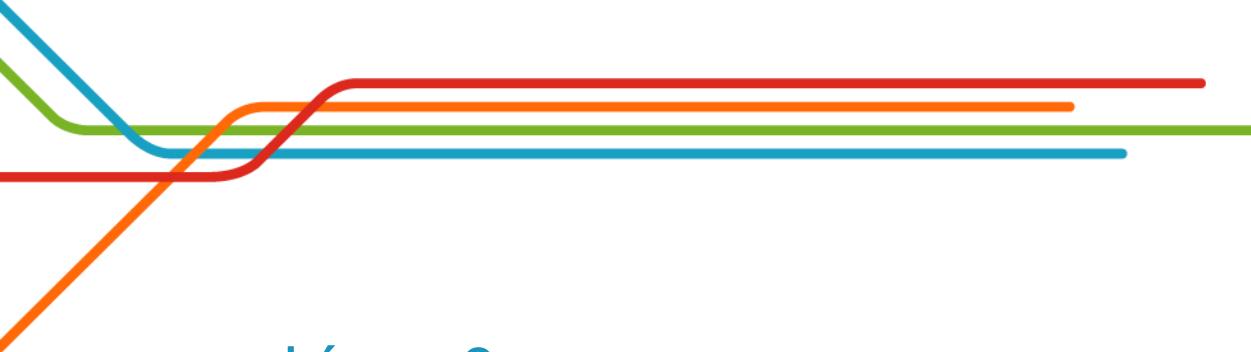


Línea 9 –TMB- Barcelona

Ramón Malla.

Director de Líneas Automáticas





Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Línea 9

TMB. Barcelona

1.- Introducción TMB

2.- Línea 9

1.1.- Infraestructura: Estación y túneles singulares

2.1.- Tecnología: Conducción automática

3.1.- Operación: Nuevos puestos

3.- Crecimiento de la línea

índice

Introducción TMB

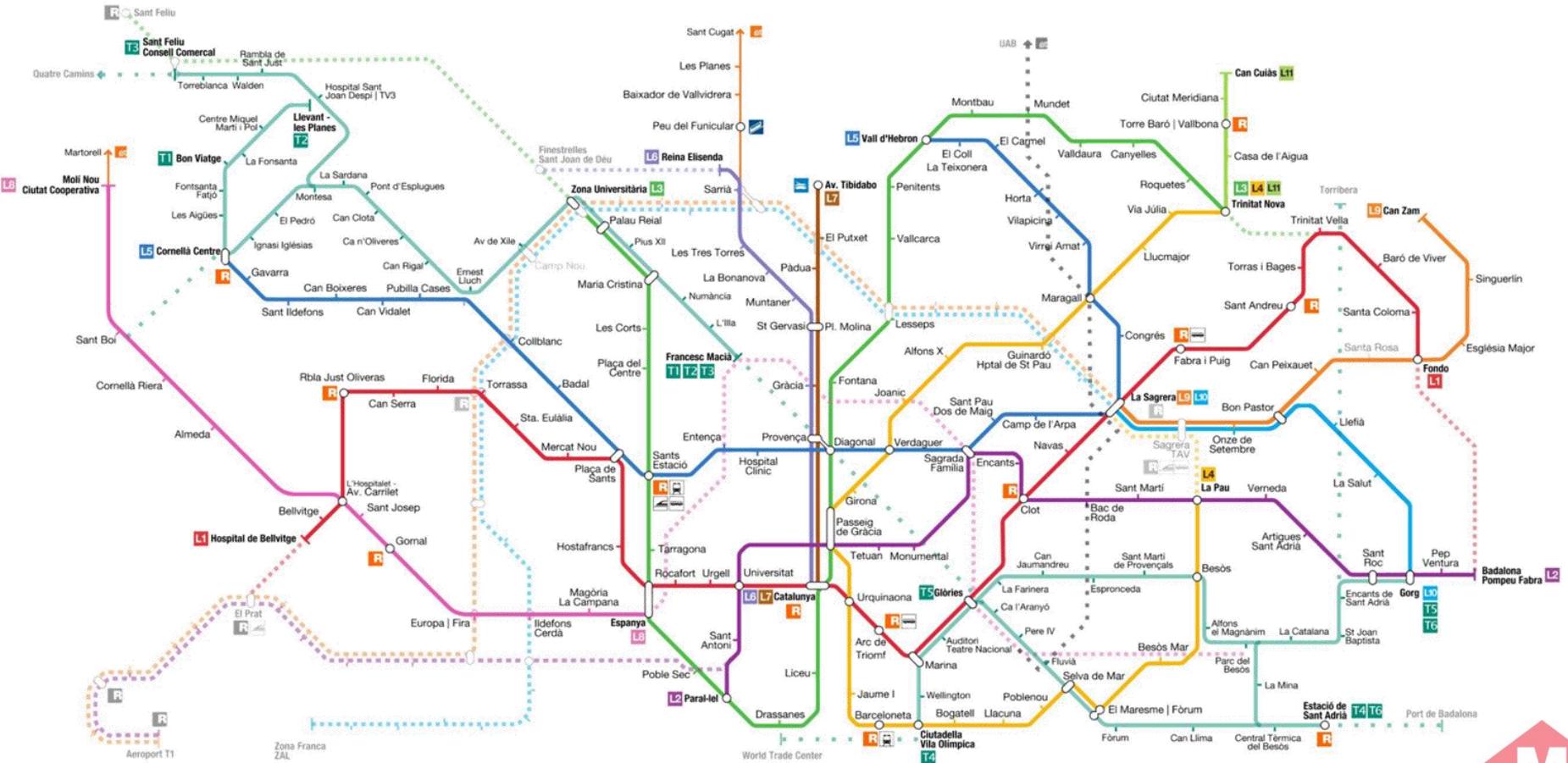


TMB Metro

Desde 1924

1,3 millones/día

102 km/141 estaciones



- ✓ **Dimensiones singulares**
 - ✓ Longitud: **47,8 km**
 - ✓ Estaciones: **52**
- ✓ **Línea vertebradora del**
transporte público
- ✓ **Conecta puntos estratégicos:**
movilidad



