



ASOCIACIÓN
LATINOAMERICANA
DE METROS Y
SUBTERRÁNEOS

METRO DE GRANADA
Sociedad Anónima

GRANADA - ESPAÑA
18 al 22 de Noviembre de 2012



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

El Metro de Granada. Singularidades constructivas y de integración.

Alberto Sánchez López

Gerente de Proyectos y Obras Metro de Granada

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
Consejería de Fomento y Vivienda



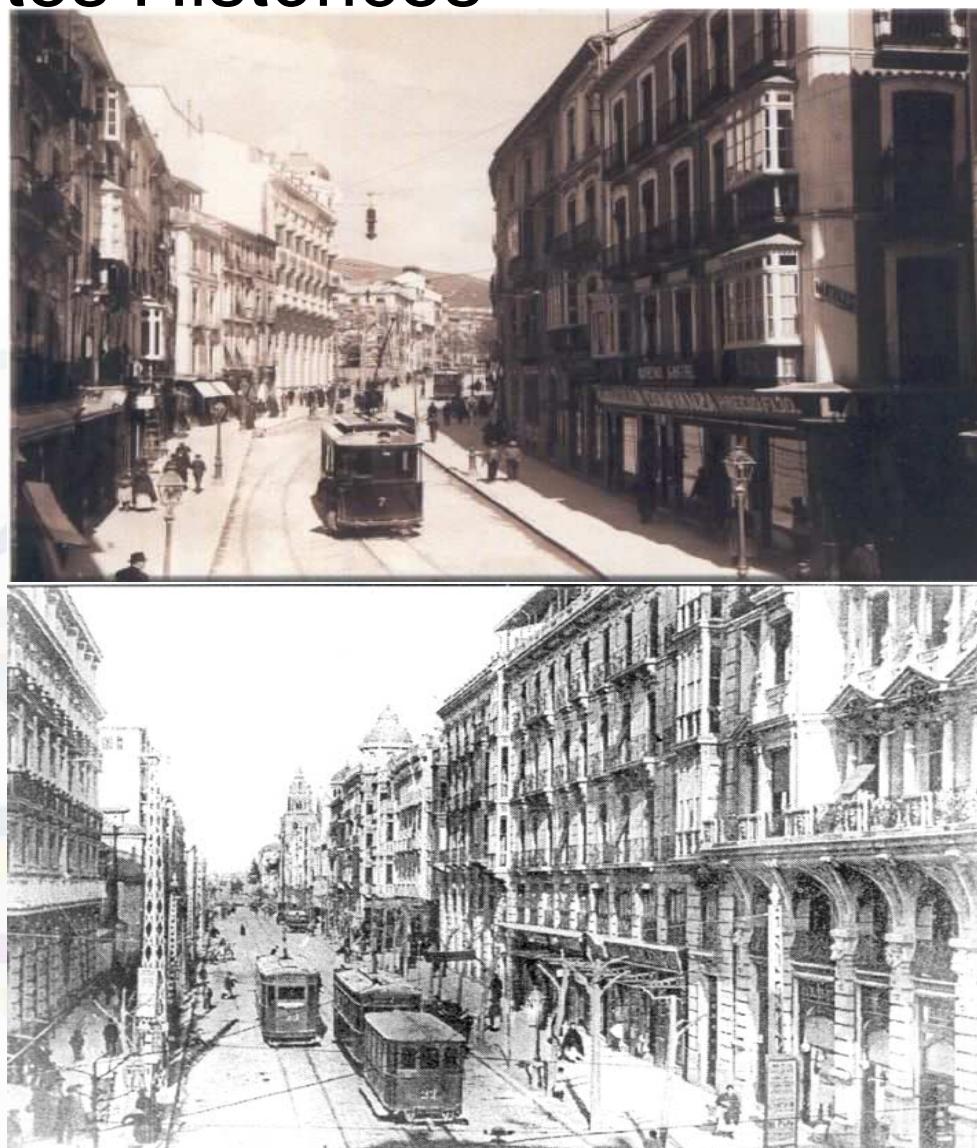
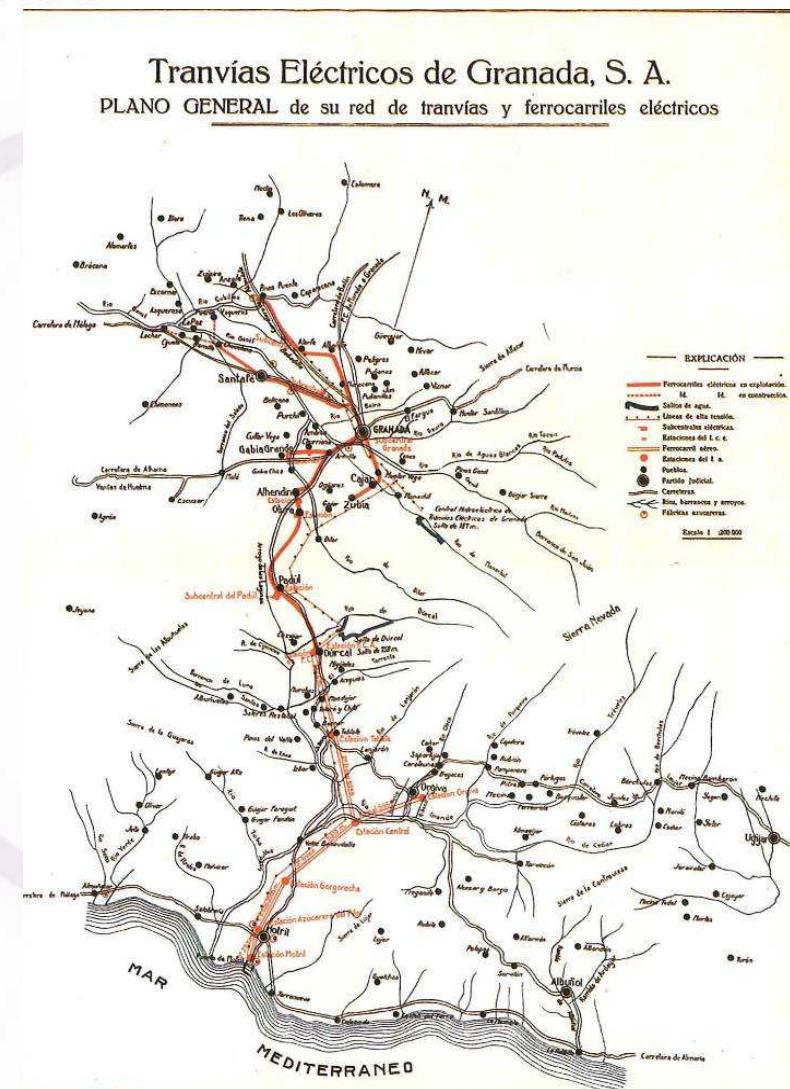
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

