

---

# DOCUMENTO TÉCNICO MEMORIA Y ANEJOS

---

# MEMORIA Y ANEJOS

# ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>5</b>
1.1. Breve descripción .....	5
1.2. Punto de partida.....	6
1.2.1. Necesidades .....	7
1.2.2. Objetivos.....	7
<b>2. Descripción de la alternativa recomendada. proyectos constructivos .....</b>	<b>10</b>
2.1. Descripción de la actuación .....	10
2.2. Principales características de la línea.....	14
2.2.1. Características técnicas.....	14
2.2.2. Movimientos de tierras (m <sup>3</sup> ) .....	15
2.2.3. Superficie de ocupación .....	16
2.2.4. Tramos singulares .....	17
<b>3. Descripción de los proyectos .....</b>	<b>18</b>
3.1. Proyectos de plataforma .....	21
3.1.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo.....	21
3.1.2. Tramo 2 Estación de San Telmo–Estación de Jinámar .....	23
3.1.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono Industrial “El Goro” .....	26
3.1.4. Tramo 4 Polígono industrial “El Goro” – Barranco de Guayadeque .....	29
3.1.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque–El Berriel (Barranco Hondo).....	33
3.1.6. Tramo 6 El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) .....	37
3.1.7. REV-PAR-PTE-21. Documento de aprobación definitiva .....	40
3.1.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	42
3.2. Proyectos de estaciones .....	44
3.2.1. Estación de Santa Catalina .....	44
3.2.2. Estación de San Telmo .....	46
3.2.3. Estación de Hospitales .....	49
3.2.4. Estación de Jinámar .....	52
3.2.5. Estación de Telde .....	55
3.2.6. Estación de Aeropuerto .....	58

3.2.7. Estación de El Carrizal.....	61	6.2.5. Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo).....	132
3.2.8. Estación del Polígono Industrial de Arinaga .....	63	6.2.6. Tramo 6. El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) .....	137
3.2.9. Estación de Vecindario.....	65	6.2.7. Tramo 7. Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	141
3.2.10. Estación de Meloneras .....	68	6.3. Estudio de materiales.....	144
3.3. Proyecto de talleres, cocheras y área de mantenimiento .....	71	6.3.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo.....	144
3.3.1. Principales características.....	73	6.3.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar.....	147
3.3.2. Resumen de afecciones de los talleres, cocheras y área de mantenimiento.....	74	6.3.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro” ....	150
3.3.3. Edificaciones .....	74	6.3.4. Tramo 4 Polígono industrial “EL Goro” – Barranco de Guayadeque .....	155
3.3.4. Urbanización. Principales características. ....	79	6.3.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo).....	174
3.3.5. Vías e instalaciones ferroviarias. Principales características. ....	80	6.3.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) .....	182
3.4. Proyecto de montaje de vía.....	87	6.3.7. REV-PAR-PTE-21.....	186
3.4.1. Tipologías de superestructura.....	88	6.3.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	186
3.4.2. Logística de suministro .....	90	6.3.9. Talleres, cocheras y área de mantenimiento .....	187
3.4.3. Montaje de vía.....	92	6.4. Drenaje .....	193
3.4.4. Resumen de afecciones producidas por el montaje de vía.....	93	6.4.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo.....	193
3.5. Proyecto de la línea aérea de contacto .....	94	6.4.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar.....	196
3.6. Proyecto de subestaciones y líneas de acometidas .....	96	6.4.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro” ....	199
3.6.1. Subestaciones eléctricas de tracción .....	96	6.4.4. Tramo 4 Polígono industrial “EL Goro” – Barranco de Guayadeque .....	202
3.6.2. Subestaciones de acometida 66/20 kV .....	97	6.4.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo).....	206
3.6.3. Líneas de acometida 66 kV .....	99	6.4.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) .....	209
3.6.4. Anillos de distribución de 20 kV .....	99	6.4.7. REV-PAR-PTE-21.....	212
3.6.5. Centros de transformación 20 kV 7 400 V .....	100	6.4.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	212
3.7. Parque eólico de autoconsumo .....	101	6.4.9. Estación de Telde .....	212
3.7.1. Anteproyecto del parque eólico .....	101	6.4.10. Estación de El Carrizal .....	213
3.7.2. Resumen de afecciones del Parque Eólico .....	102	6.4.11. Estación del Polígono industrial de Arinaga .....	215
3.7.3. Alternativas parque eólico.....	102	6.4.12. Estación de Vecindario .....	217
<b>4. Valoración de las obras .....</b>	<b>105</b>	6.4.13. Talleres, cocheras y área de mantenimiento .....	217
<b>5. Plazo de ejecución de las obras .....</b>	<b>106</b>	6.5. Trazado .....	221
<b>6. Anejos .....</b>	<b>107</b>	6.5.1. Criterios de diseño del trazado .....	222
6.1. Cartografía y topografía .....	108	6.5.2. Parámetros geométricos del trazado .....	223
6.2. Geología y geotecnia .....	109	6.5.3. Sección tipo.....	237
6.2.1. Tramo 1. Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo ...	109	6.6. Movimiento de tierras .....	242
6.2.2. Tramo 2. Estación de San Telmo–Estación de Jinámar.....	112	6.6.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo.....	242
6.2.3. Tramo 3. Estación de Jinámar – Polígono Industrial “El Goro” ..	116		
6.2.4. Tramo 4. Polígono industrial “El Goro” – Barranco de Guayadeque .....	123		

6.6.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar.....	242	6.7.18. Estación de Meloneras .....	344
6.6.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro” ...	246	6.7.19. Talleres, cocheras y área de mantenimiento .....	346
6.6.4. Tramo 4 Polígono industrial “EL Goro” – Barranco de Guayadeque.....	249	6.8. Túneles y obras subterráneas.....	349
6.6.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo).....	255	6.8.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – estación de San Telmo ....	349
6.6.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo).....	258	6.8.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – estación de Jinámar.....	352
6.6.7. REV-PAR-PTE-21 .....	262	6.8.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro” ....	354
6.6.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	262	6.8.4. Tramo 4 Polígono industrial “El Goro” – Barranco de Guayadeque .....	359
6.6.9. Estación de Santa Catalina.....	262	6.8.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo).....	364
6.6.10. Estación de San Telmo .....	264	6.8.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) .....	364
6.6.11. Estación de Hospitales .....	268	6.8.7. Revisión Parcial del PTE-21.....	371
6.6.12. Estación de Jinámar .....	270	6.8.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	371
6.6.13. Estación de Telde.....	272	6.9. Situaciones provisionales .....	372
6.6.14. Estación de Aeropuerto .....	275	6.9.1. Tramo 1. Estación de Santa Catalina– Estación de San Telmo.....	372
6.6.15. Estación de El Carrizal .....	278	6.9.2. Tramo 2. Estación de San Telmo–Estación de Jinámar .....	373
6.6.16. Estación del polígono industrial de Arinaga .....	280	6.9.3. Tramo 3. Estación de Jinámar – Polígono Industrial “El Goro” ...	374
6.6.17. Estación de Vecindario.....	282	6.9.4. Tramo 4. Polígono industrial “El Goro” – Barranco de Guayadeque .....	376
6.6.18. Estación de Meloneras .....	288	6.9.5. Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo).....	377
6.6.19. Talleres, cocheras y área de mantenimiento.....	291	6.9.6. Tramo 6. El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) .....	380
6.7. Estructuras .....	292	6.9.7. Tramo 7. Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	381
6.7.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo ....	292	6.9.8. Estación de Santa Catalina .....	382
6.7.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar.....	296	6.9.9. Estación de San Telmo .....	384
6.7.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro” ...	299	6.9.10. Estación de Hospitales .....	386
6.7.4. Tramo 4 Polígono industrial “EL Goro” – Barranco de Guayadeque.....	307	6.9.11. Estación de Jinámar .....	386
6.7.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo).....	309	6.9.12. Estación de Telde .....	387
6.7.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo).....	316	6.9.13. Estación de Aeropuerto .....	388
6.7.7. REV-PAR-PTE-21 .....	321	6.9.14. Estación de El Carrizal .....	389
6.7.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) .....	322	6.9.15. Estación del P.I: de Arinaga.....	389
6.7.9. Estación de Santa Catalina.....	322	6.9.16. Estación de Vecindario .....	390
6.7.10. Estación de Hospitales .....	325	6.9.17. Estación de Meloneras .....	391
6.7.11. Estación de Jinámar .....	330	6.9.18. Talleres, cocheras y área de mantenimiento .....	392
6.7.12. Estación de Telde.....	331	6.9.19. Proyecto de montaje de vía.....	392
6.7.13. Estación de Aeropuerto .....	334	6.9.20. Proyecto de subestaciones eléctricas y acometidas.....	394
6.7.14. Estación de El Carrizal .....	336	6.9.21. Proyecto del parque eólico de autoconsumo.....	394
6.7.15. Estación del polígono industrial de Arinaga .....	339	6.10. Reposición de servidumbres viarias. Caminos de servicio y caminos de enlace.....	395
6.7.16. Estación de Vecindario.....	341		
6.7.17. Estación de Playa del Inglés .....	344		

6.10.1. Tramo 1. Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo .....	395	6.12.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo) .....	423
6.10.2. Tramo 2. Estación de San Telmo–Estación de Jinámar.....	395	6.12.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) .....	428
6.10.3. Tramo 3. Estación de Jinámar – Polígono Industrial “El Goro”.....	395	6.12.7. REV-PAR-PTE-21 .....	444
6.10.4. Tramo 4. Polígono industrial “El Goro” – Barranco de Guayadeque.....	396	6.12.8. Estación de Santa Catalina .....	450
6.10.5. Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo).....	397	6.12.9. Estación de San Telmo.....	451
6.10.6. Tramo 6. El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo).....	397	6.12.10. Estación de Hospitales .....	452
6.10.7. Tramo 7. Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas).....	399	6.12.11. Estación de Jinámar .....	453
6.10.8. Estación de Santa Catalina.....	399	6.12.12. Estación de Telde .....	454
6.10.9. Estación de San Telmo .....	399	6.12.13. Estación de Aeropuerto .....	457
6.10.10. Estación de Hospitales .....	399	6.12.14. Estación de El Carrizal .....	458
6.10.11. Estación de Jinámar .....	399	6.12.15. Estación del polígono industrial de Arinaga .....	459
6.10.12. Estación de Telde.....	399	6.12.16. Estación de Vecindario .....	462
6.10.13. Estación de Aeropuerto .....	399	6.12.17. Estación de Meloneras .....	462
6.10.14. Estación del Carrizal .....	400	6.12.18. Talleres, cocheras y área de mantenimiento .....	464
6.10.15. Estación de Arinaga.....	400	6.12.19. Electrificación de la línea.....	467
6.10.16. Estación de Vecindario.....	400	6.13. Obras complementarias .....	469
6.10.17. Estación de Meloneras .....	400	6.13.1. Tramo 1 .....	469
6.10.18. Talleres, cocheras y área de mantenimiento.....	400	6.13.2. Tramo 2 .....	469
6.10.19. Proyecto de montaje de vía .....	400	6.13.3. Tramo 3 .....	476
6.10.20. Proyecto de subestaciones eléctricas y acometidas.....	400	6.13.4. Tramo 4 .....	478
6.10.21. Proyecto del parque eólico de autoconsumo de la línea ferroviaria entre LPGC y Maspalomas.....	400	6.13.5. Tramo 5 .....	482
6.11. Expropiaciones .....	401	6.13.6. Tramo 6 .....	483
6.11.1. Afecciones.....	402	6.13.7. Tramo 7 .....	484
6.11.2. Expropiación .....	402	6.13.8. Estación de Santa Catalina .....	485
6.11.3. Imposición de servidumbres .....	409	6.13.9. Estación de San Telmo.....	486
6.11.4. Ocupaciones temporales.....	410	6.13.10. Estación de Hospitales .....	486
6.11.5. Resumen afecciones.....	411	6.13.11. Estación de Jinámar .....	486
6.12. Coordinación con organismos y servicios .....	412	6.13.12. Estación de Telde .....	487
6.12.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo .....	412	6.13.13. Estación de Aeropuerto .....	487
6.12.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar.....	418	6.13.14. Estación de El Carrizal .....	487
6.12.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”.....	420	6.13.15. Estación del P.I. Arinaga.....	488
6.12.4. Tramo 4 Polígono industrial “EL Goro” – Barranco de Guayadeque.....	421	6.13.16. Estación de Vecindario .....	488
		6.13.17. Estación de Meloneras .....	489
		6.13.18. Talleres y cocheras .....	489
		6.13.19. Proyecto de subestaciones eléctricas y acometidas.....	490
		6.13.20. Proyecto del parque eólico de autoconsumo.....	491

## 1. Introducción

### 1.1. Breve descripción

El proyecto del Tren de Gran Canaria consiste en el desarrollo de un sistema ferroviario, con las siguientes características:

- Sistema completamente INTERMODAL conectado con el resto de los modos de transporte tanto de acceso a la isla (aeropuerto y puerto de cruceros), como internos (urbanos e interurbanos).
- Completamente sostenible, no solamente por las características intrínsecas del modo ferroviario sino por su alimentación a través del empleo de energía eólica mediante la ejecución de un parque eólico de autoconsumo, lo cual lo convierte, asimismo, en un proyecto innovador, puesto que no existe actualmente ninguna línea ferroviaria alimentada completamente por energías renovables.



Este proyecto supone una mejora real en la calidad y la fiabilidad de la movilidad insular y de la principal actividad económica de la isla. Supondrá una apuesta firme por el transporte colectivo interoperable de capacidad adaptada a la demanda, en detrimento del vehículo privado, contribuyendo drásticamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Se trata de un proyecto de inversión que se encuentra totalmente alineado con los ejes transversales de transición ecológica, transformación digital, y la

cohesión social, económica y territorial. Se trata de un proyecto tractor para la economía y modernización insular y canaria en general, mediante el cual se conseguirá una isla más sostenible, conectada, intermodal, segura, es decir, coherente con un destino de calidad y enfocada a ser una infraestructura más respetuosa con el medio ambiente y la salud de las personas, más resiliente preparada para soportar cualquier desafío futuro.

El sistema ferroviario consta de un trazado de aproximadamente 58 km de longitud configurado en doble vía en los tramos entre San Telmo y Playa del Inglés y, en vía única en los tramos de integración urbana situados en los extremos (Santa Catalina-San Telmo y Playa del Inglés-Maspalomas), eje que recorre el corredor este insular, y será explotado con trenes tipo cercanías de altas prestaciones con velocidad de diseño de 160 km/h.

A lo largo del corredor ferroviario se encuentran estratégicamente ubicadas las 11 estaciones ferroviarias en los núcleos de mayor demanda como auténticos nodos intermodales, con sus correspondientes aparcamientos disuasorios y conexiones con resto de modos de transporte disminuyendo los tiempos de trasbordo y acceso con lo que se logra hacer un sistema competitivo centrado en el usuario, considerando la movilidad como un servicio.



Incluye también entre sus actuaciones todas las instalaciones auxiliares necesarias para su operación: los talleres y áreas de mantenimiento, las cocheras, el centro de control y mando ferroviario en las proximidades de la estación de Vecindario, el parque eólico de autoconsumo de 26,4 MW que suministrará la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del sistema,

las instalaciones de electrificación con sus subestaciones de tracción, conectadas a las subestaciones de conexión con REE, superestructura tipo vía en placa, y la línea área de contacto para alimentación eléctrica de los vehículos.

En la fase de diseño se ha tramificado el proyecto en las siguientes actuaciones:

- 7 tramos de plataforma ferroviaria con ancho de vía internacional (UIC), dispuestos de doble vía entre San Telmo y Playa del Inglés y, de vía única en los extremos Santa Catalina-San Telmo y Playa del Inglés-Maspalomas.
- 11 estaciones ferroviarias concebidas como auténticos nodos intermodales, dotadas de aparcamientos disuasorios, completamente conectadas con el centro de control y mandos para su explotación, y con sistemas de información al usuario, pensando en todo momento en un sistema tarifario integrado.
- Talleres, cocheras y área de mantenimiento donde se sitúa el centro de control y mandos
- Instalaciones de electrificación (líneas de acometida, subestaciones de tracción, subestaciones de conexión)
- Parque eólico de autoconsumo de 26,4 MW formado por siete aerogeneradores que alimenta a todo el sistema ferroviario.
- Montaje de vía mediante superestructura con vía en placa que minimiza el mantenimiento y las consecuentes molestias ambientales.
- Seguridad y comunicaciones mediante ERTMS nivel 2 con nivel 1 de respaldo garantizando una mayor seguridad al usuario.
- Plan de Expropiaciones
- Estudios complementarios: estudios de demanda, estudios de rentabilidad económico-financiera, estudio de reordenación de guaguas, estudio de rentabilidad social, estudio de impactos macroeconómicos.

## 1.2. Punto de partida

La idea de crear un corredor ferroviario en la isla de Gran Canaria se remonta a finales de la década de los 90, cuando el Cabildo Insular plantea un ambicioso proyecto que incluía una línea férrea que conectaría Arucas con Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, además de prever una posible ampliación posterior hasta Agaete.

Durante los años siguientes se han ido elaborando y aprobando por parte de las Administraciones Públicas autonómicas y locales, documentos que sirvieron de base para el desarrollo del plan estratégico del Tren de Gran Canaria:

- **Plan Director de Infraestructuras de Canarias (PDI). 1996**
- **Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo. 2003**
- **Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria PIOGC**
- **Plan Territorial Especial del Corredor de Transporte Público con infraestructura propia y modo guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21) (BOC 24 junio de 2010)**

Los condicionantes de entorno que caracterizan la situación inicial de la isla se resumen en los siguientes puntos:

- En el corredor este insular se concentra el 81% de la población y el 85% de la actividad turística, eje que une la capital de la isla, con el aeropuerto, y el núcleo turístico más importante
- Gran Canaria es la isla con mayor ratio de km viario de toda Europa
- El alto ratio de motorización es el mayor de España
- Escasez de territorio
- Alta densidad de población en el corredor este insular, muy concentrada en 5 puntos equidistantes entre ellos
- Situación ultraperiférica con una alta dependencia del turismo, siendo la primera fuente de ingresos de la isla
- Esta dependencia del turismo, necesidad de infraestructuras de transporte coherentes con un turismo de calidad y sostenible
- Dependencia energética
- Baja cultura de transporte ferroviario y sus atributos
- La pandemia del Covid19 ha obligado a modificar los comportamientos de las personas y su forma de comunicarse y de moverse



### 1.2.1. Necesidades

Existe, un problema de accesibilidad y sostenibilidad por la elevada congestión, al que hay que sumar la necesidad de mejorar el transporte colectivo público, reducción de emisiones CO<sub>2</sub>, etc.

La opción de restringir la movilidad, tal y como indica la UE, no debe plantearse, porque choca de frente con el derecho de libertad de circulación de las personas.

Ante esta situación, es básico potenciar un modo de transporte colectivo terrestre de alta capacidad, que sea competitivo frente al vehículo privado, y que maximice el bienestar social y económico.

Los problemas o características detectados en el corredor este insular de la Isla de Gran Canaria, que a priori pudieran identificarse como debilidades, suponen verdaderas oportunidades de crear una infraestructura sostenible, durable y resiliente, trectora de la economía y turismo insular, coherente con nuestro modelo "por una Isla Sostenible e Intermodal".

Es necesario invertir en proyectos duraderos y que fortalezcan nuestros territorios por y para las siguientes generaciones.

En Gran Canaria el territorio es escaso y es muy importante realizar estructuras que sean verdaderos hilos conectores de sinergias.