Línea 9

TMB. Barcelona

1.- Introducción TMB

2.- Línea 9

1.1.- Infraestructura: Estación y túneles singulares

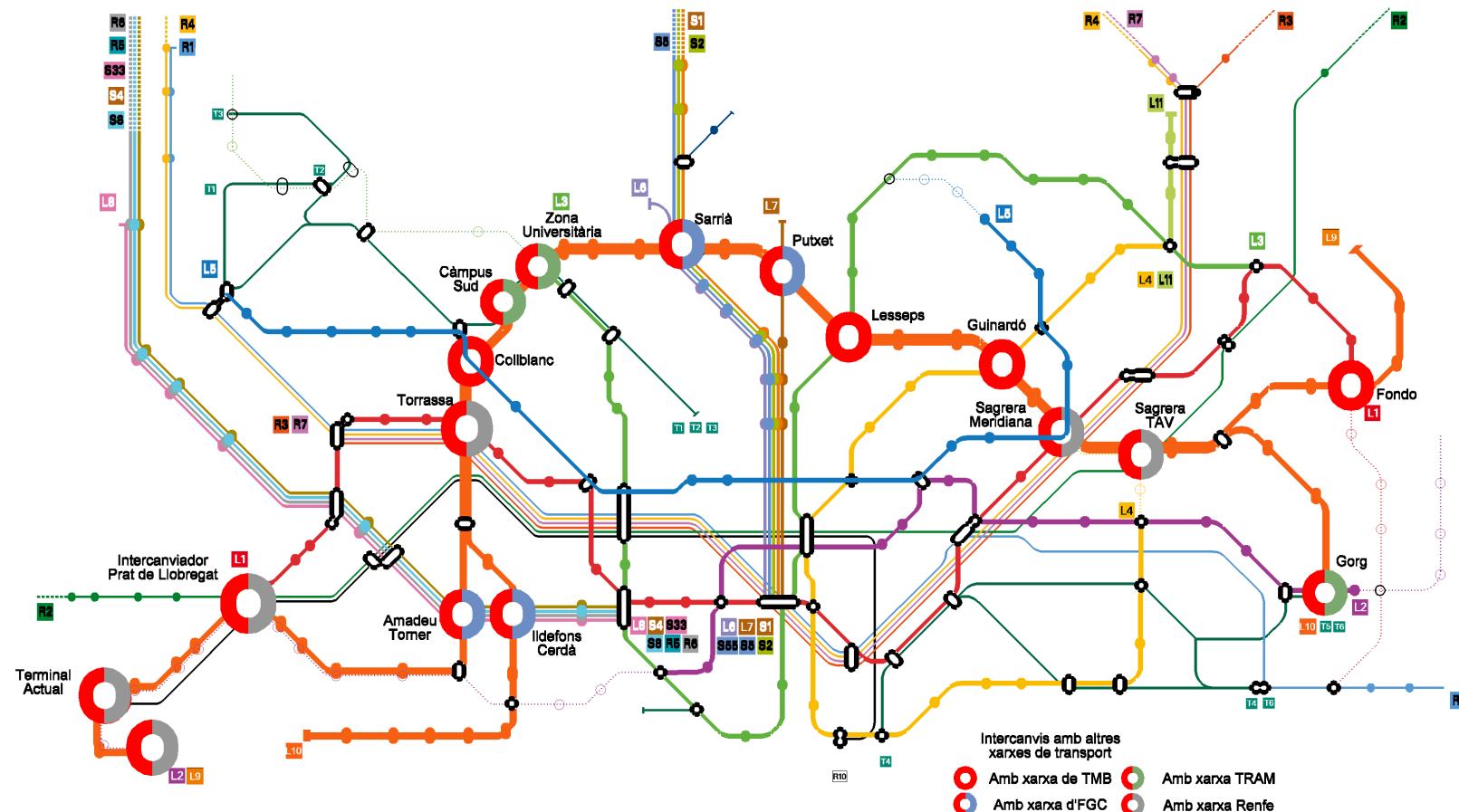
2.1.- Tecnología: Conducción automática

3.1.- Operación: Nuevos puestos

3.- Crecimiento de la línea

L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares

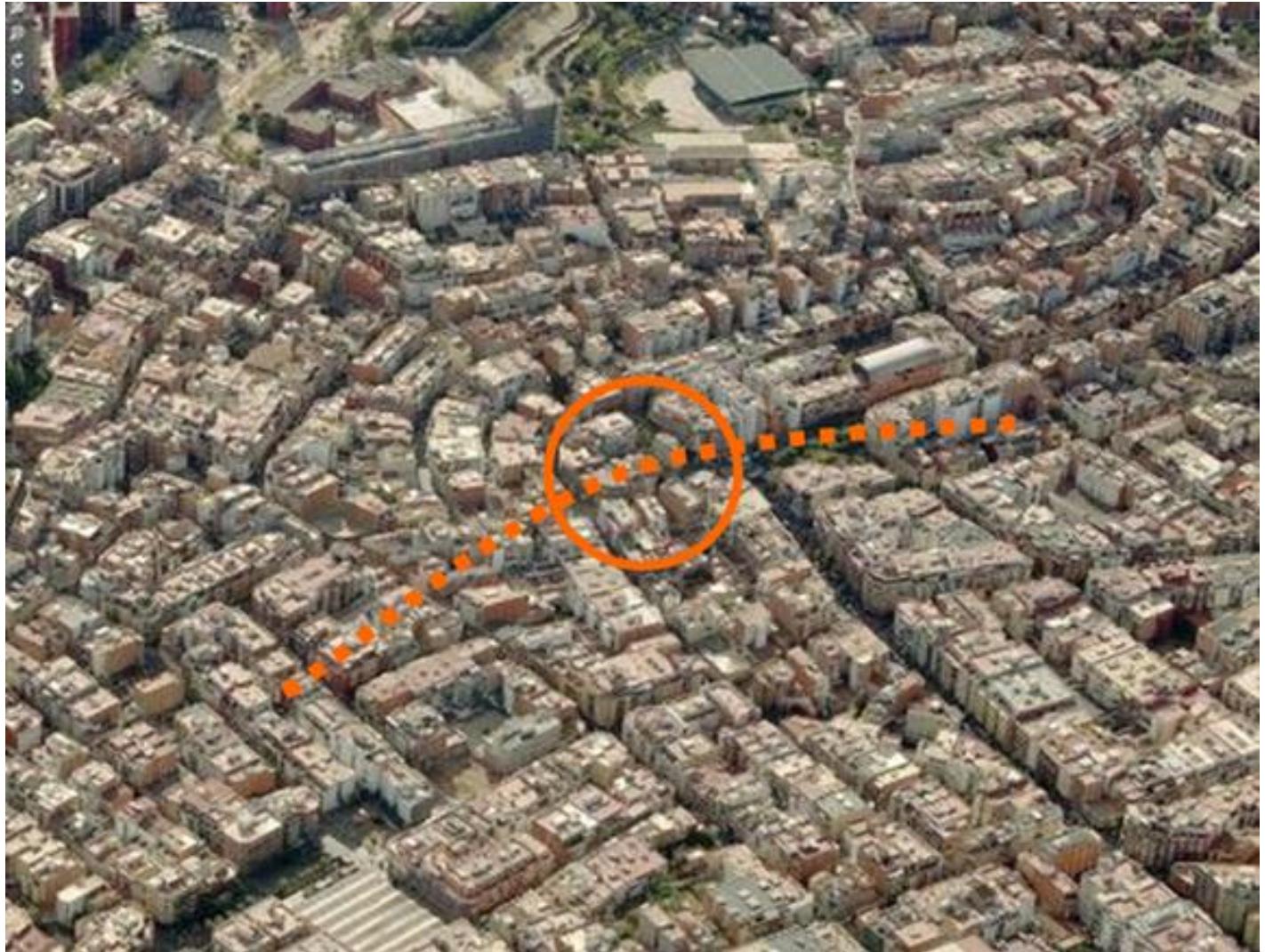
Más “red”: **17 conexiones**, correspondencia con **todas las líneas** actuales. Rompe la radialidad del actual sistema de metro.