Antecedentes Históricos

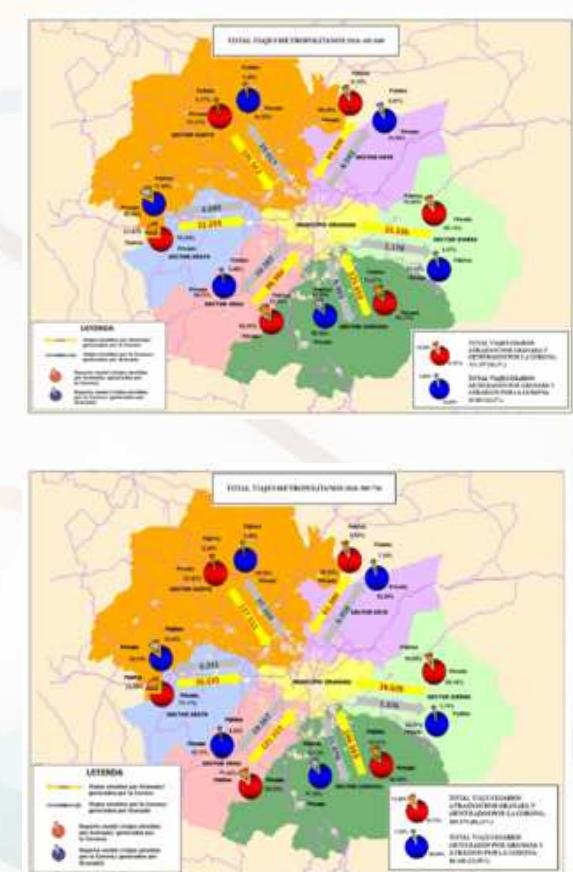
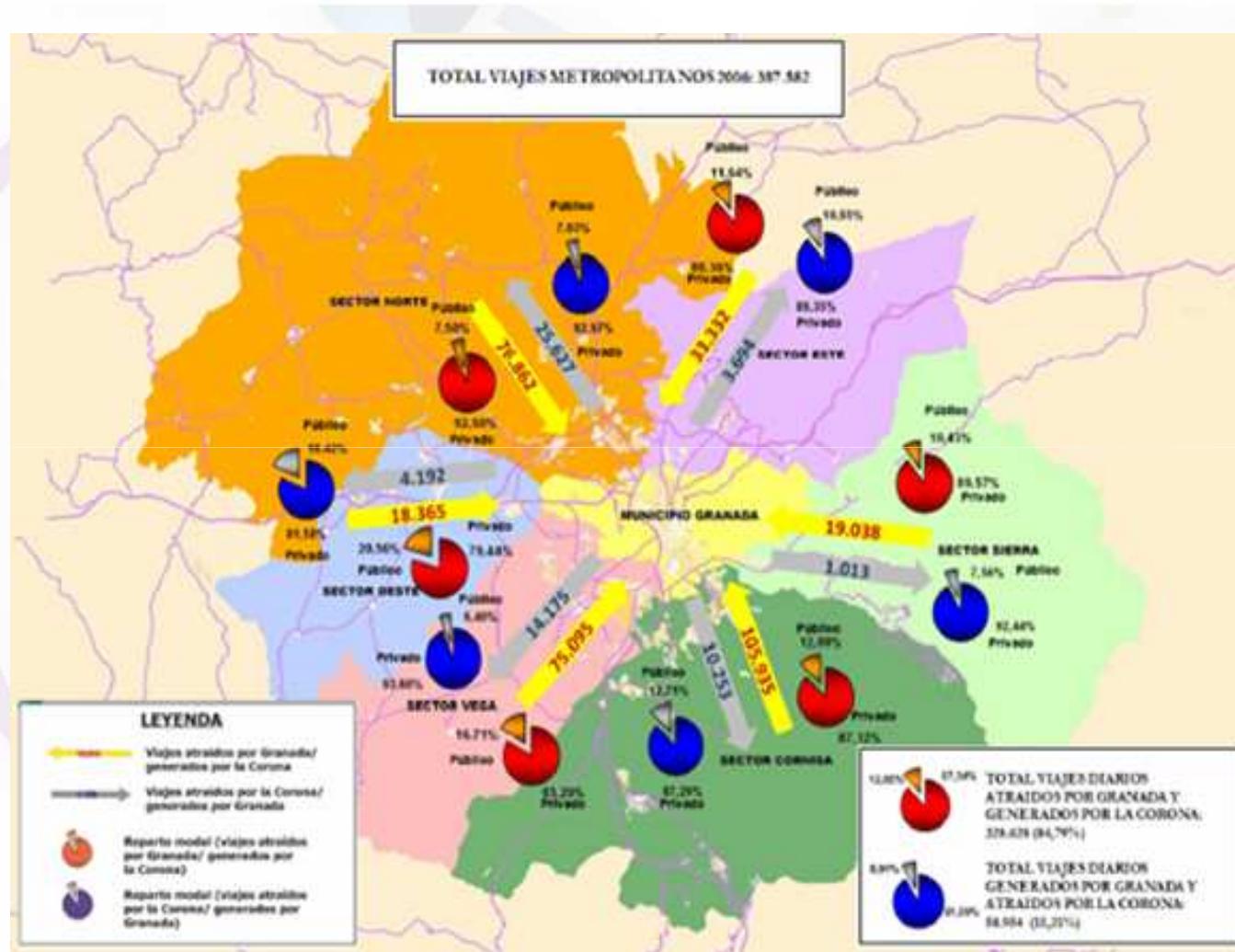
- Los tranvías aparecen en Granada en 1904.
- En los años 50 transportaban a 55.000 viajeros/día con 66 tranvías que recorrían 6.000 km/día.
- Las compañías que operaban eran:
 - + Tranvías Eléctricos de Granada
 - + Tranvías Eléctricos de Guadix
 - + Tranvía FC Granada a Sierra Nevada
 - + Tranvía Motril a Varadero
- La longitud total de vías existentes en 1946 estaba en torno a 80,75 Km para Granada capital y los pueblos de la vega (actual área metropolitana) y unos 17,55 Km para la línea a Sierra Nevada.
- El ultimo tranvía que circuló fue en 1974.



Antecedentes Históricos



Antecedentes



Antecedentes

1997: Plan Director Infraestructuras Andalucía

2000: -Plan Ordenación Territorio Aglomeración
-Estudio de Transportes Aglomeración

2001: -Estudio Implantación Red Tranvías
-PGOU

2002: -Estudio Informativo Metro de Granada
-Anteproyecto
-Estudio Demanda

2004: Redacción Proyectos Constructivos

2007: Inicio Obras



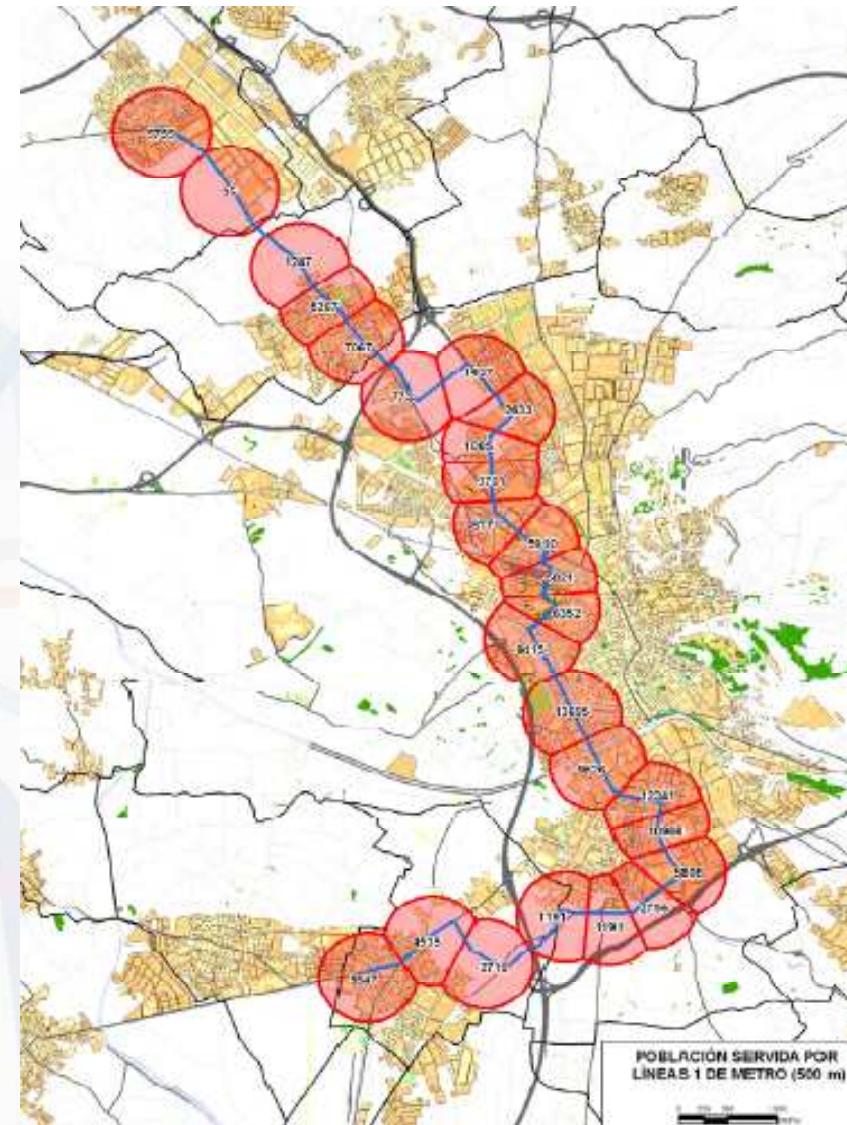
El Metro Ligero. Características Básicas

- Municipios: Albolote, Maracena, Granada y Armilla
- Inversión: 502 millones €
- Longitud:
 - Vía Doble: 15,472 Km, 17% soterrado
 - Vía Simple: 0,528 Km
- Paradas-Estaciones:
 - Interdistancia Media: 640m
 - Paradas en Superficie: 23
 - Estaciones Soterradas: 3
- Urbanización fachada a fachada: 718.000 m²
- Se construyen 9 kms de carril bici.