Las necesidades que justifican el proyecto ferroviario se resumen por tanto en las siguientes:

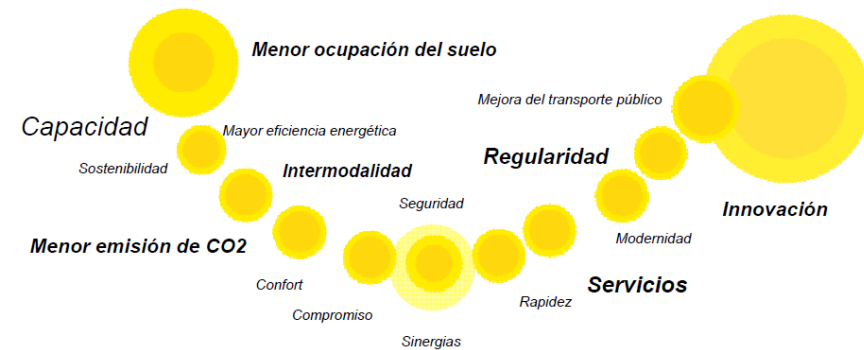
- Mejorar el transporte público colectivo terrestre con un sistema de transporte sostenible, seguro, conectable, intermodal.
- Fortalecer la cohesión social y territorial, mejorando la accesibilidad
- Contribuir a la sostenibilidad, mejorando el comportamiento ambiental de nuestro sistema de transporte. En este sentido, el trasvase modal entre la carretera y el ferrocarril juega un papel esencial.
- Mejorar la seguridad y fiabilidad
- Reducir emisiones CO<sub>2</sub>, que sea un proyecto alineado con la Agenda 2030 y con el Pacto Verde Europeo.
- Desarrollar una movilidad sostenible de conformidad con los objetivos de la Unión Europea en relación con el desarrollo sostenible

- Ayudar al sector turístico para su adaptación energética, climática y digital.

### 1.2.2. Objetivos

Los objetivos genéricos que se persiguen con la presente actuación son:

- Mejorar la calidad y sostenibilidad del servicio público de transporte en el principal eje de comunicación de la isla, actualmente con alto grado de congestión, ofreciendo rapidez, comodidad, fiabilidad y seguridad a los usuarios y ahorro económico al utilizar energías sostenibles.
- Aumentar la participación del transporte público en la movilidad del corredor, potenciándola entre los núcleos poblacionales más importantes.
- Proporcionar una mayor y mejor accesibilidad a la población, a sus lugares de trabajo y a los servicios, incluyendo una red de terminales con aparcamientos a precios competitivos.
- Articular un sistema de transporte alternativo al sistema viario exclusivo para automóviles existente en la actualidad.
- Estructurar y conectar, los principales puntos de acceso a la isla de Gran Canaria con los principales núcleos de población del corredor, que es donde reside la mayor parte de la población de la isla, y donde se concentra su movilidad. Conectar, así mismo, la capital insular Las Palmas de Gran Canaria con los núcleos turísticos principales de la isla Playa del Inglés y Maspalomas, y con parada intermedia en el Aeropuerto de Gran Canaria.
- Favorecer la intermodalidad entre los medios de transporte, para conseguir un transporte global eficiente.
- Siguiendo, por tanto, con la Estrategia Europa 2020 de Crecimiento Inteligente, Sostenible e Integrador, favoreciendo la intermodalidad efectiva, la integración en las ciudades de una forma inteligente y primando el uso de energías alternativas de bajo consumo en CO<sub>2</sub>.



Otros objetivos específicos:

- Reducir la congestión

De acuerdo con el estudio de demanda elaborado por Ineco-FGCSA, se estima que la demanda anual del ferrocarril de Gran Canaria en el año 2026, primer año de servicio de tren asciende a 26.049.982 viajeros sin ramp-up y con efecto ramp-up asciende a 22.142.485 viajeros.

La mayoría de los usuarios del ferrocarril procederán del vehículo privado, representando aproximadamente el 81% de la demanda del ferrocarril

AÑO	Demanda anual sin ramp-up	Ramp-up	Demanda anual con ramp-up
2026	26.049.982	85%	22.142.485
2029	40.624.260	100%	40.624.260

Tabla resumen de la demanda

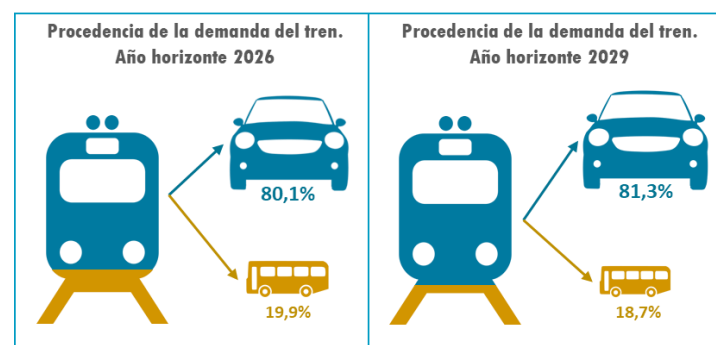


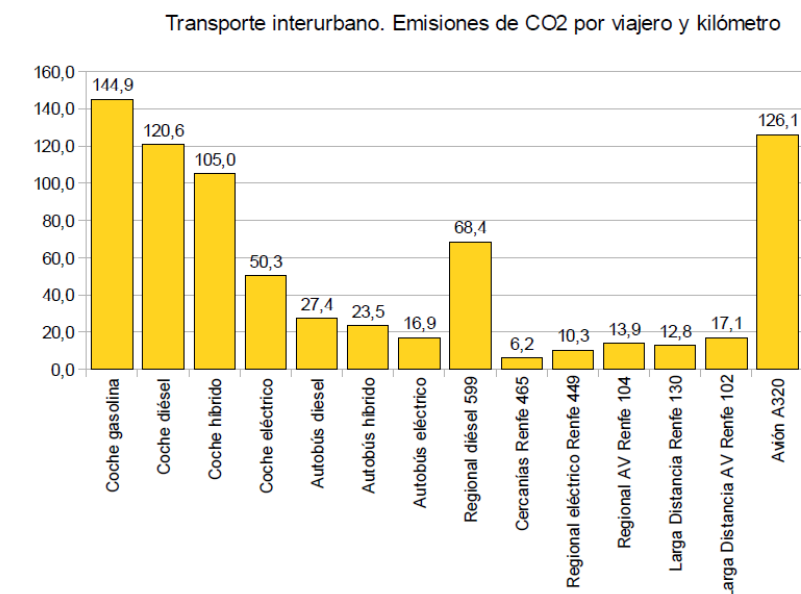
Gráfico del origen previsto de la demanda

- Promover un corredor de transporte verde, sostenible y seguro

Ser un corredor verde de principio a fin, modernizar nuestra isla con un proyecto innovador completamente sostenible, crear para todos y pensando en las nuevas generaciones.

El trasvase modal al transporte ferroviario supone una modernización orientada a reducir drásticamente las emisiones de CO2, apostando además por la transformación digital del sistema de transporte insular con la adhesión del Centro de Control y Mandos del Tren de Gran Canaria con un futuro Centro de Control de la Movilidad Insular.

El ferrocarril aporta un mayor ahorro energético por su doble condición de eléctrico y de rodadura ferroviaria (entorno a un 70%). Además, es el que emite menos CO2 (3 veces menos que una guagua eléctrica y 4 veces menos que una guagua híbrida), aparte de su fiabilidad y autonomía eléctrica.



Emisiones de CO2 por viajero-km en zona interurbana teniendo en cuenta el movimiento (fuente: documento "Tren 2020")

En el proyecto ferroviario de Gran Canaria se ha conseguido la autosuficiencia energética a través de energías renovables con un parque eólico de autoconsumo, paneles solares en las estaciones y climatización natural aprovechando la benévola climatología de la isla. El ferrocarril permite el uso de la energía eléctrica 100% renovable y sin baterías.

Se prioriza además la valorización de excedente de tierras frente al vertido, mediante la compensación de túnel y rellenos.

Se diseñan las estaciones analizando la orientación de estas de manera que se aproveche la climatización natural y los vientos alisios.

Se diseña un trazado respetuoso con los usos agrícolas planteando en algunas zonas falso túnel que permita la permeabilidad de dichos usos.

El modo ferroviario es el modo de transporte terrestre de menor ocupación de suelo a igual capacidad. La relación capacidad/ocupación en pasajeros/km es del orden 51 guaguas, 200 tren y 36 coche. Como orden de magnitud una línea de doble vía equivale en capacidad a una autovía de 3-4 carriles por sentido (datos extraídos del documento "Tren 2020"). Además, el trazado ferroviario en los tramos en superficie se diseña próximo a las infraestructuras viarias existentes, evitando grandes bolsas de suelo vacías.

Todo ello tiene como fin alcanzar los objetivos propuestos en el Marco sobre Clima y Energía para 2030.

- Infraestructura rentable económico social

Desde el punto de vista de rentabilidad socioeconómica, siguiendo la metodología recogida en la última versión del "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects" de la Dirección General de Política Regional y Urbana de la Comisión Europea de diciembre de 2014 para el periodo 2014-2020, se puede afirmar que el proyecto resulta rentable en términos económico-sociales. Esto es debido a que el proyecto arroja una TIR positiva del 10,63%, superior a la tasa de descuento del 3%, motivada por los beneficios en los usuarios de los servicios de transporte (medidos en ahorros de tiempo) y los efectos externos (contaminación, ruido, accidentes etc.)

- Conseguir una intermodalidad eficaz

- Intermodal con guaguas: las estaciones situadas en los principales núcleos de demanda funcionarán como nodos de reparto.
- Aparcamientos disuasorios para reducir los tiempos de acceso (nº plazas por estación)
- Estación de San Telmo: 428 plazas.
- Estación de Jinámar: 218 plazas.
- Estación de Telde: 267 plazas.

- Estación de Carrizal: 311 plazas.
- Estación de Arinaga: 216 plazas.
- Estación de Vecindario: 285 plazas.
- Accesos bicicletas y peatonales (otros individuales) con aparcamientos para bicicletas
- Intermodal con el aeropuerto de Gran Canaria, integrada la denominada estación de Aeropuerto con la terminal aeroportuaria.
- Intermodal con el muelle de cruceros del Puerto de la Luz en Las Palmas de Gran Canaria puesto que la denominada estación de Santa Catalina se encuentra integrada en el actual intercambiador de guaguas interurbanas de Santa Catalina próximo al Puerto.

## 2. Descripción de la alternativa recomendada. proyectos constructivos

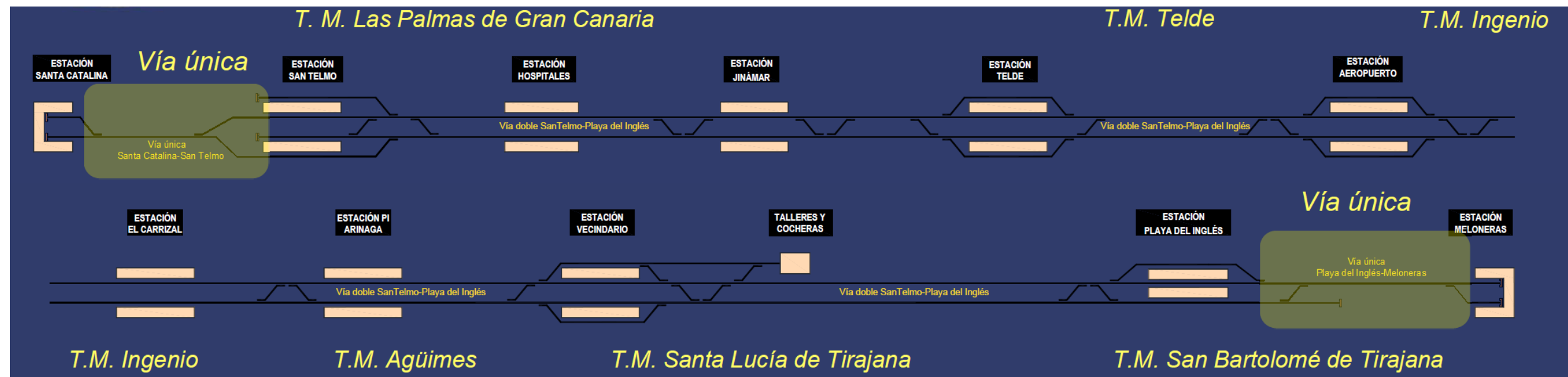
### 2.1. Descripción de la actuación

Si bien es cierto que los ajustes principales de trazado acontecidos desde el PTE-21 y el Proyecto Constructivo se deben fundamentalmente al cambio de escala que se produce al pasar de la fase de planeamiento a la fase de ejecución, cabe también hacer referencia a los estudios complementarios que se realizan en paralelo y que inducen cambios en la línea ferroviaria, tales son el Estudio de Demanda y el Estudio de Explotación de la Línea. En este último trabajo, tomando en consideración la infraestructura proyectada, las fases de ejecución y puesta en servicio de la línea, sumado a la estimación del número de servicios requerido para atender la demanda estimada en el Estudio de Demanda y el tiempo de viaje de éstos, se construye el modelo de explotación

para la línea que responda todos estos inputs. Esta optimización de la explotación ferroviaria se consigue con la incorporación de las siguientes actuaciones no contempladas anteriormente en la línea ferroviaria:

- Tramos de vía única en las colas del trazado ya que, los tiempos de recorridos son muy cortos y no se considera necesario la implementación de la doble vía funcionando el tren a modo de lanzadera:
- Tramo estación de Santa Catalina- estación de San Telmo
- Tramo estación de Playa del Inglés – estación de Meloneras
- Dotar a las estaciones de Aeropuerto y Vecindario de cuatro vías y andenes centrales, de forma que se compatibilizan los trayectos Insulares (con paradas en todas las estaciones) con los trayectos Exprés (paradas en las 5 estaciones principales).

Se presenta a continuación el esquema de vías optimizado de la línea ferroviaria:



Esquema de vías de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (Elaboración propia)

El comienzo de la línea ferroviaria en su extremo norte se sitúa en las proximidades del parque de Santa Catalina, área donde ya estaba previsto en el PTE-21, siendo un punto estratégico, tanto por la facilidad que ofrece para conectar con la red de transporte público y con el puerto de La Luz, como por su propia ubicación, que da servicio a una amplia zona de la capital y acceso

directo a servicios administrativos, áreas comerciales y zonas de interés turístico-cultural.

El trazado se inicia en la estación de Santa Catalina. La configuración de la estación en el PTE-21 disponía de un mago de maniobra. En el PC se cambia esta disposición trasladando la ubicación de la estación al inicio de la vía

mejorando la intermodalidad y se reduce los plazos de ejecución con esta nueva disposición.

Entre esta estación y la siguiente, estación de San Telmo, el trazado discurre íntegramente en túnel bajo la avenida Marítima, coincidiendo con el centro urbano de Las Palmas de Gran Canaria. El trazado previsto permite el posible futuro soterramiento de la Autovía Marítima.

El principal ajuste respecto al PTE21 en el tramo inicial reside en que la solución de túnel perforado presente entre Las Palmas y el Barranco Real de Telde que se realiza con un único tubo, en lugar de dos tubos, por suponer un ahorro económico, menor excedente de tierras y menor afección por subsidencias.

Los primeros 1.400 m de recorrido el trazado propuesto corresponde muy aproximadamente en planta con el del PTE-21, discurrendo bajo la Avenida alcalde José Ramírez Bethencourt. En el entorno del PK 1+400 y hasta reencontrarse a la altura del PK 2+900, los trazados difieren en que el presente eje se aproxima más al frente marítimo y se ajusta bajo la avenida, con objeto de reducir la afección sobre las edificaciones existentes.

A la altura de la punta del Muelle de Las Palmas, con curva-contracurva, se alcanza la recta de la Estación de San Telmo. En este tramo, el subtramo comprendido entre el Pk 0+000 y el Pk 0+620 y entre el Pk 3+380 y hasta pasada la estación de San Telmo se construirán en falso túnel y el subtramo entre el Pk 0+620 y el Pk 3+380 se construirá en túnel perforado con tuneladora.

Superada la estación de San Telmo, el trazado irá en túnel perforado con tuneladora hasta la llegada a la estación de Jinámar, disponiéndose entre las mismas la estación de Hospitales.

En cuanto al alzado, en el PTE-21 la rasante que se hundía rápidamente para pasar por debajo del encauzamiento del barranco de Guinguada con una pendiente excepcional del 30 ‰ ahora lo hace de una forma más suave con una pendiente del 25 ‰.

En la disposición de la rasante, además, se ha comprobado la compatibilidad con el soterramiento de la GC-1 que se propone dentro de la iniciativa del Ayuntamiento de Las Palmas de GC. de remodelar la zona del Guinguada, iniciativa destinada a rehabilitar el espacio del barranco y su entorno en la zona de su desembocadura.

A partir del pk 5+500 el trazado retoma el del PTE-21 haciéndolo discurrir bajo la calle Alicante en su tránsito hacia la estación de Hospitales.

En el entorno del complejo hospitalario se ha ajustado ligeramente el trazado para no pasar bajo los edificios más occidentales del complejo y conseguir una mayor cobertera. También se modifica con respecto al previsto en el PTE-21 para situar la caverna de la estación paralela al paseo. De esta forma, la plataforma se desplaza aproximadamente 1,5 m hacia el lado montaña y se gira hacia el este. Este ajuste de trazado pasa por reducir los radios de entrada a la estación. El objetivo perseguido es no afectar al muro de contención de aproximadamente 16 m de altura del aparcamiento y, sobre todo, a los anclajes de este, en la ejecución de la obra. Esta decisión no sólo mejora la seguridad de la ejecución de la obra, sino que dispone todo el ámbito de la estación bajo suelo público sin afectar a las viviendas de la zona. En el trazado del PTE-21, la cabecera sur de la estación está situada bajo edificios de uso residencial existentes. Este ajuste supone, también, una reducción de la velocidad máxima a 100 km/h, reducción que se justifica obedeciendo al criterio de limitar la velocidad máxima al paso por las estaciones a 100 km/h.

Se abandona la estación de Hospitales con un trazado en recta ligeramente desplazado al este pasando bajo los barrios de Zárate, el Lasso y Casablanca. En esta zona la rasante se ajusta con el fin de disponer una pendiente mínima del 5 ‰. Esta mayor pendiente disminuye la cota roja del trazado a su paso por el barranco de Gonzalo, en donde se prevé un pozo de ventilación.

A partir del hospital el relieve se hace muy abrupto y el túnel obtiene grandes coberturas. Las formaciones montañosas se ven cortadas por diversos barrancos del que el más significativo es el Barranco de Gonzalo (8+250), en el barrio de Pedro Hidalgo y Hoya de la Plata. En esta zona el trazado está dispuesto en recta, pero con un ligero giro respecto al PTE-21, para evitar pasar bajo contrafuertes que mantienen varios edificios altos.

A continuación, se mantiene el trazado del PTE-21 pasando bajo el barrio del Salto del Negro y el vertedero municipal. A la altura del túnel carretero de La Laja, el PTE-21 disponía un radio de 1300m, radio que ha sido aumentado a 1600 m con el fin de alcanzar mayor velocidad y así, a la vista de los diagramas de marchas inicialmente estudiados, tratar de conseguir tiempos de recorrido menores.

Por otra parte, el trazado del PTE-21 pasa bajo los depósitos de una estación de servicio situada inmediatamente al norte de la estación de Jinámar. Es necesario apartar el trazado de debajo de estos depósitos pues en esta zona no

hay cobertura suficiente y se prevé un trazado entre pantallas. Con el fin de minimizar la afección a esta gasolinera el trazado ha de situarse al menos a 10 m de estos depósitos.

