassa-Montcada Bif.: Tratamiento integral de catenaria Cerdanyola del V.-Montcada Bif.	0,81	Cerdanyola del V.-Montcada Bif.	5,47	2	2	3
Terrassa-Montcada Bif.: Tratamiento integral de catenaria Terrassa-Cerdanyola del V.	2,62	Terrassa-Cerdanyola del V.	17,50	2	2	3
Terrassa-Montcada Bif.: Nueva S/E en Cerdanyola del V.	3,11	Cerdanyola del V.-Montcada Bif.	5,47	2	2	3
Sant Vicenç de C.-Martorell: Modernización de catenaria Sant Vicenç de C.-L'Arboç	5,03	Sant Vicenç de Calders-L'Arboç	12,31	2	3	3
Sant Vicenç de C.-Martorell: Modernización de catenaria L'Arboç-Martorell	14,99	L'Arboç-Martorell	36,66	2	3	3
Castellbisbal-Mollet: Modernización de catenaria Cerdanyola Universitat-Cerdanyola del V.	0,71	Cerdanyola del Vallés-Cerdanyola I Universitat	3,60	1	3	3
Manresa-Terrassa: Nueva S/E en Monistrol	3,11	Manresa-Terrassa	32,02	2	3	3
Montcada Bif.-Vic: Nueva S/E en Parets del V.	3,11	Montcada Bif.-Granollers C.	19,73	1	3	3
Montcada Bif.-Vic: Nueva S/E en Figaró	3,11	Les Franqueses-Vic	37,59	1	3	3
Mataró-Maçanet: Tratamiento integral de catenaria Mataró-Arenys de Mar	0,80	Mataró-Arenys de Mar	9,87	2	3	3
Mataró-Maçanet: Tratamiento integral de catenaria Arenys de Mar-Maçanet M.	1,51	Arenys de Mar-Maçanet Massanes	37,29	1	3	3
Mataró-Maçanet: Nueva S/E en Tordera	3,11	Arenys de Mar-Maçanet Massanes	37,29	1	3	3
Sant Vicenç de C.-Martorell: Nueva S/E en El Vendrell	3,11	Sant Vicenç de Calders-L'Arboç	12,31	2	3	3
Sant Vicenç de C.-Martorell: Nueva S/E en Gelida	3,11	L'Arboç-Martorell	36,66	2	3	3

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



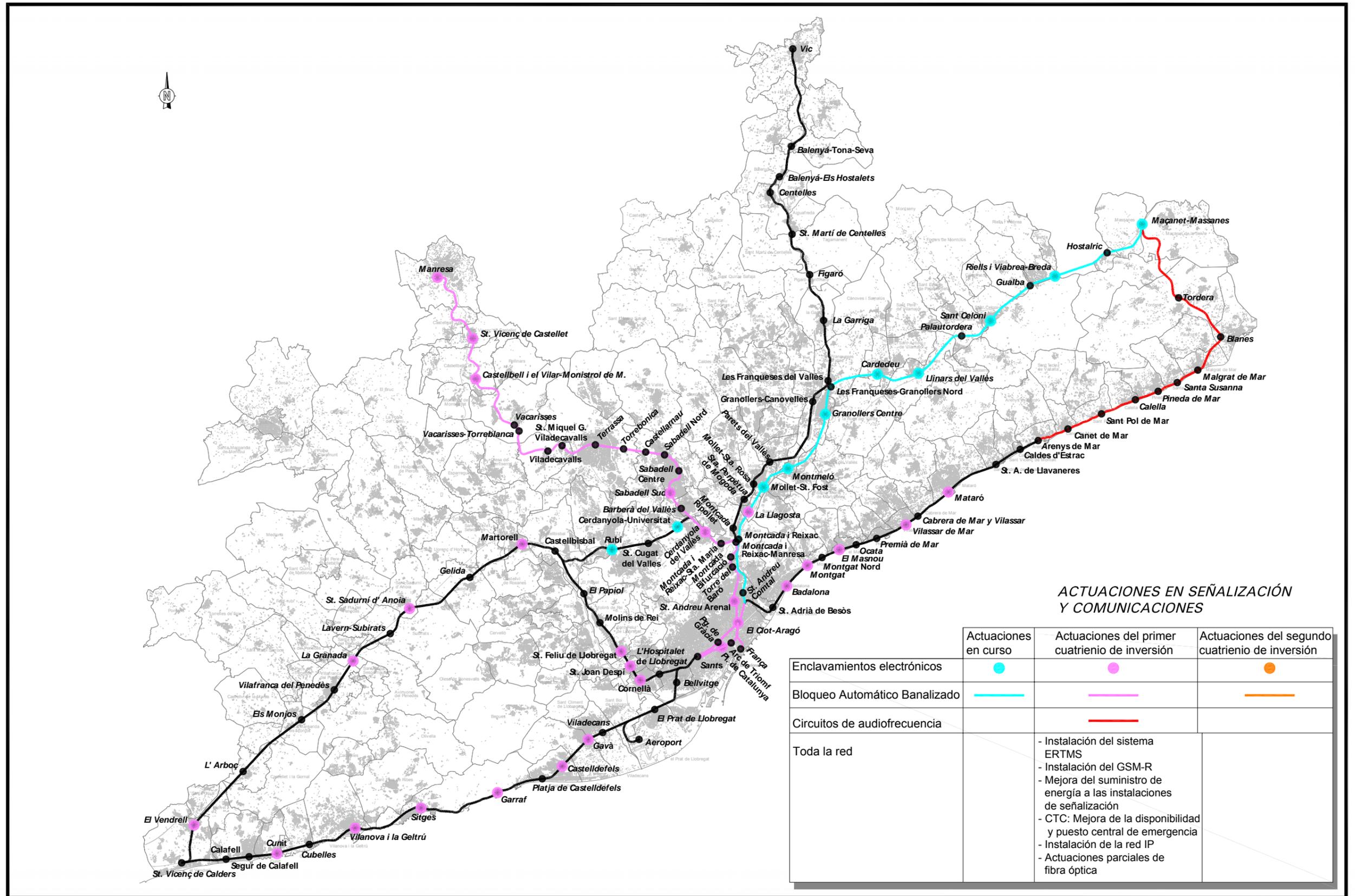
Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



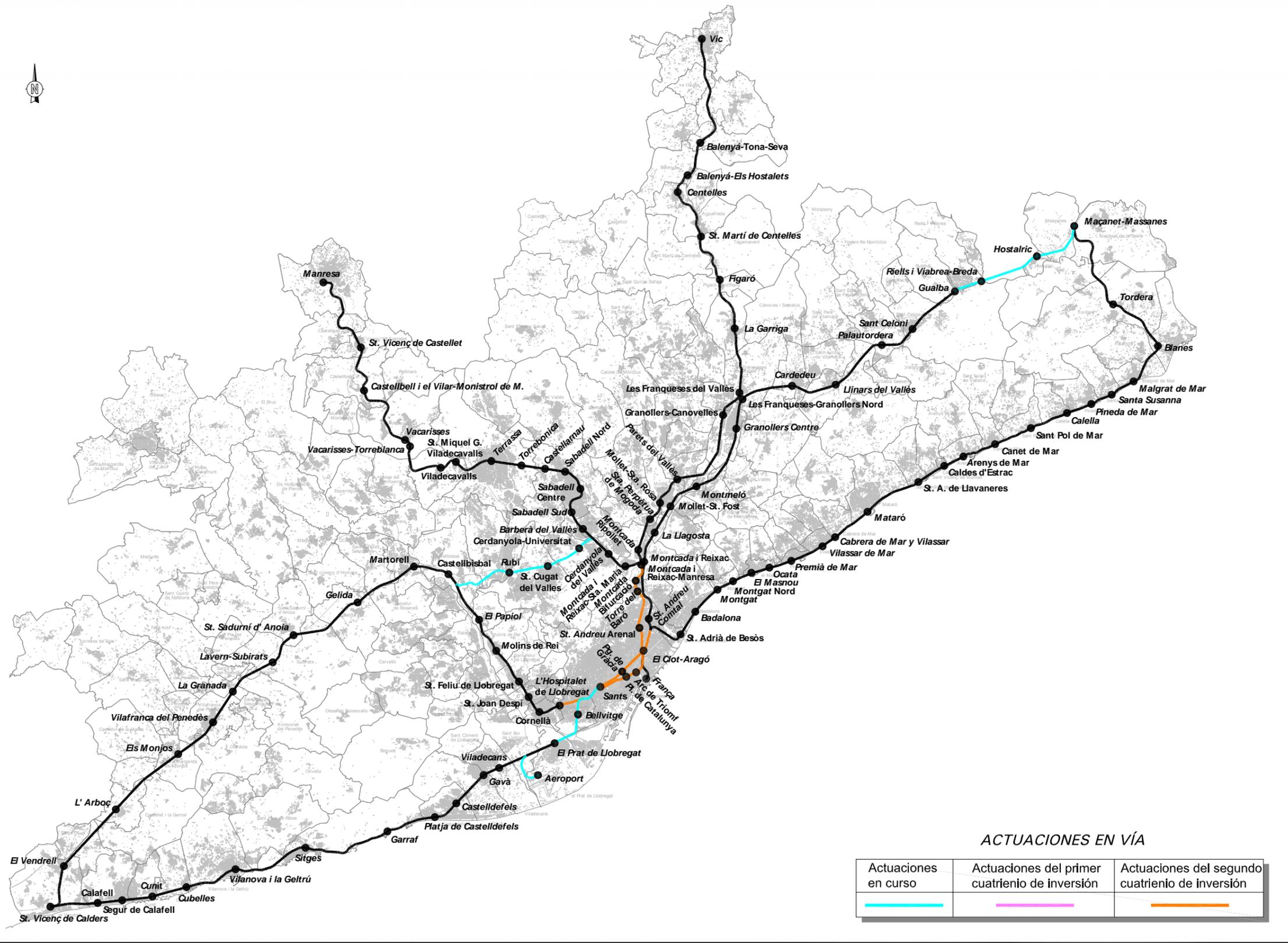
ACTUACIONES EN SUBESTACIONES

	Actuaciones del primer cuatrienio de inversión	Actuaciones del segundo cuatrienio de inversión
Nuevas subestaciones	■	■
Toda la red	- Telemando de energía de Barcelona	

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



6.2. Programa de nuevas infraestructuras

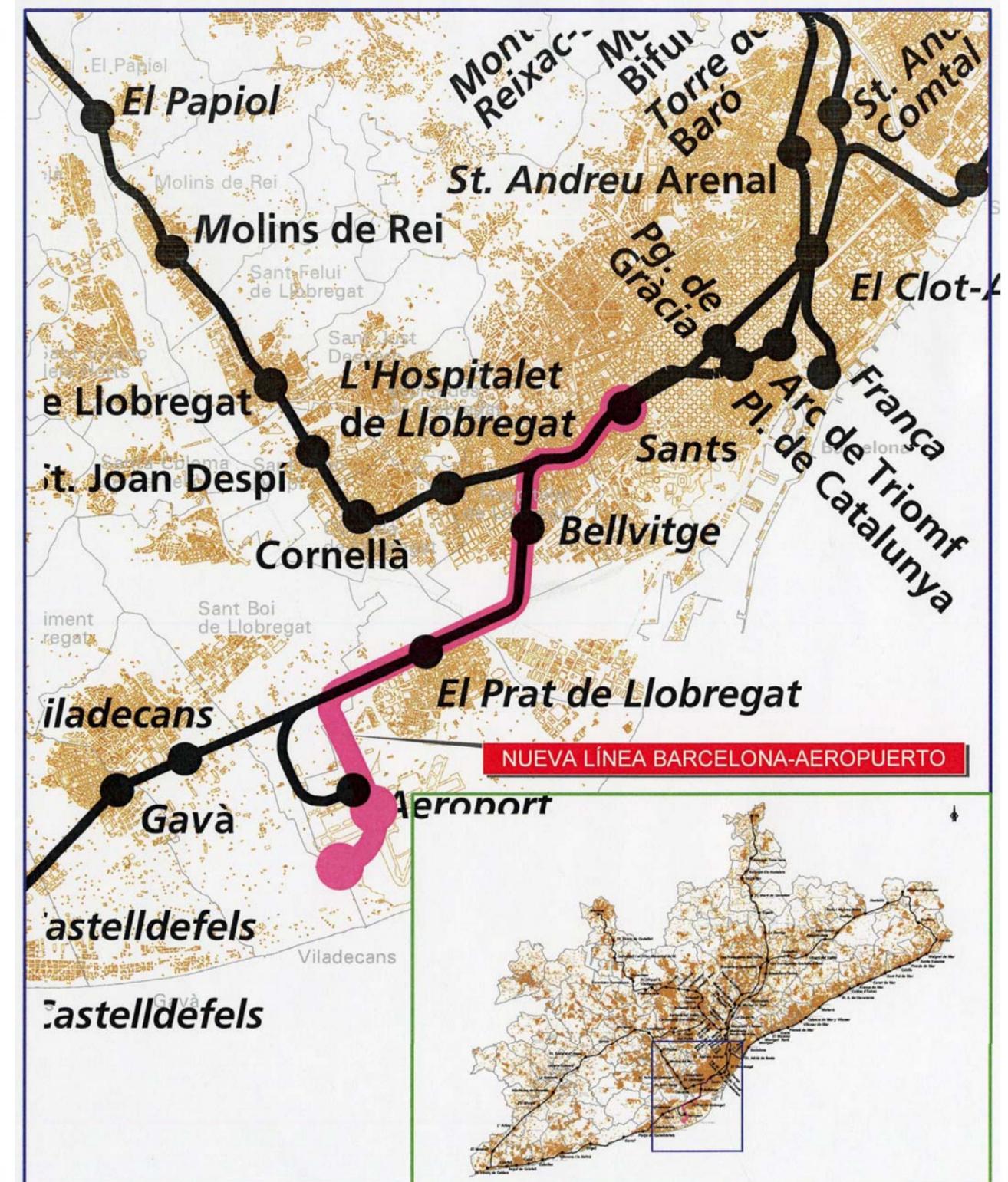
6.2.1. Nuevo acceso al Aeropuerto del Prat

El acceso de la red de Cercanías de Barcelona a la nueva terminal del aeropuerto de Barcelona consta de un tramo de 5,9 km de vía doble y ancho ibérico, que comienza pasada la estación de El Prat y finaliza en la nueva terminal del Aeropuerto de Barcelona (Terminal Sur).