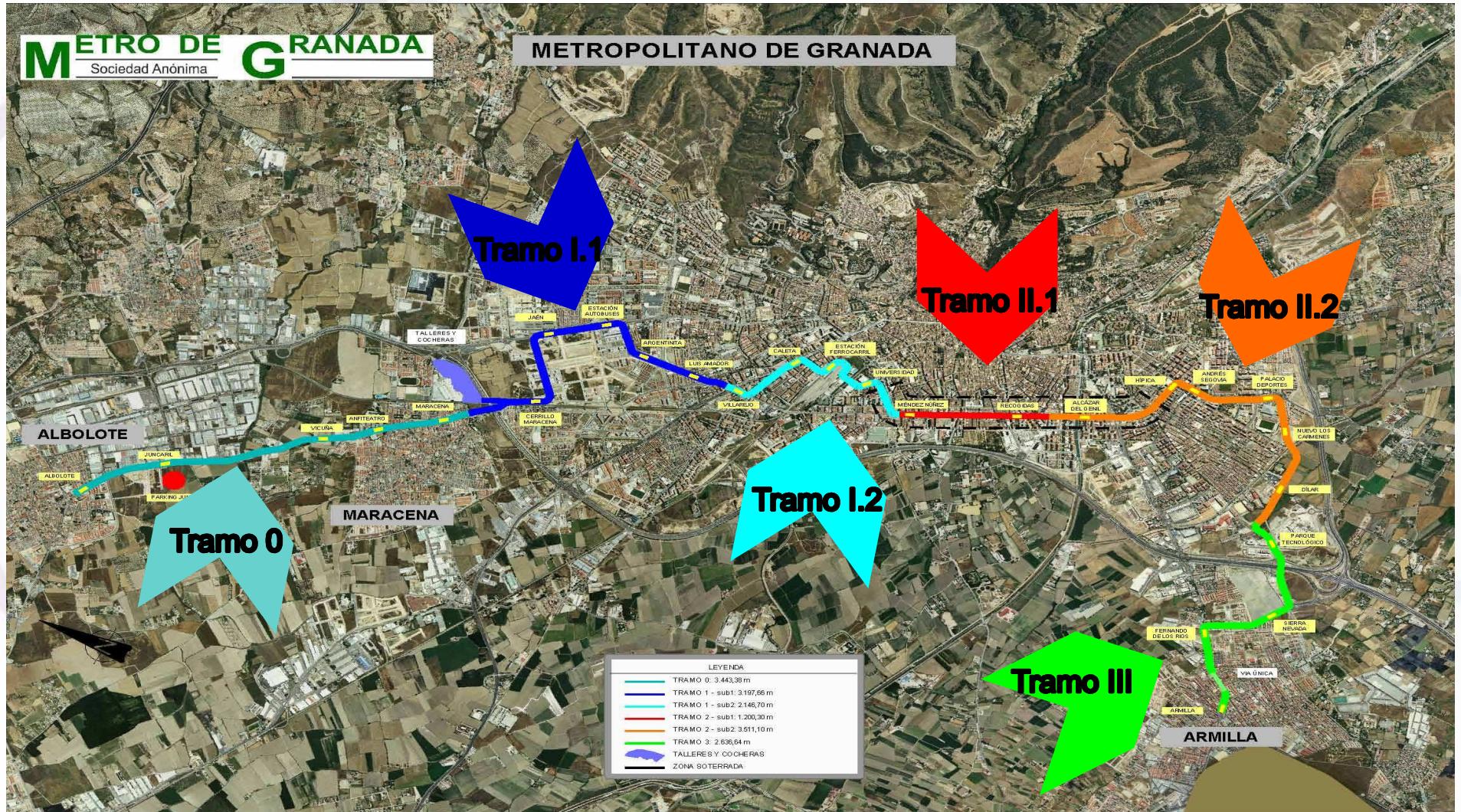


El Metro Ligero. Características Básicas

- Modelo de Gestión 100% Público
Metro de Granada
- Población Servida: 133.636 personas
- Demanda prevista (2014): 11.085.000 viajeros
- Frecuencia hora punta: 8 min.
- Flota inicial: 15 vehículos
- Velocidad Comercial: ↑21 Km/h
- Velocidad máxima:
 - Túnel: 70 Km/h
 - Superficie: 50 Km/h



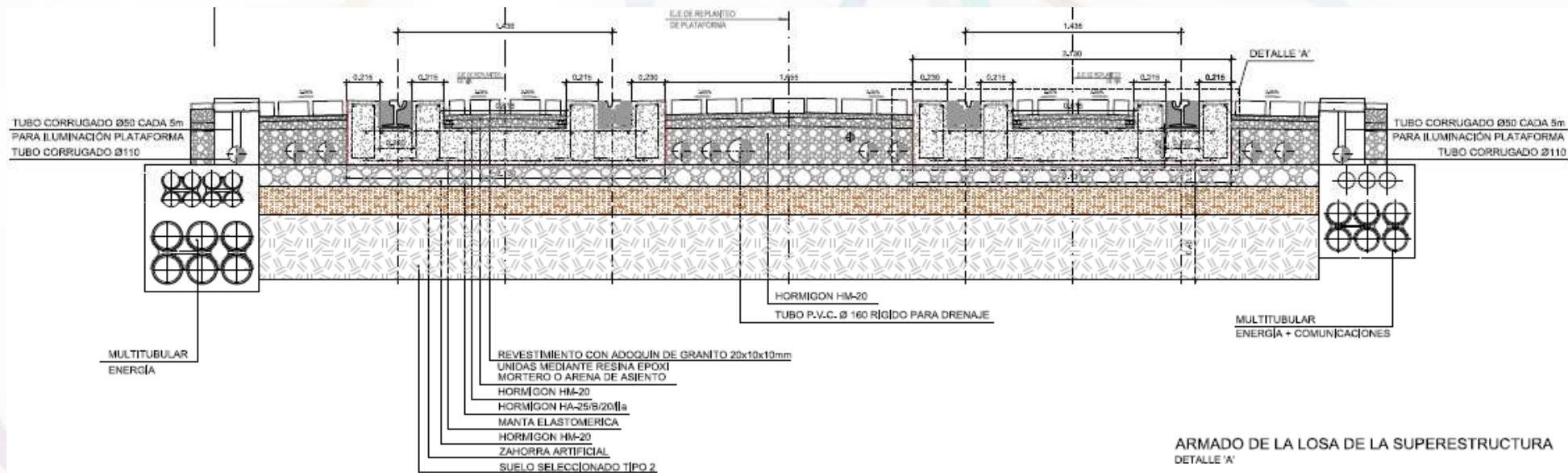
El Metro Ligero. Características Básicas.