Con estos condicionantes el trazado cambia desviándose unos 80 m hacia el oeste en el punto más separado. La curva circular de radio 1.100m que enlaza con la recta de la estación se ha reducido a un radio de 750 m. También la recta de la estación de Jinámar se gira desplazando la estación unos metros hacia el este. Con ambos cambios, se obtienen los objetivos perseguidos. En este ajuste ha sido, además, un importante condicionante la necesidad de mantener una separación mínima con el túnel carretero (GC-1) de Piedra Santa. En esta zona final la rasante se mantiene muy parecida a la del PTE-21.

Se incluyen todas las salidas de emergencia y pozos de ventilación necesarios, habida cuenta de que el túnel es ahora monotubo, no existe un túnel paralelo al que evacuar a los viajeros y por ello es necesario el planteamiento de salidas cada 1000 m.

La estación de Jinámar se prevé en falso túnel. Se encuentra en la ubicación del PTE-21, girándose ligeramente para evitar los servicios afectados del entorno.

Entre la estación de San Telmo y la estación de Jinámar la línea se dispone en sección de túnel perforado monotubo con tuneladora y en vía doble, salvo en los entornos de las estaciones que se hace con falso túnel entre pantallas.

Superada esta estación de Jinámar, el trazado continúa en túnel perforado monotubo en una longitud aproximada de 1.800 m hasta alcanzar el barranco Real de Telde, salvando el mismo mediante un viaducto en ambos trazados y que, tras un pequeño tramo en superficie, dirigirse en falso túnel hacia la estación de Telde, a diferencia del PTE-21 que efectuaba todo ese recorrido en trinchera. El trazado actual prevé discurrir soterrado con el fin de reducir la afección a los suelos agrícolas de la zona, evitando el efecto pantalla.

La estación de Telde pasa a disponer de dos vías de apartado además de las vías pasantes.

Tras la estación de Telde ambos trazados circulan hacia la estación de Aeropuerto de modo análogo. Así, tras salvar con un viaducto en ambos casos el barranco de La Rocha, recorren a cielo abierto el tramo hasta la trasera del polígono de El Goro. En esta zona pasan ambos a discurrir soterrados, circunstancia que, en el caso del trazado actual, se prolonga hasta pasada la

estación del Carrizal. En el PTE-21 se alcanzaba la estación de aeropuerto con un tramo previo de 900 m en superficie antes de cruzar bajo la GC-1.

La ubicación de los andenes de la estación del Aeropuerto no difiere de la del PTE-21, sí lo hace el brazo de conexión entre terminal ferroviaria y aeroportuaria, que se desplaza ligeramente sentido Las Palmas de Gran Canaria para no interrumpir el desarrollo del Aeropuerto.

Dada la existencia de varios barrancos en la zona del trazado superada la estación del Aeropuerto y la publicación de las nuevas Servidumbres Aeronáuticas SSAA en noviembre de 2011 de obligado cumplimiento desde su publicación en el BOE, conlleva a que todo el trazado se desarrolla en túnel hasta pasado el barranco de Guayadeque en el término municipal de Agüimes.

Desde este punto es correspondiente tanto en planta como en alzado, en gran medida y a cielo abierto, con el PTE-21 en el recorrido hacia la Estación del polígono industrial de Arinaga.

A partir del p.k. 28+850 el trazado en planta coincide con el definido en el PTE-21, hasta el p.k. 29+850 donde el trazado se modifica ligeramente, se aleja de la autopista GC-1 y permite, dando cumplimiento a las instrucciones, separarse del ramal de incorporación a la GC-1 en el p.k. 31+250.

Con objeto de permitir el paso sobre la carretera de GC-191 a Vargas, en el p.k. 29+150 se eleva la rasante.

Desde el p.k. 29+450 hasta el p.k. 30+550 se mantiene el trazado, pero baja la rasante para minimizar la altura de los terraplenes altos que dificulten la ejecución de la vía en placa.

En el 30+800, el trazado se ajusta ligeramente alejándose de la autopista GC-1 y permitiendo separarse del ramal de incorporación a la GC-1 en el p.k. 31+250. Con estos ajustes se consigue prolongar la recta en la cual se tiene que disponer la estación de Arinaga, condición necesaria para la instalación de los aparatos de vía precisos.

En el PK 32+100, aproximadamente, comienza el viaducto de Arinaga de unos 1.394 m de longitud, que discurre por el corredor existente entre el polígono industrial de Arinaga y la autopista GC-1. En el tramo, debido a la gran cantidad de Servicios Afectados y el poco espacio existente entre la GC-1 y el Polígono de Arinaga, se cambia la sección de falso túnel prevista en el PTE-21 por un viaducto. Esto supone, no solo reducir la puesta en servicio por la menor

complejidad constructiva, sino que desde el punto de vista económico se reduce, sustancialmente, el presupuesto tanto a nivel de construcción como de explotación y mantenimiento. Así mismo, se reduce del orden de un millón de metros cúbicos de excedente de tierras y la afección a la población como ventajas ambientales.

La estación de Arinaga se sitúa en el polígono industrial del mismo nombre, en la misma ubicación que en el PTE-21, siguiendo las recomendaciones y sugerencias recibidas del Ayuntamiento de Agüimes, si bien, como se ha comentado, el nivel de andenes pasa a estar configurado en viaducto.

Una vez que el trazado deja atrás el polígono industrial de Arinaga se dirige hacia la estación de Vecindario.

En el entorno del p.k. 34+500 el trazado se desplaza hacia el este respecto del trazado del PTE-21, para evitar afectar a la glorieta existente en el nuevo nudo de conexión entre la autopista GC-1 y la nueva vía de servicio.

A partir del p.k. 35+300 el trazado en alzado viene condicionado por la configuración de la estación de Vecindario y los accesos a las instalaciones Talleres y Cocheras. En esta zona, se ajusta el alzado del trazado del PTE-21 para conseguir las pendientes mínimas indicadas por las instrucciones ferroviarias. En planta ambos trazados coinciden.

La estación de Vecindario se sitúa en el pk 36+250 en el margen este de la autopista GC-1. En el entorno de la estación se amplía la longitud de la recta, para obtener las longitudes necesarias para los escapes de la estación y los accesos a Talleres y Cocheras, cuya implantación está prevista entre dicha estación y el barranco de Tirajana.

Tras pasar sobre el barranco de Tirajana, el ferrocarril, que desde el aeropuerto de Gando discurría por el lado Este de la GC-1, cruza sobre la autopista y pasa a circular en paralelo a ella por su lado oeste. De esta forma se evita la posible afección al sitio de interés científico de Juncalillo del Sur.

La rasante se eleva para permitir el cruce sobre el Nudo de Juan Grande mediante un viaducto de 581 m para salvar el cruce del ferrocarril sobre la carretera GC-500 y una pérgola que permite el cruce del ferrocarril sobre la autopista GC-1 frente a la solución de falso túnel prevista en el PTE-21.

Esta solución mejora el equilibrio de tierras, minimiza las afecciones durante las obras a la autopista GC-1 y a la carretera GC-500, evita problemas de drenaje y favorece el cruce sobre el cauce existente en el p.k. 39+950.

En el tramo comprendido entre el p.k. 38+450 y el p.k. 41+050 se ajustan los parámetros geométricos del trazado definido en el PTE-21 ampliando el radio  $R= 1.100$  m al valor mínimo normal  $R= 1.300$  m, y propiciando la mejora en el cruce sobre la autopista GC-1, para minimizar la longitud de estructura y minimizar el esviaje del cruce.

A partir del p.k. 41+050 y hasta el barranco Hondo, el trazado en planta coincide con el trazado definido en el PTE-21.

En el trayecto hacia Barranco Hondo se presenta un trazado en alzado que por una parte evita los grandes terraplenes, de forma que nunca superen los 10 m de altura y por otra permite el paso bajo la línea de ferrocarril de las reposiciones de caminos y carreteras, así como de las obras de drenaje.

En el tramo entre barranco Hondo y el Barranco de San Agustín el trazado en planta presenta muy ligeras variaciones, de modo que la distancia máxima en planta entre el eje propuesto y el eje recogido en el PTE-21 es inferior a los 5,00 m.

A fin de minimizar la afección a la GC-1 y un cauce situado en el pk 47+400 se baja la rasante, desplazando el emboquille de salida del túnel de forma que se libere la zona problemática. El anterior ajuste tiene como consecuencia inmediata que el paso por los barrancos posteriores (Barranco del Pinillo y barranco del pk 47+858) se realiza con una rasante mucho más baja que la del PTE-21, lo cual disminuye la longitud del viaducto previsto sobre el primer barranco, y elimina el viaducto previsto en el PTE-21 en el segundo barranco, sustituyéndolo por una alcantarilla que funcionará como Paso Inferior y Obra de drenaje.

En el paso cerca de San Agustín, en el entorno del pk 48+900, se propone un viaducto ya previsto en el PTE-21.

Como consecuencia de la suspensión parcial del PTE-21 el tramo comprendido entre el pk 49+286 y el pk 55+918 se suspende. Dicha suspensión y posterior revisión del PTE-21 permite una modificación del trazado del corredor de la línea ferroviaria en el intervalo mencionado y también de la estación-intercambiador de Playa del Inglés.

El origen del trazado de la revisión parcial se sitúa en los márgenes de la GC-1 sin afectar a su estructura, con sección en túnel perforado y paralelo a la GC-1 hasta aproximadamente el PK 0+838 donde el trazado cambia a sección en superficie. Es en este tramo en superficie, donde el trazado presenta una afección parcial a la estación depuradora (EDAR) situada en El Veril y su posterior reconstrucción en la zona. Esta situación se produce ante la necesidad de cumplir con las determinaciones recogidas en el informe de la Consejería de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de Canarias.

A partir del 1+300 discurre en falso túnel hasta la llegada al barranco de El Veril, el cual sorteará mediante un viaducto para volver a encontrarse con la carretera GC-500, donde volverá a pasar a una sección en falso túnel.

Una vez atravesado el barranco de La Maleza, la estación de Playa del Inglés se sitúa, en gran medida, bajo la glorieta que enlaza la GC-500 con la calle de el Escorial. A partir de este punto, el ferrocarril tiene una gran afección sobre la GC-500 por discurrir soterrado bajo el sistema general viario por lo que dicha alternativa propone una actuación conjunta del ferrocarril y la GC-500. Esta actuación es considerada fundamental para mantener la continuidad de la traza ferroviaria en los parámetros de funcionalidad y explotación de la línea en todo su conjunto. Se hace necesario eliminar las actuales intersecciones a desnivel existentes en la GC-500 y sustituirlas por intersecciones a nivel que permitan quedando bajo la GC-500 la traza ferroviaria.

Superada la estación de Playa del Inglés la traza volverá a pasar a una sección en falso túnel, salvo un tramo entre los PPKK 4+300 y 4+750 en la que se encuentra una sección de túnel en mina. El tramo de revisión parcial del PTE-21 finaliza poco antes del cruce con el barranco de la Tabquera, el cual se sitúa en torno al 56+100.

Continua el último tramo en sección de falso túnel con un trazado semejante al PTE-21, pero que se ajusta para poder dejar libre parte de la calzada de la GC-510 y de la avenida de Cristóbal Colón durante la ejecución de la infraestructura. Al igual que el trazado del PTE-21 en el actual prevén falso túnel y discurren en planta y perfil longitudinal de modo similar hasta concluir ambos en la Estación de Meloneras.

## 2.2. Principales características de la línea

### 2.2.1. Características técnicas

La línea tiene una longitud total de 57,84 Km siendo vía doble en la mayor parte de su longitud salvo en sus extremos que se ha dispuesto vía única.

- Vía única:
  - Extremo origen: Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo
  - Extremo final Estación Playa del Inglés- Estación de Meloneras en Maspalomas.
    - Vía doble: Estación de San Telmo - Estación Playa del Inglés ambas incluidas.

Las principales características técnicas de la línea son:

- Línea de tráfico exclusivo de pasajeros.
- Velocidad máxima de diseño: 160 Km/h.
- En las estaciones se establece como velocidad máxima de paso por las mismas a 100 km/h.
- Ancho de vía: 1435 mm
- Tipología de superestructura: vía en placa en toda su longitud
- Electrificada 3 kV cc
- 7 subestaciones de tracción
- 11 estaciones ferroviarias
  - 5 estaciones con dos vías de apartado
  - Todas las estaciones disponen de 2 andenes.



### 2.2.2. Movimientos de tierras (m<sup>3</sup>)

Los proyectos redactados han tenido en cuenta la compensación de tierras en la propia obra siempre y cuando los materiales resulten aptos desde el punto de vista geotécnico. De este modo se pretende disminuir el volumen de material a depositar en vertedero, así como un mayor aprovechamiento de los recursos con objeto de minimizar la obtención de material de cantera o préstamo.

Los movimientos y balance de tierras arrojan un resultado que globalmente que es excedente en materiales para todos los tramos.

Para la obtención de material se priorizará la obtención de este procedente de túneles y desmontes, previa clasificación y si fuera necesario trituración "in situ".

De este modo se minimiza la necesidad de recurrir a préstamo o cantera, de tal manera que sólo materiales de características muy específicas sean los que finalmente se obtengan de instalaciones autorizadas. A continuación, se indica un balance de tierras preliminar y aproximado obtenido del apéndice nº 13 del EsIA Fase B:

Balance de tierras	m <sup>3</sup>
Material de relleno	4.147.447,07
Material de excavación	10.551.211,69
Vertedero	8.345.174,26

El sobrante se pondrá a disposición de las administraciones con objeto de facilitar la comunicación entre interesados que pudieran precisar material de relleno para la ejecución de obras simultáneas en el tiempo.

En caso de que el material no pudiera ser aprovechado para la ejecución de otras obras simultáneas en el tiempo se dispondrá en instalaciones autorizadas para proceder a su valorización.

- Vertederos declarados en el PIOGC
- Canteras activas
- Gestores de residuos

Si finalmente no hubiese capacidad, el material se depositará en zonas degradadas que serán objeto de restauración e integración paisajística.

- Canteras Inactivas.
- Áreas degradadas que actúan como vertederos
- Áreas de vertido de tierras

En cada uno de los proyectos constructivos se detallan las soluciones adoptadas para cada caso concreto cumpliendo las premisas aquí indicadas.

En la tabla siguiente se extrae de cada proyecto el volumen de tierras tanto de préstamos como a vertedero:

PROYECTO	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		VERTEDERO	PRÉSTAMO
	EXCAVACIÓN	RELLENO		
TRAMO 1	977.440,60		1.113.676,80	
TRAMO 2	1.619.287,50	460.386,70	874.500,00	55.100,00
TRAMO 3	1.251.884,62	424.897,46	1.082.367,42	2.760,50
TRAMO 4	1.945.742,30	875.487,50	1.390.175,80	2.373,20
TRAMO 5	682.463,75	1.026.241,71	307.054,94	681.332,67
TRAMO 6	511.528,34	266.445,91	435.757,48	22.828,20
TRAMO 7*	853.165,39	191.080,00	834.664,88	431.474,37
EST SANTA CATALINA	100.001,72		100.001,72	
EST SAN TELMO	941.812,37	197.400,00	937.812,37	
EST HOSPITALES	80.021,51	0,00	129.129,62	0,00
EST JINÁMAR	89.922,88	0,00	106.673,10	2.199,00
EST TELDE	145.737,80	58.382,20	134.177,14	
EST AEROPUERTO	248.592,40	130.742,01	211.422,10	47.852,43
EST CARRIZAL	336.249,00	185.455,00	128.789,00	33.560,00
EST ARINAGA	87.030,74	4.266,76	125.212,66	21.980,25
EST VECINDARIO	154.994,67	37.578,30	122.309,77	9.737,80
EST PLAYA DEL INGLÉS*	138.460,00	64.068,00	57.761,92	
EST MELONERAS	47.141,03	14.088,35	48.836,26	5.321,06
LAC	3.828,17	0,00	3.828,17	0,00

MONTAJE DE VÍA	4.552,88	49.036,77	1.033,60	44.337,47
PARQUE EÓLICO	63.055,00	-	63.055,00	-
SUBESTACIONES Y LÍNEAS	4.436,42		4.436,42	
TALLERES Y COCHERAS	263.862,60	161.890,40	132.498,10	51.851,06
<b>TOTAL</b>	<b>10.551.211,69</b>	<b>4.147.447,07</b>	<b>8.345.174,26</b>	<b>1.412.708,01</b>

*\*Cifra estimada hasta PC definitivo de la revisión parcial del PTE-21.*

### 2.2.3. Superficie de ocupación

El total de la ocupación medido sobre la poligonal para las 3 afecciones contempladas por término municipal son:

TÉRMINO MUNICIPAL	Expropiación (m <sup>2</sup> )	Imposición Servidumbre (m <sup>2</sup> )	Ocupación temporal (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	192.087	46.338	89.536	327.961
T.M. TELDE	318.867	139.878	166.231	624.976
T.M. INGENIO	120.762	12.641	44.878	178.281
T.M. AGÜIMES	367.273	35.459	52.839	455.571
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	516.161	17.617	49.280	583.058
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	613.156	37.788	125.775	776.719
<b>TOTAL</b>	<b>2.128.306</b>	<b>289.721</b>	<b>528.539</b>	<b>2.946.566</b>

#### Expropiación:

Se expropia de acuerdo con la normativa vigente general y sectorial la franja de terreno correspondiente al dominio público, que según la ley del sector ferroviario y la normativa del PTE-21 lo establece en una franja de terreno de ocho metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de esta, desde la arista exterior de la explanación.

En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras u obras similares, se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas. En los túneles, la determinación de la zona de dominio público se extenderá a la superficie de los terrenos sobre ellos necesarios para asegurar la conservación y el mantenimiento de la obra, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno, su altura sobre aquellos y la disposición de sus elementos, tomando en cuenta circunstancias tales como su ventilación y sus accesos.

En el suelo contiguo al ocupado por las líneas o infraestructuras ferroviarias y clasificado como urbano consolidado (actualmente "urbanizado" según el RD Legislativo 2/2008 de 20 de junio) por el correspondiente planeamiento urbanístico, las distancias para la protección de la infraestructura ferroviaria serán de cinco metros para la zona de dominio público y de ocho metros para la de protección, contados en todos los casos desde las aristas exteriores de la explanación.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	12.468	179.619	192.087
T.M. TELDE	284.036	34.831	318.867
T.M. INGENIO	120.596	166	120.762
T.M. AGÜIMES	333.028	34.245	367.273
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	513.940	2.221	516.161
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	417.508	195.648	613.156
<b>TOTAL EXPROPIACIONES</b>	<b>1.681.576</b>	<b>446.730</b>	<b>2.128.306</b>

#### Imposición de servidumbre:

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	46.338	46.338
T.M. TELDE	120.066	19.812	139.878
T.M. INGENIO	12.641	0	12.641
T.M.AGÜIMES	28.676	6.783	35.459
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	17.611	6	17.617
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	19.931	17.857	37.788
<b>TOTAL IMPOSICIÓN SERVIDUMBRES</b>	<b>198.925</b>	<b>90.796</b>	<b>289.721</b>

#### Ocupación temporal:

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de estas.

Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las Obras contempladas o definidas en el presente Proyecto.