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



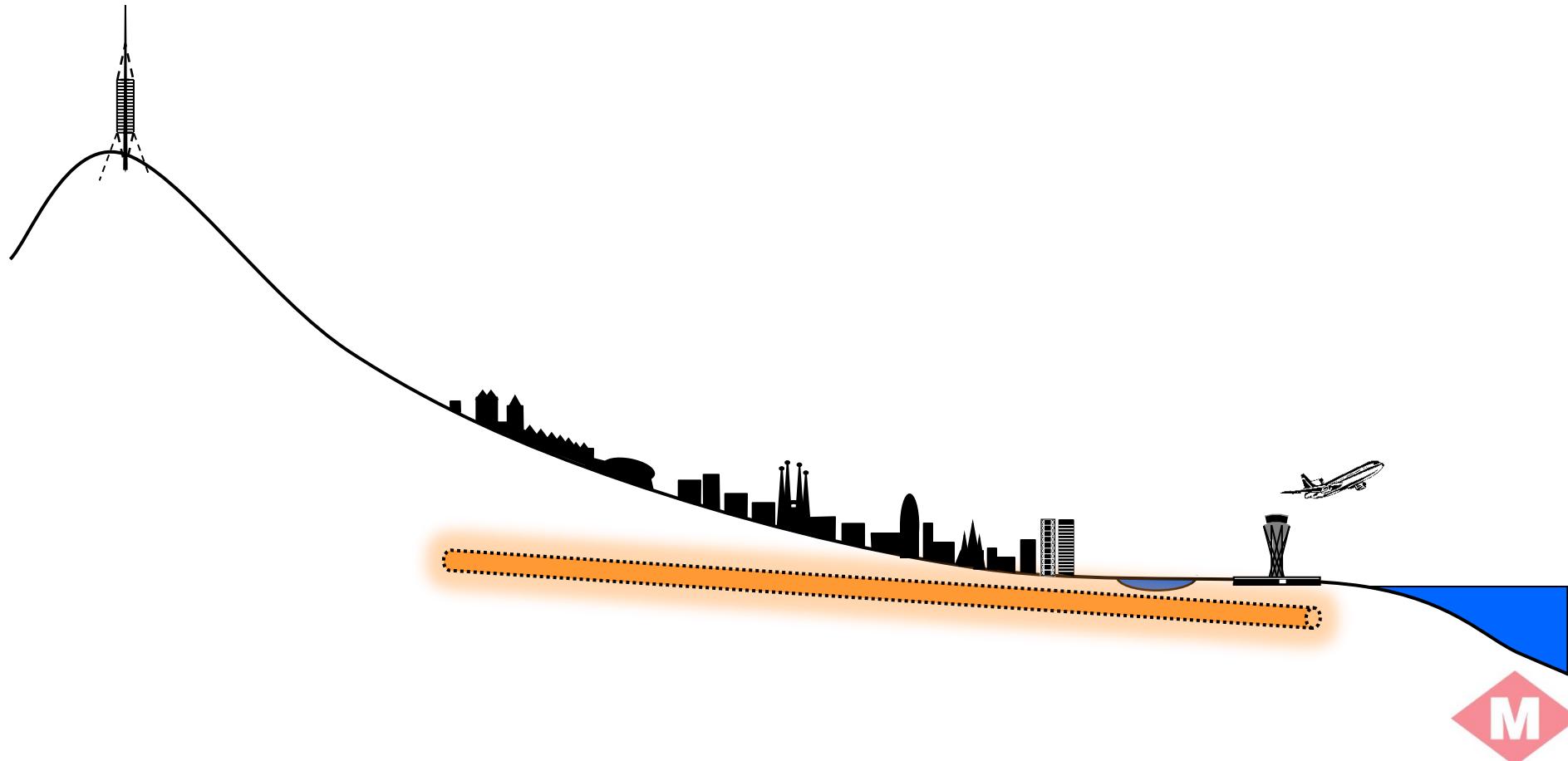
- ✓ Modelo tradicional de construcción poco viable