Además de Sistemas, Energía y Acometidas

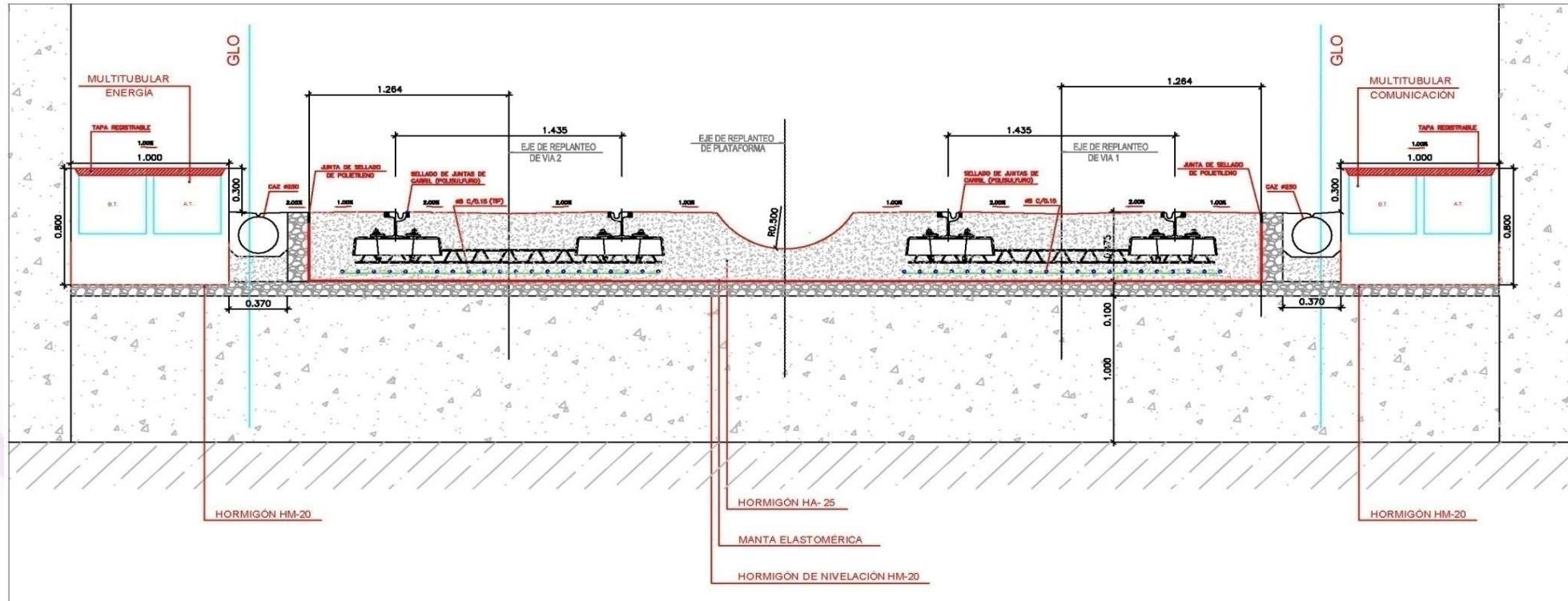
El Metro Ligero. Datos Técnicos

Sección Tipo en Superficie

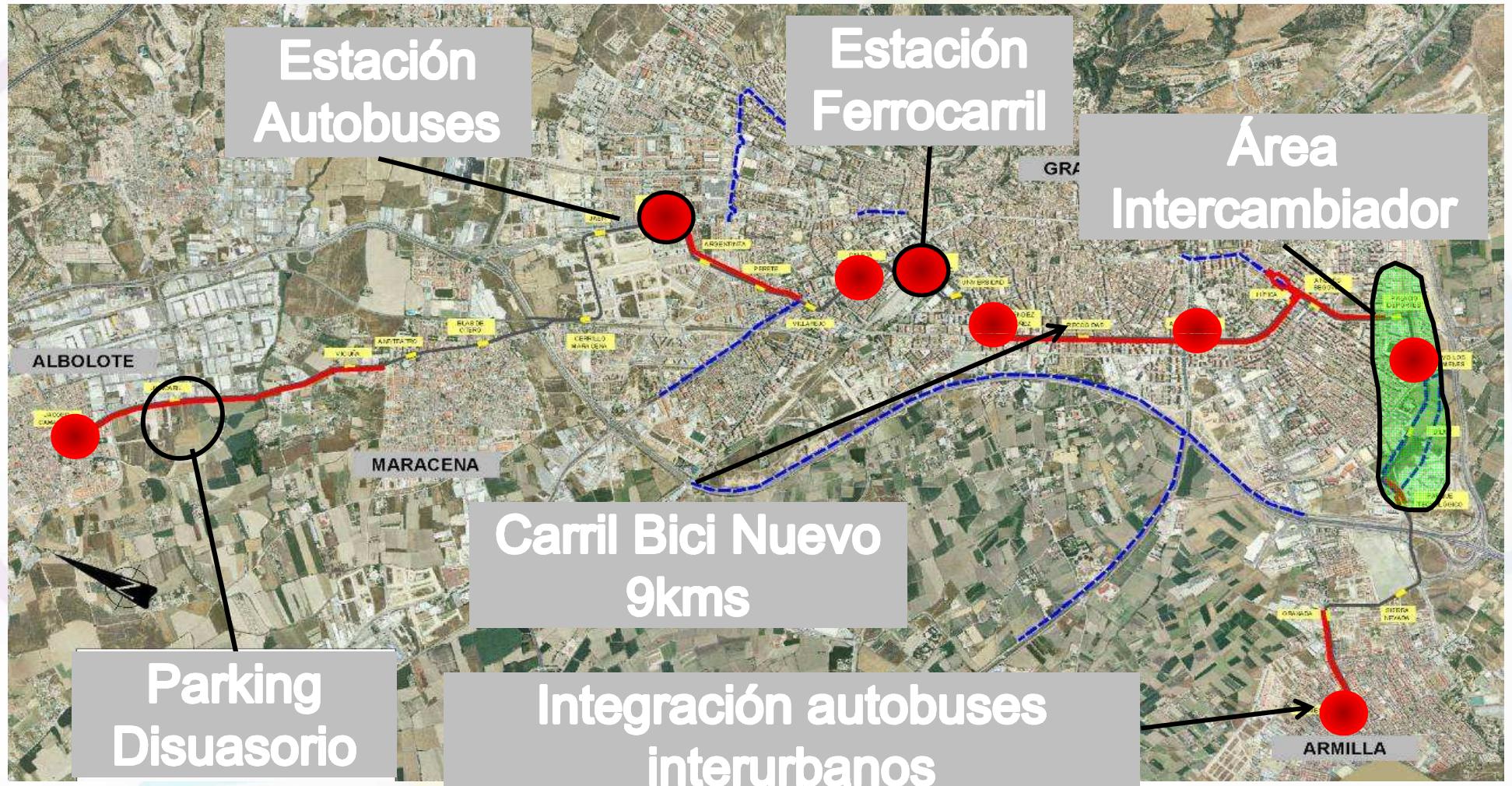


El Metro Ligero. Datos Técnicos

Sección Tipo en Túnel



Intermodalidad



Material Móvil



Alimentación: 750v
Altura de Piso: 350 mm
Altura de vehículo: 3.600mm
Anchura exterior: 2.650mm
Composición: 5 cajas articuladas
Estructura de caja: aluminio
Longitud: 32.366mm
Puertas por costado: 6 (2 simples y 4 dobles)

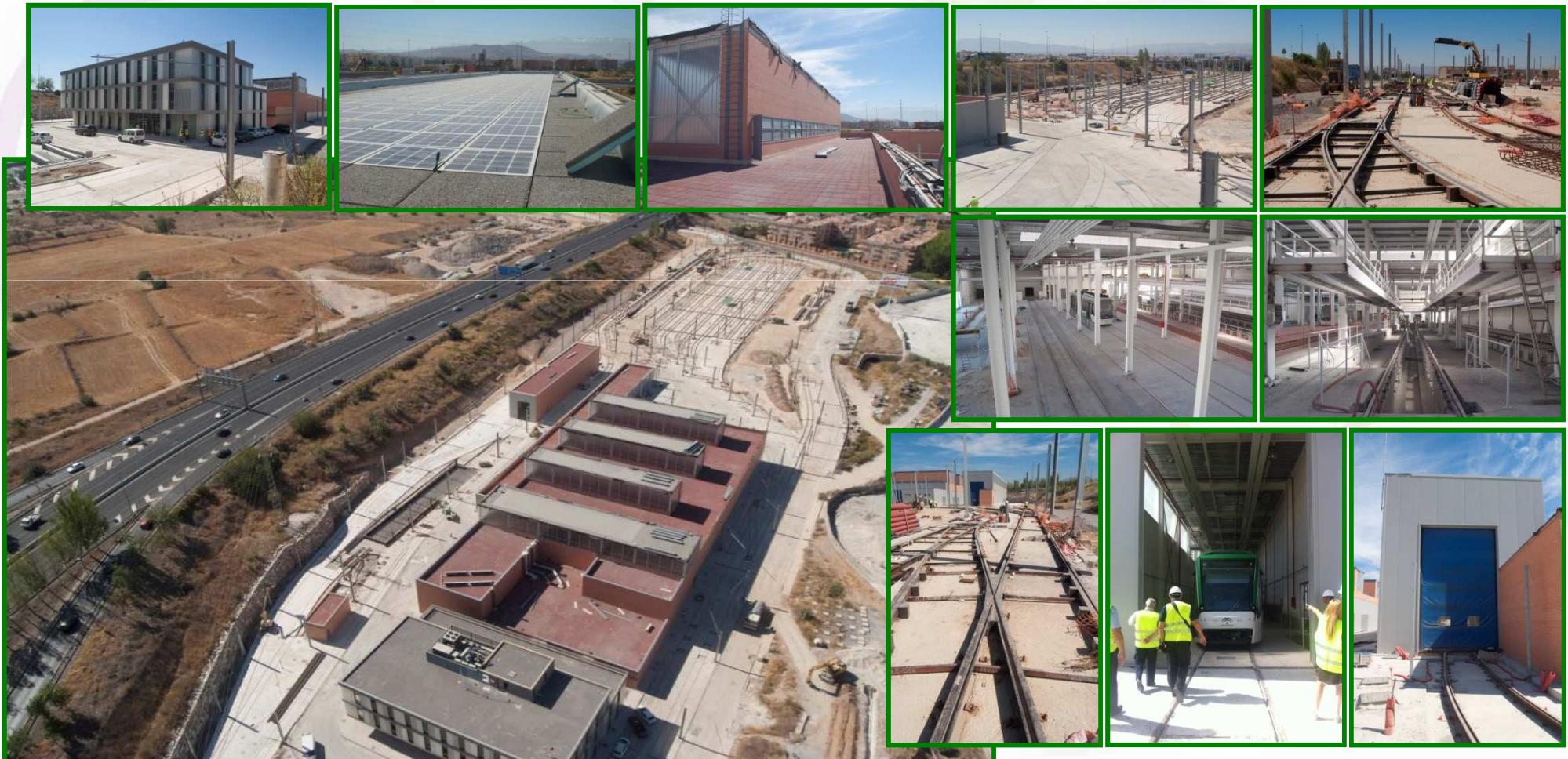
DOTADO DE ACR
Almacenamiento de Ahorro de Energia que le permitira circular por 5 tramos sin catenaria

Plazas: 210
Sentados: 48+6= 54 plazas
De Pie: 162 plazas

Registrador de eventos
Información viajero
Aire Acondicionado
Sistema de Control y supervisión
Video vigilancia