Además, se incluyen los terrenos necesarios para los desvíos provisionales de tráfico, así como aquellos por los que van a circular camiones y maquinaria de obra.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
-------------------	-------------------------------	------------------------------------	-------------------------

T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	4.305	85.231	89.536
T.M. TELDE	132.129	34.102	166.231
T.M. INGENIO	44.803	75	44.878
T.M.AGÜIMES	40.002	12.837	52.839
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	48.898	382	49.280
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	58.219	67.556	125.775
<b>TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL</b>	<b>328.356</b>	<b>200.183</b>	<b>528.539</b>

#### 2.2.4. Tramos singulares

En la siguiente tabla se indica un resumen de las diferentes tipologías singulares de infraestructura de la línea, que en apartados posteriores se describirán de forma más pormenorizada para cada tramo:

TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA PROYECTOS CONSTRUCTIVOS	Longitud (m)
TÚNEL TUNELADORA	11.449,75
TÚNEL CONVENCIONAL	7.872,13
FALSO TÚNEL	14.912,65
VIADUCTO	4.563,67
SUPERFICIE	19.045,04
<b>TOTAL</b>	<b>57.843,24</b>

- *Infraestructura Proyectos constructivos de plataforma ferroviaria*

### 3. Descripción de los proyectos

Para una mejor comprensión de los siguientes apartados se expone la forma en la que se han tramificado los proyectos que en conjunto conforman la implantación de la línea ferroviaria entre Las Palmas de GC y Maspalomas:

#### PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DE PLATAFORMA FERROVIARIA

TRAMO 1: ESTACIÓN SANTA CATALINA –ESTACIÓN SAN TELMO

TRAMO 2: ESTACIÓN SAN TELMO –ESTACIÓN DE JINÁMAR

TRAMO 3: ESTACIÓN DE JINÁMAR –POLÍGONO INDUSTRIAL EL GORO

TRAMO 4: POLÍGONO INDUSTRIAL EL GORO –BARRANCO DE GUAYADEQUE

TRAMO 5: BARRANCO DE GUAYADEQUE –EL BERRIEL (BARRANCO HONDO)

TRAMO 6: EL BERRIEL (BARRANCO HONDO) –PLAYA DEL INGLÉS (EL CAÑIZO)

TRAMO 7: PLAYA DEL INGLÉS (EL CAÑIZO) –ESTACIÓN DE MELONERAS

#### PROYECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS ESTACIONES

ESTACIÓN DE SANTA CATALINA

ESTACIÓN DE SAN TELMO

ESTACIÓN DE HOSPITALES

ESTACIÓN DE JINÁMAR

ESTACIÓN DE TELDE

ESTACIÓN DE AEROPUERTO

ESTACIÓN DE EL CARRIZAL

ESTACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ARINAGA

ESTACIÓN DE VECINDARIO

ESTACIÓN DE PLAYA DEL INGLÉS

ESTACIÓN DE MELONERAS

#### OTROS PROYECTOS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO (CATENARIA)

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SUBESTACIONES Y LÍNEAS ELÉCTRICAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE MONTAJE DE VÍA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL PARQUE EÓLICO

ANTEPROYECTO DE INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

#### REVISIÓN PARCIAL DEL PTE-21

TRAMO 6 PARCIAL: DESDE EL P.K. 46 HASTA EL FINAL DEL TRAMO

TRAMO 7 PARCIAL: DESDE SU INICIO HASTA EL P.K. 56

ESTACIÓN DE PLAYA DEL INGLÉS

LÍNEA AÉREA DE CONTACTO (CATENARIA) DEL ÁMBITO REV-PAR\_PTE-21

MONTAJE DE VÍA DEL ÁMBITO REV-PAR\_PTE-21

Tal y como se ha comentado, el trazado de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas está dividido en 7 tramos de plataforma. Para desarrollar cada uno de los proyectos constructivos, es práctica habitual en este tipo de proyectos que cada tramo adopte para su proyecto una kilometración relativa en la que se desarrolla cada proyecto. Así, el tramo 1 empieza en el PP.KK relativo 100+000, el tramo 2 en el 200+000, y así, sucesivamente. Una vez finalizados los proyectos constructivos con sus PP.KK relativos, se realiza el denominado "eje fusión" formado por cada uno de los tramos parciales. Este eje único de la línea ferroviaria se kilometra y obtenemos lo que conocemos como los PP.KK absolutos. En el presente documento se han elaborado una serie de planos en los que se contempla la línea completa con sus PP.KK absolutos, en los que se señala el inicio y fin de cada uno de los tramos parciales en los que está dividida la línea, el grueso de los planos que conforman cada proyecto constructivo, están referenciados a sus PP.KK. relativos.

En la siguiente tabla se recoge la equivalencia entre los PP.KK. relativos de los proyectos constructivos y los PP.KK. absolutos de la línea completa. Se presenta, además, la tramificación por tipología de infraestructura.

TRAMO PLATAFORMA	TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA	EJE FUSIÓN		TRAMOS PLATAFORMA PC		
		Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final	LONGITUD
TRAMO 1	INICIO/FINAL TRAMO	0+000,00	3+993,69	100+000,00	103+993,69	3.993,69
	FALSO TÚNEL	0+000,00	0+620,00	100+000,00	100+620,00	620,00
	TÚNEL TUNELADORA	0+620,00	3+380,00	100+620,00	103+380,00	2.760,00
	FALSO TÚNEL	3+380,00	3+904,70	103+380,00	103+904,70	524,70
	FALSO TÚNEL (proyectado en PC T2)	3+904,70	3+993,69	103+904,70	103+993,69	88,99
TRAMO 2	INICIO/FINAL TRAMO	3+993,69	13+059,08	200+000,00	209+065,39	9.065,39
	FALSO TÚNEL	3+993,69	4+057,77	200+000,00	200+064,08	64,08
	TÚNEL TUNELADORA	4+057,77	12+747,53	200+064,08	208+753,84	8.689,76
	FALSO TÚNEL	12+747,53	13+059,08	208+753,84	209+065,39	311,55
TRAMO 3	INICIO/FINAL TRAMO	13+059,08	20+065,12	300+266,50	307+272,54	7.006,04
	FALSO TÚNEL	13+059,08	13+292,58	300+266,50	300+500,00	233,50
	TÚNEL CONVENCIONAL	13+292,58	15+002,58	300+500,00	302+210,00	1.710,00
	FALSO TÚNEL	15+002,58	15+157,58	302+210,00	302+365,00	155,00
	SUPERFICIE	15+157,58	15+235,58	302+365,00	302+443,00	78,00
	VIADUCTO	15+235,58	15+345,58	302+443,00	302+553,00	110,00
	SUPERFICIE	15+345,58	15+672,58	302+553,00	302+880,00	327,00
	FALSO TÚNEL	15+672,58	17+592,58	302+880,00	304+800,00	1.920,00
	SUPERFICIE	17+592,58	17+650,58	304+800,00	304+858,00	58,00
	VIADUCTO	17+650,58	17+756,58	304+858,00	304+964,00	106,00
	SUPERFICIE	17+756,58	18+257,58	304+964,00	305+465,00	501,00
	VIADUCTO	18+257,58	18+360,58	305+465,00	305+568,00	103,00
	SUPERFICIE	18+360,58	18+802,58	305+568,00	306+010,00	442,00

	VIADUCTO	18+802,58	18+852,58	306+010,00	306+060,00	50,00
	SUPERFICIE	18+852,58	19+376,58	306+060,00	306+584,00	524,00
	VIADUCTO	19+376,58	19+626,58	306+584,00	306+834,00	250,00
	SUPERFICIE	19+626,58	19+934,58	306+834,00	307+142,00	308,00
	VIADUCTO	19+934,58	20+052,58	307+142,00	307+260,00	118,00
	SUPERFICIE	20+052,58	20+065,12	307+260,00	307+272,54	12,54
	INICIO/FINAL TRAMO	20+065,12	28+111,16	400+000,00	408+046,04	8.046,04
TRAMO 4	SUPERFICIE	20+065,12	20+115,12	400+000,00	400+050,00	50,00
	FALSO TÚNEL C&C	20+115,12	20+135,12	400+050,00	400+070,00	20,00
	TÚNEL CONVENCIONAL	20+135,12	22+346,12	400+070,00	402+281,00	2.211,00
	FALSO TÚNEL C&C	22+346,12	23+005,12	402+281,00	402+940,00	659,00
	TÚNEL CONVENCIONAL	23+005,12	23+225,12	402+940,00	403+160,00	220,00
	FALSO TÚNEL C&C	23+225,12	23+445,12	403+160,00	403+380,00	220,00
	TÚNEL CONVENCIONAL	23+445,12	23+535,12	403+380,00	403+470,00	90,00
	FALSO TÚNEL	23+535,12	23+982,84	403+470,00	403+917,72	447,72
	FALSO TÚNEL C&C	23+982,84	25+545,12	403+917,72	405+480,00	1.562,28
	TÚNEL CONVENCIONAL	25+545,12	26+505,12	405+480,00	406+440,00	960,00
	FALSO TÚNEL	26+505,12	28+068,12	406+440,00	408+003,00	1.563,00
	SUPERFICIE	28+068,12	28+111,16	408+003,00	408+046,04	43,04
	TRAMO 5	INICIO/FINAL TRAMO	28+111,16	43+561,70	500+000,00	515+450,54
SUPERFICIE		28+111,16	32+011,97	500+000,00	503+900,81	3.900,81
VIADUCTO		32+011,97	33+533,54	503+900,81	505+422,38	1.521,57
SUPERFICIE		33+533,54	38+035,14	505+422,38	509+923,98	4.501,60
VIADUCTO		38+035,14	38+377,14	509+923,98	510+265,98	342,00
SUPERFICIE		38+377,14	38+757,76	510+265,98	510+646,60	380,62

	VIADUCTO	38+757,76	39+338,76	510+646,60	511+227,60	581,00
	PÉRGOLA	39+338,76	39+606,86	511+227,60	511+495,70	268,10
	SUPERFICIE	39+606,86	39+921,16	511+495,70	511+810,00	314,30
	VIADUCTO	39+921,16	40+025,16	511+810,00	511+914,00	104,00
	SUPERFICIE	40+025,16	43+561,70	511+914,00	515+450,54	3.536,54
<b>TRAMO 6</b>	<b>INICIO/FINAL TRAMO</b>	<b>43+561,70</b>	<b>49+286,15</b>	<b>600+000,00</b>	<b>605+724,45</b>	<b>5.724,45</b>
	SUPERFICIE	43+561,70	43+587,60	600+000,00	600+025,90	25,90
	VIADUCTO	43+587,60	43+752,60	600+025,90	600+190,90	165,00
	SUPERFICIE	43+752,60	44+468,70	600+190,90	600+907,00	716,10
	VIADUCTO	44+468,70	44+563,70	600+907,00	601+002,00	95,00
	SUPERFICIE	44+563,70	45+760,70	601+002,00	602+199,00	1.197,00
	VIADUCTO	45+760,70	46+007,70	602+199,00	602+446,00	247,00
	SUPERFICIE	46+007,70	46+771,49	602+446,00	603+209,79	763,79
	VIADUCTO	46+771,49	46+935,49	603+209,79	603+373,79	164,00
	SUPERFICIE	46+935,49	46+972,70	603+373,79	603+411,00	37,21
	TÚNEL CONVENCIONAL	46+972,70	47+511,70	603+411,00	603+950,00	539,00
	FALSO TÚNEL	47+511,70	47+576,70	603+950,00	604+015,00	65,00
	SUPERFICIE	47+576,70	47+646,60	604+015,00	604+084,90	69,90
	VIADUCTO	47+646,60	47+726,60	604+084,90	604+164,90	80,00
	SUPERFICIE	47+726,60	48+184,70	604+164,90	604+623,00	458,10
	TÚNEL CONVENCIONAL	48+184,70	48+941,70	604+623,00	605+380,00	757,00
	SUPERFICIE	48+941,70	48+987,50	605+380,00	605+425,80	45,80
	VIADUCTO	48+987,50	49+086,50	605+425,80	605+524,80	99,00
	SUPERFICIE	49+086,50	49+127,70	605+524,80	605566 ,00	41,20
	TÚNEL CONVENCIONAL	49+127,70	49+286,15	605566 ,00	605+724,45	158,45

<b>Suspensión parcial PTE21 *</b>	<b>INICIO/FINAL TRAMO</b>	<b>49+286,15</b>	<b>55+918,84</b>	<b>0+027,64</b>	<b>6+660,34</b>	<b>6.632,69</b>	
	TÚNEL CONVENCIONAL	49+286,15	50+092,51	0+027,64	0+834,00	806,36	
	SUPERFICIE	50+092,51	50+604,51	0+834,00	1+346,00	512,00	
	FALSO TÚNEL	50+604,51	51+112,44	1+346,00	1+853,93	507,93	
	SUPERFICIE	51+112,44	51+473,01	1+853,93	2+214,50	360,57	
	FALSO TÚNEL	51+473,01	53+564,33	2+214,50	4+305,82	2.091,32	
	TÚNEL CONVENCIONAL	53+564,33	54+012,22	4+305,82	4+753,72	447,90	
	FALSO TÚNEL	54+012,22	55+918,84	4+753,72	6+660,34	1.906,62	
	<b>TRAMO 7</b>	<b>INICIO/FINAL TRAMO</b>	<b>55+918,84</b>	<b>57+843,24</b>	<b>703+923,17</b>	<b>705+847,57</b>	<b>1.924,40</b>
		FALSO TÚNEL	55+918,84	57+843,24	703+923,17	705+847,57	1.924,40
<b>LONGITUD TOTAL</b>						<b>57.843,24</b>	

*Tramificación de la línea ferroviaria.*

### 3.1. Proyectos de plataforma

#### 3.1.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo

La Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, se inicia con el Tramo 1 situando su arranque en el intercambiador de Santa Catalina.



La línea comienza en el PK 100+000, situado próximo al parque de Santa Catalina y al Intercambiador que lleva el mismo nombre. Este punto es el inicio de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Zona de la ciudad de gran importancia, no sólo por ser un referente turístico de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria sino por ubicarse en un área próxima a una de las principales zonas comerciales urbanas y, directamente conectada con la zona portuaria, punto de atraque de los cruceros.

El trazado se desarrolla íntegramente en túnel bajo el centro urbano de Las Palmas de Gran Canaria, con un trazado sensiblemente paralelo al eje de la Avenida Marítima.

Los principales ajustes frente a la propuesta reflejada en el PTE-21 son:

- Se modifica el trazado del eje propuesto en el PTE-21 en la zona central del tramo, en la que la solución inicial se aproximaba a la línea de edificios, con el objetivo de desarrollar un trazado que discorra íntegramente bajo la avenida Marítima (GC-1).

- La tipología del túnel en mina del PTE-21 consistía en una solución bitubo a base de dos túneles de vía simple. En la solución propuesta en el proyecto de construcción se ha seleccionado un solo túnel adaptado a vía única en la mayoría del tramo.
- La nueva ubicación de la estación de Santa Catalina, integrada en el intercambiador de guaguas existente, ha supuesto la necesidad de disponer una cuarta salida de emergencia respecto a la solución prevista en el Anteproyecto, en el PP.KK. 0+350. Por otro lado, la ubicación del pozo de ventilación y la salida de emergencia que se encuentra en el PK 2+880 se ha modificado respecto a la previsión del Anteproyecto para lograr una separación entre salidas de emergencia inferior a los 1.000 m establecida en la normativa sectorial.
- Se ha propuesto incluir entre alineaciones circulares consecutivas una alineación recta para facilitar la estabilización de las unidades y en las distintas alineaciones circulares, clotoides simétricas.
- En lo que respecta al trazado en alzado, se ha forzado una rasante en la que, una vez superada la zona de las estaciones de Sta. Catalina y San Telmo, el trazado descienda rápidamente con la pendiente máxima permitida (de 28‰).

#### 3.1.1.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

Para ubicar al lector en los planos de trazado, se indican a continuación, la equivalencia entre los PP.KK. absolutos y los PP.KK. relativos con los que se desarrolló el proyecto Constructivo del Tramo 1:

PP.KK. Absolutos		PP.KK. Relativos	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
0+000	3+904,70	100+000	103+904,70

## 3.1.1.2. Principales características del tramo 1

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal	Las Palmas de Gran Canaria		
Nº de vías	1, vía única		
Longitud total del tramo	3.904,70 m		
Elemento	P.K. Inicial	P.K. Final	Dato
<b>Viaductos</b>			
No se proyecta ningún viaducto en el tramo 1			
<b>Túnel</b>			
Túnel perforado con tuneladora	0+620	3+380	2.760 m
<b>Falso túnel</b>			
Falso Túnel	0+000	0+620	620, 00 m
Falso túnel	3+380	3+904,70	524,70 m
<b>Estructuras</b>			
No hay pasos superiores ni pasos inferiores en el tramo 1			
<b>Salidas de emergencias túnel</b>			
SE-1	0+350		
SE-2	1+200		
SE-3	2+000		
SE-4	2+880		
<b>Pozos de ventilación</b>			

PV-1	1+200	
PV-2	2+880	
<b>Pozos Tuneladora</b>		
PT-1	0+619 (extracción)	
PT-2	3+500 (introducción)	
<b>Pozos de bombeo</b>		
No se prevén pozos exclusivos de bombeo		
<b>Obras de drenaje transversal</b>		
No hay ODT en el tramo 1		
<b>Movimiento de tierras</b>		
Volumen de préstamos (m³)	0 m³	
Volumen a vertedero (m³)	1.113.677 m³	
<b>Caminos de servicio, caminos de enlace y accesos</b>		
No se prevén caminos de servicio ni de enlace al estar ubicado en un entorno urbano		
<b>Zonas de instalaciones auxiliares</b>		
ZIA 1 Tramo 1	NP	
<b>Subestación eléctrica de tracción</b>		
Subestación Las Palmas	1+580	Edificación bajo rasante

## 3.1.1.3. Resumen de afecciones del Tramo 1

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto del tramo ferroviario: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.



TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	113936	113936
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	17808	17808
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	19705	19705

*Resumen de afecciones del tramo 1*

En la presente tabla no se incluyen las superficies de las afecciones producidas por las estaciones ya que, cuentan con su propia tabla.

### 3.1.2. Tramo 2 Estación de San Telmo-Estación de Jinámar

El proyecto constructivo del Tramo 2 sufrió una ampliación en el comienzo del tramo debido al ajuste y la coordinación con el proyecto constructivo de la estación de San Telmo que inicialmente estaba previsto que lo desarrollara el tramo 1. De esta forma, el tramo comienza al final del ámbito de la estación de San Telmo y la finalización del tramo se dispone en las inmediaciones de la estación de Jinámar.

El Tramo 2 de la línea ferroviaria de Gran Canaria se define todo él como una obra subterránea formando un túnel monotubo en el que se disponen dos vías de ancho UIC. La longitud total del tramo es de 9.065,388 m. Es un túnel monotubo necesario para albergar dos vías de ancho UIC con carril de 60 kg/ml y un entreje de 4 m.



Área de actuación del Tramo 2 de plataforma ferroviaria

Los ajustes más significativos sufridos con respecto a la solución propuesta en el PTE-21 son:

- En el PTE-21 se considera un trazado desde la estación de San Telmo a la de Jinámar con un túnel para cada vía (túnel bitubo). Sin embargo, la solución adoptada en el Proyecto Constructivo consiste en un túnel monotubo (las dos vías por el mismo túnel).
- Respecto al Tramo 3, ha sido necesario modificar de forma más sustancial el trazado. El motivo es que los estudios funcionales realizados por la Dirección del Proyecto aconsejaron hacer de la Estación de Jinámar un Puesto de Banalización, lo que conduce a situar dos escapes en su cabecera norte. El trazado del PTE-21 no disponía de una recta con longitud suficiente para disponerlos, por tanto, ha sido necesaria una variación del trazado que permitiera conseguir dicha longitud. También, se desplaza ligeramente al oeste la recta final con el fin de evitar pasar bajo una estación de servicio en Jinámar. La rasante también se modifica ligeramente para subirla de cota y para desplazar un punto bajo que existía al final del tramo en una zona de gran cobertera.
- Respecto a la Estación de Hospitales, la Dirección del Proyecto, a instancias del equipo redactor del proyecto de la estación, promovió la modificación de la recta que lo acoge con el fin de hacerla paralela al Paseo de San José y así simplificar su construcción. En este sentido se fijó una velocidad máxima al paso por las estaciones de 100 km/h que permite reducir el radio mínimo de 750 m a 500 m.