El nuevo tramo de la red de cercanías contará con dos estaciones para dar servicio a la Terminal Actual y a la Terminal Sur del Aeropuerto, partiendo de la estación de El Prat en vía doble, lo que permitirá una frecuencia de servicio de 5 minutos.

El estudio informativo de esta actuación fue sometido al trámite de información pública en el primer trimestre del año 2004, y el Ministerio de Medio Ambiente formuló la declaración de impacto ambiental sobre el mismo mediante Resolución de 22 de diciembre de 2006 (B.O.E. 28 de 1/2/2007).

La inversión prevista es de 255 millones de euros.



6.2.2. Nueva línea Cornellá-Castelldefels

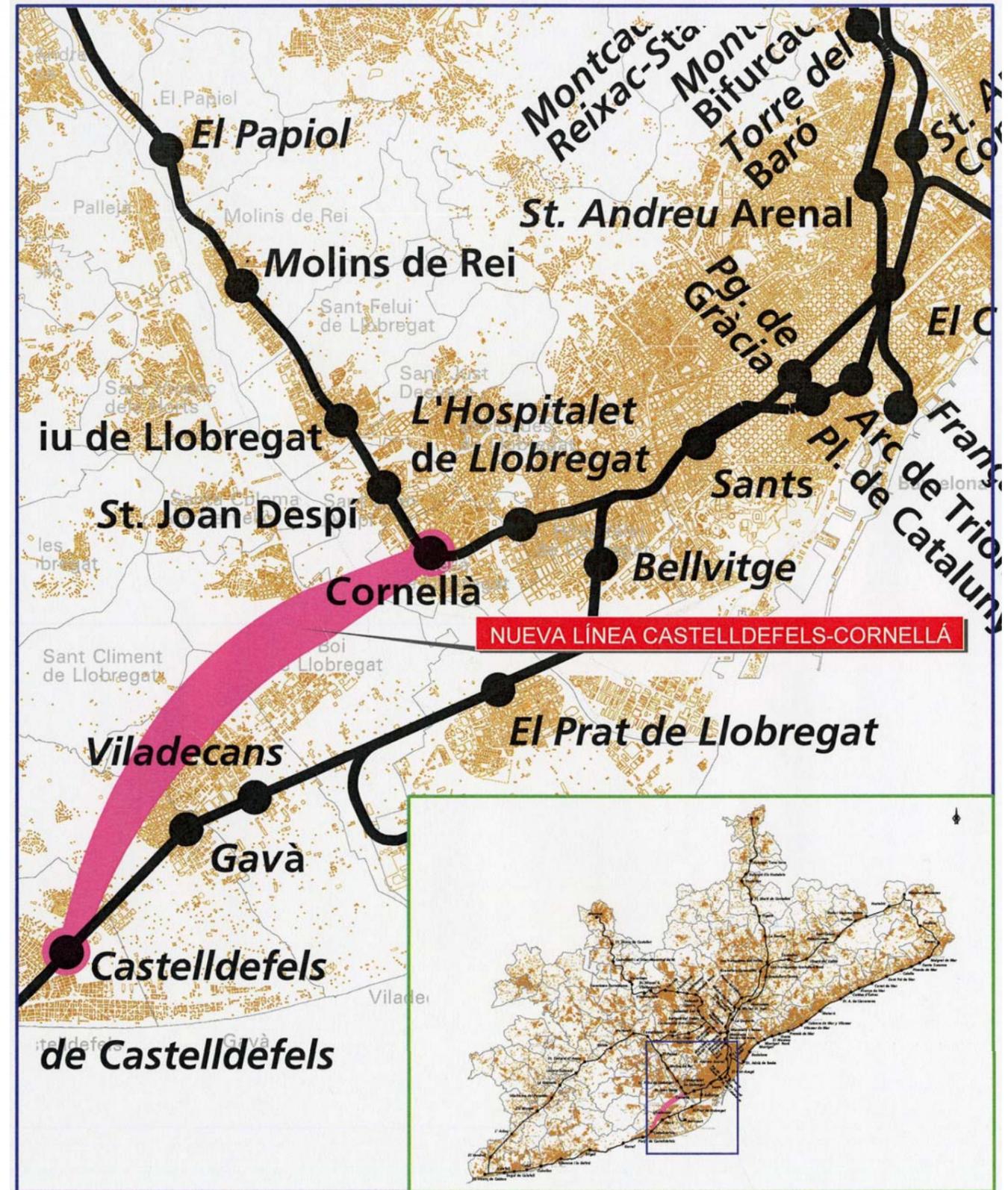
Esta nueva línea forma parte de las actuaciones incluidas en el Protocolo de Colaboración firmado el 28 de septiembre de 2006 entre el Ministerio de Fomento y el Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de la Generalitat de Cataluña, y se halla en fase de redacción del estudio informativo.

Las poblaciones directamente servidas por la nueva línea son: Cornellá de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Viladecans, Gavà y Castelldefels, que representan 327.000 habitantes.

El objetivo es extender el servicio de cercanías a los barrios del norte de Gavà y Viladecans (municipios que cuentan actualmente con sendos apeaderos de cercanías, pero relativamente alejados de los respectivos núcleos urbanos y que dan cobertura solamente a la parte sur), así como al centro y norte de Sant Boi, localidad que actualmente carece de servicio de cercanías aunque sí cuenta con servicios de FGC.

La línea se plantea partiendo del entorno de Cornellá, para permitir la prolongación de los servicios ferroviarios que actualmente finalizan su recorrido en L'Hospitalet, y proporcionar un encaminamiento alternativo para los servicios de la actual línea C2 (lado Vilanova) en el entorno de Castelldefels.

La inversión estimada es de 900 millones de euros.



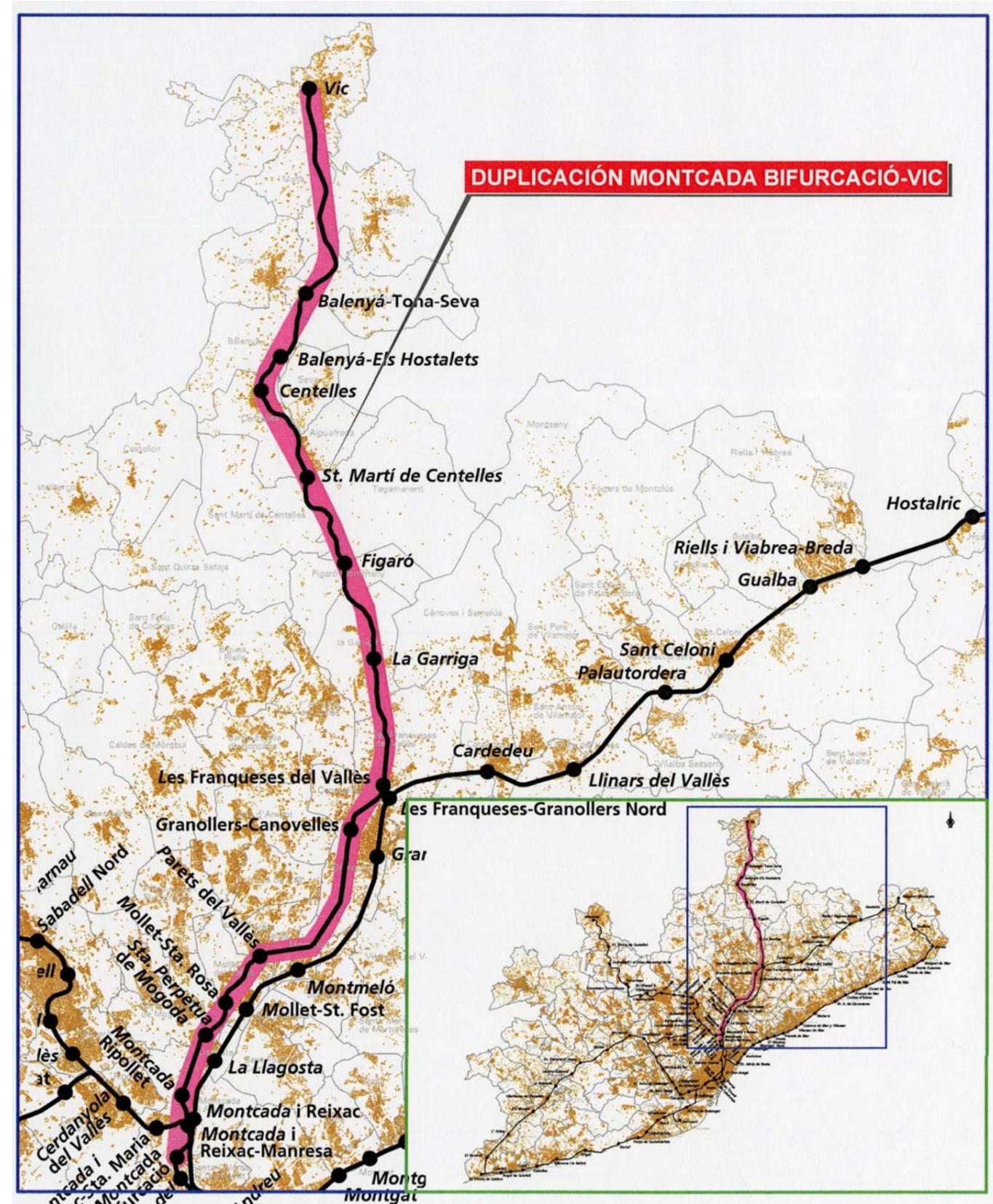
6.2.3. Duplicación del tramo Montcada-Vic de la línea C3

Consiste en la implantación de doble vía en el tramo Montcada-Vic de la línea C3, que tiene una longitud de 58,8 km.

Las características actuales de esta línea (dotada con vía única y muy bajos estándares de equipamiento) hacen que la creciente demanda que canaliza esté provocando los primeros síntomas de saturación. Con esta actuación se posibilitará el aumento de las frecuencias de paso y, especialmente, unos mayores índices de regularidad de los trenes.

Se está redactando el estudio informativo del proyecto, con una inversión estimada de 650 millones de euros.

No obstante, y de cara a la programación, el tramo de mayor utilización es el comprendido entre Montcada y La Garriga, que es el más próximo al núcleo central metropolitano y merece, por tanto, una mayor prioridad.



6.2.4. Duplicación del tramo Arenys de Mar-Blanes de la línea C1

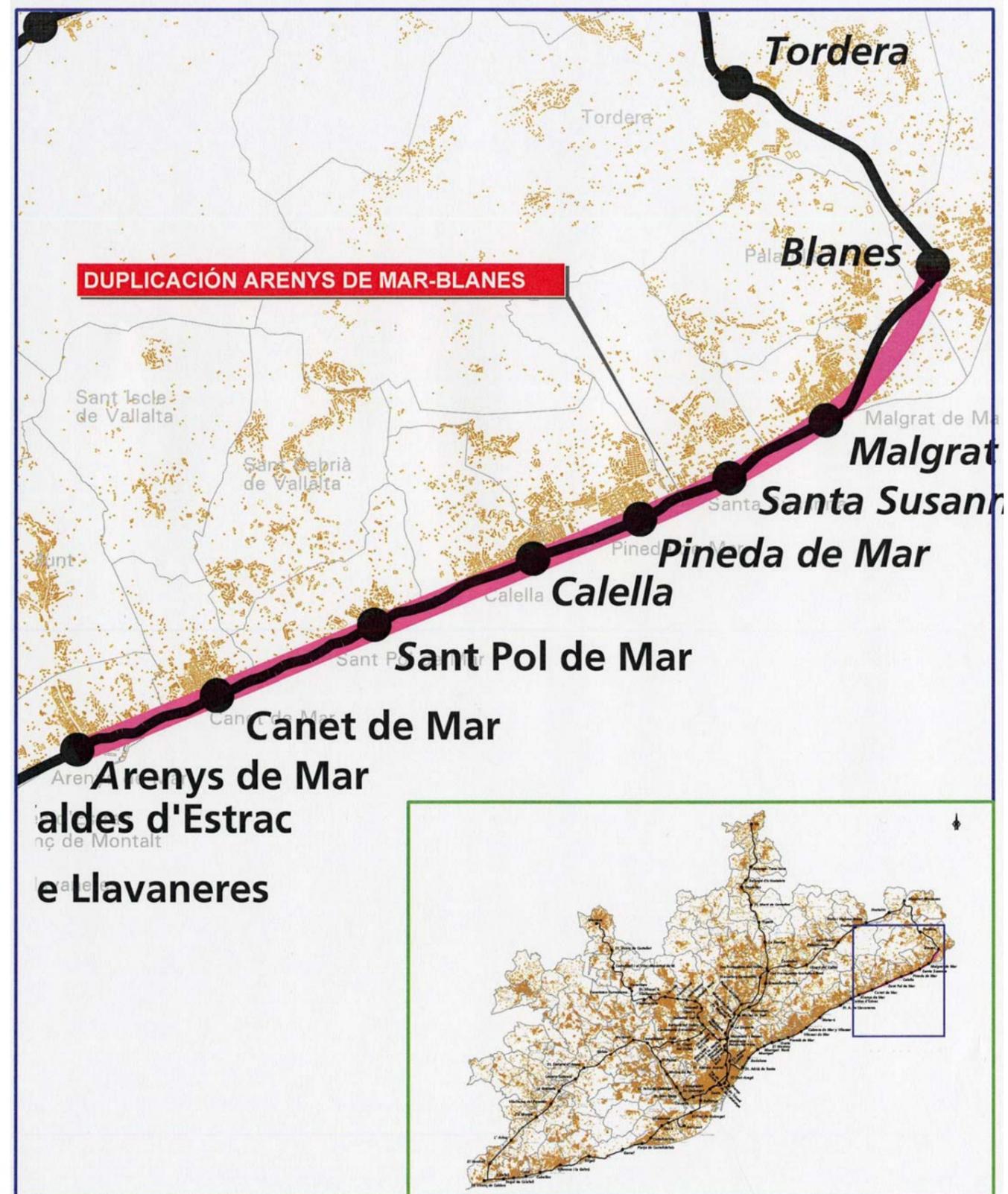
El tramo Arenys de Mar-Blanes de la línea C1 tiene una longitud de 22 km, y discurre por los municipios de Arenys de Mar, Canet de Mar, Sant Pol de Mar, Calella, Pineda de Mar, Santa Susanna, Malgrat de Mar y Blanes. Cada uno de ellos dispone de una estación de cercanías.