15 UNIDADES

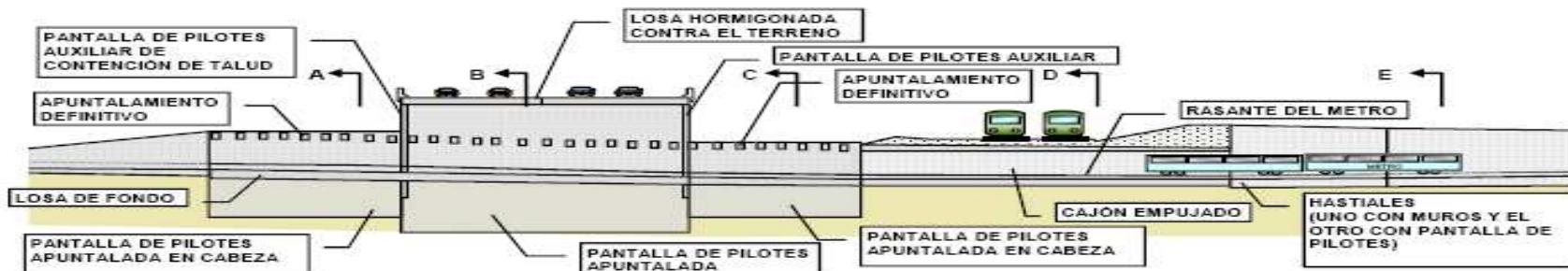
Talleres y Cocheras



Paso Inferior Bajo la Autovía y Ferrocarril



Longitud de la actuación: 270 m

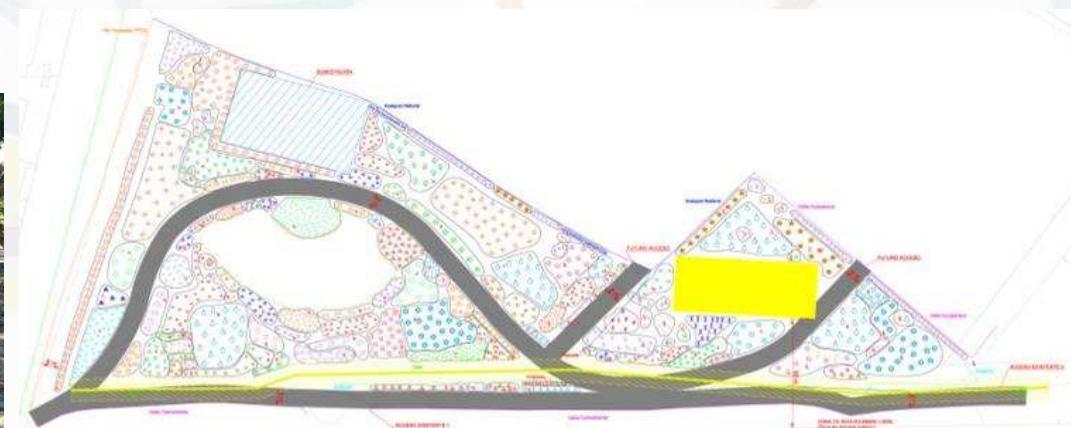


Aparcamiento Disuasorio Juncaril



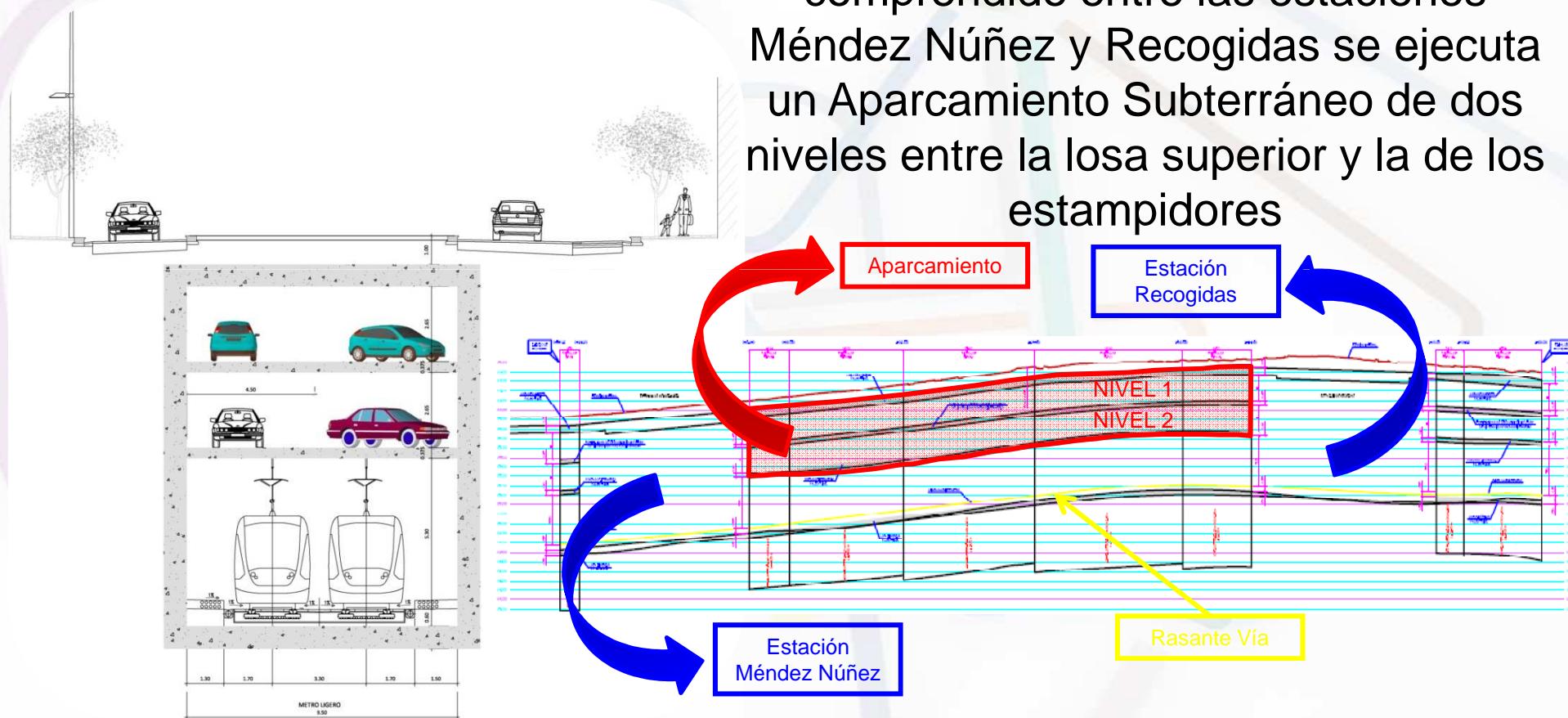
Metroparque y Mejoras Ambientales

Se han trasplantado los árboles afectados por las obras del Metropolitano a una parcela situada junto al Ecoparque de Granada, para convertir este lugar en un nuevo parque del área metropolitana una vez finalizadas las obras. Disminución de 1537 tn/año CO₂; 3000 Arboles plantados y 1605 trasplantados con supervivencia 70%; 600m² placas solares fotovoltaicas ahorro energético de 93.000kwh/año; disminuciones de ruido en 23 Db



Aparcamiento Subterráneo

En el tramo de túnel de línea comprendido entre las estaciones Méndez Núñez y Recogidas se ejecuta un Aparcamiento Subterráneo de dos niveles entre la losa superior y la de los estampidores



Sección Tipo y perfil longitudinal del Túnel en la zona de parking



XXVI
ASAMBLEA
ALAMYS

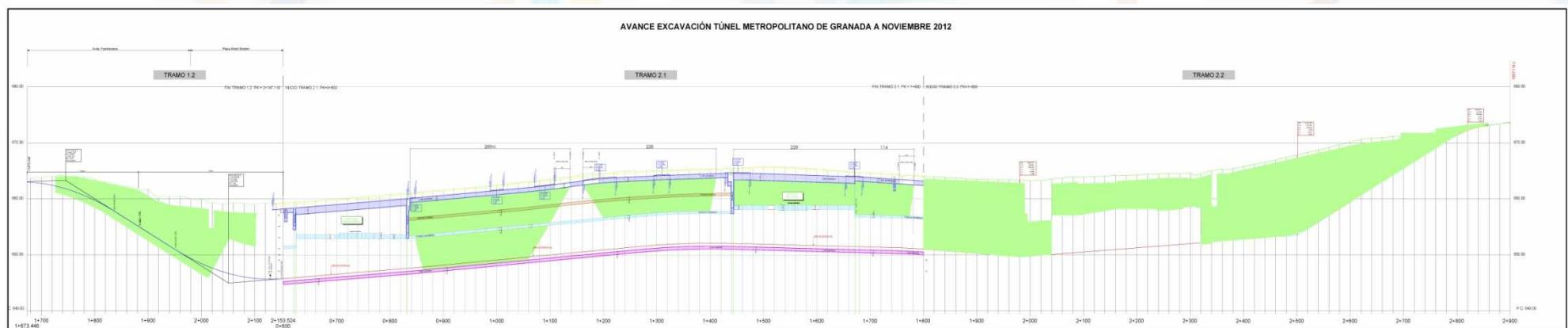
METRO DE GRANADA
Sociedad Anónima

Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil

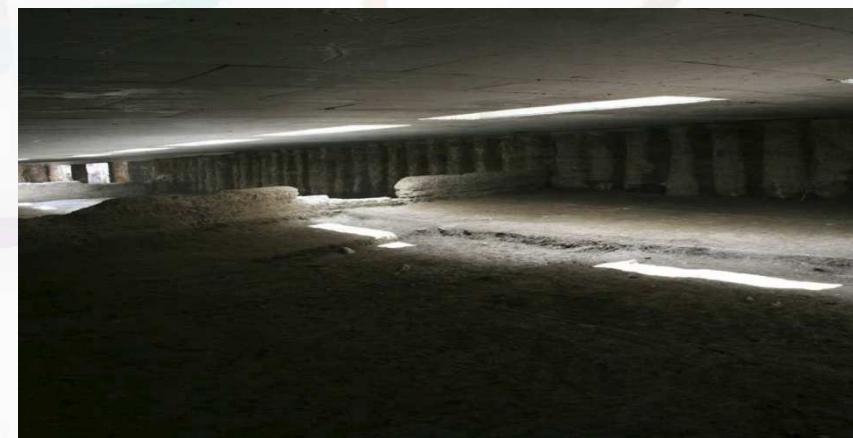
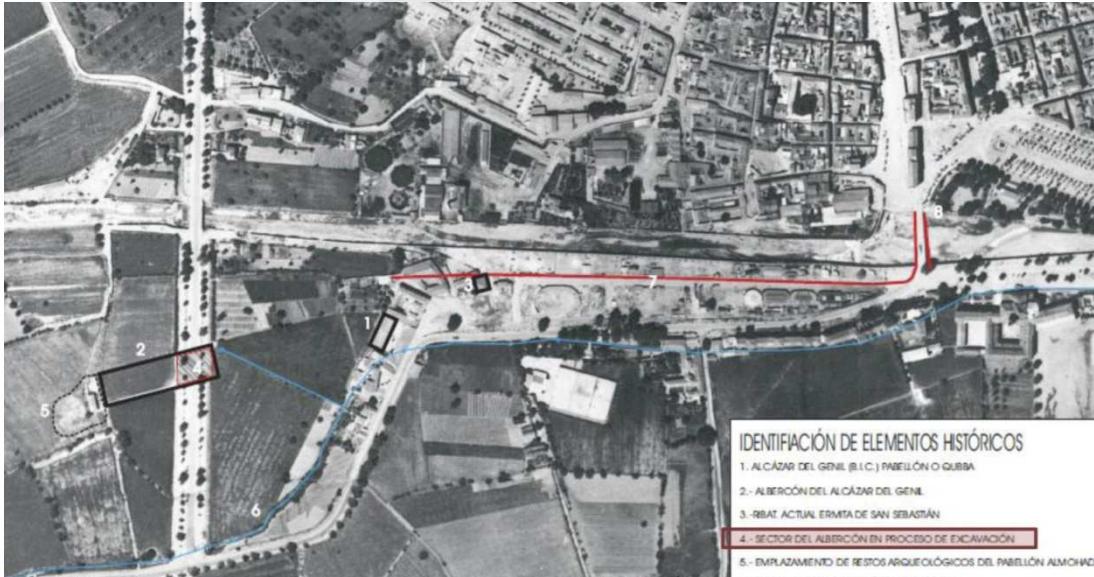


Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

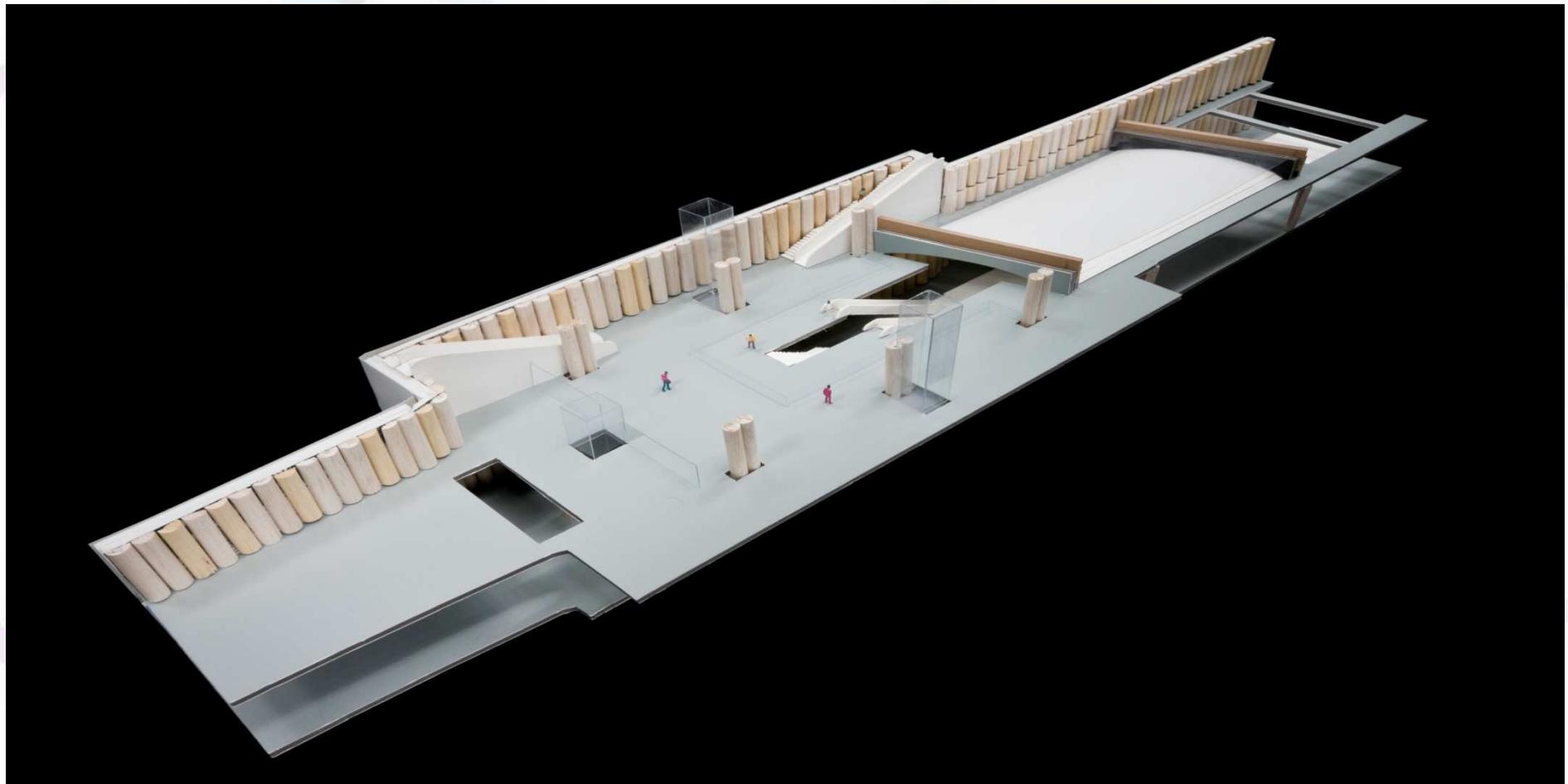
Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil



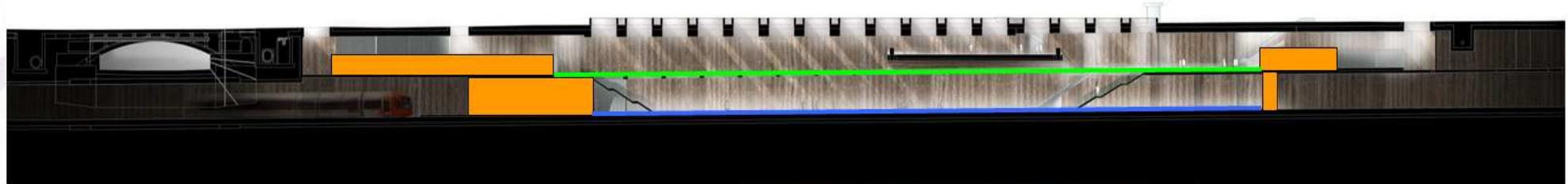
Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil



Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil



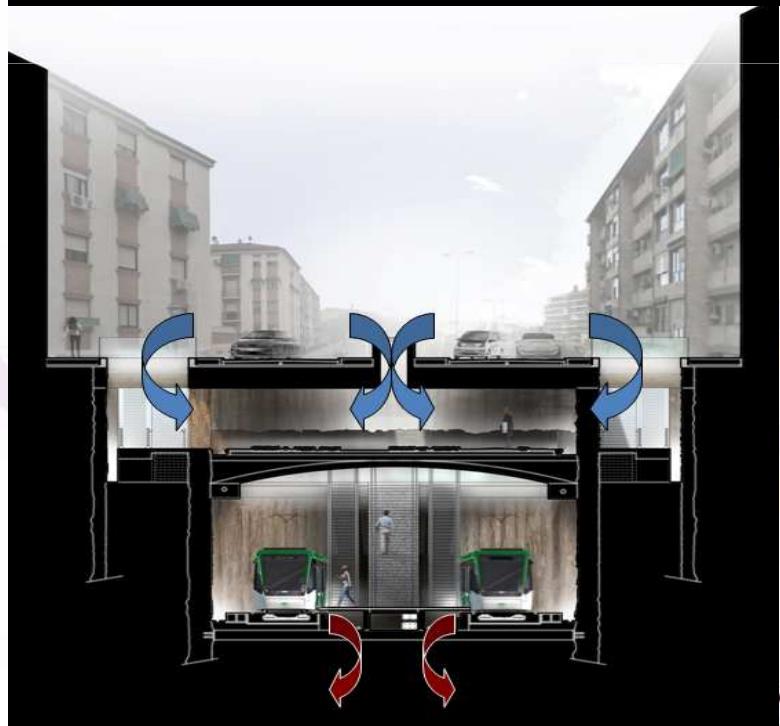
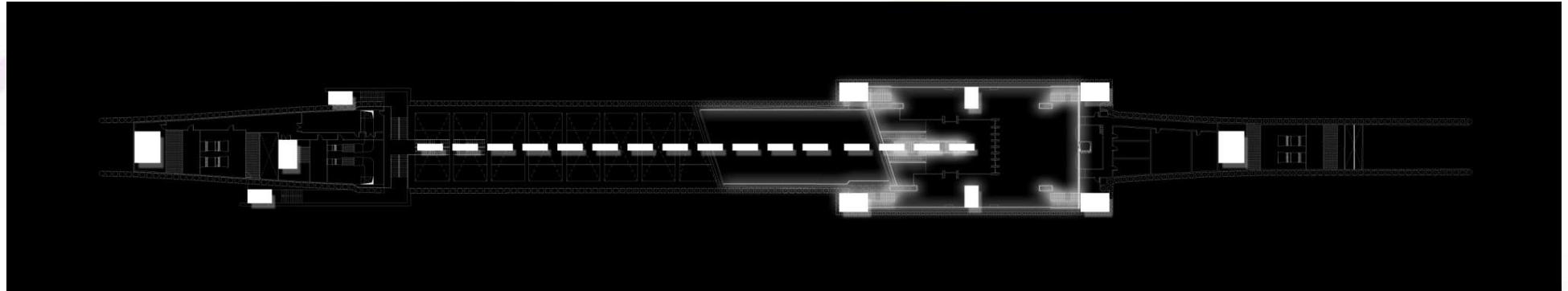
Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil



Distribución
Geométrica de
las Instalaciones



Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil



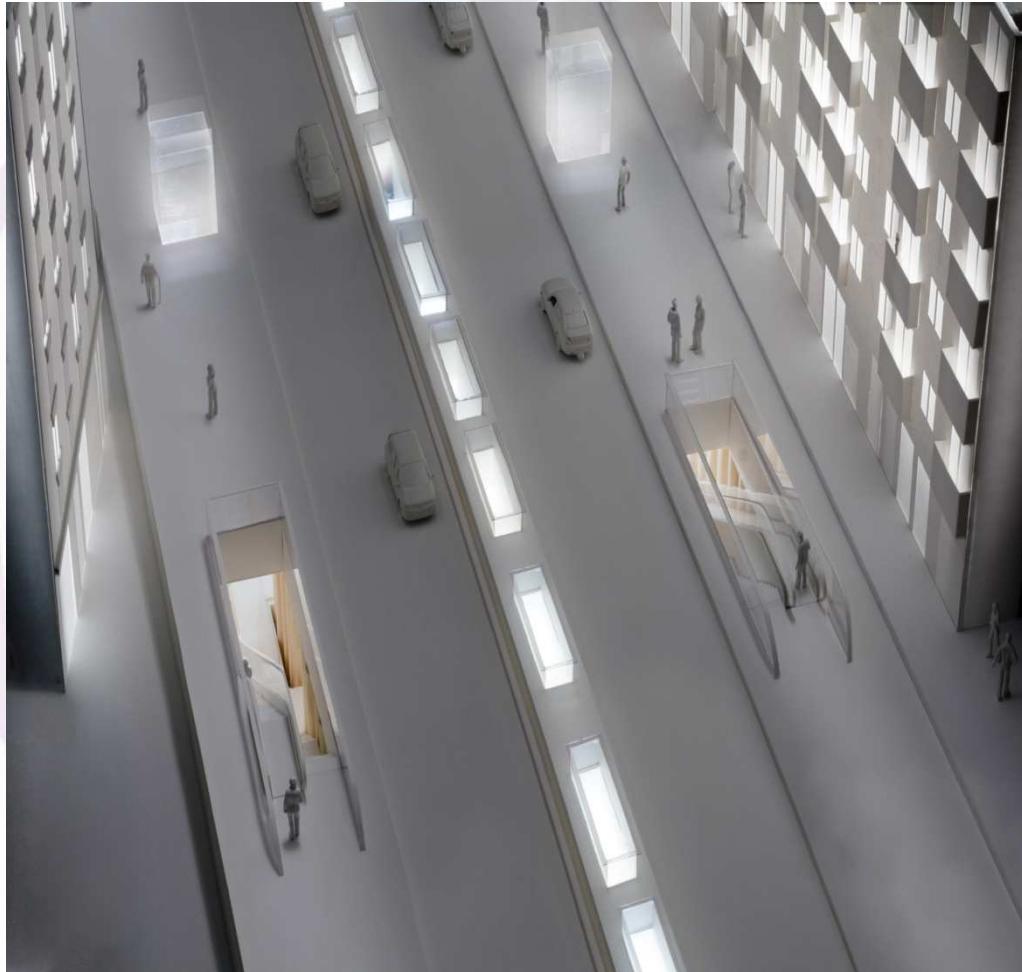
Illuminación

Ventilación

Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil

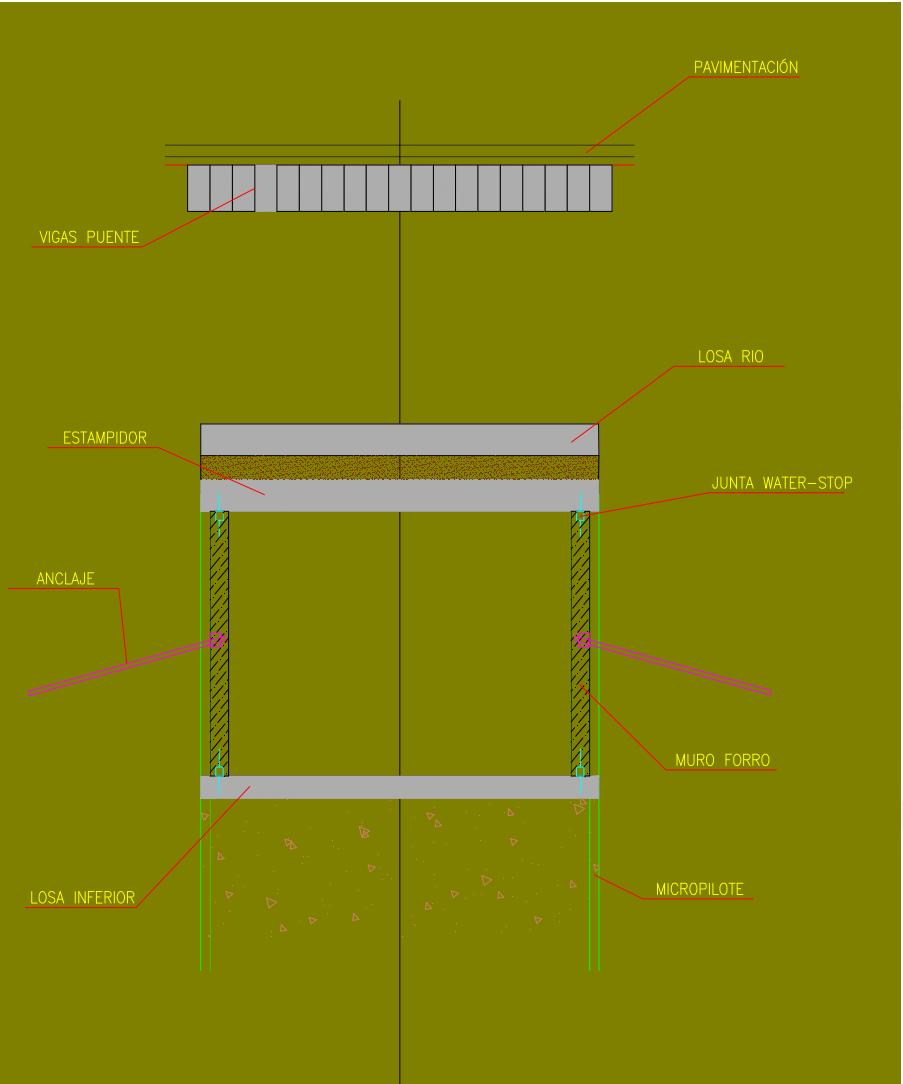


Integración Restos Arqueológicos Alcázar Genil



Túnel bajo el Río Genil

1. Demolición puente antiguo.
2. Desvío SS.AA.
3. Ejecución Pilotes más próximos al río.
4. Desvío cauce para ejecución micropilotes y losa estampidor.
5. Excavación hasta losa inferior y ejecución de anclajes.
6. Ejecución cajón definitivo.



Túnel bajo el Río Genil



Túnel bajo el Río Genil



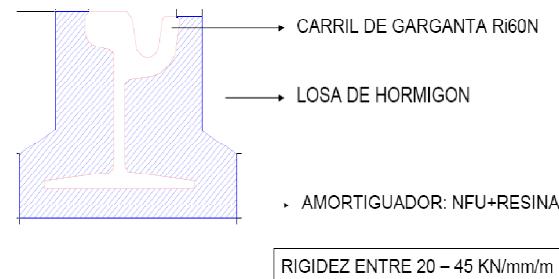
I+D+i en Metro de Granada



• DESCRIPCION DEL SISTEMA DE VIA DE CARRIL EMBEBIDO

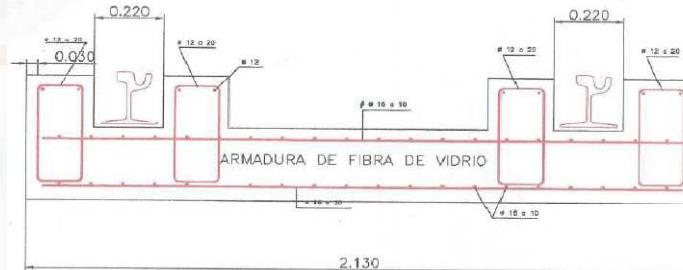
- Sistema de vía embebido en losa de hormigón donde el carril está encamisado con un elemento amortiguador formado por una mezcla de granulado de neumático fuera de uso (NFUs) y una resina.

• SECCION TIPO



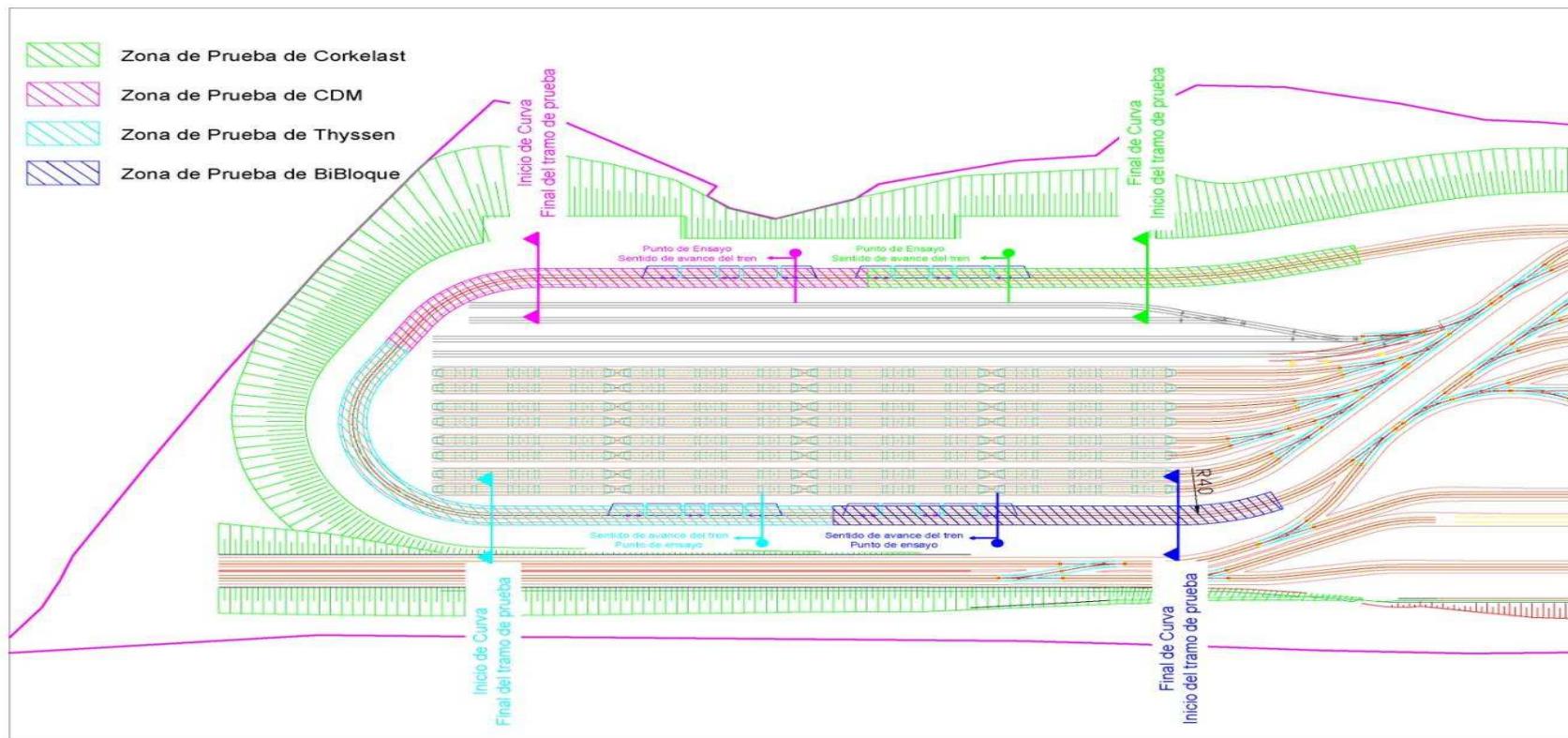
1.- Empleo de fibras de Vidrio, permite disponer circuitos de vía.