Otros ajustes:

- La asunción de criterios en los parámetros de trazado, como la reducción del exceso de peralte máximo, las limitaciones a un rango estricto de las diferencias de insuficiencias y excesos de peralte, y limitaciones más restrictivas respecto a la variación de la aceleración no compensada por el peralte, obliga a modificar algunas longitudes de clotoides y peraltes.
- Se aumenta el radio de 1.300 m, hacia el final del tramo, a 1.607 m, con el fin de mejorar la velocidad de paso a 160 km/h.
- Se modifica al comienzo el trazado, incorporando una nueva alineación, para adaptar la planta al trazado de la GC-1 y evitar que el trazado discurra por la escollera del frente marítimo.

### 3.1.2.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

El tramo se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

PP.KK. Absolutos		PP.KK. Relativos	
PP.KK. Inicio	PP.KK Final	PP.KK. Inicio	PP.KK Final
3+993,69*	13+059,08*	200+000	209+065,39

*(\*)El comienzo del Tramo 2 ha variado debido a la necesidad de iniciar la actuación desde el final del ámbito de la estación de San Telmo y se ha asunido parte del Tramo 3 para incluir el área de ataque de la tuneladora en el ámbito de la estación de Jinámar*

### 3.1.2.2. Principales características del tramo 2

CARACTERÍSTICAS			
Términos Municipales	Las Palmas de Gran Canaria Telde		
Nº de vías	2, vía doble		
Longitud total del tramo	9.065,39 m		
Elemento	P.K. Inicial	P.K. Final	Dato
Viaductos			
No se proyecta ningún viaducto en el tramo 2			
Túnel			
Túnel perforado tuneladora	4+057,77	12+747,53	8.689,75 m
Falso túnel			
Falso Túnel	3+904,70	4+057,77	153,07 m
Falso túnel	12+747,53	13+059,08	311,55 m
Estructuras			

No son necesarios pasos superiores ni pasos inferiores en el tramo 2.	
<b>Salidas de emergencias y áreas de rescate, pozos de ventilación</b>	
SE-5	4+460
SE-6	5+656
SE-7	6+340
SE-8	8+160
SE-9	8+960 (sin pozo de ventilación)
SE-10	9+850 (sin pozo de ventilación)
SE-11	10+870
SE-12	11+853 (sin pozo de ventilación)
<b>Pozos Tuneladora</b>	
PT-3	4+040 (extracción)
PT-4	12+747 (introducción)
<b>Pozos de bombeo</b>	
PB-1	5+953
<b>Obras de drenaje transversal</b>	
No es necesaria ninguna ODT en el tramo 2.	
<b>Movimiento de tierras</b>	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	55.100 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	874.507 m <sup>3</sup>
<b>Caminos de servicio, caminos de enlace y accesos</b>	
No se prevén caminos de servicio ni de enlace. El tramo se ubica en entorno	

urbano, la mayor parte de los accesos a las salidas de emergencias se realizan por los viales existentes.		
Acceso a Salida de emergencia nº6	P.K. 9+550	
Acceso a Salida de emergencia nº7 y pozo de ventilación nº4:	P.K. 10+872	
<b>Zonas de instalaciones auxiliares</b>		
ZIA Acopio de dovelas	12+850	S=6.567 m <sup>2</sup>
ZIA Fábrica dovelas	13+050	S= 13.552 m <sup>2</sup>
ZIA Ataque tuneladora	13+250	S= 9.537 m <sup>2</sup>
<b>Subestación eléctrica de tracción</b>		
Subestación de Hospitales	8+260	Edificación sobre rasante

### 3.1.2.3. Resumen de afecciones del Tramo 2

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto del tramo ferroviario: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	12468	3804	16272
TELDE	0	0	0
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	21033	21033

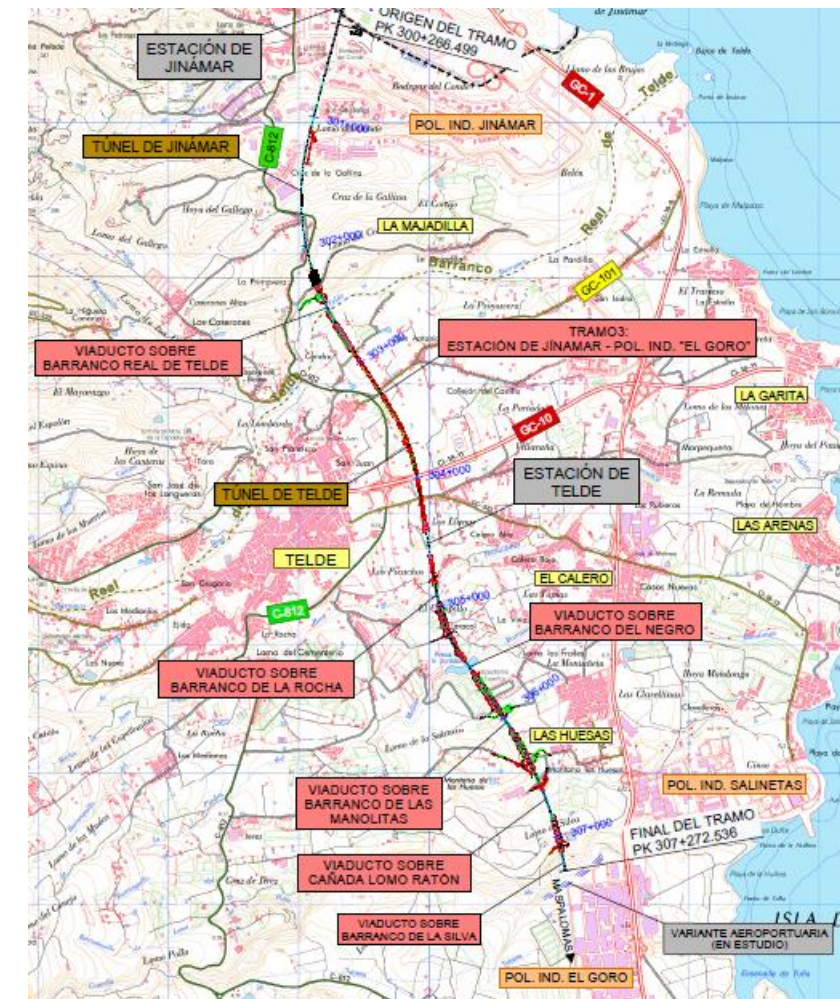
TELDE	0	544	544
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	4305	32909	37214
TELDE	0	21223	21223

*Resumen de afecciones del tramo 2*

En la presente tabla no se incluyen las superficies de las afecciones producidas por las estaciones ya que, cuentan con su propia tabla.

### 3.1.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono Industrial “El Goro”

El Tramo 3 de trazado ferroviario comienza en el entorno de la estación de Jinámar y finaliza en el polígono industrial del Goro, en su recorrido se dan todo tipo de tipologías, tramos en superficie, túnel, falso túnel y viaductos.



Área de actuación del Tramo 3 de plataforma ferroviaria

En el presente proyecto se mantiene el trazado aprobado en el PTE-21 con algunas salvedades motivadas, fundamentalmente, por el cambio de escala y por tratar de minimizar las afecciones que inevitablemente son producidas por la nueva infraestructura.

- Ajustes del trazado en planta

El trazado en planta se ha ajustado en el origen del tramo, en coordinación con el tramo anterior, con el objeto de evitar la afección a una gasolinera de reciente construcción.

- Ajustes del trazado en alzado

En el alzado del túnel se ha limitado la pendiente en el interior del túnel a 25 milésimas con objeto de facilitar la explotación ferroviaria.

- Otros ajustes

Por motivos técnicos y económicos se ha variado la tipología del túnel de Jinámar pasando a ser, en el presente proyecto, un túnel monotubo de vía doble que se excavará mediante métodos convencionales.

En la zona en la que se ubicará la estación de Telde, se ha dado continuidad a las zonas de cobertura previstas en el PTE-21, y se ha dispuesto un falso túnel minimizando las afecciones al entorno y facilitando el desarrollo urbanístico de la zona previa solicitud a la Dirección de Proyecto por parte del Ayuntamiento de Telde.

### 3.1.3.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

El tramo se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

PP.KK. Absolutos		PP.KK. Relativos	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
13+059,08	20+065,12	300+266,50	300+500,00

*(\*)El comienzo del Tramo 3 ha variado debido a la necesidad de iniciar la actuación del Tramo 2 desde el punto de ataque de la tuneladora, en las inmediaciones de la estación de Jinámar*

### 3.1.3.2. Principales características del tramo 3

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal	Telde		
Nº de vías	2, vía doble		
Longitud total del tramo	7.006,04 m		
Elemento	P.K. Inicial	P.K. Final	Dato
Viaductos			
Barranco de Telde	15+235,58	15+345,58	110 m

Barranco de La Rocha	17+650,58	17+756,58	106 m
Barranco del Negro	18+257,58	18+360,58	103 m
Barranco de las Manolitas	18+802,58	18+852,58	50 m
Cañada de Lomo Ratón	19+376,58	19+626,58	250 m
Barranco de Silva	19+934,58	20+052,58	118 m
Túnel			
Túnel excavado por métodos convencionales	13+292,58	15+002,58	1.710 m
Falso túnel			
Falso túnel entre pantallas	13+059,08	13+292,58	233,50 m
Falso túnel tipo bóveda	15+002,58	15+157,58	155 m
Falso túnel tipo marco	15+672,58	17+592,58	1.920 m
Estructuras			
Paso superior	18+017		
Paso superior	18+752		
Paso superior	19+200		
Paso superior	19+873		
Salidas de emergencias y áreas de rescate			
SE-13	13+942		
SE-14	14+155		
SE-15	15+155		
SE-16	16+320		

SE-17	16+567
<b>Pozos de ventilación</b>	
PV-2	13+912
PV-3	16+500
<b>Obras de drenaje transversal</b>	
Colector Ø 600mm	15+158
<b>Movimiento de tierras</b>	
Volumen de préstamos (m³)	2.760,50 m³
Volumen a vertedero (m³)	1.082.367 m³
<b>Caminos de servicio, caminos de enlace y accesos</b>	
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 305+040 A P.K. 305+220	17+825 a 18+027
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 305+220 A P.K. 305+400	18+027 a 18+200
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 305+620 A P.K. 305+900	18+400 a 18+700
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 306+120 A P.K. 306+400	18+912 a 19+192
CAMINO DE ENLACE M.I. DE P.K. 305+600 A P.K. 305+960	18+400 a 18+752
CAMINO DE ENLACE M.I. DE P.K. 306+140 A P.K. 306+370	18+933 a 19+160

CAMINO DE SERVICIO M.D. DE P.K. 302+540 A P.K. 302+620	15+333 a 15+420
CAMINO DE SERVICIO M.D. DE P.K. 302+650 A P.K. 302+880	15+440 a 15+673
CAMINO DE SERVICIO M.D. DE P.K. 306+400 A P.K. 306+500	19+192 a 19+300
CAMINO DE SERVICIO M.I. DE P.K. 304+970 A P.K. 305+160	17+757 a 17+940
CAMINO DE SERVICIO M.I. DE P.K. 305+960 A P.K. 306+000	18+400 a 18+700
CAMINO DE SERVICIO M.I. DE P.K. 306+830 A P.K. 307+050	19+620 a 19+847
CAMINO DE ACCESO A SALIDA DE EMERGENCIA EN P.K. 301+150	13+952
CAMINO DE ACCESO A PLATAFORMA PK 302+380	15+185
CAMINO DE ACCESO A SALIDA DE EMERGENCIA EN P.K. 303+780	16+548
<b>Zonas de instalaciones auxiliares</b>	
ZIA	12+750
ZIA	15+373
ZIA	17+750
ZIA	18+400
ZIA	18+700

ZIA 9	19+600	
<b>Subestación eléctrica de acometida</b>		
Subestación de Telde	17+540	Edificación sobre rasante

### 3.1.3.3. Resumen de afecciones del Tramo 3

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto del tramo ferroviario: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
TELDE	178532	442	178974
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	542	542
TELDE	86064	11807	97871
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	404	404
TELDE	88443	12021	100464

Resumen de afecciones del tramo 3

En la presente tabla no se incluyen las superficies de las afecciones producidas por las estaciones ya que, cuentan con su propia tabla.

### 3.1.4. Tramo 4 Polígono industrial “El Goro” – Barranco de Guayadeque

El ámbito del proyecto se encuentra en los términos municipales de Telde, Ingenio y Agüimes. La principal infraestructura existente en el ámbito del proyecto es el Aeropuerto de Gran Canaria que se sitúa en los términos municipales de Telde e Ingenio y está limitado al oeste por la autopista GC-1, que recorre la isla de norte a sur por el este.



Área de actuación del Tramo 4 de plataforma ferroviaria

El trazado del ferrocarril del presente tramo discurre prácticamente en su totalidad soterrado, con una longitud total subterránea de 7.950 m, de los cuales, cuatro tramos son túnel en mina y el resto en falso túnel (cut and cover o pantallas). La definición de la tipología constructiva de los túneles en los tramos correspondientes a las estaciones (Aeropuerto y El Carrizal) no son objeto del proyecto del tramo.

Los principales condicionantes que han afectado a la definición del proyecto del Tramo 4 son:

- En la zona correspondiente al Sistema General Aeroportuario (SGA), dada la existencia de un solape entre dos Sistemas Generales Insulares, a fin de coordinar las actuaciones contempladas en ambos instrumentos de ordenación y siguiendo lo estipulado en el artículo 25.4 del PTE-21, se acuerda desarrollar todo el trazado ferroviario que discurre en esa zona, de forma soterrada de forma que no se condicione el desarrollo del Plan Director Aeroportuario y no vulnerando las servidumbres aeronáuticas publicadas en el BOE de noviembre de 2011.

- La existencia de varios barrancos en la salida del SGA provoca que el trazado no pueda salir a superficie en el momento que sale del SGA sino que, el túnel se prolongue, salvando los barrancos por debajo de estos con un gálibo mínimo de 8,5 m desde cota de cabeza de carril.
- La ampliación de la configuración de vías de la estación del Aeropuerto, pasando de 2 a 4 vías, supuso un ajuste del trazado, disminuyendo la curva circular de entrada a la estación de 1.200 m a 750 m con el objeto de poder aumentar la alineación recta de la estación y poder ubicar los aparatos de vía necesarios.
- La búsqueda de afección mínima a edificaciones cercanas a la traza cabe destacar la afección a una gasolinera con el trazado propuesto, en el P.K. 403+725.
- El cruce con infraestructuras existentes como:
  - Autopista GC-1 en la zona del P.K. 403+050
  - Carretera GC-140 en la zona del P.K. 402+350
  - Carretera GC-192 en la zona del P.K. 407+430
  - Viales de acceso al aeropuerto en el P.K. 403+650, P.K. 403+940, P.K. 404+300, P.K. 405+950, P.K. 406+150 y P.K. 406+240
  - Ramales de acceso a la GC-1 en el futuro enlace de Las Puntillas

#### 3.1.4.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

El tramo se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

PP.KK. Absolutos		PP.KK. Relativos	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
20+065,12	28+111,16	400+000,00	408+046,04

#### 3.1.4.2. Principales características del tramo 4

CARACTERÍSTICAS	
Términos Municipales	Telde, Ingenio y Agüimes

Nº de vías	2, vía doble		
Longitud total del tramo	8.046,04 m		
Elemento	P.K. Inicial	P.K. Final	Dato
<b>Viaductos</b>			
No se proyectan viaductos en el tramo 4			
<b>Túnel</b>			
Túnel convencional	20+135,12	22+346,12	2.211 m
Túnel convencional	23+005,12	23+225,12	220 m
Túnel convencional	23+445,12	23+535,12	90 m
Túnel convencional	25+545,12	26+505,12	960 m
<b>Falso túnel</b>			
Falso túnel C&C	20+115,12	20+135,12	50 m
Falso túnel C&C	22+346,12	23+005,12	659 m
Falso túnel C&C	23+225,12	23+445,12	220 m
Falso túnel entre pantallas	23+535,12	23+982,84	447,72 m
Falso túnel C&C	23+982,84	25+545,12	1.562,28 m
Falso túnel entre pantallas	26+505,12	28+068,12	1.563,00 m
<b>Estructuras</b>			
No se proyectan pasos superiores ni inferiores en el Tramo 4			
<b>Salidas de emergencias y áreas de rescate</b>			
SE-18	21+115		



SE-19	21+866 (se incluye pozo de ventilación)
SE-20	22+250
SE-21	22+765 (salida a galería de evacuación)
SE-22	24+764 (salida a galería de evacuación)
SE-23	25+065 (salida a galería de evacuación)
SE-24	25+464 (se incluye pozo de ventilación)
SE-25	25+866 (salida a galería de evacuación)
SE-26	26+366
SE-27	26+507
<b>Pozos de bombeo</b>	
PB-2	22+925
PB-3	26+480
PB-4	28+080
<b>Obras de drenaje transversal</b>	
OD-400.050	20+115
OD-402.370	22+435
OD-402.780	22+845
OD-406.200	26+265
<b>Movimiento de tierras</b>	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	2.373,20 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	1.390.175,80 m <sup>3</sup>

<b>Caminos de servicio, caminos de enlace y accesos</b>		
Acceso zona segura 400+000	20+296	
Acceso zona segura 401+800	21+950	
Acceso zona auxiliar 402+100 y zona segura 402+200	22+076	
Acceso zona segura 406+300	26+318	
<b>Zonas de instalaciones auxiliares</b>		
ZIA 10	20+300	S= 1.500 m <sup>2</sup>
ZIA 11	22+165	S= 3.000 m <sup>2</sup>
ZIA 12	27+565	S= 3.820 m <sup>2</sup>
ZIA TEMPORAL 1	24+850 a 25+080	S= 5.750 m <sup>2</sup>
ZIA TEMPORAL 2	26+725	S= 880 m <sup>2</sup>
ZIA TEMPORAL 3	27+560	S= 2.515 m <sup>2</sup>
<b>Subestación eléctrica de tracción</b>		
Subestación de El Goro	20+269	Edificación sobre rasante

#### 3.1.4.3. Resumen de afecciones del Tramo 4

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto del tramo ferroviario: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			

TELDE	63680	12503	76183
INGENIO	84856	166	85022
AGÜIMES	10320	0	10320
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
TELDE	5230	2109	7339
INGENIO	7477	0	7477
AGÜIMES	0	0	0
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
TELDE	22728	268	22996
INGENIO	41807	75	41882
AGÜIMES	4584	0	4584

*Resumen de afecciones del tramo 3. En la presente tabla no se incluyen las superficies de las afecciones producidas por las estaciones ya que, cuentan con su propia tabla.*

### 3.1.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque-El Berriel (Barranco Hondo)

El tramo 5 mantiene todo su recorrido en superficie.



Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo). Fuente: Proyecto Constructivo de plataforma del tramo 5. Idom

El trazado se desarrolla por el actual corredor de la autopista GC-1. Desde el comienzo hasta aproximadamente el p.k. 511 el ferrocarril transcurre sensiblemente paralelo a la margen lado mar (lado este) de la autopista GC-1. Desde este punto, donde se produce el cruce con la autopista GC-1, hasta el final del tramo (p.k. 515+450) el ferrocarril continúa paralelo a la autopista, pero por la margen lado montaña (lado oeste).

En el tramo se sitúan dos estaciones, la Estación de Arinaga en torno al p.k. 503+900 y la estación de Vecindario en torno al p.k. 508+100.

En el tramo también se sitúan las instalaciones de talleres y cocheras de la Línea, en la margen norte del Barranco de Tirajana en torno al p.k. 509+500.