Estos municipios pertenecen a la segunda corona metropolitana, que está experimentando notables aumentos en sus volúmenes de movilidad.

La actuación consiste en la implantación de doble vía en las secciones más críticas del tramo, teniendo en cuenta que la mayor parte discurre por un litoral de playa, con una urbanización muy extendida y en donde las travesías ferroviarias de los núcleos urbanos tradicionales difícilmente disponen del espacio necesario para la implantación de la segunda vía.

En consecuencia, se deben afrontar notables dificultades urbanísticas y medioambientales que complican significativamente la ejecución de la duplicación planteada, que permitirá el aumento de frecuencias y, con ello, la capacidad de transporte.

La inversión estimada es de 550 millones de euros.



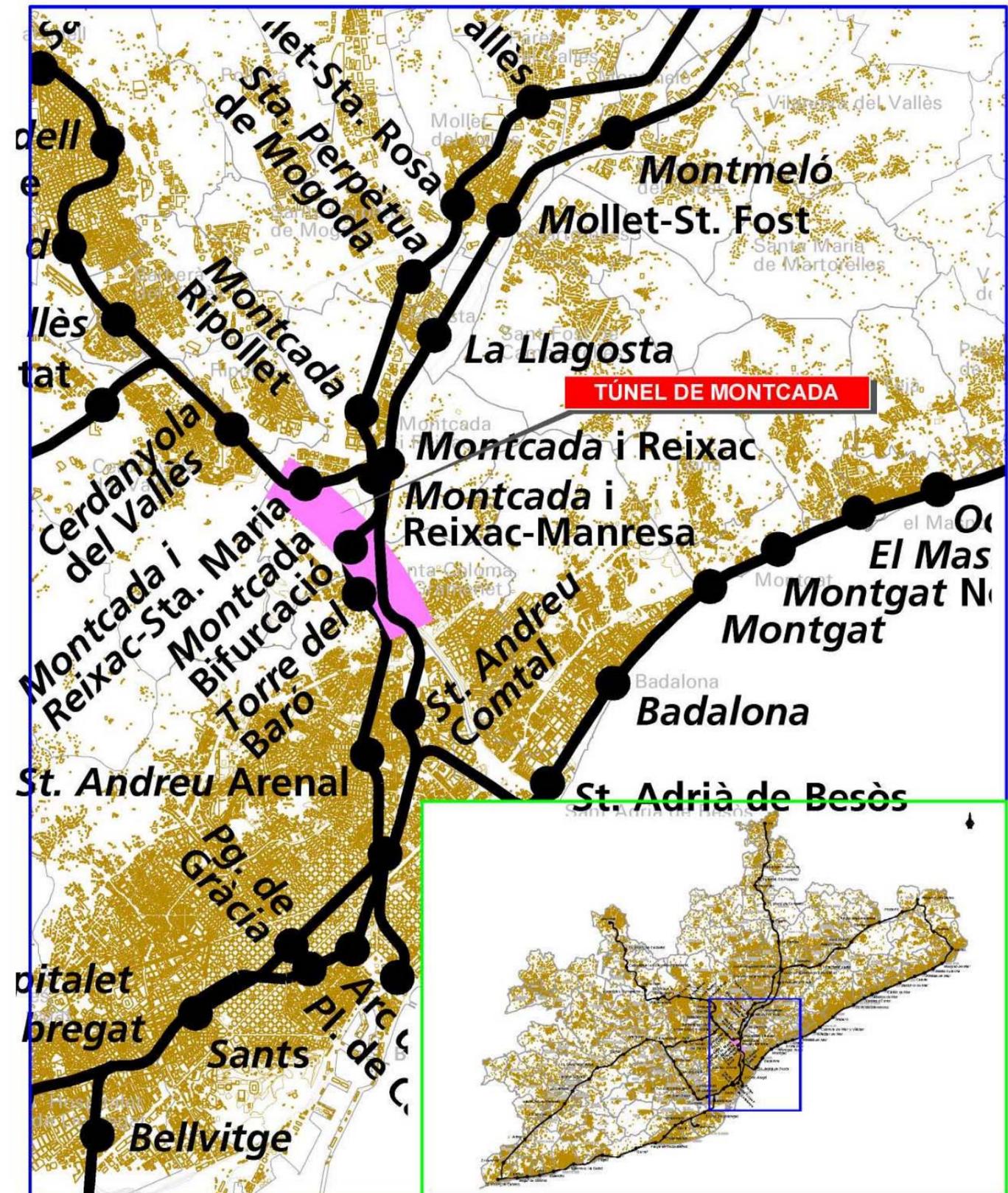
6.2.5. Túnel de Montcada

El objetivo es la reducción del tiempo de viaje entre 6 y 8 minutos para todos los trenes de la línea C4.

Representará una gran mejora en la accesibilidad entre el Barcelonés, el Vallès Occidental y el Bages.

Se trata de un nuevo tramo de 2,5 km que discurre por el valle situado entre el Turó de Montcada y Collserola, siguiendo la traza de la autopista C-58. El túnel se inicia en la interestación entre Torre del Baró y Montcada-Bifurcació y finaliza en la estación de Montcada-Santa Maria.

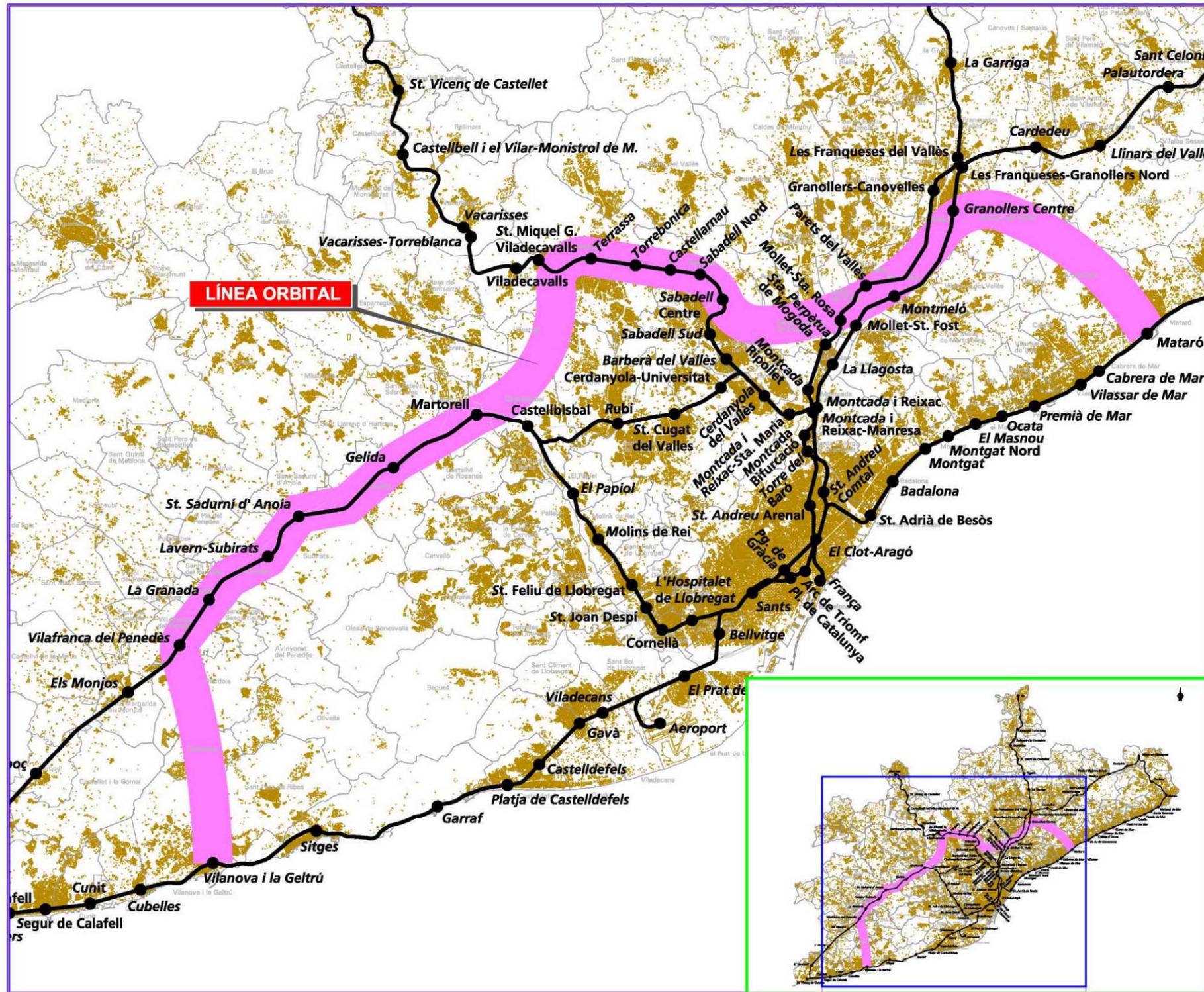
La inversión estimada es de 185 millones de euros



6.2.6. Desarrollo estratégico de la red

Inicio de los estudios para la definición y programación de una línea orbital ferroviaria

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



6.3. Resumen de inversiones en el programa de infraestructuras

La inversión total en el programa de nueva infraestructura, de acuerdo con las especificadas para cada uno de los dos subprogramas que contiene son las siguientes:

• Modernización de la infraestructura existente	510 M€
• Nuevas infraestructuras (Líneas y Duplicaciones)	2.540 M€

Total Programa Infraestructura	3.050 M euros

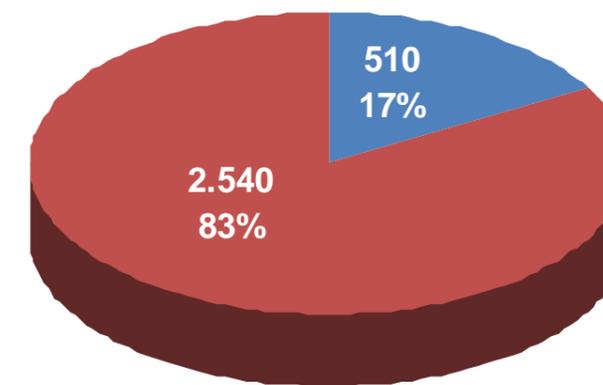
El presupuesto total de inversión del programa de infraestructura asciende, por tanto a 3.050 Millones de euros

El 83 % corresponde a la inversión en el programa de Nuevas Líneas y Duplicaciones

El 17% a la inversión en Modernización de la infraestructura existente.



programa infraestructura (millones de euros)



- Modernización de la infraestructura existente
- Nuevas infraestructuras (Líneas y Duplicaciones)

7. El Programa de Estaciones

Se subdivide en cuatro subprogramas independientes

■ Programa de Modernización de Estaciones

Comprende las actuaciones a realizar en las estaciones existentes, con vistas a la consecución de unos estándares mínimos homogéneos en sus distintos elementos, tales como andenes, pasos entre los mismos, accesibilidad para PMR, e intermodalidad (accesibilidad en transporte público y vehículo privado)

■ Programa de Nuevos Intercambiadores

Comprende la construcción de once nuevos intercambiadores de transporte

■ Programa de Nuevas Estaciones

Comprende la construcción de cinco nuevas estaciones en la red de cercanías

■ Programa de aparcamientos disuasorios (P+R)



7.1. Programa de Modernización de estaciones

7.1.1. Estándares adoptados

Comprende las siguientes actuaciones, tendentes a conseguir un estándar mínimo homogéneo en la totalidad de las estaciones de la red de cercanías:

- **Actuaciones en andenes**
 - ✓ Prolongación de andenes hasta 200 m de longitud, para albergar composiciones CIVIA de 10 coches.
 - ✓ Recrecido de andenes a 68 cm de altura sobre cabeza de carril en todas aquellas estaciones que cuentan con menos de 60 cm de altura
 - ✓ Ensanche de andenes en estaciones que cuentan con vías de apartado innecesarias para la explotación y anchura de andenes inferior a 3 metros
 - ✓ Pasos a distinto nivel entre andenes dotados con doble escalera mecánica
- **Actuaciones para accesibilidad PMR**
 - ✓ Dotación de rampas o ascensores entre los distintos elementos de la estación, incluidos los pasos a distinto nivel entre andenes
- **Instalación de marquesinas**
 - ✓ Longitud de 80 metros
- **Modernización edificio de viajeros**
 - ✓ Consideración del plan de actuación previsto por Renfe Operadora
- **Accesibilidad y aparcamientos**
 - ✓ Acceso y parada de autobuses de alimentación en todas las estaciones
 - ✓ Acceso y parada de taxis en todas las estaciones
 - ✓ Acceso y acera para facilitar el kiss and ride en todas las estaciones
 - ✓ Acceso y estacionamiento para bicicletas en todas las estaciones
 - ✓ Dotación de plazas de aparcamiento para vehículos de PMR en todas las estaciones



7.1.2. Criterios de actuación

Para su elaboración se ha partido de un inventario de las dotaciones de cada uno de los elementos en las distintas estaciones, facilitado por RENFE para la situación actual, cuya síntesis fue descrita en el diagnóstico.

A partir del mismo, se han evaluado individualmente las actuaciones a realizar en cada una de las estaciones, para alcanzar los estándares propuestos.

Las inversiones a realizar se han evaluado con arreglo a los siguientes precios unitarios:

- Actuaciones en andenes
 - ✓ Prolongación de andenes : 5.000 euros/ml
 - ✓ Recrecido de andenes : 500 euros/m²
 - ✓ Ensanche de andenes : 3 M euros / estación
 - ✓ Pasos a distinto nivel 200.000 euros + 360.000*nº andenes
- Actuaciones para accesibilidad PMR
 - ✓ Ascensores en pasos distinto nivel 250.000 euros + 200.000*nº andenes
- Instalación de marquesinas 600 euros / ml
- Modernización edificio de viajeros
 - ✓ Según presupuesto individualizado previsto por Renfe Operadora
- Accesibilidad y aparcamientos
 - ✓ Autobuses de alimentación : 1 dársena cada 2.000 viajeros a 3.000 euros/ud
 - ✓ Parada de taxis: mínimo 2 + 1 cada 2.000 viajeros a 3.000 euros/ud
 - ✓ Estacionamiento bicicletas: 2.000 euros/estación
 - ✓ Aparcamiento vehículos PMR: 2 plazas/estación + 1 cada 4.000 viajeros a 3.000 euros/ ud
 - ✓ Cerramiento: 200.000 euros/estación



7.1.3. Actuaciones propuestas

La aplicación de los criterios anteriores resulta en la siguiente propuesta de actuaciones para las distintas estaciones consideradas

Las actuaciones se han programado en tres fases, correspondientes al criterio fijado de actuación por líneas completas, para poder implantar los servicios con composiciones de 200 m de longitud una vez finalizada cada fase en la línea correspondiente.