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



Trazado de la línea desde nivel de mar hacia zona montaña



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



Transports
Metropolitans
de Barcelona

- ✓ Nuevo modelo constructivo



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares

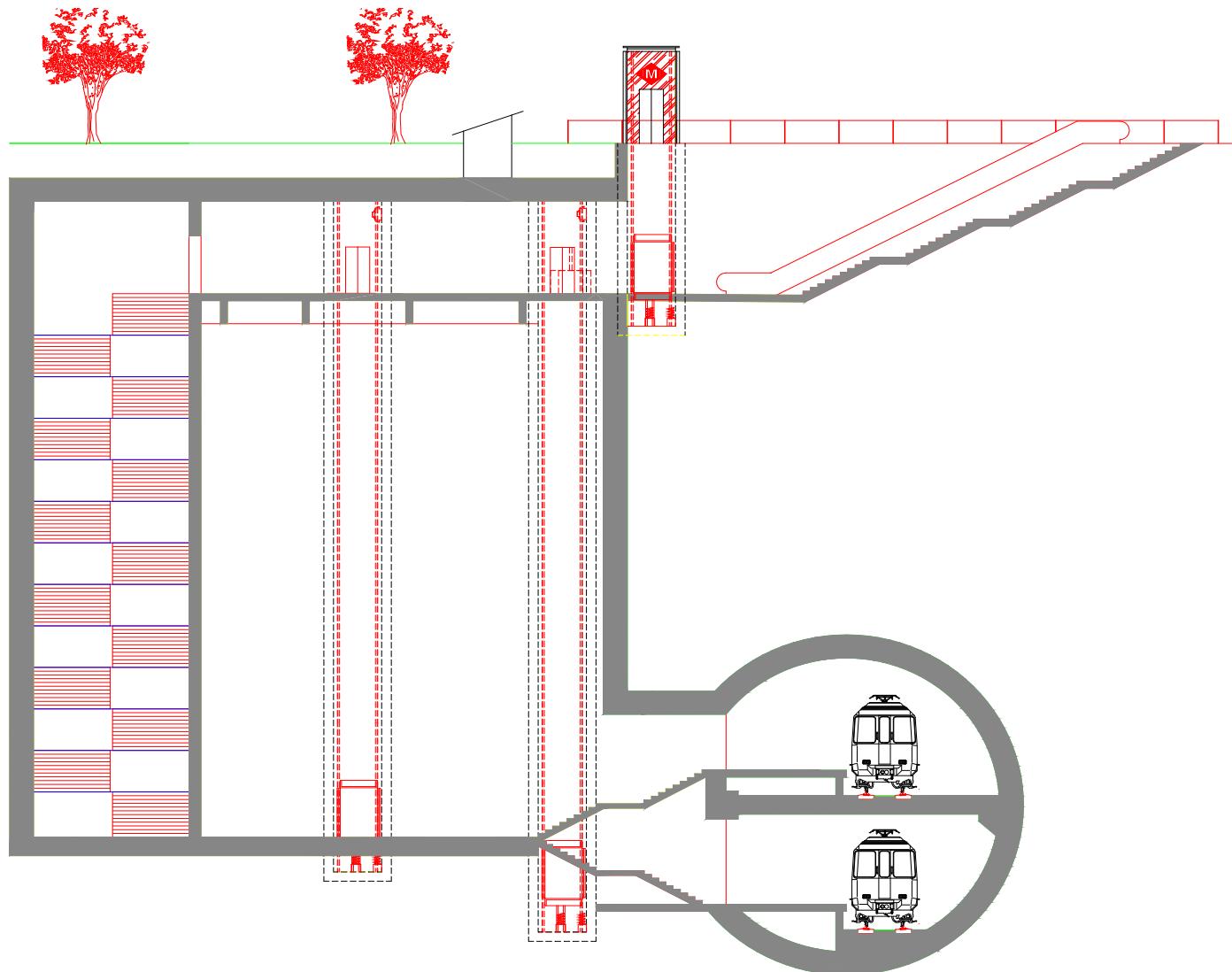


- ✓ Modelo constructivo innovador:
“estaciones tipo pozo”

- ✓ Las estaciones reducen impacto en áreas con alta densidad urbana



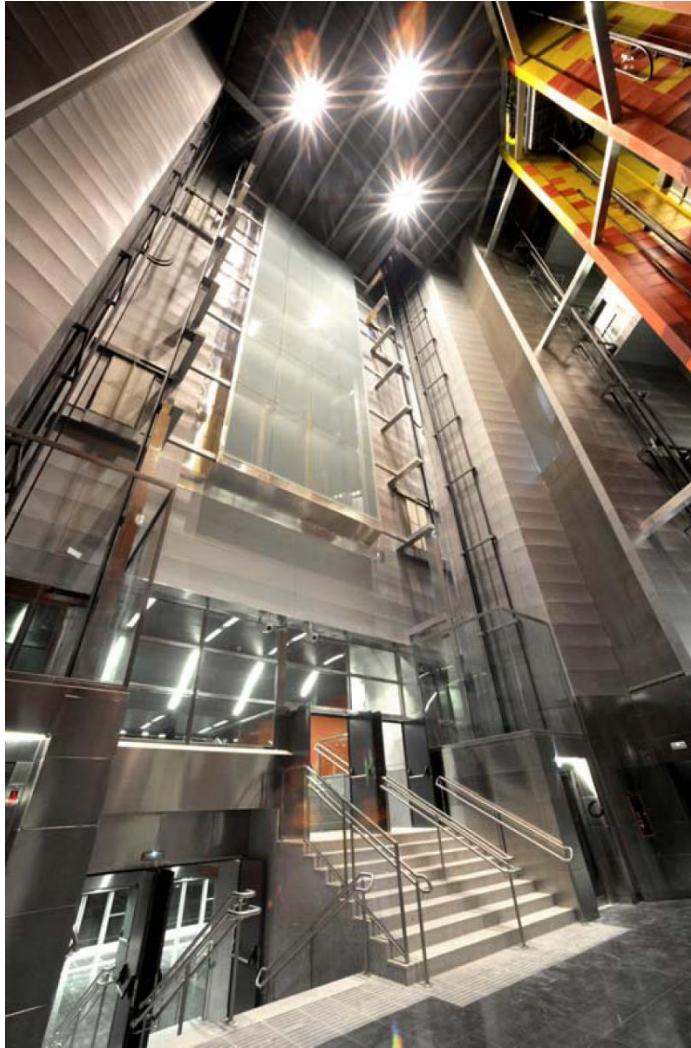
L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



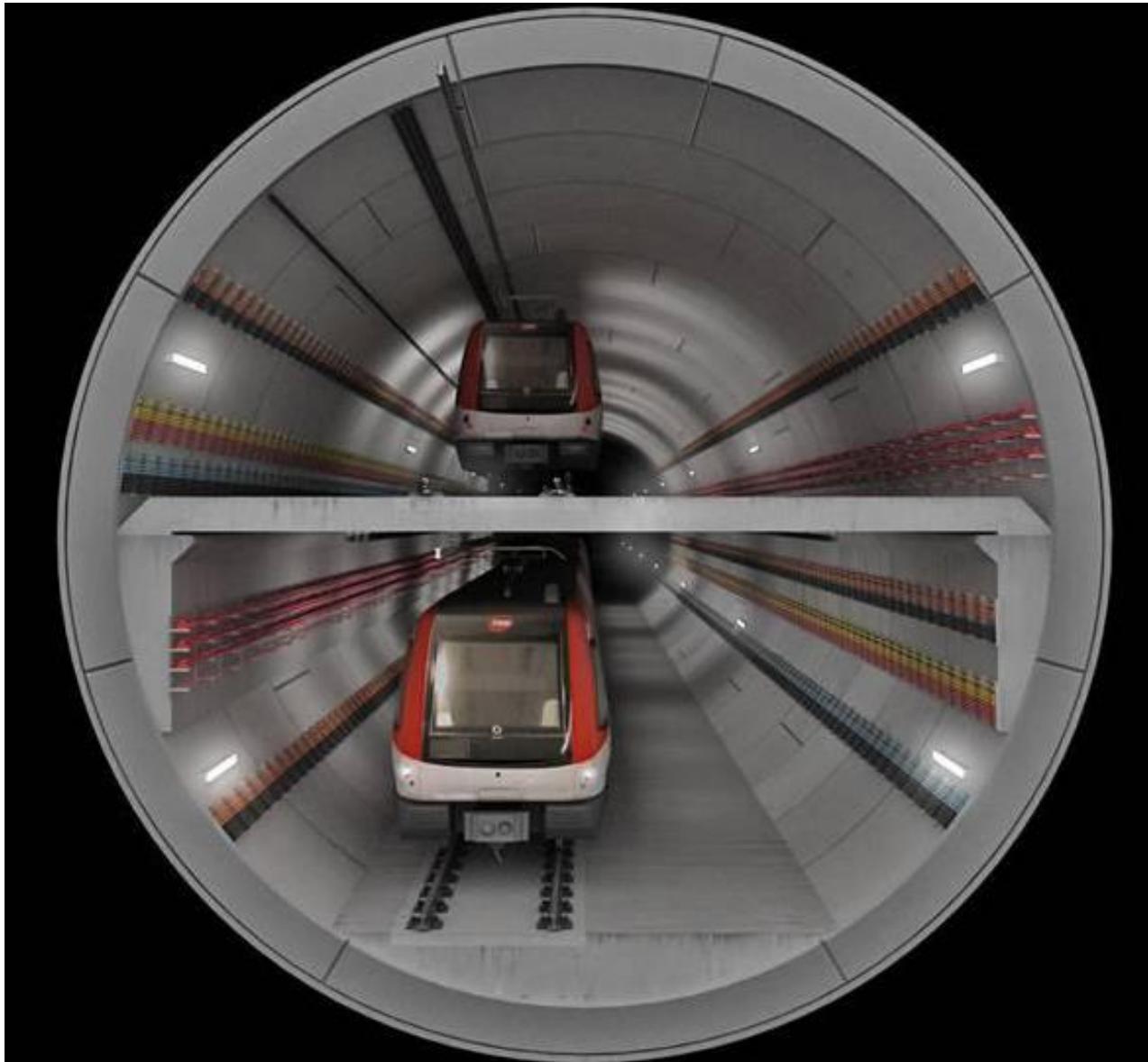
L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