El trazado proyectado se inicia en un nuevo punto de conexión respecto del PTE-21. El nuevo trazado se desplaza 37 m al Este del trazado definido en el

PTE-21, como consecuencia de los ajustes de trazado realizados por los redactores del Tramo: 4 dando cumplimiento al artículo 25 Coordinación con otras Infraestructuras (NAD) del PTE-21, de forma que no se condicione el desarrollo del Plan Director Aeroportuario y no vulnere las servidumbres aeronáuticas. El nuevo trazado se mantiene dentro de los límites de edificación y protección definidos en el citado PTE-21 en todo su desarrollo.

El trazado se inicia en desmonte, una vez salvado el Barranco de Guayadeque, para conectar con el túnel proyectado en el tramo anterior y que permite salvar las servidumbres aeronáuticas existentes en la zona.

En el p.k. 501,1 se produce la intersección del ferrocarril con la carretera de Vargas a la GC-191 para lo cual se proyecta un paso inferior que permita la continuidad de la vía interceptada.

A partir del p.k. 500+800 el trazado coincide exactamente con el definido en el PTE-21, hasta el p.k. 502+500 donde el trazado se ajusta ligeramente, alejándose de la autopista GC-1 y permitiendo separarse del ramal de incorporación a la GC-1 en el p.k. 503+150. Con estos ajustes se consigue prolongar la recta en la cual se tiene que disponer la estación de Arinaga, condición necesaria para la instalación de los aparatos de vía precisos.

Al aproximarse a la Estación de Arinaga se eleva la rasante con objeto de ganar el gálibo suficiente para el cruce sobre los viales existentes en la zona del polígono de Arinaga. La Estación de Arinaga se dispone elevada sobre el terreno, lo que favorece la accesibilidad y seguridad en la misma. Todo el tramo frente al polígono industrial discurre elevado en estructura. Los numerosos condicionantes existentes en la zona del polígono de Arinaga han obligado a elegir la solución en Viaducto. En primer lugar, se evitan los problemas de drenaje del túnel y la necesidad de construir pozos de bombeo. También se posibilita dar cumplimiento a las IGP, construyendo la estación con pendiente de 2 ‰ sin que esto entre en contradicción con la necesidad respetar el límite de 5 ‰ para la pendiente en trincheras y túneles. En el p.k. 503+740 se localiza un encauzamiento y un saneamiento que obligaban a profundizar excesivamente la cota en el inicio del túnel. En el p.k. 504+780 se cruza el Canal de Balos y las conducciones existentes en la zona, este cruce no estaba considerado en el PTE-21 y condicionaba todo el trazado del túnel. En los p.k. 505+375, 505+580 y 505+700 se cruzan una serie de cauces y en el p.k. 505+780 se localiza el cruce de una conducción de saneamiento. Todos estos cruces se resuelven pasando por encima de ellos. En esta zona del Polígono de

Arinaga, el trazado en planta se sitúa en la franja de terreno libre entre la vía de servicio y la Calle de las Acacias.

Sobrepasado el cruce en Viaducto del polígono industrial de Arinaga se mantiene el trazado en terraplén hasta cruzar sobre los cauces existentes en la zona, así como sobre el camino del Barranco del Polvo para el que se prevé un paso inferior, PI 505.7. Una vez sobrepasados estos condicionantes, el trazado se ciñe al terreno, hasta la aproximación a la Estación de Vecindario.

En el entorno de la Estación de Vecindario se dispone una recta de más de 800 metros, para obtener las longitudes necesarias para los escapes de la estación y los accesos a Talleres y Cocheras.

Desde la Estación de Vecindario, hasta el cruce sobre la autopista GC-1 y la carretera GC-500, en el Nudo de Juan Grande, el trazado se corresponde con el definido en el PTE-21.

En el p.k. 510 se produce el cruce del ferrocarril con el Barranco de Tirajana para lo cual se proyecta un viaducto de aproximadamente 342 metros.

Tras el cruce sobre el Barranco de Tirajana el trazado se eleva para permitir el cruce sobre el Nudo de Juan Grande mediante un viaducto de 581 m para salvar el cruce del ferrocarril sobre la carretera GC-500 y una pérgola que permite el cruce del ferrocarril sobre la autopista GC-1.

Esta solución mejora el equilibrio de tierras, minimiza las afecciones durante las obras a la autopista GC-1 y a la carretera GC-500, evita problemas de drenaje y favorece el cruce sobre el cauce existente en el p.k. 511+900, frente a la solución del PTE-21 que realizaba el cruce mediante falso túnel.

A partir del p.k. 513+000 y hasta el final del tramo, el trazado en planta coincide con el trazado definido en el PTE-21.

En el p.k. 513,3 se produce el cruce del ferrocarril con el Barranco de Las Palmas (también conocido como Barranco de Gonzalo) para lo cual se proyecta una estructura.

En el p.k. 513,7 el ferrocarril cruza sobre la carretera GC-502 para lo cual se proyecta un paso inferior que da la continuidad de la vía interceptada.

Finalmente, en el p.k. 515+450 se realiza la conexión con el tramo 6, antes de iniciarse el cruce con el Barranco de El Berriel.

### 3.1.5.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

El tramo 5 de la plataforma ferroviaria se sitúa en la línea ferroviaria entre los siguientes PP.KK. de los planos de trazado:

PPKK absolutos		PPKK relativos	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
28+111,16	43+561,70	500+000	515+450,54

### 3.1.5.2. Principales características del tramo 5

En el siguiente cuadro a modo de resumen se recogen los elementos constructivos más característicos del tramo:

CARACTERÍSTICAS			
Términos Municipales	Agüimes, San Bartolomé de Tirajana y Santa Lucía de Tirajana		
Nº de vías	2, vía doble.		
Longitud total del tramo	15.450,54 m		
ELEMENTO	Pk inicial	Pk final	Dato
Viaductos			
Viaducto Polígono de Arinaga	32.139,03	33.533,53	1.394,50 m
Viaducto Barranco de Tirajana	38.035,14	38.377,14	342 m
Viaducto GC-500	38.757,76	39.338,76	581 m
Viaducto Barranco de Rodeo	39.921,16	40.025,16	104 m
Pérgola GC-1	39.338,76	39.606,86	268,10 m
Túneles			
No hay túneles. Todo el tramo discurre en superficie			

<b>Falsos túneles</b>		
No hay túneles. Todo el tramo discurre en superficie		
<b>Estructuras</b>		
Paso superior	34+513	54 m
Paso superior (de TyC)	37+211	
P.I. 501.0 + ODT	29+111	12,00x6,30
P.I. 502.5 + ODT	30+611	Marco 8x6,3 m
P.I. 503.7 + ODT	31+811	Marco bicelular (8+12)x8,3 m
P.I. 505.7 + ODT	33+811	Marco 8x6,3 m
P.I. 507.3	35+411	Marco 12x6,3 m
P.I. 507.6	35+721	Marco 13.15x6,3 m
P.I. 509.9	38+007	Marco 8x6.3 m
P.I. 512.6 + ODT	40+711	Marco 8x6,3 m
P.I. 513.3 + ODT	41+411	Marco bicelular 2x(10x3,25) m
P.I. 513.6 + ODT	41+711	Marco 12.30x6,3 m
P.I. 514.9 + ODT	43+011	Marco 8x6,3 m
<b>Obras de drenaje transversal</b>		
O.D. 501.29	29+400	6,00x4,00
O.T.D.L.-505,58	De los planos fusión	2,00x2,00
O.T.D.L.-35+074,59	35+075	2,00x2,00
O.T.D.L.-35+844,1	35+844	2,00x2,00

O.D. 508.42	36+539	3,00x2,50
O.D. 508.62	36+731	3,00x2,50
O.D. 508.98	37+093	4,00x2,00
O.D. 512.78	40+891	2,00x2,00
O.D. 512.92	41+031	2,00x2,00
O.D. 513.15	41+261	2,00x2,00
O.D. 513.95	42+061	5,00x2,50
O.D. 514.38	42+491	6,00x2,50
O.D. 514.80	42+909	2,00x2,00
<b>Movimiento de tierras</b>		
Volumen de préstamos (m3)	681.333 m <sup>3</sup>	
Volumen a vertedero (m3)	307.055 m <sup>3</sup>	
<b>Caminos de servicio, caminos de enlace y accesos</b>		
C.S. 501.0 (D)	29+111	
C.S. 503.2 (I)	31+111	
Camino Enlace 500.1 (I)	28+211	
Camino Enlace 500.8 (I)	28+911	
Camino Enlace 502.4 (I)	30+511	
Camino Enlace 502.5 (D)	30+611	
Camino Enlace 505.6 (I)	33+711	
Camino Enlace 505.7 (D)	33+843	
Camino Enlace 507.2 (I)	35+311	

Camino Enlace 510.2 (I)	38+311
Camino Enlace 511.4 (D)	39+511
Camino Enlace 511.8 (I)	39+911
Camino Enlace 513.6 (D)	41+711
Camino Enlace 514.4 (D)	42+511
Camino Enlace 502.4	30+511
Camino Enlace 503.7	31+811
Camino Enlace 505.7	33+811
Camino Enlace 506.4	34+513
Camino Enlace 509.8	37+911
Camino Enlace 512.5	40+611
Camino Enlace 514.9	43+011
<b>Zonas de instalaciones auxiliares</b>	
AI-1	34+000 S= 10.300 m <sup>2</sup>
AI-2	39+800 S= 7.300 m <sup>2</sup>
<b>Subestación eléctrica de tracción</b>	
Subestación de tracción de Arinaga	31+540 S= 33x52 m <sup>2</sup>

- Características tramo 5

## 3.1.5.3. Resumen de afecciones del Tramo 5

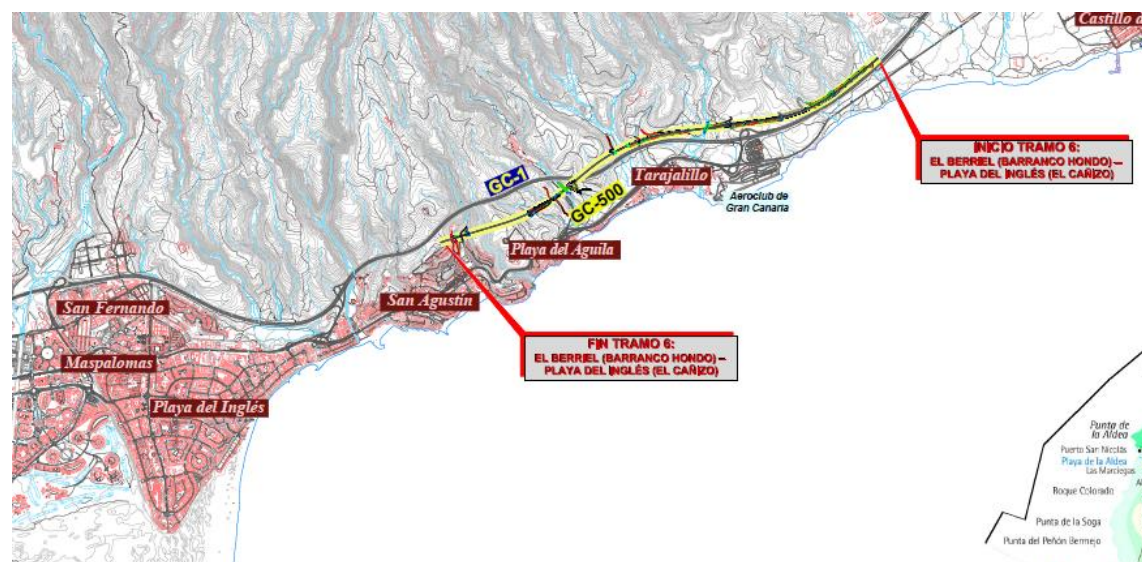
Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto del tramo ferroviario: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL	SUELO URBANIZADO	TOTAL
-------------------	-------------	------------------	-------

	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
AGÜIMES	243264	4793	248057
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	205541	1398	206939
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	271178	522	271700
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
AGÜIMES	14113	901	15014
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	10796	6	10802
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	16364	0	16364
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
AGÜIMES	35418	792	36210
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	29515	382	29897
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	42287	0	42287

*\*En la presente tabla no se incluyen las superficies de las afecciones producidas por las estaciones ya que, cuentan con su propia tabla.  
Resumen afecciones tramo 5.*

### 3.1.6. Tramo 6 El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)



Cabe recordar que, con fecha 10 de Noviembre de 2015, se publica el DECRETO 358/2015 de 9 de noviembre, por el que se dispone "la suspensión, para ámbito territorial concreto, de la vigencia del Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria y del Plan Territorial Especial del Corredor de Transporte Público con Infraestructura Propia y Modo Guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21), con el objeto de viabilizar la ordenación de un equipamiento turístico complementario en dicho ámbito, y se aprueba una norma cautelar transitoria que garantice la continuidad del trazado ferroviario (término municipal de San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria)".

Como consecuencia, el Proyecto Constructivo del tramo 6 establece su final en el inicio de la indicada suspensión correspondiendo al P.K. 605+724,45 y que corresponden al P.K. 49 del PTE-21.

El eje del tramo discurre en sentido suroeste, paralelo a la autopista GC-1, muy cercano a ella. Los puntos de inicio y final se sitúan siempre entre las abundantes obras singulares que se plantean, viaductos y túneles. Además, se prevén varias estructuras de menor entidad: Pasos Superiores e Inferiores, obras de Drenaje Transversal, muros, emboquilles en los túneles y dos Falsos Túneles con sección tipo marco.

Hay que reseñar que se ha diseñado un sistema de drenaje separativo en los túneles, para recogida de vertidos contaminantes. Se incluyen áreas de rescate y salidas de emergencia no previstos en el PTE-21 para los tramos en túnel, ya

que a nivel de Proyecto son absolutamente necesarios y obligatorios desde el punto de vista de la seguridad.

Aparte de estas obras singulares que se describen, en el proyecto se han diseñado los caminos de acceso a las bocas de los túneles correspondientes, las reposiciones de todas las servidumbres afectadas (reposiciones de caminos, de servicios, etc.), el drenaje de todo el conjunto, las instalaciones ferroviarias, las medidas necesarias de integración ambiental y las obras complementarias que completan y rematan la actuación (cerramientos, elementos de obra, etc.). Muchas de estas reposiciones no estaban previstas en el PTE-21 pero son necesarias y obligatorias en fase de proyecto, para poder ejecutar con buen fin la obra y mantener la continuidad de los servicios y servidumbres mencionados.

En cuanto a la definición del trazado ferroviario se realizan pequeños ajustes geométricos en planta y alzado, siempre compatibles con la ordenación del PTE-21, y con la previsión de ajustes en su artículo 24, mejorando las condiciones de diseño de la solución, su funcionalidad y la futura explotación del ferrocarril.

Los puntos que han condicionado el trazado respecto al PTE21 son:

Pk 47+500 (603+950). Afección a la GC-1 y un cauce: se intenta bajar la rasante en lo posible y eliminar o minimizar dicha afección, desplazando el emboquille de salida del túnel nº1 de forma que se libere la zona problemática, mejorando la funcionalidad del trazado, su futura construcción y su coste económico, cumpliendo con lo establecido en el artículo 24 del PTE-21. Hay que destacar que la pendiente finalmente adoptada en el primer túnel es de 6,50 milésimas, mejorando notablemente el drenaje del mismo.

PPKK 47+600-48+000. El anterior ajuste tiene como consecuencia inmediata que el paso por los barrancos posteriores (Barranco del Pinillo y barranco del pk 47+735) se realiza con una rasante mucho más baja que la del PTE-21, lo cual disminuye la longitud del viaducto previsto sobre el primer barranco, y elimina el viaducto previsto en el segundo barranco, sustituyéndolo por una alcantarilla que funcionará como Paso Inferior y Obra de drenaje. Se mejora por lo tanto la futura construcción del ferrocarril, los plazos de obra previstos y el coste económico de la misma. Este ajuste del perfil longitudinal se plantea limitando en todo momento el desmonte del pk 48+000 a alturas que no superen los 18 m, siempre cumpliendo con el artículo 24 del PTE-21.

PK 48+900. Paso cerca de San Agustín: se respeta el diseño previsto en el PTE 21 consistente en la construcción de un viaducto de 99 m de longitud para salvar el paso.

### 3.1.6.1.1. Equivalencias de pppk tramo/eje fusión

El tramo 6 de la plataforma ferroviaria se sitúa en la línea ferroviaria entre los siguientes pppk de los planos de trazado:

PPKK absolutos		PPKK relativos	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
43+561,70	49+286,15	600+000	605+724,45

### 3.1.6.2. Principales características del tramo

En el siguiente cuadro a modo de resumen se recogen los elementos constructivos más característicos del tramo:

CARACTERÍSTICAS			
Términos Municipales	San Bartolomé de Tirajana		
Nº de vías	2, vía doble.		
Longitud total del tramo	5.724,45 m		
CARACTERÍSTICAS	Pk inicial	Pk final	Dato
Viaductos			
VIADUCTO BCO. HONDO	43+587,59	43+752,59	165,00 m
VIADUCTO CAÑADA DEL MORRETE	44+468,70	44+563,70	95,00 m
VIADUCTO BCO. DEL BERRIEL	45+760,70	46+007,70	247,00 m
VIADUCTO BCO. DE LA CAZUELA	46+771,49	46+935,49	164,00 m
VIADUCTO DEL PINILLO	47+646,60	47+726,60	80,00 m

VIADUCTO BCO. DE SAN AGUSTÍN	48+987,50	49+086,50	99,00 m
Túneles			
Túnel perforado 1	46+972	47+511	539
Túnel perforado 2	48+184	48+941	757
Túnel perforado 3	49+128	49+286,15	158,45
Falsos túneles			
Falso túnel entre pantallas	47+511	47+576	65,00 m
Estructuras			
Paso superior 601.3	44+911	Luz=43,00 m Ancho= 12,00 m	
P.I. + ODT 601.9	45+521	Marco 12,00x5,50	
P.I. + ODT 603.06	46+621	Marco 5,00x5.50	
P.I. + ODT 604.29	47+858	Marco 5,00x5,00	
Salidas de emergencias			
No hay salidas de emergencias			
Áreas de rescate			
Áreas de rescate túnel 1	46+972	47+576	En ambas bocas del túnel S=500m <sup>2</sup>
Áreas de rescate túnel 2	48+184	48+941	En ambas bocas del túnel S=500m <sup>2</sup>
Áreas de rescate túnel 3	49+128	-	Por boca de entrada S=500m <sup>2</sup>
Pozos de ventilación			



No hay pozos de ventilación		
Pozos de bombeo		
No hay pozos de bombeo		
Obras de drenaje transversal		
ODT 600.6	42+221	5,00x3,50
ODT 601.8	45+361	5,00x4,30
Movimiento de tierras		
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	22.828 m <sup>3</sup>	
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	435.757 m <sup>3</sup>	
Caminos de servicio, Caminos de enlace y accesos		
Camino enlace MD 600+100 – 601+000	43+661 – 44+561	
Camino enlace MD 601+000 – 601+350	44+561 – 44+911	
Camino enlace MD 601+970 – 602+200	45+531 – 45+661	
Camino servicio MI 601+400 – 601+960	44+961 – 45+521	
Camino servicio MD 602+100 – 602+200	45+661 – 45+761	
Camino servicio MI 602+450 – 603+060	46+011 – 46+621	
Camino servicio MI 603+060 – 603+200	46+621 – 46+761	
Camino servicio MI 604+220 – 604+266	47+781 – 48+827	

Camino servicio MI 604+360 – 604+550	47+921 – 48+111	
Camino emergencia. Túnel Nº1. Boca Entrada. L. Drch	46+972	
Camino de acceso P. Subestación. Túnel Nº1. M.D.	47+511	
Camino emergencia. Túnel Nº1. Boca Salida M.D.	47+511	
Camino emergencia Túnel Nº2. Boca Entrada. M.I.	48+184	
Camino emergencia Túnel Nº2. Boca Salida. M.D.	48+941	
Camino emergencia Túnel Nº3. Boca Entrada. M.I.	49+128	
Vial de acceso a la cantera existente (PK 600+060)	43+600	
Zonas de instalaciones auxiliares		
Instalación Auxiliar A1	43+750	8.025 m <sup>2</sup>
Instalación Auxiliar A2	46+020	9.983 m <sup>2</sup>
Instalación Auxiliar A3	46+320	5.531 m <sup>2</sup>
ZIA Boca entrada Túnel nº1	46+972	500 m <sup>2</sup>
ZIA Boca salida Túnel nº1	47+576	500 m <sup>2</sup>
ZIA Boca entrada Túnel nº2	48+184	500 m <sup>2</sup>
ZIA Boca salida Túnel nº2	48+941	500 m <sup>2</sup>
ZIA Boca entrada Túnel nº3	49+100	500 m <sup>2</sup>
Subestación eléctrica de tracción		

Subestación de tracción de Tarajalillo	47+550	S= 1.800 m <sup>2</sup>
--	--------	-------------------------

Características tramo 6

### 3.1.6.3. Resumen de afecciones del tramo 6

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
San Bartolomé de Tirajana	146230	153688	299918
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
San Bartolomé de Tirajana	2788	7013	9801
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
San Bartolomé de Tirajana	14227	56782	71009

### 3.1.7. REV-PAR-PTE-21. Documento de aprobación definitiva

Actualmente está en proceso de aprobación definitiva el documento *REVISIÓN PARCIAL DEL PTE-21 EN LAS ZONAS DE SAN AGUSTÍN-SAN FERNANDO DE MASPALOMAS Y TARAJALILLO-LILOLANDIA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA. DOCUMENTO DE APROBACIÓN INICIAL* (RPTE-21) con fecha 26 de marzo de 2021. Este documento tiene por objeto, posibilitar una modificación del trazado del corredor de la línea ferroviaria entre los PK=49+000 y PK=56+000 así como de la estación-intercambiador situada en El Veril para viabilizar la ordenación de un equipamiento turístico complementario en dicho ámbito, y se aprueba una norma cautelar transitoria que garantice la continuidad del trazado ferroviario en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria.