El orden de ejecución de las fases se adecúa al volumen de viajeros de cada una de las líneas, resultando el siguiente:

- 1ª fase : línea C1 actual
- 2ª fase : línea C2 actual, que permite configurar las futuras C1 y C2
- 3ª fase : líneas C4 y C7 actuales

Dentro de cada una de las fases, se han ordenado las actuaciones con arreglo al número de viajeros actuales de las estaciones.

No se han incluido en el Programa de Modernización de Estaciones las correspondientes a la línea C3, que se llevarán a cabo conjuntamente con la duplicación de vía de la misma, incluida en el Programa de Nuevas Líneas y Duplicaciones de Infraestructura.

Las actuaciones que se reseñan a continuación para cada una de las estaciones deben considerarse datos de entrada para el programa de necesidades y nivel presupuestario en la redacción de los proyectos de construcción individualizados a realizar para cada estación.

Las soluciones finales adoptadas para el ensanche de andenes, supresión de vías de apartado, pasos a distinto nivel entre andenes, y actuaciones de accesibilidad han de adaptarse a los condicionantes locales en cada proyecto.

PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DE ESTACIONES

ESTACIONES QUE PERTENECERÁN A LAS LÍNEAS COSTA-COSTA E INTERIOR-INTERIOR, EN LAS QUE NO ES PRECISO ENSANCHAR ANDENES
ACTUACIONES E INVERSIÓN (miles de euros)

ESTACIÓN	VIAJEROS 2006 (subidos + bajados)	ANDENES			ACCESIBILIDAD				REMODELACIÓN EDIFICIO	MARQUESINAS	APARCAMIENTOS				TOTAL	
		Prolongación a 200 m	Recrecido a 68 cm	Ensanche a 3 m	Nueva comunicación entre andenes	Adecuación comunicaciones existentes entre andenes	Accesibilidad externa	Gálibo horizontal			Bus + Taxi	Kiss	Bicis	Plazas PMR		
Plaça de Catalunya	81.739	20						20	1.821				3		1.865	
El Clot-Aragó	29.838					444		202	43				3		693	
Mataró	20.719	712						19					3		735	
Castelldefels	18.183		1.942			427		44	898				3	23	3.338	
Vilanova i la Geltrú	16.992								2.967				3		2.970	
Badalona	16.860							19					3	21	44	
Gavà	12.402	486	2.162			641		55		58			3		3.405	
Sitges	12.324		2.153			444				78		231	3	15	2.924	
Cornellà	11.417		1.052			516		24	20	134		217	3		1.967	
Granollers Centre	10.982		333			693			66	262			3		1.358	
Premià de Mar	10.473	324	97					10	405	57	202	202	3	13	1.313	
Sant Andreu Comtal	9.375	150	2.070		3.237	2.850		66	524	194			3	11	9.106	
Molins de Rei	9.133		696			693		26	51	316		180	3	11	2.031	
Vilafranca del Penedès	7.888	506	1.629					30		233			3		2.401	
Sant Adrià de Besòs	7.020	243						19		36	146	146	3	8	601	
Sant Joan Despí	7.005	259				630		25	20	1.094	113	146	3		2.436	
Viladecans	5.712	259	870					22		437	78		125	3	6	1.800
Arenys de Mar	5.373				2.056			49			40		3	6	2.154	
Les Franqueses-Granollers Nord	4.523	162	49					22					3		236	
Montcada i Reixac	4.454		1.198			462		33			58		3		1.754	
La Llagosta	4.413		971					22		3.457	136	104	104	3	10	4.806
Sant Vicenç de Calders	3.997		3.642			1.482		90		545	172		3		5.934	
Montgat	3.943	40	120			427		29				95	95	3	10	821
Cubelles	3.535		1.457			481		11		545	97		89	3	10	2.693
Calafell	3.493		1.489		1.489					494	97		3	10	3.582	
Segur de Calafell	3.408		1.295								107		3	10	1.415	
Sant Sadurní d'Anoia	2.811		1.683				1.722	40		728	152		3		4.330	
Cunit	2.576		2.193			867		55			163		74	3	10	3.365
Cabrera de Mar-Vilassar de Mar	1.712	162						19				60	60	3	10	314
Platja de Castelldefels	1.511		1.084					22			136	57	57	3	10	1.369
Castellbisbal	1.481		1.343		1.691			20		971			3	10	4.039	
Maçanet-Massanes	664		1.967			937		28	39	758		44	44	3	10	3.829
Santa Susanna	621							10			78		3	10	100	
Els Monjos	506	324	440		1.489			20			128	40	40	3	10	2.495
Hostalric	452	749			1.489			22			108	40	40	3		2.452
TOTALES: 36 estaciones		4.395	31.937	0	11.452	13.718	328	985	16.223	2.509	934	1.850	113	231	84.675	

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DE ESTACIONES

ESTACIONES QUE PERTENECERÁN A LAS LÍNEAS COSTA-COSTA E INTERIOR-INTERIOR, EN LAS QUE ES PRECISO ENSANCHAR ANDENES Y CUENTAN CON VÍAS DE APARTADO
ACTUACIONES E INVERSIÓN (miles de euros)

ESTACIÓN	VIAJEROS 2006 (subidos + bajados)	ANDENES			ACCESIBILIDAD				REMODELACIÓN EDIFICIO	MARQUESINAS	APARCAMIENTOS				TOTAL	
		Prolongación a 200 m	Recrecido a 68 cm	Ensanche a 3 m	Nueva comunicación entre andenes	Adecuación comunicaciones existentes entre andenes	Accesibilidad externa	Gálbo horizontal			Bus + Taxi	Kiss	Bicis	Plazas PMR		
L'Hospitalet de Llobregat	17.922		4.306	4.856		231		101	613		322	322	3	21	10.775	
Mollet-Sant Fost	7.986			1.619		1.521		22	613	39	162	162	3	10	4.151	
El Masnou	6.841	324		4.856		516		29		57	142	142	3	8	6.078	
Calella	6.608			1.619				19	701	45			3		2.387	
Cardedeu	5.290			4.856				33	524	155			3		5.572	
Blanes	4.048	202	2.117	4.856	3.019			5	1.010				3	10	11.222	
Sant Celoni	3.969	344	95	3.237				44	910	155			3		4.789	
Pineda de Mar	3.430	162		1.619	1.424			29		155	87	87	3	10	3.577	
Llinars del Vallès	3.392	162		3.237				33	545	155			3	10	4.146	
Canet de Mar	3.059	166		3.237	1.463			10		155			3	10	5.044	
Malgrat de Mar	3.020	101		4.856	1.829			29					3		6.845	
El Vendrell	2.571		453	4.856		623		33	971	128			3	10	7.077	
Sant Pol de Mar	1.839			4.856	1.852			12		136			3	10	6.869	
L'Arboç	943		1.667	3.237	2.812			40	1.136	233	47	47	3	10	9.233	
Garraf	324		1.343	4.856				46		219	37	37	3	10	6.552	
La Granada	253		1.117	3.237											4.354	
Riells i Viabrea-Breda	227			4.856	1.489					155	36	36	3	10	6.585	
TOTALES: 17 estaciones		1.461	11.099	64.745	13.888	2.892		29	482	7.025	1.789	834	834	52	126	105.255

ESTACIONES QUE PERTENECERÁN A LAS LÍNEAS COSTA-COSTA E INTERIOR-INTERIOR, EN LAS QUE ES PRECISO ENSANCHAR ANDENES Y NO CUENTAN CON VÍAS DE APARTADO
ACTUACIONES E INVERSIÓN (miles de euros)

ESTACIÓN	VIAJEROS 2006 (subidos + bajados)	ANDENES			ACCESIBILIDAD				REMODELACIÓN EDIFICIO	MARQUESINAS	APARCAMIENTOS				TOTAL	
		Prolongación a 200 m	Recrecido a 68 cm	Ensanche a 3 m	Nueva comunicación entre andenes	Adecuación comunicaciones existentes entre andenes	Accesibilidad externa	Gálbo horizontal			Bus + Taxi	Kiss	Bicis	Plazas PMR		
Ocata	8.213	81		4.856		327		19					3	10	5.297	
Vilassar de Mar	8.176	210	599	4.856		516		10			165	165	3	0	6.525	
Caldes d'Estrac	2.240		647	4.856	1.489	741		19	758	155	68	68	3	10	8.814	
Sant Andreu de Llavaneres	2.050	134	922	4.856		712		24	3.059	155	66	66	3	10	10.018	
Gelida	2.020	162		4.856				20		36	65	65	3		5.206	
Montgat Nord	1.770	405	53	6.474	1.780			19	931	113	62	62	3	10	9.912	
El Papiol	1.109		850	4.856	1.602			10		136			3		7.457	
Palautordera	1.008		524	4.856	2.002			22	1.002	136	49	49	3		8.643	
Tordera	634	162		3.237				10	350	78	42	42	3	10	3.933	
Gualba	274		194	4.856	1.489			22		136			37	3	10	6.747
Lavern-Subirats	96	324	699	4.856	1.489			20		155	34	34	3	10	7.624	
TOTALES: 11 estaciones		1.477	4.489	53.414	9.853	2.297		24	182	6.099	1.101	550	588	36	68	80.177

PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DE ESTACIONES

ESTACIONES DEL RESTO DE LÍNEA C-4 Y DE LA LÍNEA C-7
ACTUACIONES E INVERSIÓN (miles de euros)

ESTACIÓN	VIAJEROS 2006 (subidos + bajados)	ANDENES			ACCESIBILIDAD				REMODELACIÓN EDIFICIO	MARQUESINAS	APARCAMIENTOS				TOTAL
		Prolongación a 200 m	Recrecido a 68 cm	Ensanche a 3 m	Nueva comunicación entre andenes	Adecuación comunicaciones existentes entre andenes	Accesibilidad externa	Gálibo horizontal			Bus + Taxi	Kiss	Bicis	Plazas PMR	
Sant Andreu Arenal	18.679		1.942			444		43	842				3		3.275
Cerdanyola del Vallès	17.818							21	926	62			3		1.012
Terrassa	16.399							42				298	3	19	363
Sabadell Centre	11.554	283				427	194	21					3	15	944
Torre del Baró	7.845	397				581		20				159	3	10	1.169
Montcada i Reixac-Manresa	5.727	162	44	4.856	1.617			21	701	100		125	3	6	7.635
Barberà del Vallès	5.713	324				516		21	567		125	125	3		1.680
Sabadell Sud	5.576					214	32		647	8			3		904
Manresa	4.491			4.856		481		42	819				3		6.201
Cerdanyola Universitat	3.731	36	2.774					61					3		2.875
Montcada-Bifurcació	2.933	97	1.403	8.093		1.354		68		261	79	79	3	10	11.447
Montcada i Reixac-Santa Maria	1.550	567	688		1.602			21	1.797	115		58	3	10	4.861
Sant Vicenç de Castellet	1.337				1.874			28	851	94	53	53	3	10	2.999
Sant Cugat del Vallès	1.075		1.457					12					3		1.472
Rubí	848		773					37					3		813
Viladecavalls	224	223	347	4.856	1.489			21		113	36	36	3	10	7.133
Vacarisses-Torreblanca	200	324	356	4.856	1.489			21		113	36	36	3		7.234
Vacarisses	160	324	240	4.856	1.489			21		113	36	36	3		7.118
Sant Miquel G. Viladecavalls	132	324	372	4.856	1.489			13		155	34	34	3		7.281
Castellbell i el Vilar-Monistrol de M.	103	263	1.659		1.489					55			3	10	3.479
TOTALES: 20 estaciones		3.322	12.055	37.228	12.539	4.017	254	539	7.149	1.190	398	1.038	65	99	79.893

7.1.4. Resumen de actuaciones y presupuesto total

■ Andenes	
✓ Prolongación andenes	10,655 M euros
✓ Recrecido de andenes	59,580 M euros
✓ Ensanche de andenes	155,387 M euros
✓ Marquesinas	6,588 M euros

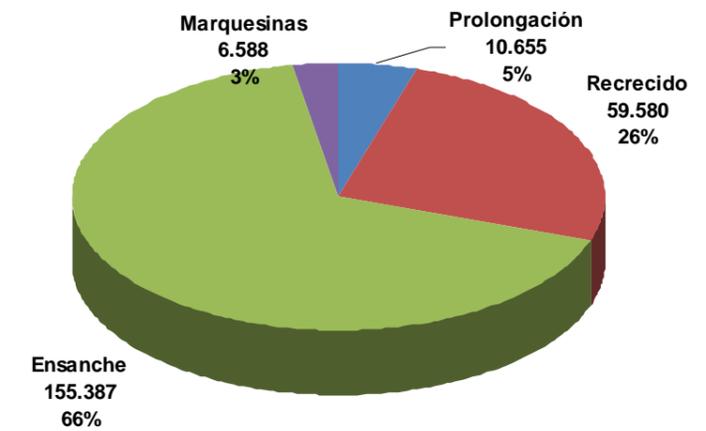
Total andenes	232,210 M euros
■ Accesos y aparcamientos	
✓ Autobuses y taxis	2,716 M euros
✓ Kiss and Ride	4,309 Meuros
✓ Bicicletas	0,265 M euros
✓ Plazas aparcamiento PMR	0,524 M euros

Total accesos y P	7,814 M euros
■ Edificios	
✓ Remodelación	36,497 M euros
✓ Accesibilidad	2,823 M euros
✓ Comunicación entre andenes	70,655 M euros