- ✓ Túnel de 2 niveles
(12 m diámetro)
- ✓ Andenes dentro
del túnel
- ✓ Los semi túneles
actúan como área
de seguridad
- ✓ Facilidad para
espacio de
equipamientos



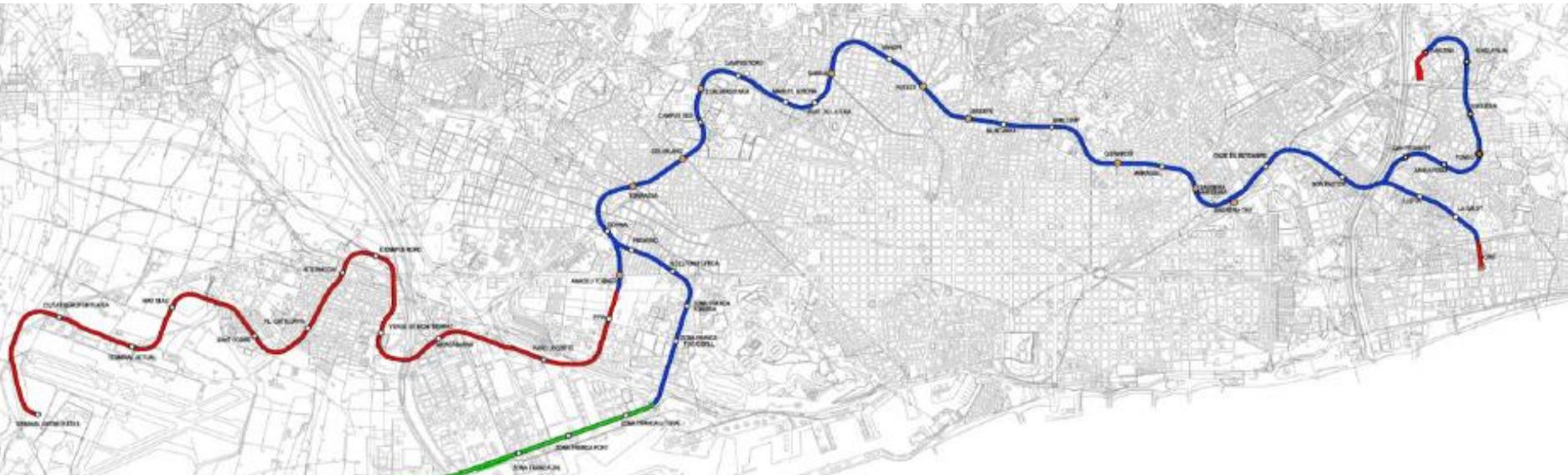
L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



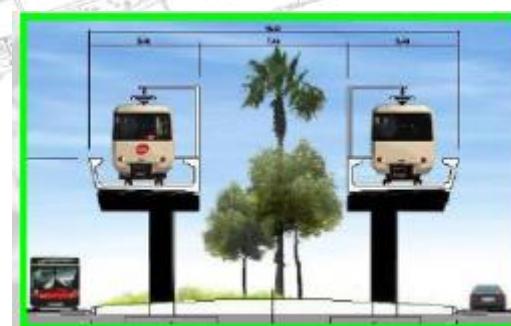
L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



Túnel convencional

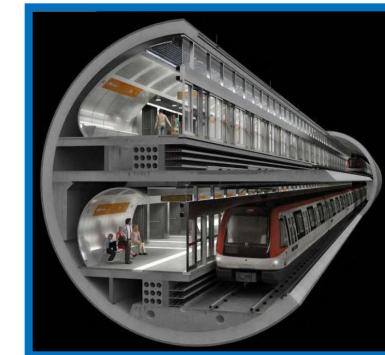
9m diámetro (convencional)

11 estaciones (22%)



Viaducto

4 estaciones elevadas (8%)



Túnel tipo L9

12m diámetro (con losa)

36 Estaciones tipo pozo (70%)



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



L9: Infraestructura: Estación y túneles singulares



Línea 9

TMB. Barcelona

1.- Introducción TMB

2.- Línea 9

1.1.- Infraestructura: Estación y túneles singulares

2.1.- Tecnología: Conducción automática

3.1.- Operación: Nuevos puestos

3.- Crecimiento de la línea

Un concepto de **automatización integral**

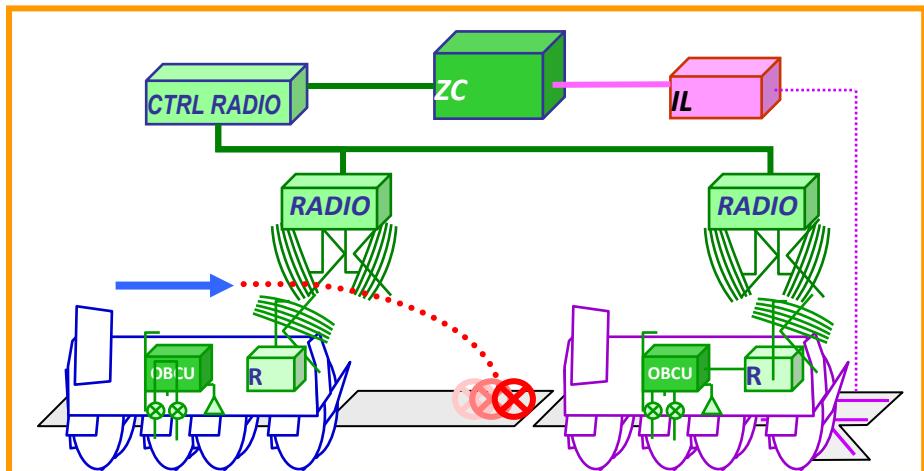


¡Sinergias!



L9: Tecnología: Conducción automática

- ✓ Circulación de trenes automática sin necesidad de personal a bordo
- ✓ Estaciones: Funciones críticas monitorizadas en remoto desde el Centro de Control.