2.- Sistema MLG de carril enchaquetado Mediante NFUs (400ml vía 5000 neumáticos)



I+D+i en Metro de Granada

- ✓ Se realizarán 4 tramos de prueba, en la vía perimetral de Talleres y Cochertas.
- ✓ Las condiciones de explotación serán similares para los tramos:
Longitudes similares del tramo, veloc. Máx en explotación=30 km/h etc.



I+D+i en Metro de Granada

Sistema ACR /sistema de alimentación autónoma.

El sistema ACR propuesto para el Metropolitano de Granada es una innovadora tecnología que ofrece a través de unos módulos de almacenamiento de energía integrados en el material móvil, 2 interesantes funcionalidades:

- Aumentar la eficiencia energética del sistema, recuperando y almacenando la energía cinética durante el frenado, para reutilizarla posteriormente durante la marcha.
- Permitir la explotación de tramos sin catenaria a lo largo de la línea.

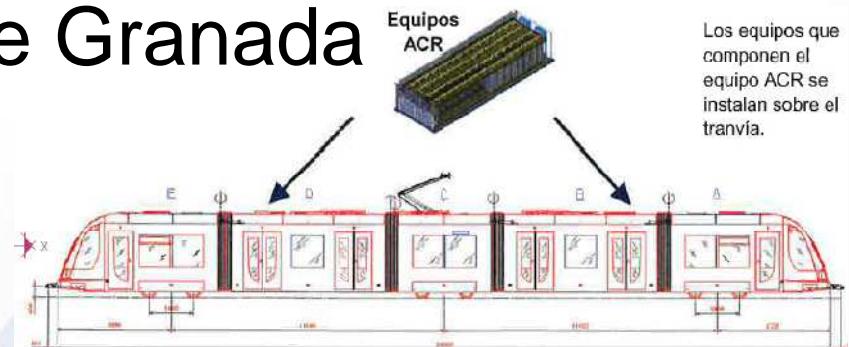
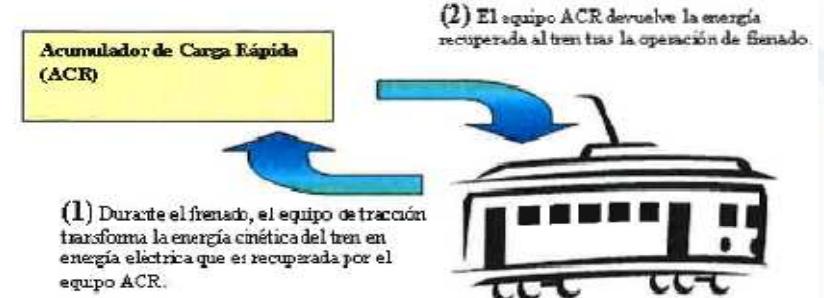


Figura 17 Integración equipo ACR sobre el metro ligero
Recuperación de la energía de frenado:



Modelo de Gestión de la Explotación

Define los principales actores de la explotación.

Para el año 1 de la Explotación se prevé una plantilla de 104 personas:

DIRECCIÓN GENERAL	nº personas
Director Técnico	1
Secretaría dirección	1
Responsable de Marketing y comunicaciones	1
Jefe de Administración y Financiero	1
Responsable de recursos humanos	1
Administrativo	1
Secretarías	1
OPERACIÓN	nº personas
Jefe de Operación	1
Técnico de planificación y métodos	1
Jefe de PCC	1
Jefe de línea	1

Conductores	55
Reguladores	8
Inspectores	7
Agentes de Información y atención al cliente	2
MANTENIMIENTO	nº personas
Jefe de Mantenimiento	1
Responsable de MM	1
Responsable de IF y Sistemas	1
Responsable de almacén	1
SEGURIDAD	nº personas
Responsable de Seguridad y Calidad	1
Técnico de seguridad + calidad	1
Personal de seguridad	15
TOTAL	104

Se podrá adaptar en función del alcance de la explotación y de su subcontrataciones de mantenimiento.

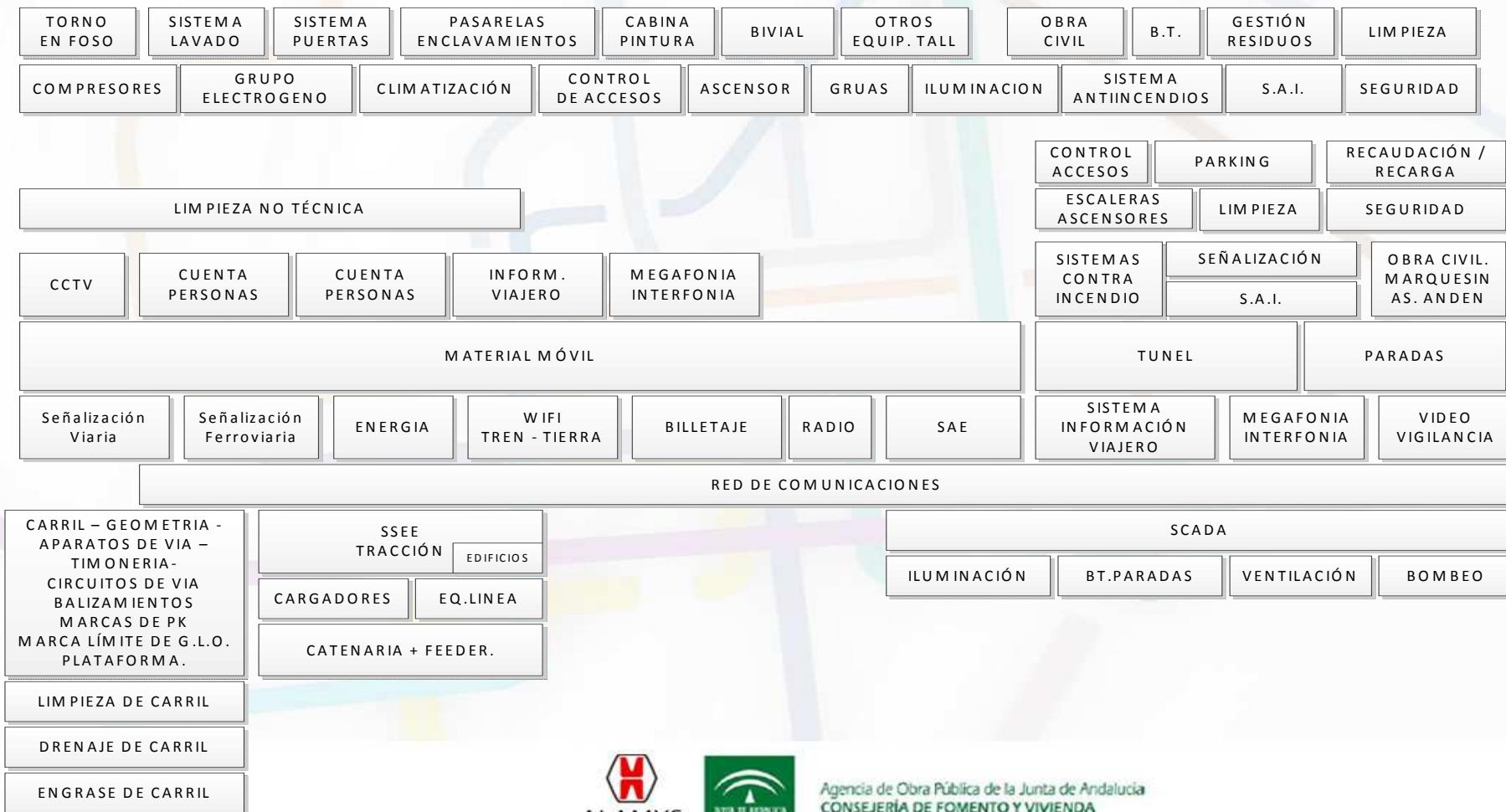
Modelo de Gestión de la Explotación

ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN

El esquema de organización previsto será gestionado al 100% por una sociedad publica.

La parte de explotación será realizada por Metro de Granada, S.A. mientras que la parte de mantenimiento se subcontratará en bloques.

En el siguiente esquema puede verse el posible alcance de ese mantenimiento:





Gracias por su atención