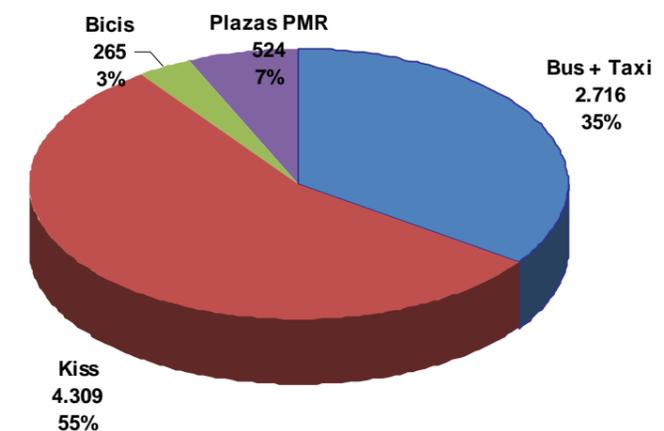
Total edificios	109,975 M euros

■ Total programa modernización estaciones	350 M euros

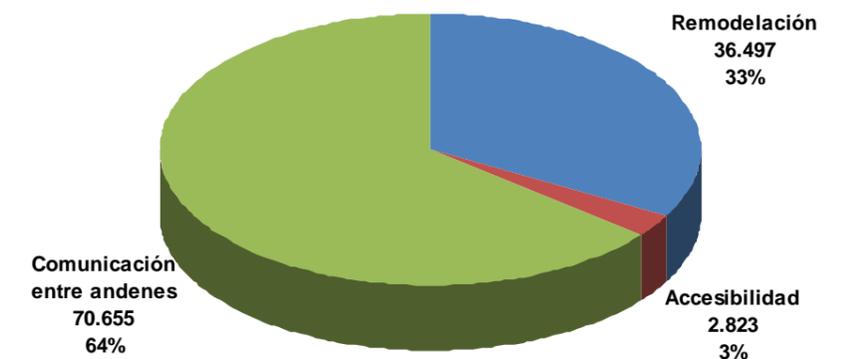
Andenes



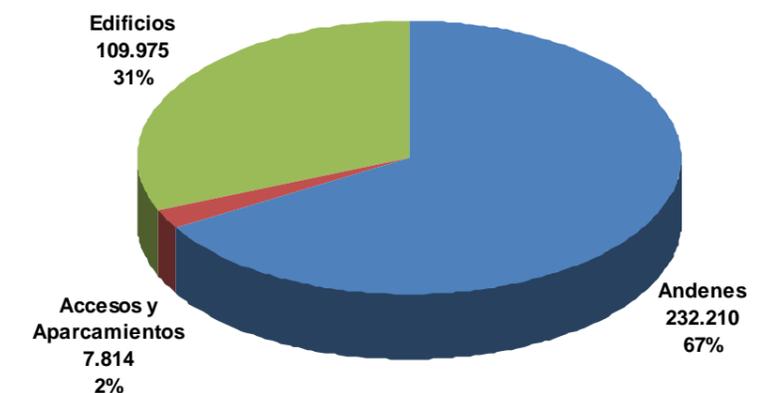
Accesos y aparcamientos



Edificios



Total modernización estaciones



7.2. El Programa de Nuevos Intercambiadores

Recoge las actuaciones previstas para la construcción de once nuevos intercambiadores en las localizaciones que se indican a continuación. Se encuentran en distinto estado de estudio, en tramitación, proyecto o, incluso, en ejecución.

LOCALIZACIÓN	INTERCAMBIOS	ESTADO	INVERSIÓN PREVISTA (M euros)
■ Martorell	C4, C7, FGC	Estudio	30
■ Sagrera-Meridiana	C3, C4, C7, L1, L4, L5, L9	Ejecución	90
■ El Prat de Llobregat	C2, C10, AVE, L1, L9	Ejecución	70
■ Sabadell Nord	C4, FGC	Ejecución	30
■ Arc de Triomf	C1, C3, C4, C7, L1	Ejecución	50
■ Barberà/Cerdanyola	C4, C7	Estudio	50
■ La Torrassa	C1, C2, C3, C4, C7, C10, L1, L9	Proyecto	80
■ Aeropuerto	C10, L9	Proyecto	(*)
■ Sant Cugat	C7, FGC	Estudio	10
■ Sagrera	C1, C2, AVE, L4, L9	Proyecto	(**)
■ Remodelación integral de Paseo de Gracia	C2, C10, L2, L3, L4	Estudio	90

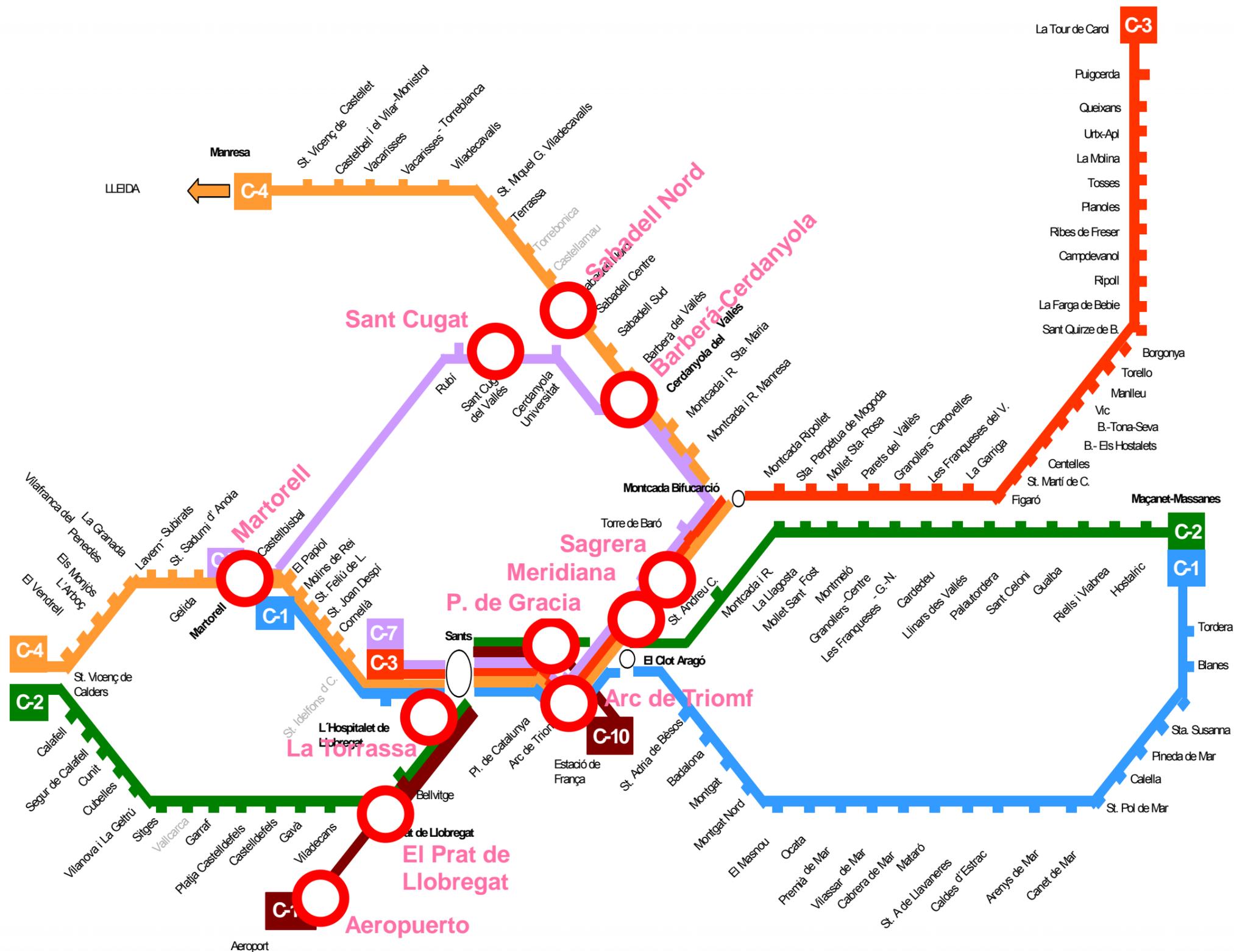
(*) La inversión del intercambiador de Aeropuerto se encuentra incluida en el Programa de Nuevas Líneas, en el epígrafe correspondiente al nuevo acceso ferroviario al aeropuerto del Prat, por lo que no se incluye en el total de inversiones correspondiente al presente programa.

(**) La inversión del intercambiador de Sagrera se enmarca dentro de la denominada "operación Sagrera", por lo que no se incluye en el total de inversiones correspondiente al presente programa.

El presupuesto de inversión del programa de nuevos intercambiadores asciende, por tanto a 500 Millones de euros.

Intercambiadores

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

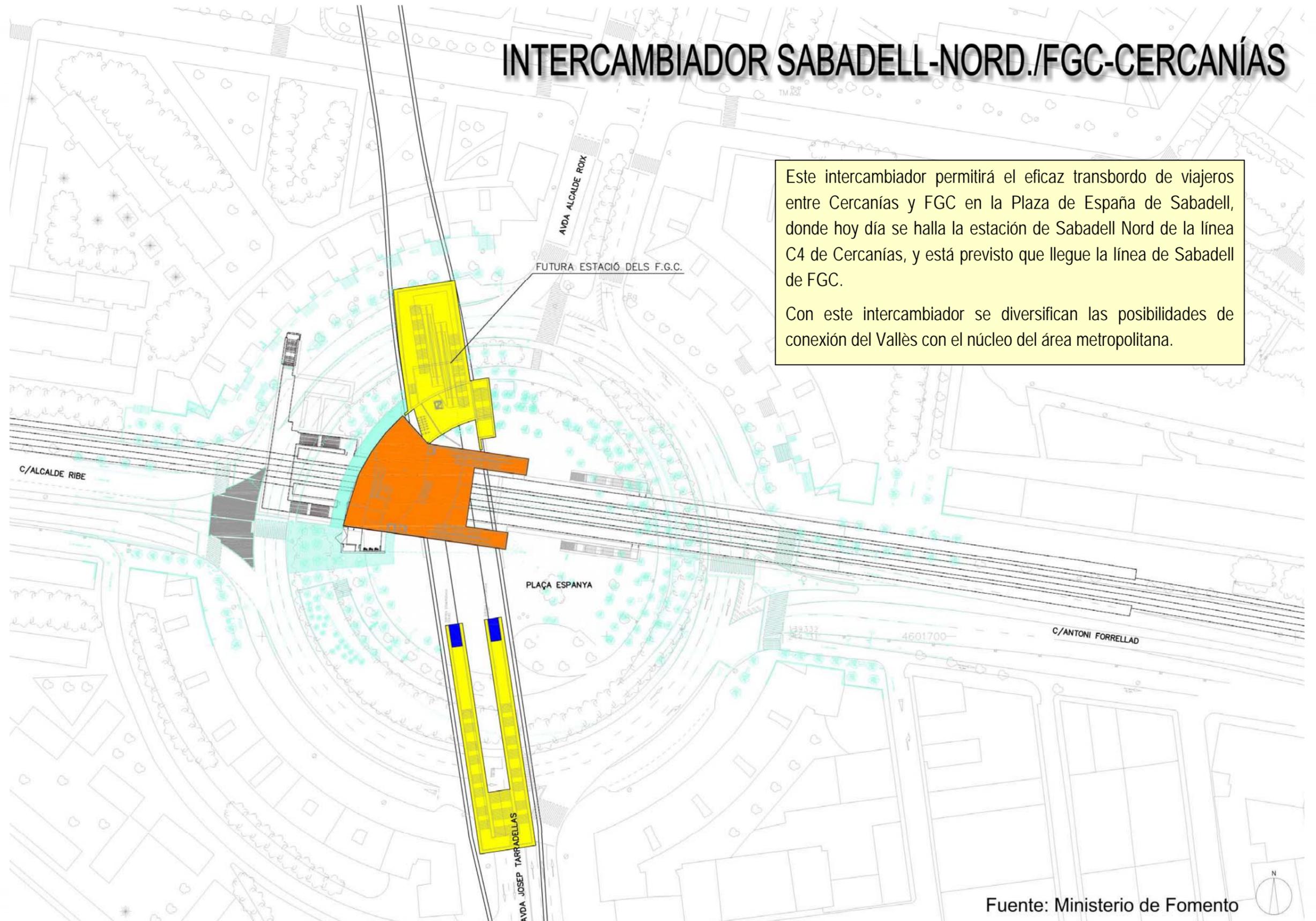




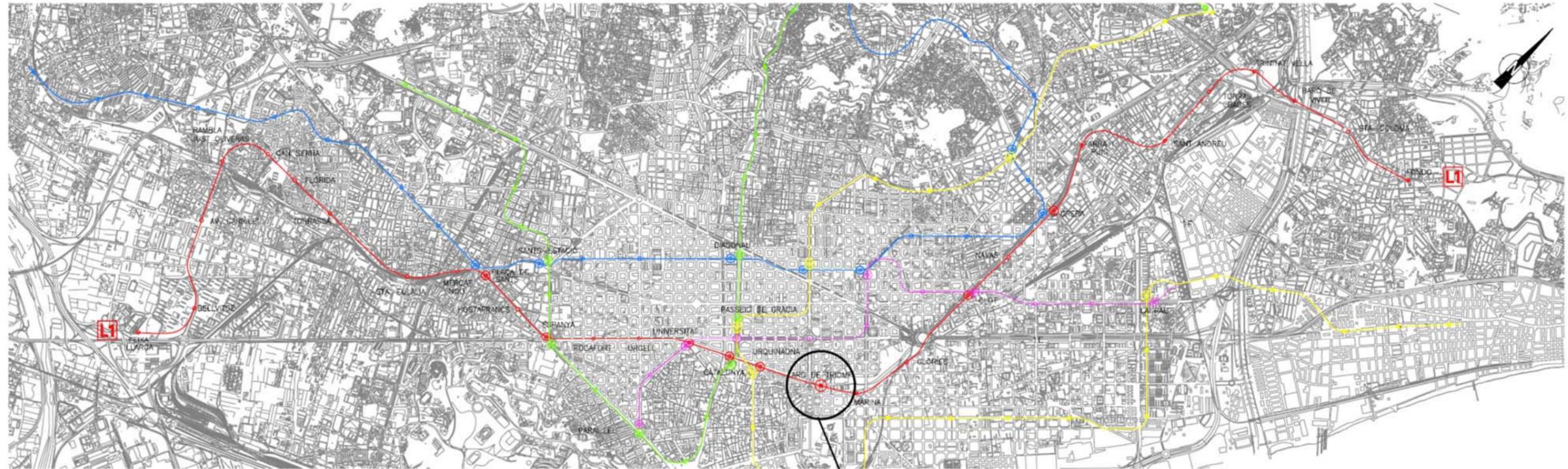
INTERCAMBIADOR SABADELL-NORD./FGC-CERCANÍAS

Este intercambiador permitirá el eficaz transbordo de viajeros entre Cercanías y FGC en la Plaza de España de Sabadell, donde hoy día se halla la estación de Sabadell Nord de la línea C4 de Cercanías, y está previsto que llegue la línea de Sabadell de FGC.