Como consecuencia inmediata de esta suspensión, la parte del trazado ferroviario correspondiente a esos puntos kilométricos queda suspendido viéndose afectados partes de los proyectos de plataforma ferroviaria correspondientes a los tramos 6 y 7 de dicha línea ferroviaria, así como el proyecto de la estación de Playa del Inglés.

La actuación que recoge la RPTE-21 se encuentra desarrollada a nivel de planeamiento, con menor definición que el resto de los proyectos. Se presenta en la Alternativa 1 tal y como está aprobado inicialmente.



Comparativa trazado PTE-21(verde) con el trazado NN.TT de la Suspensión Parcial del PTE-21 (rojo)

Este documento selecciona la que llama "Alternativa 1" como la mejor opción de las alternativas estudiadas y la propone como corredor. Para evitar confusiones con los nombres de las alternativas de otros documentos, nos referiremos, de aquí en adelante, a esta alternativa como "variante de playa del inglés". Y como es parte indispensable del conjunto de la línea, se incluye en este documento su descripción si bien, su nivel de definición, como ya se ha dicho, es a escala de estudio informativo.

### ALTERNATIVA 1. Variante de Playa del Inglés.

El inicio del trazado de la alternativa 1 se localiza en el PK 49+000 (PK 0+000 en planos) y a la cota 35,95 m con sección túnel en mina paralelo a la GC-1 hasta aproximadamente el PK 0+838 donde el trazado cambia a sección en superficie y se mantiene durante aproximadamente 500 m. Es en este tramo en superficie, y aproximadamente en el PK 1+100, donde el trazado presenta una afección parcial a la estación depuradora (EDAR) situada en El Veril y su posterior reconstrucción en la zona. Esta situación se produce ante la necesidad de cumplir con las determinaciones recogidas en el informe de fecha 14 de noviembre de 2017 de la Consejería de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de Canarias entre las que se establece que la distancia entre la infraestructura ferroviaria y la Autopista GC-1 deberá ser de al menos 25 metros medidos a la arista exterior de la explanación.

Se localiza, aproximadamente en el PK 0+900 del mismo tramo en superficie, una obra de drenaje transversal bajo la GC-1. La disposición de la línea ferroviaria en este punto obliga a ejecutar la canalización del barranco, actuación que deberá ser estudiada con mayor grado de detalle en el proyecto de construcción del tramo de línea ferroviaria.

A partir del PK 1+300 el trazado propuesto por la presente alternativa coincide con el trazado planteado en el documento incorporado a las Normas Transitorias del PTE-21 denominado "Análisis de la alternativa: Actuación conjunta de la línea ferroviaria bajo la futura travesía urbana GC-500 y anteproyecto de la estación ferroviaria de Playa del Inglés". incluidas en el Decreto 358/2015, de 9 de noviembre, por el que se dispone la suspensión, para ámbito territorial concreto, de la vigencia del Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria y del Plan Territorial Especial del Corredor de Transporte Público con Infraestructura Propia y Modo Guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21). Hasta su encuentro con el viario existente, el tramo inmediato al PK 1+300 discurrirá una primera parte en superficie y una segunda parte en sección falso túnel, hasta la llegada al barranco de El Veril, el cual sorteará mediante un viaducto para volver a encontrarse con la carretera GC-500, donde volverá a pasar a una sección en falso túnel (salvo un tramo entre los PPKK 4+300 y 4+750 en la que se encuentra una sección de túnel en mina) que marchará bajo ésta hasta finalizar en el PK 56+000 donde termina el ámbito de la presente Revisión Parcial del PTE-21.

Esta alternativa, coincidiendo con la alternativa propuesta en la Norma Cautelar Transitoria incluida en el Decreto 358/2015 de 9 de noviembre, propone la

disposición de un tramo de vía única a partir de la Estación de Playa del Inglés, y hasta el PK 56+000 donde finaliza el ámbito de la Revisión Parcial, discurriendo el resto del trazado en revisión en doble vía.

El desarrollo de esta alternativa propone, al igual que la alternativa 0, una actuación conjunta del ferrocarril y la GC-500, considerada fundamental para mantener la continuidad de la traza ferroviaria en los parámetros de funcionalidad y explotación de la línea en todo su conjunto. Se hace necesario eliminar las actuales intersecciones a desnivel existentes en la GC-500 y sustituirlas por intersecciones a nivel que permitan. Quedando bajo la GC-500 la traza ferroviaria.

La longitud total del trazado es de aproximadamente 6.660 m de los cuales 2.210 se corresponden con el tramo en vía doble mientras que los 4.440 m restantes discurren en vía única.

En cuanto a la situación de la estación de Playa del Inglés, la presente alternativa propone que se ubique en la rotonda de acceso a Playa del Inglés de la GC-500 por la calle El Escorial, PK 2+320 del tramo en estudio.

#### 3.1.7.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

PPKK absolutos		PPKK relativos	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
49+286,15	55+918,84	0+027,64	6+660,34

#### 3.1.7.2. Principales características del tramo

En el siguiente cuadro a modo de resumen se recogen los elementos constructivos más característicos del tramo:

CARACTERÍSTICAS			
TM que atraviesa	San Bartolomé de Tirajana		
Vía doble	0+000	2+214,50	2.214,50 m
Vía única	2+214,50	6+660,34	4445,84 m

Elemento	P.K. Inicial	P.K. Final	Dato
Longitud total del tramo	0+000	6+660,34	6.660,34 m
Viaductos			
Viaducto	2+054,5	2+214,50	160,00 m
Túneles			
Túnel perforado 1 vía doble	0+027,64	0+834	806,36 m
Túnel perforado 1 vía única	4+305,49	4+753,38	447,89 m
Falsos túneles			
Falso túnel en vía doble	1+346	1+853,93	507,93 m
Falso túnel en vía única	2+214,50	4+305,49	2.090,00 m
Falso túnel en vía única	4+753,38	6+660,34	1.906,62 m
Superficie			
Tramo en superficie vía doble	0+834	1+346	512,00 m
Tramo en superficie vía doble	1+853,93	2+054,50	200,57 m

*\*Los datos son provisionales a nivel de estudio de Plan territorial y se han obtenido del documento de aprobación definitiva de la Revisión Parcial del PTE-21.*

### 3.1.7.3. Resumen de afecciones REV-PAR-PTE-21

Se exponen a continuación, los datos de afecciones de la REV-PAR-PTE-21 extraídos del documento de aprobación definitiva. Son datos provisionales puesto que, en el momento de redacción del presente documento, se encuentra en licitación el contrato de servicios para la redacción del proyecto de la Variante de Playa del Inglés que definirá la actuación prevista en la REV-PAR-PTE-21, por lo que, las afecciones podrán sufrir ajustes en el desarrollo normal de los trabajos.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
SUPERFICIE AFECTADA *			
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	66290	63932	130222

TÉRMINO MUNICIPAL*	SUELO RÚSTICO (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZABLE (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
Expropiación *				
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	290	1640	4338	6268

*\*Los datos son provisionales a nivel de estudio de Plan territorial y se han obtenido del documento de aprobación definitiva de la Revisión Parcial del PTE-21.*

### 3.1.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

Como consecuencia de la "Suspensión Parcial del Plan Territorial del Corredor de Transporte Público con Infraestructura Propia y Modo Guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21) para la modificación del trazado ferroviario del tramo que discurre entre los puntos kilométricos PK. 49 y PK 56, así como el traslado de la actual estación de Playa del Inglés a una ubicación alternativa, en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, isla de Gran Canaria" la parte del trazado ferroviario correspondiente a esos puntos kilométricos queda suspendido viéndose afectados los proyectos de plataforma ferroviaria correspondientes a los tramos 6 y 7 de dicha línea ferroviaria, así como la estación de Playa del Inglés.

El proyecto del tramo 7 queda suspendido entre los pppk 700+000 al 703+923,17, quedando únicamente algo menos de los 2 Km finales del trazado inicialmente previsto en el PTE-21. Por tanto, en este apartado se describirá este tramo final sin perder de vista, que todos los datos aportados pertenecen al proyecto básico del tramo 7 y, son provisionales a falta de ejecutarse el proyecto constructivo que defina las actuaciones.

La infraestructura final son algo menos de 2 km de falso túnel que se sitúa bajo la carretera que va hacia el faro de Maspalomas bajo la GC-500 primero y bajo la GC-510 después. El final del tramo discurre bajo la avenida Cristóbal Colón hasta la estación ferroviaria de Meloneras que se sitúa bajo la actual estación de guaguas del Faro de Maspalomas.

Hasta algo más del pk 56, la carretera (GC-500) es de una calzada y un carril por sentido, con el objeto de minimizar la afección a toda la calzada, el trazado se sitúa en el carril de la izquierda, dirección Maspalomas.

La infraestructura cruza el barranco de Tabaquera, encauzado actualmente bajo una rotonda. La infraestructura está actualmente proyectada bajo este encauzamiento.

Posteriormente, desde esta rotonda hasta 57+295 la carretera GC-510 pasa a tener dos calzadas (dos carriles por sentido). No hay edificaciones en la margen derecha de la infraestructura, favoreciendo la ubicación de la infraestructura hacia esta zona. Del p.k. 57+295 hasta el inicio de la estación de Meloneras, la avenida de Cristóbal Colón pasa a tener una sola calzada y se situada entre el hotel Baobab y el aparcamiento de Maspalomas. El falso túnel se encaja entre estos dos elementos.

La estación de Meloneras se sitúa tras el aparcamiento y el hotel, en la parcela que ocupa actualmente la estación de guaguas.

#### 3.1.8.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

PPKK absolutos		PPKK relativos	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
55+918,84	57+843,24	703+923,17	705+847,57

#### 3.1.8.2. Principales características del tramo

CARACTERÍSTICAS	
Términos Municipales	San Bartolomé de Tirajana
Nº de vías	1, vía única

Longitud total del tramo	1.924,40 m		
Elemento*	P.K. Inicial	P.K. Final	Dato
<b>Falso túnel</b>			
Falso túnel	55+918,84	57+843,24	1.924,40 m
<b>Salidas de emergencias y áreas de rescate</b>			
SE	56+120		
SE	56+931		
<b>Pozos de bombeo</b>			
PB 2	56+116		
PB 3	56+561		
PB 4	57+731		
<b>Obras de drenaje transversal</b>			
Encauzamiento	56+095		
<b>Movimiento de tierras*</b>			
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	834.664,88 m <sup>3</sup>		
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	431.474,37 m <sup>3</sup>		
<b>Zonas de instalaciones auxiliares</b>			
ZIA TEMPORAL 1	6+200	S= 6.230 m <sup>2</sup>	
ZIA TEMPORAL 2	6+200	S= 1.975 m <sup>2</sup>	
ZIA TEMPORAL 3	56+100	S= 7.346 m <sup>2</sup>	

Subestación eléctrica de tracción		
Subestación de Maspalomas	5+250	S= 1.800 m <sup>2</sup>

*\*Todos los datos del tramo 7 son provisionales hasta que se ejecute el proyecto constructivo. La ubicación de algunas de las infraestructuras se encuentra en la zona de suspensión parcial por lo que llevan la kilometración de la variante de Playa del Inglés.*

### 3.1.8.3. Resumen afecciones tramo 7

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto del tramo ferroviario: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	34421	34421
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	9569	9569
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	8205	8205
<b>TOTAL</b>	<b>1633535</b>	<b>549771</b>	<b>2183306</b>

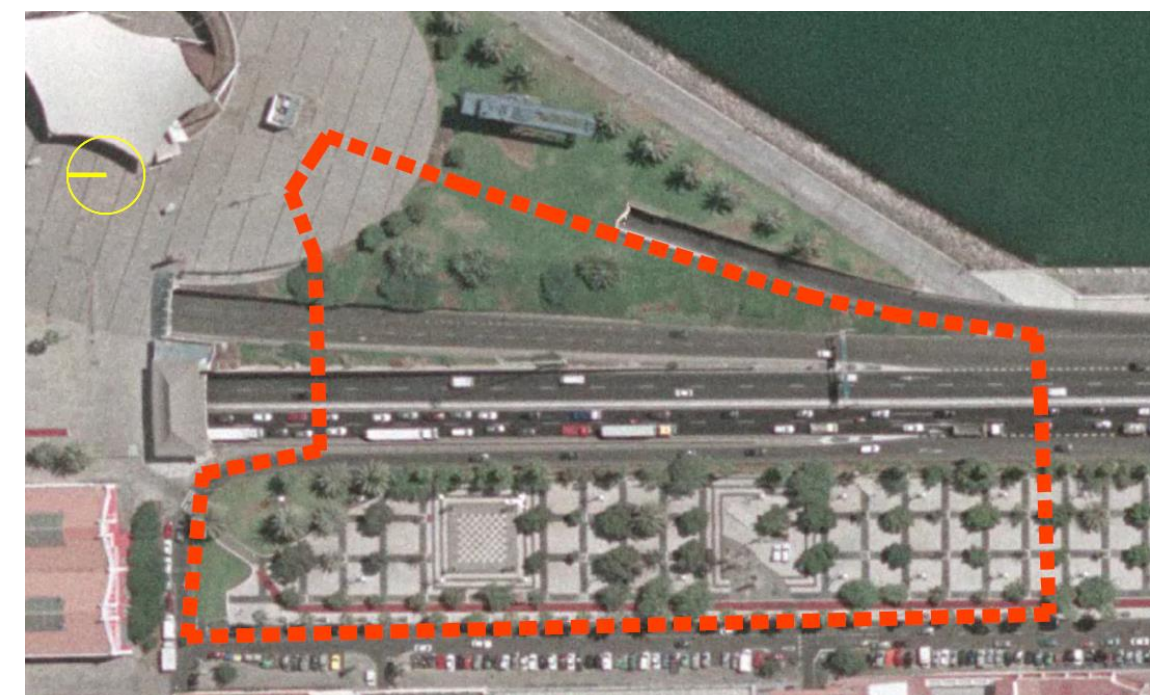
*\*En la presente tabla no se incluyen las superficies de las afecciones producidas por las estaciones ya que, cuentan con su propia tabla.*

Los datos expuestos en la tabla se deben considerar provisionales puesto que el proyecto constructivo del tramo 7 se engloba en la actuación de la Variante de Playa del Inglés. Proyecto que, en el momento de redacción del presente documento, está en proceso de licitación, pudiendo sufrir ajustes en el normal desarrollo del proyecto.

## 3.2. Proyectos de estaciones

### 3.2.1. Estación de Santa Catalina

El Edificio de Viajeros de la estación de Santa Catalina se encuentra bajo la avenida Marítima del alcalde J. Rodríguez Doreste, en el tramo comprendido entre el Parque Blanco, intercambiador de Guaguas, y el paso inferior de Santa Catalina.



o Área de actuación de la estación de Santa Catalina

El andén de la estación de Santa Catalina se encuentra entre los P.PKK. 0+000,000 y 0+118,000 de la futura línea ferroviaria que se proyecta entre las localidades de Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

Los andenes se desarrollan en sentido norte-sur aproximadamente. El edificio de viajeros enlaza la estación de Santa Catalina con la estación de Guaguas (Intercambiador) existente por debajo del trazado de la GC-1.

La futura estación conecta directamente con el Intercambiador de Guaguas de Santa Catalina. Para ello se proyecta la entrada desde la planta interior del propio Intercambiador, desde el cual se accede a la planta vestíbulo de la estación.

Las actuaciones que destacar en el entorno de la estación son las siguientes:

- Terrazas ajardinadas del vestíbulo comercial
- Entorno urbano del nuevo edículo de acceso, de los nuevos ascensores y de la nueva marquesina de espera de taxis
- Organización de los espacios para tráfico rodado: parada de taxis, parada de kiss&ride, parada de carga-descarga y emergencias, y zona para estacionamiento de bicicletas
- Reposición de los acabados de urbanización afectados por las obras

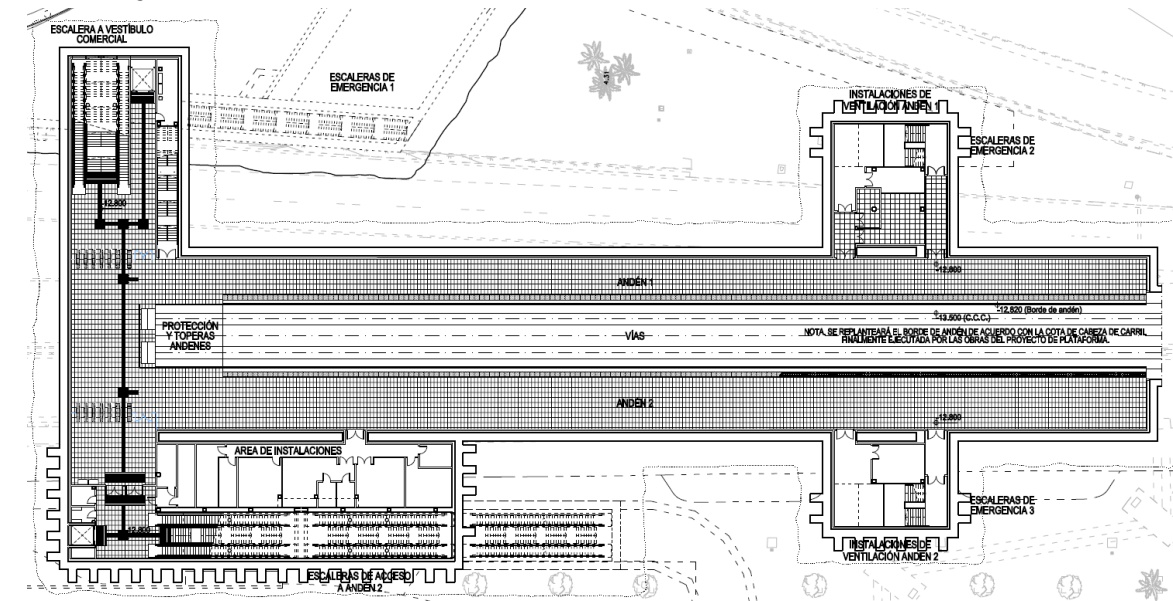
El acceso peatonal a la estación desde el núcleo urbano se realiza por el lado oeste a través de un edículo ubicado en el Parque Blanco y por el lado este a través de la estación de Guaguas o Intercambiador. El acceso rodado es a través del ramal de la GC-1 General Balmes al cual se accede desde la calle Simón Bolívar y la calle de Nicolás Estévez.



o Infografía del vestíbulo de la estación (Fuente: PC Estación de Santa Catalina)

A través del acceso por el Intercambiador se llega a una cota intermedia entre el nivel de andenes y el de las dársenas de Guaguas, situada a -7.665m., en la que se ha ubicado el vestíbulo comercial de la nueva estación, configurando el espacio más significativo de la misma. En dicho nivel se ubican la taquilla de venta de billetes, las dependencias anexas, los aseos para público y el vestíbulo abierto visualmente al nuevo ajardinamiento y con espacio para tres locales comerciales, cafetería y terraza.