L9: Tecnología: Conducción automática

✓ Puertas de Andén

Más seguridad por separación
anden y vía



L9: Tecnología: Conducción automática

- ✓ 5 coches
- ✓ Longitud total: 85,86 m
- ✓ 20 puertas a cada lado
- ✓ Estructura de aluminio-acero
- ✓ 975 personas = 851 alzadas + 122 asientos



L9: Tecnología: Conducción automática

- ✓ **Referencia** como línea automática por dimensión y capacidad transporte.
- ✓ **Decisión** por línea automática en **2001**
- ✓ **Pionera** en CBTC con radio



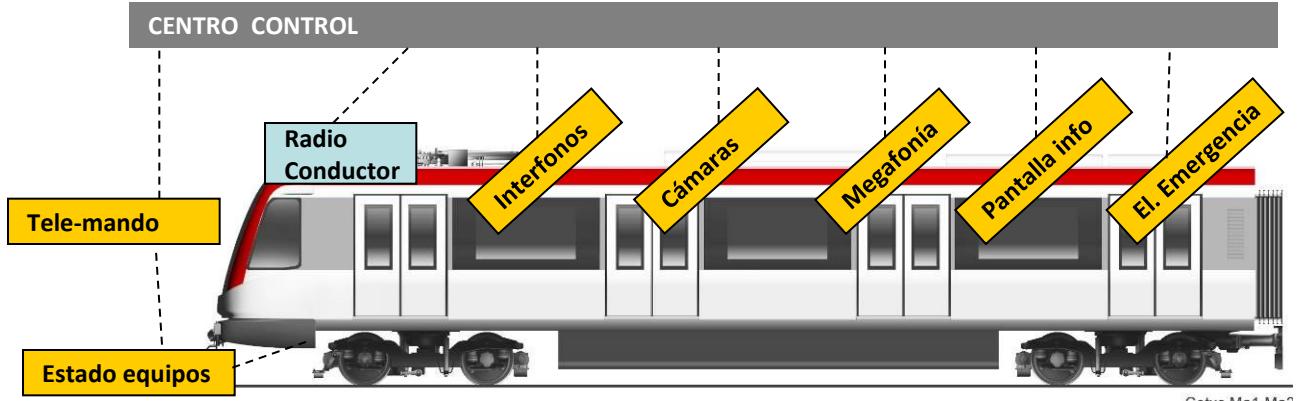
L9: Tecnología: Conducción automática

- ✓ Más medios de contacto para el cliente.
- ✓ Atención personal en la línea.



Tren CONVENCIONAL

Tren AUTOMÁTICO



L9: Tecnología: Conducción automática



L9: Tecnología: Conducción automática



L9: Tecnología: Conducción automática



Línea 9

TMB. Barcelona

1.- Introducción TMB

2.- Línea 9

1.1.- Infraestructura: Estación y túneles singulares

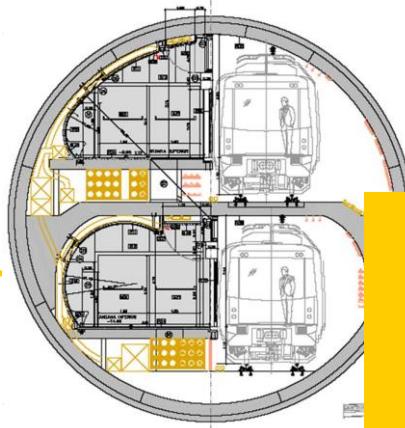
2.1.- Tecnología: Conducción automática

3.1.- Operación: Nuevos puestos

3.- Crecimiento de la línea

L9. Operación: Un reto

Infraestructuras singulares



Automatización :
circulación
sin personal a bordo



TMB
Modelo de
Operación

Modelo
organización
adecuado

en la LÍNEA
y
CENTRO CONTROL

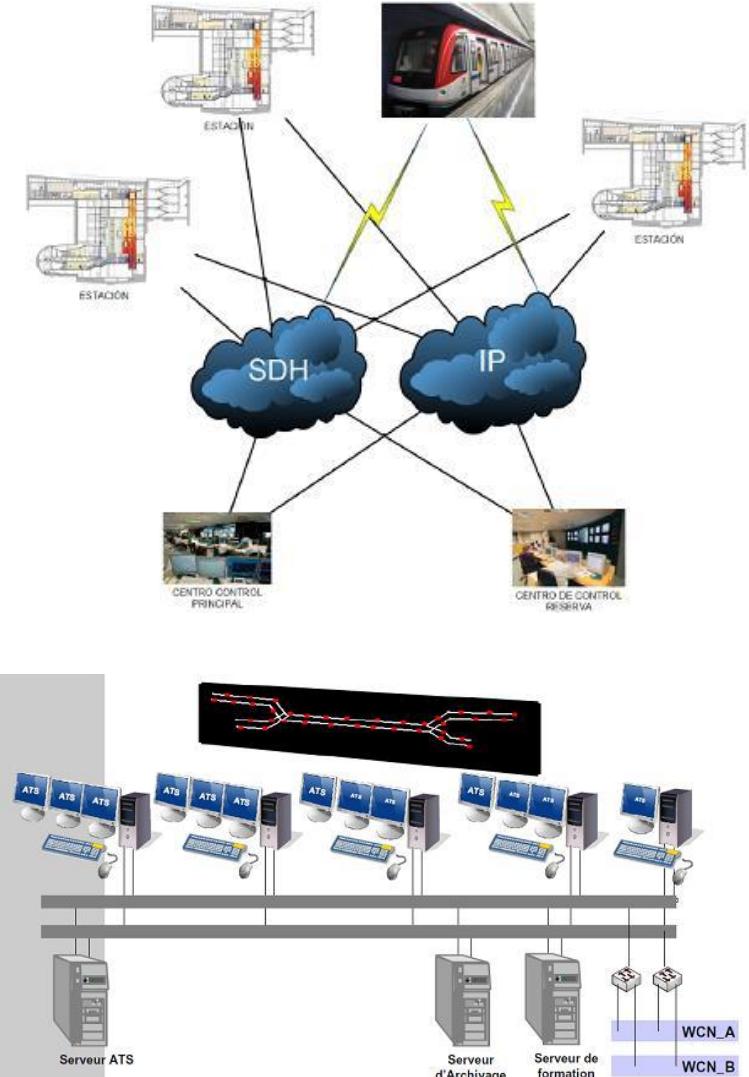
L9. Operación: Nuevos puestos

- ✓ La tecnología es protagonista en todos los ámbitos.