Con este intercambiador se diversifican las posibilidades de conexión del Vallès con el núcleo del área metropolitana.



Fuente: Ministerio de Fomento

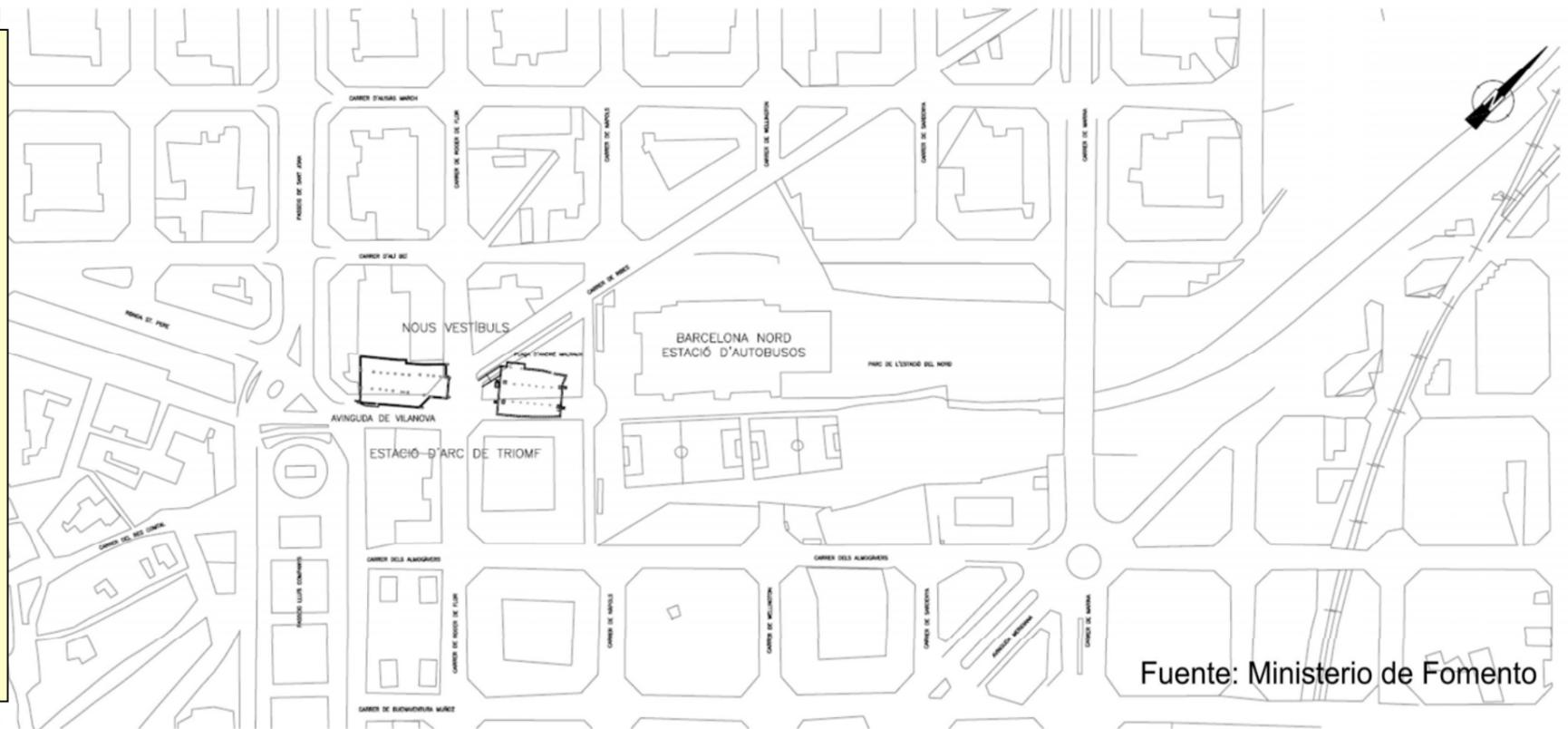


INTERCAMBIADOR ARC DE TRIOMF

Este intercambiador (con la línea 1 de Metro) se ve hoy severamente limitado en su funcionalidad por la inadecuada dimensión de sus instalaciones, vestíbulos y andenes.

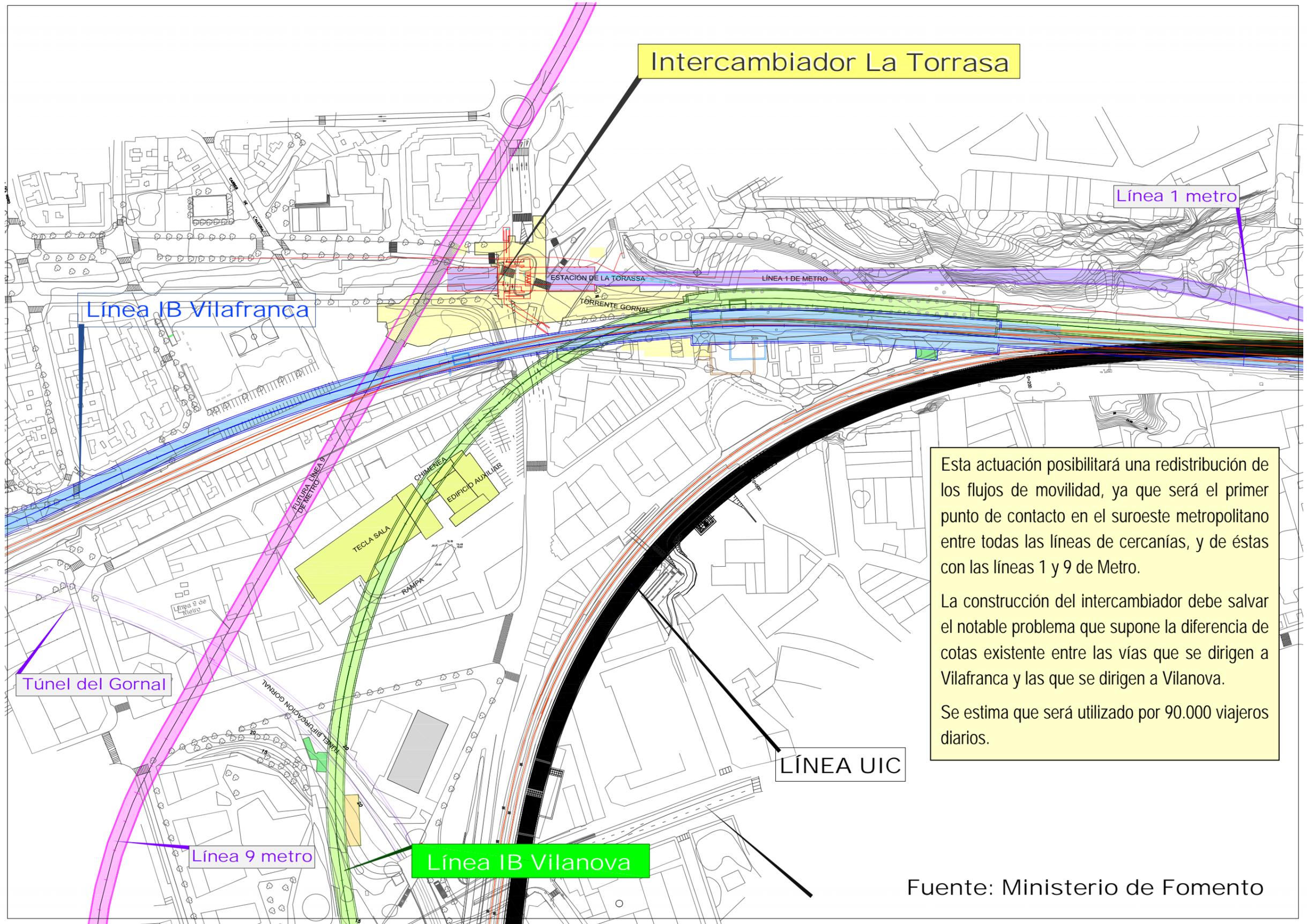
Por el mismo discurren y paran todos los trenes de las líneas C1, C3, C4 y C7, en su recorrido entre Plaza de Catalunya y La Marina, con un movimiento diario de más de 30.000 viajeros.

La actuación consiste en la realización de dos nuevos vestíbulos para ampliar y adecuar el espacio al flujo de usuarios, multiplicando por diez la superficie disponible, y la adaptación de la estación a las personas con movilidad reducida (PMR).



Fuente: Ministerio de Fomento

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



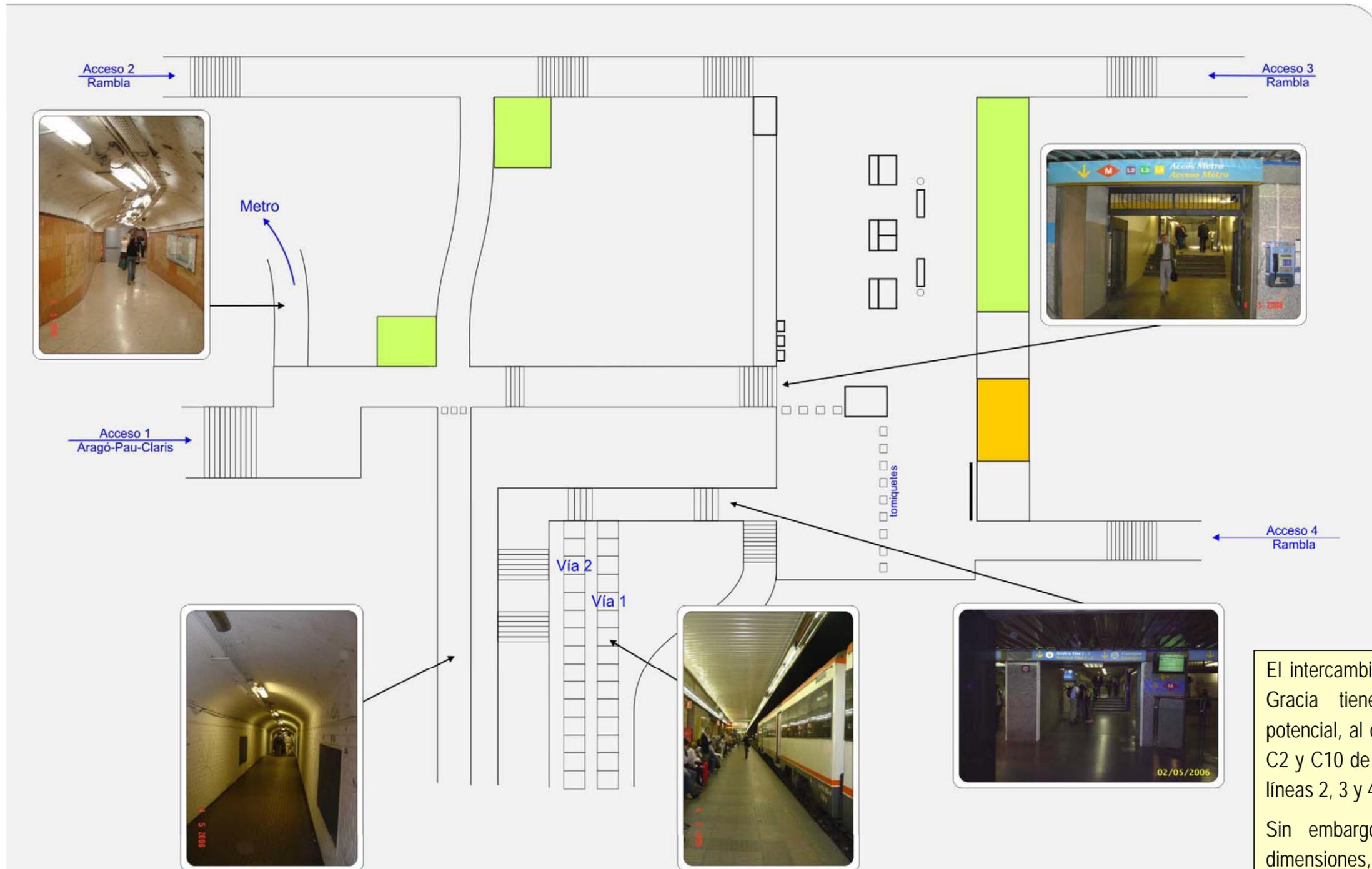
Esta actuación posibilitará una redistribución de los flujos de movilidad, ya que será el primer punto de contacto en el suroeste metropolitano entre todas las líneas de cercanías, y de éstas con las líneas 1 y 9 de Metro.

La construcción del intercambiador debe salvar el notable problema que supone la diferencia de cotas existente entre las vías que se dirigen a Vilafranca y las que se dirigen a Vilanova.

Se estima que será utilizado por 90.000 viajeros diarios.

Fuente: Ministerio de Fomento

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015



INTERCAMBIADOR DE PASEO DE GRACIA

El intercambiador de Paseo de Gracia tiene un muy alto potencial, al conectar las líneas C2 y C10 de Cercanías con las líneas 2, 3 y 4 de Metro.

Sin embargo, sus reducidas dimensiones, y la configuración y mala calidad de los enlaces no permiten un pleno, y sobre todo cómodo, aprovechamiento de esta estación que hoy día da servicio a 43.000 viajeros/día.

7.3. El Programa de Nuevas Estaciones

Recoge las actuaciones previstas para la construcción de cinco nuevas estaciones en las siguientes localizaciones:

LÍNEA ACTUAL	LÍNEA FUTURA	DENOMINACIÓN	INVERSIÓN PREVISTA (M euros)
C2	costa-costa	Serguera	7
C3	Vic-Castelldefels	Montmeló (circuito) (*)	6
C4	Manresa-Aeropuerto	Sabadell Can Llong	15
-	Martorell-Granollers	Santa Perpètua	7
C4	Manresa-Aeropuerto	Terrassa Can Boada	15

Se encuentran en distinto estado de maduración.

(*) La estación de Montmeló, en la línea de Vic, no está incluida en el proyecto de duplicación de la línea.



Estaciones

El presupuesto de inversión del programa de nuevas estaciones asciende, por tanto a 50 Millones de euros.

7.4. Aparcamientos disuasorios (P+R)

El Plan incorpora un programa específico de actuaciones en materia de aparcamientos disuasorios en estaciones de la red de Cercanías de Barcelona

Se actúa en quince estaciones implantando 6.891 plazas P+R



Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

Línea	Estación	Plazas	Tipología
C1	Blanes	438	superficie
C1	Llavaneres	82	superficie libre
C1	Premià de Mar	599	subterráneo
C2	Sant Vicenç Calders	141	superficie libre
C2	Vilanova i la Geltru	1.478	altura
C2	Sitges	100	subterráneo
C2	Castelldefels	1.129	superficie
C2	Gavà	280	altura
C2	Viladecans	1.026	subterráneo
C2	Granollers Centre	348	altura
C2	Cardedeu	518	superficie
C2	Llinars del Vallés	300	superficie
C3	Parets	86	superficie libre
C3	Granollers Canovelles	80	superficie libre
C4	Barberà del Vallés	286	altura
TOTAL		6.891	

7.5. Resumen de inversiones en el programa de estaciones

La inversión total en el programa de estaciones, de acuerdo con las especificadas para cada uno de los tres subprogramas que contiene son las siguientes:

• Modernización de estaciones	350 M euros
• Nuevos Intercambiadores	500 M euros
• Nuevas Estaciones	50 M euros
• Aparcamientos disuasorios (P+R)	50 M euros

Total Programa Estaciones	950 M euros

El presupuesto total de inversión del programa de estaciones asciende, por tanto a 950 Millones de euros.

El 53 % corresponde a la inversión en el programa de Nuevos Intercambiadores.

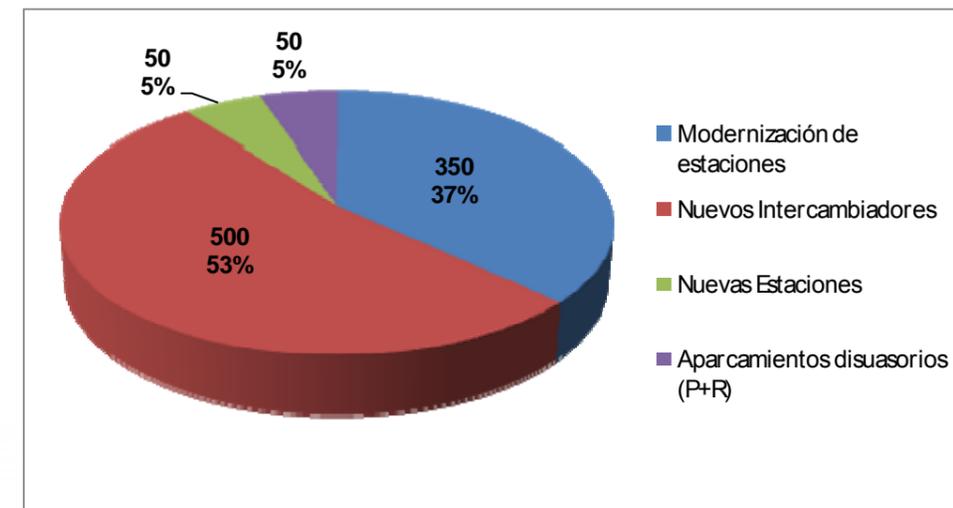
El 37 % a la inversión en Modernización de estaciones.

El 5 % a la inversión en Nuevas estaciones.

El 5 % restante a los aparcamientos disuasorios.



DESGLOSE DE INVERSIONES POR PROGRAMAS

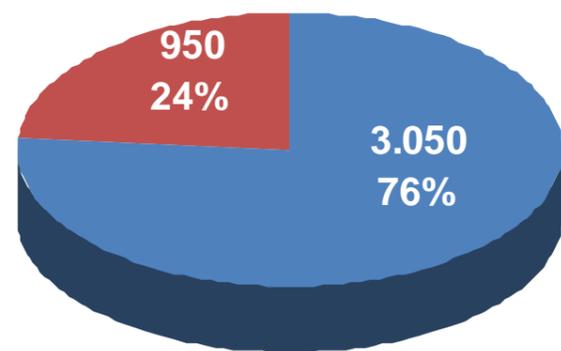


8. Las inversiones del plan

■ Programa de infraestructura	
➤ Modernización de la infraestructura existente	510 M euros
➤ Nuevas infraestructuras (Líneas y Duplicaciones)	2.540 M euros

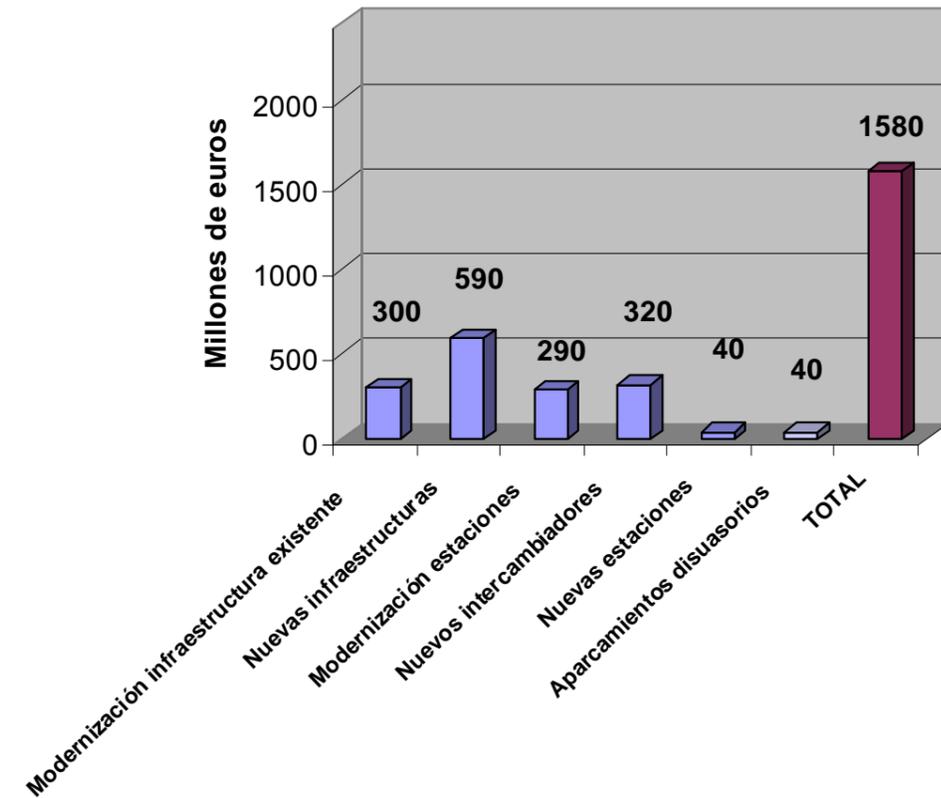
Total Programa Infraestructura	3.050 M euros
■ Programa de estaciones	
➤ Modernización de estaciones	350 M euros
➤ Nuevos intercambiadores	500 M euros
➤ Nuevas estaciones	50 M euros
➤ Aparcamientos disuasorios	50 M euros

Total Programa estaciones	950 M euros
■ Total general inversiones del Plan	4.000 M euros

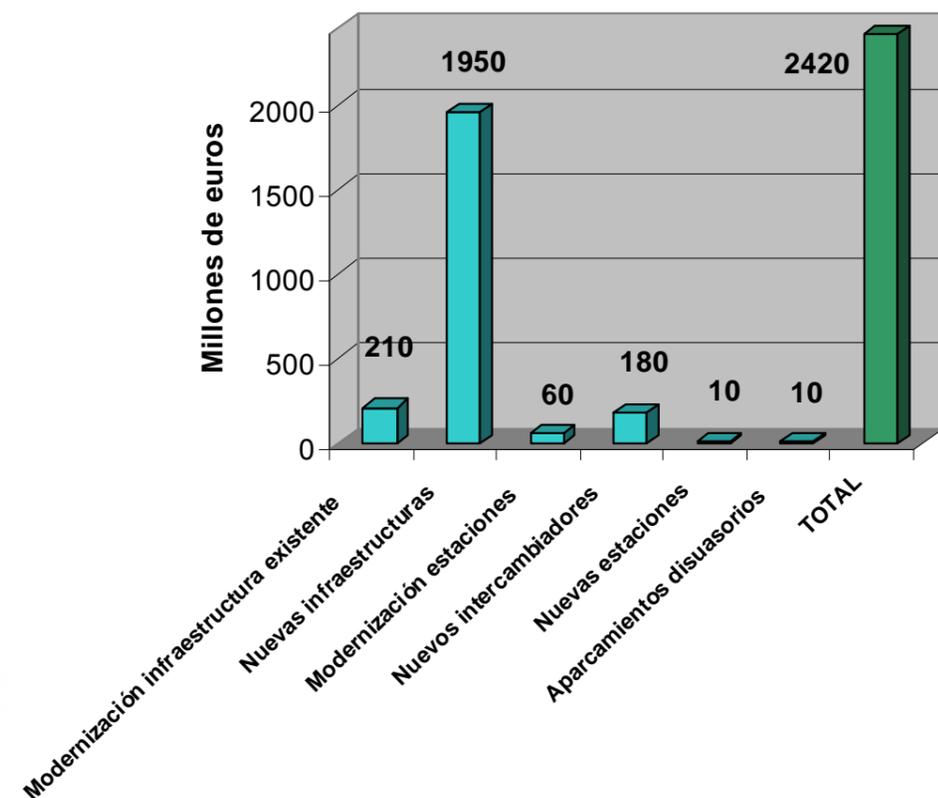


■ Infraestructura ■ Estaciones

INVERSIONES DEL PRIMER CUATRIENIO



INVERSIONES DEL SEGUNDO CUATRIENIO



9. El esquema de servicios

El Plan considera un posible esquema tentativo de servicios futuro, entre los muchos posibles, teniendo en cuenta que el límite de la capacidad del sistema viene fijado por los túneles de Barcelona.

Aún con el nuevo sistema de señalización planteado para los mismos, con una capacidad teórica por vía y sentido de 30 trenes / hora (intervalo teórico de 120 segundos), debe contarse con un margen de holgura, programando un número máximo de 24 circulaciones por hora y sentido, para asegurar la regularidad y fiabilidad del servicio.

El objetivo principal es contar con un servicio regular y fiable. Y ello es incompatible con programar servicios agotando la capacidad teórica del sistema de señalización.

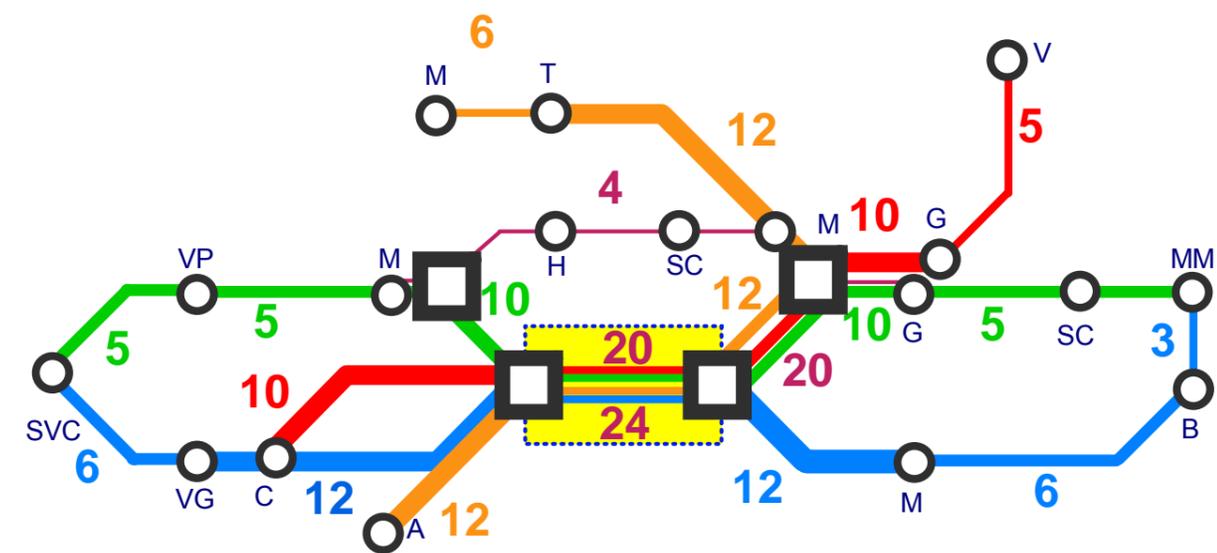
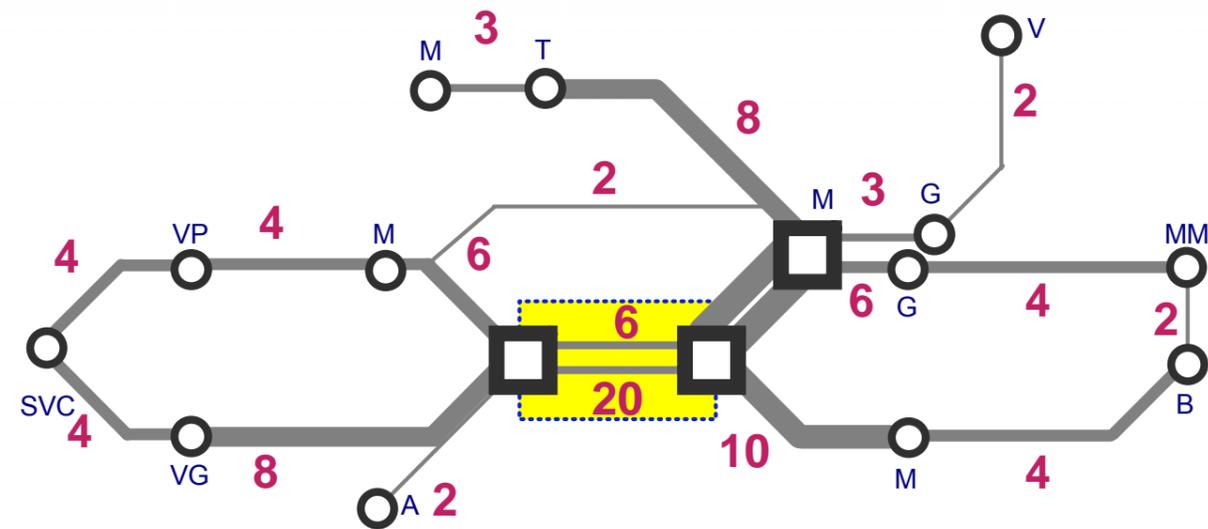
Por ello, se ha supuesto un esquema simple de líneas, compuesto por cinco líneas, de las cuales sólo cuatro pasan por los túneles centrales, mientras la quinta es una línea de contorno, con servicios entre Martorell y Granollers, a través de la línea Castellbisbal-Mollet, con acceso al centro de Barcelona mediante intercambios eficientes y bien diseñados con otras líneas.