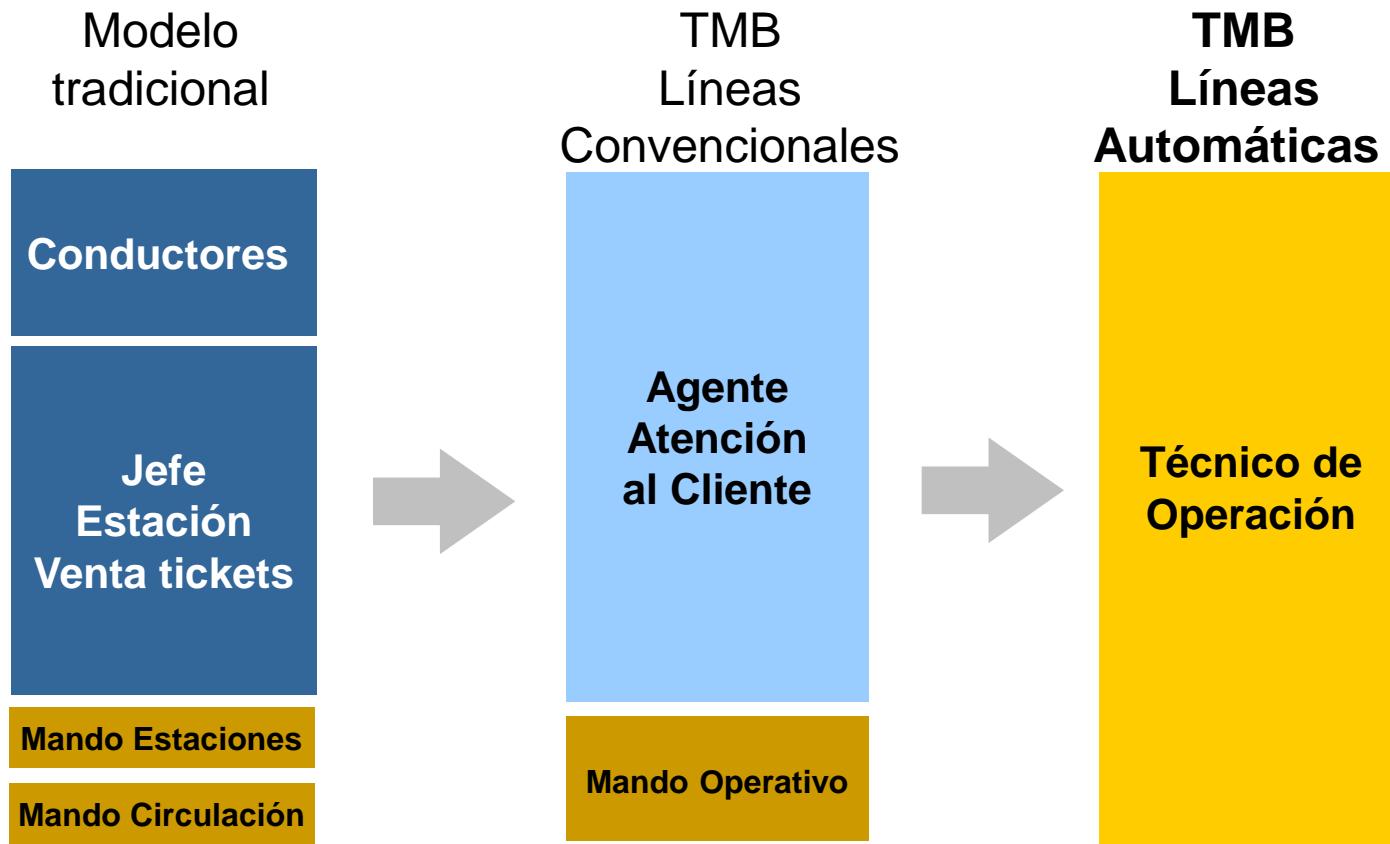
- ✓ **Tiempo respuesta** a incidencias técnicas.

- ✓ Nuevos **perfiles** en puestos **operación** de la línea con **capacidad técnica**.



L9: Operación: Nuevos puestos

Evolución del modelo operativo en TMB



L9: Operación: Nuevos puestos

Nuevo puesto en la línea: Técnico Operación de Línea Automática

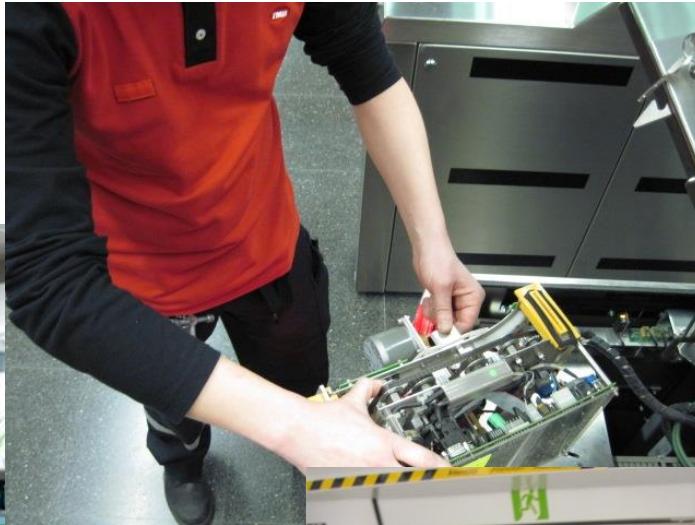
Nuevo puesto en C.Control: Operador de Línea Automática

- ✓ Empleado “liberado” de tareas rutinarias con mayor facilidad para atención cliente.
- ✓ Un único tipo de puesto en la línea.
- ✓ Mayor contenido técnico y responsabilidad



L9: Operación: Nuevos puestos

Personas: Clave del éxito





Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Línea 9

TMB. Barcelona

1.- Introducción TMB

2.- Línea 9

1.1.- Infraestructura: Estación y túneles singulares

2.1.- Tecnología: Conducción automática

3.1.- Operación: Nuevos puestos

3.- Crecimiento de la línea

índice

Crecimiento de la línea



Dimensiones singulares

- ✓ Longitud: **47,8 km**
- ✓ Estaciones: **52**



Crecimiento de la línea

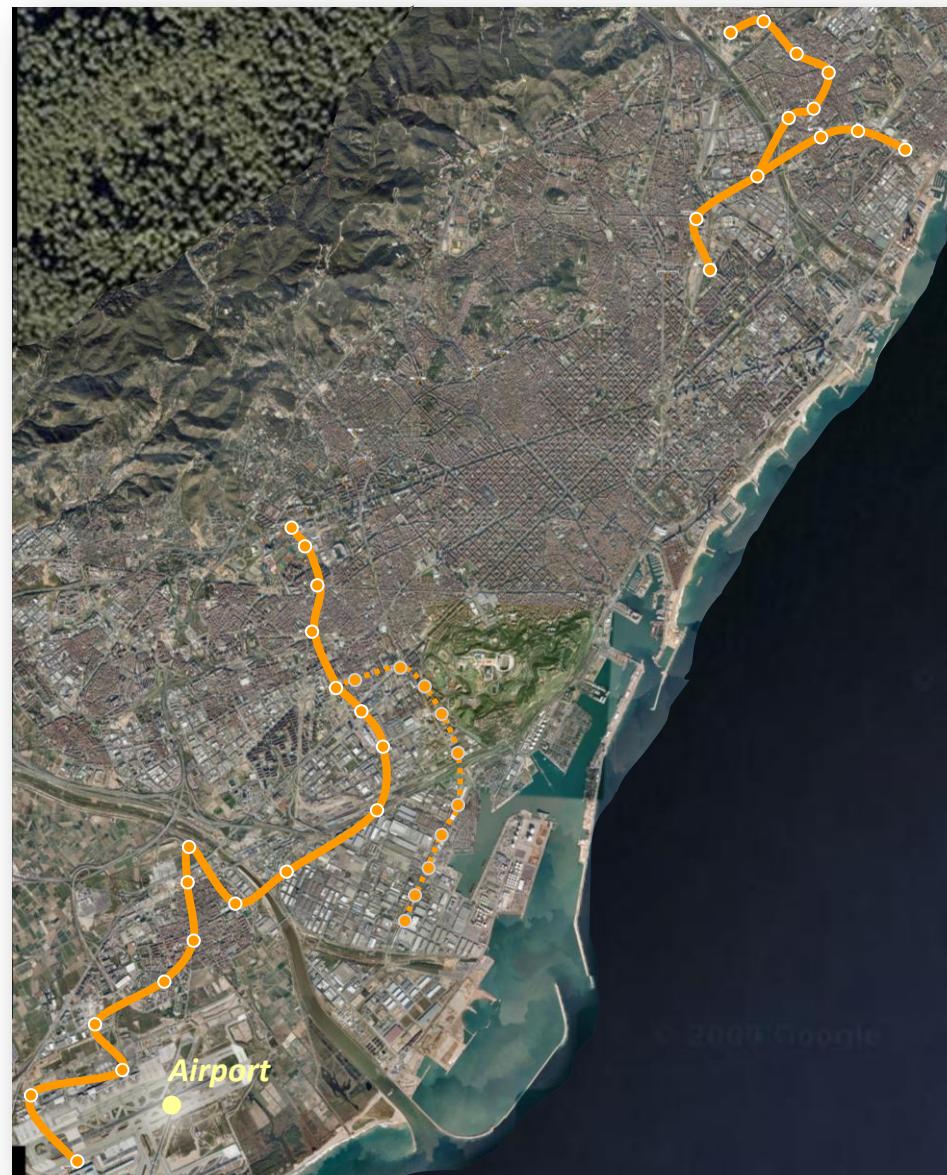


2009-11: Tramo IV

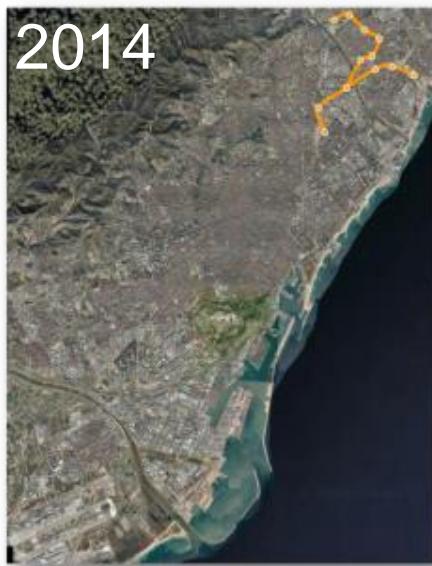
- ✓ 11 km
- ✓ 12 estaciones

2016: Tramo I y parte Tramo II

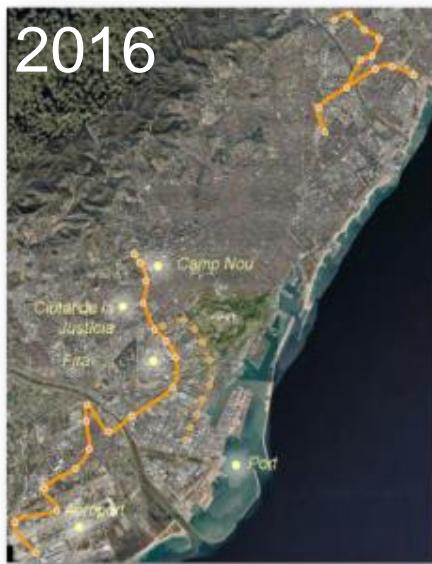
- ✓ 19,6 km
- ✓ 15 estaciones



Crecimiento de la línea



| TMB | L9/L10 | % |
|---------------|--------------|--------|
| 102,6 km | 10,9 km | 10,62% |
| 141 estacions | 12 estacions | 5,51% |



| TMB | L9/L10 | % |
|---------------|--------------|--------|
| 122,2 km | 30,5 km | 24,96% |
| 156 estacions | 27 estacions | 17,95% |

El **25%** de la red de Metro de Barcelona
será completamente automática (GoA4)

Crecimiento de la línea

Aeroport T1 ⇄ Zona Universitària

- ✓ Longitud: **19,6 km**
- ✓ **15 estacions**
- ✓ Taller separado : **5,9 km**

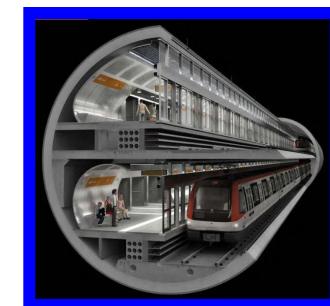
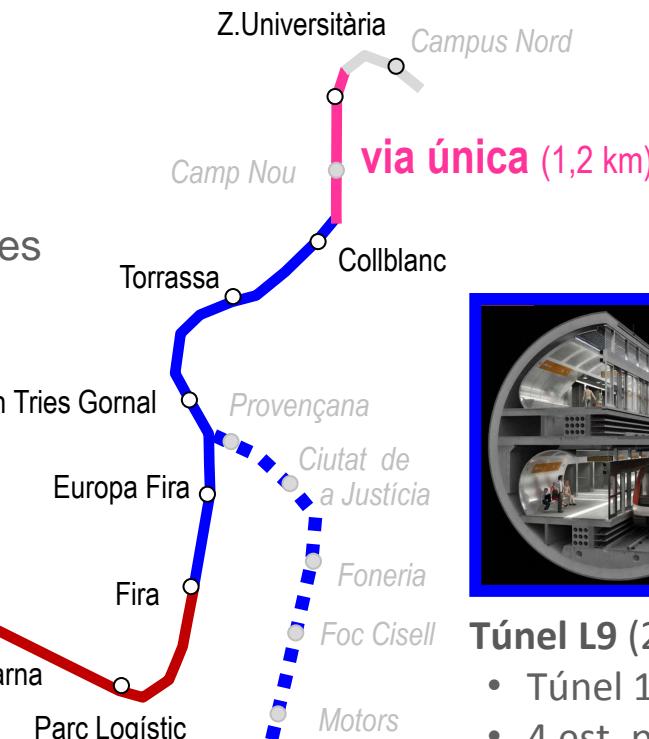


Crecimiento de la línea



Túnel Convencional

- Túnel 9m
- 10 est. convencionales



Túnel L9 (2 niveles)

- Túnel 12m con losa
- 4 est. pozo + 1 conv.

Taller
ZAL



Viaducto



Crecimiento de la línea



- ✓ **Dimensión** sin precedentes en Barcelona de extensión: 20 Km
- ✓ **Metro a aeropuerto:** hito de transporte publico en la ciudad
- ✓ **Clientes no habituales**, diferente atención cliente
- ✓ Servicio de **Aeroport a Fira**, demanda muy variable y estacional
- ✓ Nuevos **modos de servicio** mes flexibles
- ✓ **Convivencia** zona obras y servicios
- ✓ **Diversidad infraestructuras** : Túnel losa, túnel convencional, viaducto
- ✓ **Nuevo taller de metro**



Este tramo reforzará el **posicionamiento de TMB** como referente en explotación de Líneas Automáticas

- ✓ TMB dentro de los **primeros puestos en el ranking de operadores europeos en longitud Líneas Automáticas.**

- ✓ Pocos operadores **con experiencia con líneas convencionales y automáticas**



Crecimiento de la línea



Una línea
de metro
para el futuro





Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Muchas gracias...