Cada túnel serviría por tanto exclusivamente a dos líneas, simplificando asimismo los nudos de bifurcación de las mismas en beneficio de la regularidad.

Este esquema de servicios mejoraría sensiblemente el actual y tendría capacidad suficiente para absorber un incremento de demanda del 5% anual acumulativo hasta el horizonte final del plan. Esquemas de servicios más potentes o complejos requerirían nuevas actuaciones en infraestructura para garantizar el exigente nivel de regularidad y puntualidad deseado.

Se dejan 4 surcos libres por hora y sentido para regionales en el túnel de Paseo de Gracia.

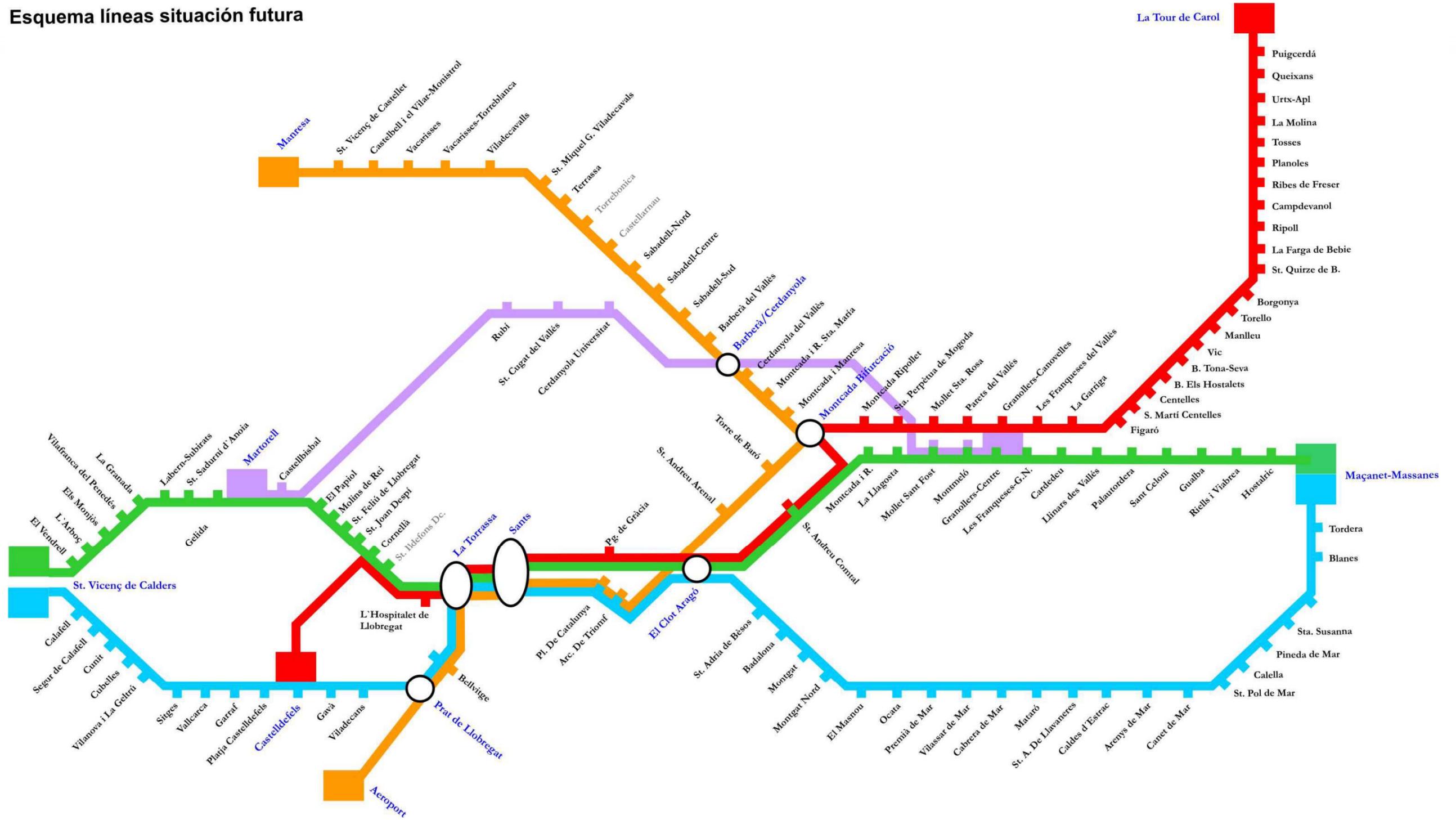
servicios/h y sentido actuales en hora punta



líneas propuestas y servicios / h y sentido HP

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

Esquema líneas situación futura



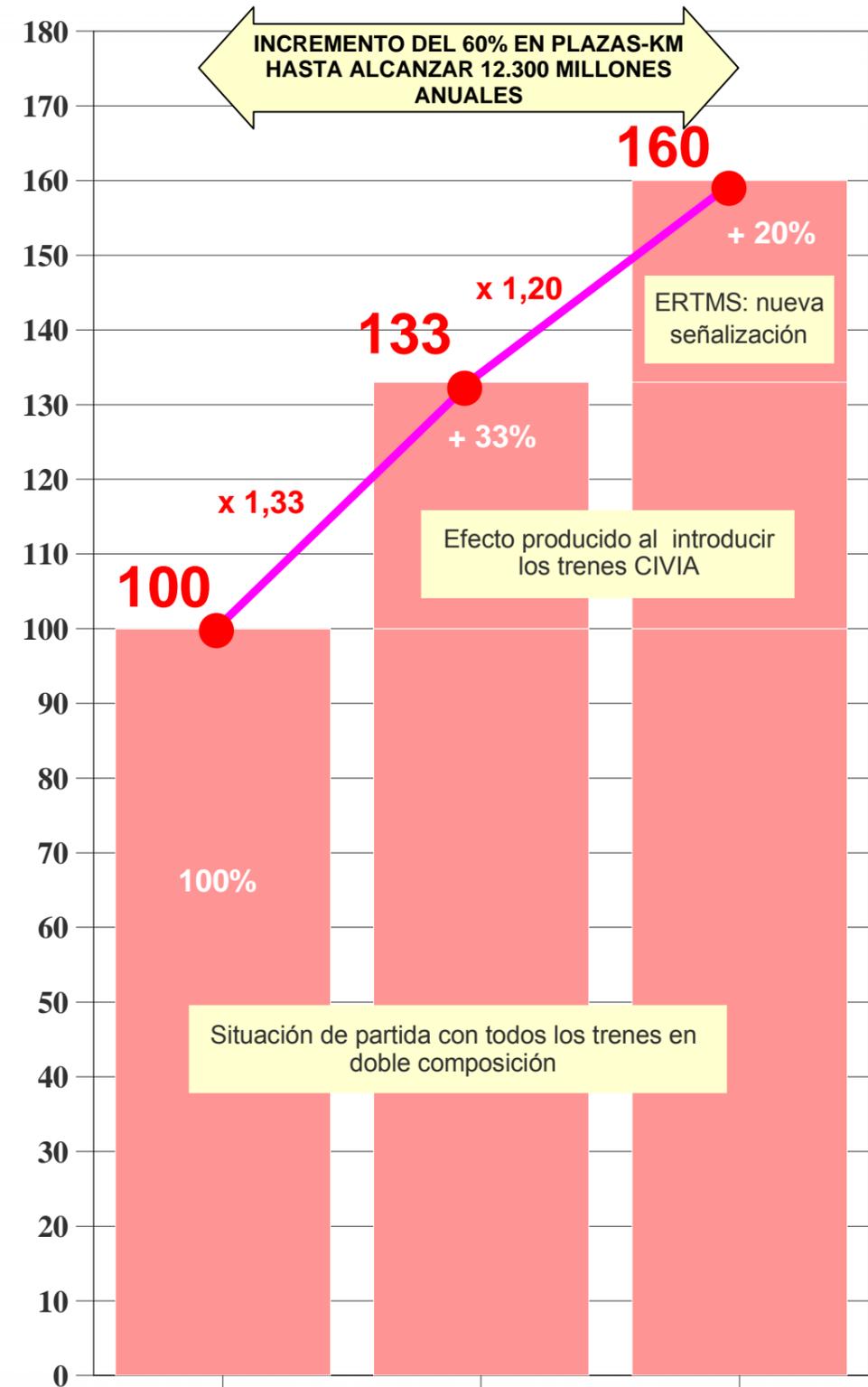
10. Resultados del Plan

El Plan de Infraestructuras Ferroviarias de Cercanías de Barcelona 2008-2015, a su término, conseguirá resolver los distintos problemas detectados en el diagnóstico preliminar, con:

- Una elevada **calidad y fiabilidad** del servicio, 99% de puntualidad (retraso < 3 minutos) y 99% de cumplimiento del servicio, desde el punto de vista de la disponibilidad de la infraestructura
- Posibilita un **esquema de servicios sencillo y coherente** formado por cinco líneas pasantes, compatible con el nivel de calidad anterior
- Permite una estructura de oferta en las diferentes líneas con **servicios cadenciados cada 5 a 6 minutos en hora punta** en su tramo más cargado en las líneas que acceden al centro y de 15 minutos en la línea Martorell- Granollers a través del Papiol-Mollet
- Un volumen global y por línea de **oferta 1,6 veces superior a la actual**, tomando como referencia la inminente puesta en composición doble de la totalidad de servicios actuales, en base a:
 - Andenes que admiten composiciones CIVIA en doble (10 coches = 2.000 viajeros)
 - Más trenes circulando mediante el recantonamiento y el nuevo sistema ERTMS nivel 2 en las secciones críticas.
- Una densidad de ocupación en **hora punta inferior a 4 viajeros de pie por metro cuadrado**
- Una **reducción de tiempos de viaje** origen-destino de un 20% y en el modo ferroviario de un 10%

Plan de infraestructuras ferroviarias de cercanías de Barcelona 2008-2015

Evolución de la capacidad práctica



- Un elevado estándar de **equipamiento homogéneo en todas las estaciones** de la red:
 - Pasos a distinto nivel entre andenes en todas las estaciones dotados de escaleras mecánicas
 - Andenes homogéneos de 200 m de longitud , altura superior a 60 cm en todas las líneas y anchura mayoritaria superior a 3m
 - Ascensores y rampas accesibles para PMR en todas sus dependencias
 - Intermodalidad en accesos y aparcamientos con dársenas autobuses, taxis, acera kiss and ride y aparcamiento bicis y PMR
- El **máximo nivel tecnológico** de calidad en electrificación, instalaciones de seguridad y comunicaciones en la totalidad de la red
- Un **aumento de la capacidad en los túneles** (cuellos de botella de la red), con un intervalo teórico de circulación de 30 trenes por hora y sentido, y uno práctico de 24 trenes por hora y sentido, con margen de holgura que evita la multiplicación de retrasos.

Este aumento de capacidad se alcanza en dos fases. En una primera fase, como resultado del recantonamiento estudiado en los túneles de Barcelona, se obtiene la siguiente capacidad:

SITUACIÓN EN LOS TÚNELES DE BARCELONA CON EL RECANTONAMIENTO PROPUESTO						
TRAMO	TIEMPO		TRENES REALES		TRENES MÁXIMOS TEÓRICOS	
	Vía par	Vía impar	Vía par	Vía impar	Vía par	Vía impar
Sants-Bifurcación Vilanova (túnel de Plaza de Catalunya)	2 min 09 sg	2 min 08 sg	24	25	27	28
Sants-Bifurcación Aragón (túnel de Paseo de Gracia)	2 min 15 sg	2 min 25 sg	23	21	26	24

La mejora conseguida con respecto a la situación actual es sustancial, pues se alcanzan incrementos en el número de trenes reales encaminados de entre un 10% y un 25% en el túnel de Plaza de Cataluña, y entre un 35% y un 40% en el túnel de Paseo de Gracia.

No obstante, se debe concluir que el número máximo de trenes que se pueden encaminar desde Sants con la tecnología actual de señalización en los túneles (señalización lateral con ASFA) es de 47 circulaciones. Esta condición debe ser tomada en cuenta por los posibles esquemas de servicios que se planteen, ya que aunque se puede aumentar significativamente la frecuencia de las circulaciones en los túneles, no se consigue ofrecer una capacidad suficiente para dar cabida a 12 circulaciones por hora y sentido en cada una de las líneas de cercanías.

Este segundo escalón en el aumento de la capacidad en los túneles es el que se obtiene mediante la instalación del sistema ERTMS nivel 2. Mientras que con la señalización actual el estudio de optimización debe considerar dos cantones libres, es decir, con señales en verde para mantener con seguridad la velocidad máxima, la instalación del ERTMS nivel 2 permite mejorar la frecuencia, ya que se reduciría la distancia entre trenes al poder suprimir un cantón teórico.

- Una mayor y mejor **intermodalidad** de la red debida a la construcción de **11 nuevos intercambiadores** con otros modos
- Una **mayor cobertura territorial** de la red, mediante
 - la creación de **dos nuevas líneas** (Castelldefels-Cornellá y acceso aeropuerto)
 - la creación de **cinco nuevas estaciones** en líneas existentes
- Una **mayor eficiencia** en la gestión del material, al conectar las líneas costa-costa e interior-interior, con demandas más homogéneas
- Capacidad para absorber **incrementos de demanda del 5% anual acumulativo**, similares a los de los últimos 15 años, hasta el horizonte final del plan
- El adelantamiento de niveles de capacidad mayores, que pudieran derivarse de crecimientos superiores de la demanda, requeriría la eventual consideración y preparación de otro tipo de actuaciones.