Los andenes se sitúan a la cota de -12.800 m y el borde de andén a la cota -12,820 m. Como los andenes están conectados en su lado norte se puede acceder tanto al Andén 1 como al Andén 2 a través del Vestíbulo Comercial y a través del edículo situado en el espacio ajardinado entre las calles Simón Bolívar y General Balmes.



o Plano de planta del nivel de andenes. (Fuente: PC Estación de Santa Catalina)

### 3.2.1.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 1	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
0+000	0+118	100+000	100+118

### 3.2.1.2. Principales características de la estación de Santa Catalina

CARACTERÍSTICAS	
Término Municipal	Las Palmas de Gran Canaria
Nº de vías	2, vía doble central y andenes en U
Cota nivel de andenes	-13 m

RESUMEN DE SUPERFICIES			
Superficie Construida			
Superficie Útil	5.077 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	Entorno urbano del intercambiador de Santa Catalina		
Superficie comercial	155 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	4
INTERCAMBIADOR			
Nº Dársenas guaguas	Integrada en el intercambiador de Santa Catalina		
Nº Paradas taxis	8		
Nº Plazas de aparcamiento	No		
Nº Plazas PMR	No		
Nº Plazas KISS & RIDE	6		
Aparcamiento bicicletas	Si		
ELEMENTOS SINGULARES			
Andenes situados bajo la GC-1, recinto entre pantallas.			
ENERGÍAS RENOVABLES			
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico		
ACS	El consumo de ACS es inferior a lo establecido en el CTE, por lo tanto, no precisa de placas solares		
MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	0		

Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	100.001 m <sup>3</sup>
---------------------------------------	------------------------

### 3.2.1.3. Resumen de afecciones de la estación de Santa Catalina

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
EXPROPIACIÓN			
LAS PALMAS DE GC	0	10407	10407
IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE			
LAS PALMAS DE GC	0	2972	2972
OCUPACIONES TEMPORALES			
LAS PALMAS DE GC	0	5858	5858

*Resumen de afecciones de la estación de Santa Catalina*

### 3.2.2. Estación de San Telmo

La estación ferroviaria se ubica en la misma parcela que el intercambiador del mismo nombre, en el centro de la ciudad de Las Palmas de GC.

Se trata de una intervención muy ambiciosa puesto que los autores del proyecto, no sólo trata de resolver los problemas actuales de congestión de tráfico que existe en la zona, sino, además, de lograr un encuentro entre la ciudad y el mar que no existe en la ciudad de Las Palmas de GC.

Tal y como se indica en su proyecto, la sección transversal es determinante. Se salta por encima de Rafael Cabrera, por encima de la estación y por encima de los viales de tráfico blando del lado Mar, que son fruto del paso inferior de la GC-1 en este tramo hasta alcanzar el litoral. Esta secuencia de saltos se produce a través de una plataforma que es un parque público y mediante una suave



pendiente, que nos irá ofreciendo en el ascenso imágenes del horizonte deseado, imágenes donde de pronto emergerá el mar.



o Infografía del exterior de la estación de San Telmo (Fuente: PC Estación de San Telmo)

El programa de necesidades es muy denso y el edificio ocupa la totalidad de la superficie del solar, desarrollándose en su mayor parte bajo rasante, salvo por la estación de guaguas urbanas (Guaguas Municipales) por lo que la topografía del solar afecta únicamente a este uso y el espacio público que lo circunda.

La topografía y geometría del solar no son por tanto condicionantes para la implantación del edificio en el terreno. Sí es determinante sin embargo los recorridos y circulaciones sobre todo de vehículos, que al tratarse de un Intercambiador éstos son de alta complejidad.

Los criterios de implantación de los distintos paquetes de usos en el terreno se desarrollan de la siguiente manera:

- Guaguas Municipales (nivel calle 0)
- Guaguas Interurbanas (nivel plaza Soterrada -1)
- Tren (vestíbulo en nivel plaza Soterrada -1, mezanina en nivel aparcamiento / mezanina -2, y andenes en nivel andenes -3)
- Comercial (niveles calle 0, plaza soterrada -1)
- Aparcamiento (nivel aparcamiento/mezanina -2)
- Plaza elevada, espacio público (nivel Plaza elevada +1)



o Infografía del nivel de andenes de la estación de San Telmo (Fuente: PC Estación de San Telmo)

### 3.2.2.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 1	Tramo 2
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
3+553,97	3+993,69	103+553,97	199+910,89

### 3.2.2.2. Principales características de la estación de San Telmo

CARACTERÍSTICAS	
Término Municipal	Las Palmas de Gran Canaria
Nº de vías	4, vía doble central y 2 vías de apartado
Cota nivel de andenes	-16
RESUMEN DE SUPERFICIES	
Superficie Construida	82.263 m <sup>2</sup>

Superficie Útil	62.475 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	22.483 m <sup>2</sup> plaza elevada		
Superficie comercial	2.810 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	26
<b>INTERCAMBIADOR</b>			
Nº Dársenas guaguas interurbanas	22 +13		
Nº Dársenas guaguas urbanas	11		
Nº Paradas taxis	14		
Nº Plazas de aparcamiento	428		
Nº Plazas PMR	43		
Nº Plazas KISS &RIDE	16		
Aparcamiento bicicletas	40		
<b>ELEMENTOS SINGULARES</b>			
Se proyecta un paso inferior creando en el nivel sobre rasante un tramo de vía urbana, que facilita el acceso peatonal hacia la avenida marítima.			
<b>ENERGÍAS RENOVABLES</b>			
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico		
ACS	Placas solares para el ACS		
<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>			
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	0 m <sup>3</sup>		

Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	937.812 m <sup>3</sup>
---------------------------------------	------------------------

### 3.2.2.3. Resumen de afecciones de la estación de San Telmo

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	42575	42575
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	1294	1294
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	13748	13748

### 3.2.3. Estación de Hospitales

La estación de Hospitales se plantea bajo el paseo de Blas Cabrera Felipe "físico" con objeto de dar servicio tanto a la zona hospitalaria que le da nombre, como al núcleo de población existente al oeste del paseo.



o Imagen de la ubicación de la estación de Hospitales (fuente: PC Estación Hospitales)

En el diseño preliminar realizado en el PTE 21, se preveía una estación con doble vestíbulo de acceso, uno para dar servicio a la zona hospitalaria, y otro exclusivamente para los residentes en el núcleo de viviendas de la zona superior.

Debido a la modificación del concepto del túnel pasando de bi-túnel a mono-túnel, es necesario rediseñar la estación pasando de andén central a andenes laterales.

Por otro lado, se ha analizado la necesidad del doble vestíbulo, entendiendo que se trata de una situación evitable, mediante el desplazamiento en superficie del núcleo de ascensores, haciéndoles llegar al mismo vestíbulo previsto para el acceso desde la zona hospitalaria. De esta manera se ahorran controles de acceso y duplicidad de servicios.

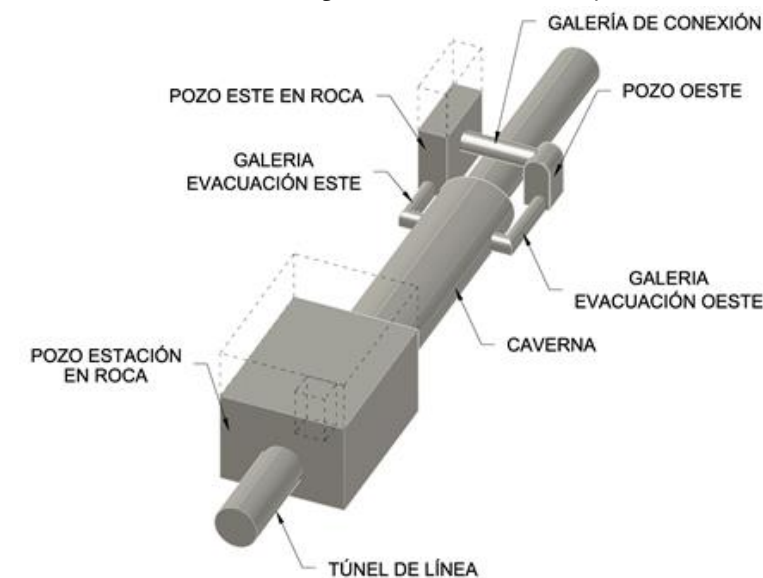
Por lo tanto, desde un punto de vista funcional se han realizado dos modificaciones fundamentales con respecto a lo previsto en la oferta y en los diseños preliminares del PTE 21:

- Paso de andén central a andenes laterales.
- Eliminación de un vestíbulo, desplazando los ascensores de acceso desde el Paseo de San Juan para hacerlos llegar al mismo vestíbulo que el que da servicio a la zona hospitalaria

Se barajan 3 soluciones constructivas para la definición de la estación adoptando la opción del recinto de pantallas y caverna de andenes.



o Sección longitudinal estación de Hospitales (fuente: PC Estación Hospitales)



o Esquema de la estación de Hospitales (fuente: PC Estación Hospitales)

En esta tercera alternativa se analiza la opción de generar un recinto previo a la caverna mediante pantallas ejecutadas desde la superficie, donde se organice el acceso desde el vestíbulo, a los andenes, ocupando un ancho y una longitud

óptima y aprovechando igualmente para generar un espacio de vestíbulo adecuado y flexible para las necesidades de una estación como la que nos ocupa.

A continuación de este espacio entre pantallas, se acometería el resto de la longitud de andenes necesario mediante la ejecución de una caverna de las dimensiones estrictas para albergar los andenes laterales.

Las escaleras de emergencia en el extremo sur de la estación se resolverían de igual forma que en las opciones anteriores, si bien en este caso no sería necesario incorporar a la galería de comunicación entre salidas de emergencia el espacio para la ventilación de la estación, pues en el recinto de pantallas generado para la distribución de los accesos a andén, se generaría espacio suficiente, no solo para la ventilación de la estación, sino también para la del pozo de compensación.

Se plantean escaleras de emergencia en el extremo opuesto de la estación, incorporándolas en el recinto de pantallas generado.

Este recinto igualmente es susceptible de ser usado en la fase de ejecución del túnel como punto de introducción, o extracción de la tuneladora o parte de ella.

El espacio entre pantallas albergaría también los ascensores de acceso desde el paseo sin necesidad de ejecutar una obra específica para este elemento.

El acceso desde la zona de hospitales, tras una evolución sobre las soluciones iniciales, se plantea mediante una pasarela elevada que accedería directamente a la cota del vestíbulo desde el espacio existente en el espacio entre hospitales. Se plantea la cota de acceso a al 15,90 coincidente con la del vestíbulo de la estación. De esta forma se evita la ejecución de un ascensor.



o Infografía de la pasarela de acceso desde la zona hospitalaria (fuente: PC Estación Hospitales)

Por otro lado, el espacio generado permite incorporar dentro del volumen construido y a cota de andén todos los cuartos de instalaciones y dependencias necesarias para el correcto funcionamiento de la estación, sin necesidad de ejecutar volumen extra.

### 3.2.3.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 2	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
7+067,42	7+177,42	203+073,73	203+183,73

### 3.2.3.2. Principales características de la estación de Hospitales

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal	Las Palmas de Gran Canaria		
Nº de vías	2, vías centrales y andenes laterales		
Cota nivel de andenes	-4 (34 m por debajo de la rasante del terreno)		
RESUMEN DE SUPERFICIES			
Superficie Construida	9.026 m <sup>2</sup>		
Superficie Útil	4.962 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	0		
Superficie comercial	0 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	0
INTERCAMBIADOR			
La estación de Hospitales está concebida como un apeadero, no cuenta con los			

servicios de un intercambiador	
<b>ELEMENTOS SINGULARES</b>	
Se proyecta una pasarela peatonal que conecta el área hospitalaria con la estación ferroviaria y con el paseo Blas Cabrera Felipe "físico"	
<b>ENERGÍAS RENOVABLES</b>	
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico
ACS	Placas solares para el ACS
<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	0 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	129.129 m <sup>3</sup>

LAS PALMAS DE GC	0	3989	3989
------------------	---	------	------

### 3.2.3.3. Resumen de afecciones de la estación de Hospitales

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>HOSPITALES</b>			
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	1089	1089
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	1836	1836
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			

### 3.2.4. Estación de Jinámar

Jinámar es un barrio que pertenece al Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria, si bien su ubicación se desarrolla hasta los límites con el T.M. de Telde. Tradicionalmente, ha sido un pueblo dedicado a la agricultura.

La futura estación se encuentra rodeada de un entorno urbanizado y consolidado destacando en el lateral este el complejo deportivo Jinámar.



o Emplazamiento estación de Jinámar (Fuente: imagen presentada al procedimiento de adjudicación del contrato)

Se contempla como primera necesidad para optimizar el uso de la estación, la construcción de un aparcamiento de gran capacidad. Las características de diseño de este son las siguientes:

- El aparcamiento bajo rasante a nivel del vestíbulo de la estación y ocupando todo el ámbito señalado en el pliego de condiciones técnicas. Es cerrado, con barreras de control y pago. Su superficie aproximada es de 5.896,26 m<sup>2</sup>, incluyendo aproximadamente 218 plazas para vehículos privados, de las que 3 son plazas para minusválidos y 9 plazas para motocicletas, accesos rodados y acceso peatonal.



o Infografía de la ubicación de la estación de Jinámar (Fuente: imagen presentada al procedimiento de adjudicación del contrato)

El acceso rodado se realizará: la entrada desde la rambla de La Concepción y la salida a la carretera Marzagán- Sabinal y, en ambos se situarán las barreras de vehículos para el control de accesos.

Para peatones se dispondrá de un camino peatonal que conecte en toda su longitud el aparcamiento con el edificio de la estación.

En superficie se sitúan aparcamientos para bicicletas, parada de taxis y guaguas, plazas de paradas momentáneas, plazas de carga y descarga y emergencias.

#### **Edificio de viajeros**

La estación se desarrolla en tres plantas:

- Andenes

En el proyecto se contempla la realización de dos nuevos andenes laterales de 110 m de longitud y 5 m ancho en ambos lados de las vías.

Los trenes serán el elemento protagonista de todo el intercambiador, percibiéndose su presencia desde que se accede desde la planta de superficie, a través de los huecos proyectados.

El proyecto tiene en cuenta la situación y altura física de las vías y se respetan los gálibos necesarios para el transporte ferroviario.

Se ha previsto una plataforma al comienzo de la estación que realiza la comunicación con el vestíbulo ubicado en el nivel -1, fracturándose en el volumen central y creando un gran vacío sobre andenes, permitiendo que llegue a través del mismo la luz natural a los andenes.

#### - Vestíbulo

El vestíbulo principal se sitúa en el nivel -1, a cota similar a la del aparcamiento si bien el aparcamiento se diseña con el gálibo estricto para su funcionamiento, y al vestíbulo se le dota de una mayor altura libre con el fin de dar cumplimiento a los criterios de diseño establecidos por FGC, entre ellos existe una diferencia de cota de 1,88 m entre pavimento terminado de vestíbulo y pavimento terminado zona peatonal del aparcamiento.

Al estar colocado en esa posición la comunicación entre ambos se realiza a través de un tiro de escaleras y un ascensor que garantiza la accesibilidad y que a su vez comunica con el exterior.

#### - Superficie

La única edificación al exterior de la estación consiste en la caseta de acceso a la misma que queda integrada en el conjunto del proyecto con el resto de los hitos proyectados.



*o Infografía exterior del edificio de la estación (Fuente: imagen presentada al procedimiento de adjudicación del contrato)*

El nuevo intercambiador de Jinámar se ha concebido como una sucesión de elementos urbanos albergando diferentes usos. Todos ellos junto con el casetón de acceso a la estación ya citado forman un conjunto al exterior simbólico y representante de una arquitectura moderna.

De este modo se proyectan elementos de marquesina para la zona de guaguas que se integran formalmente con el diseño del casetón de acceso, albergando igualmente el elemento de entrada de luz natural al vestíbulo.

Al igual que el resto de los elementos en superficie, casetones de acceso al aparcamiento, salidas de emergencia, casetones de ventilación, etc. todos ellos se convertirán en elementos urbanos que integrándose con el entorno y dando la respuesta funcional para la que se generan, dan la imagen exterior al intercambiador que se construye bajo tierra.

- Al contrario que en otras estaciones de la línea, la estación de Jinámar es subterránea. Sin embargo, el acceso desde la calle también es tratado para construir los distintos accesos tanto peatonales como rodados a la estación y el aparcamiento. Para colocar esos accesos en relación con la estación se reorganizan los carriles de la calle Rambla de la Concepción.
- El acceso principal se plantea en la acera de la Rambla de la Concepción, junto a las protecciones para las dársenas de guaguas.

- Se dispondrá de otras salidas para emergencia y escaleras del aparcamiento que se situarán en la misma calle, Rambla de la Concepción, pero algunas estarán en la mediana o en la acera contraria al acceso principal.
- Se dispondrá de vestíbulo inmediatamente debajo de las dársenas para guaguas. Estas conexiones estarán adecuadamente mecanizadas con sus correspondientes escaleras mecánicas y ascensores adaptados.
- El vestíbulo dispondrá de espacio para 8 torniquetes, uno de ellos para minusválidos, así como máquinas auto-venta.

#### 3.2.4.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 2	
12+843,57	12+965,17	208+849,88	208+971,48

#### 3.2.4.2. Principales características de la estación de Jinámar

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal	Las Palmas de Gran Canaria		
Nº de vías	2, vías centrales y andenes laterales		
Cota nivel de andenes	+ 32 (13 m por debajo de la rasante)		
RESUMEN DE SUPERFICIES			
Superficie Construida	12.924 m <sup>2</sup>		
Superficie Útil	10.157 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	0		
Superficie comercial	0	Nº Locales comerciales	0
INTERCAMBIADOR			

Nº Dársenas guaguas interurbanas	4 (dársenas en el viario)
Nº Dársenas guaguas urbanas	NP
Nº Paradas taxis	6
Nº Plazas de aparcamiento	218
Nº Plazas PMR	3
Nº Plazas KISS & RIDE	4
Aparcamiento bicicletas	24
ELEMENTOS SINGULARES	
Se proyecta un aparcamiento disuasorio subterráneo que complementa el uso de la estación ferroviaria	
ENERGÍAS RENOVABLES	
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico
ACS	Placas solares para el ACS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	2.199 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	106.673 m <sup>3</sup>

#### 3.2.4.3. Resumen de afecciones de la estación de Jinámar

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.



TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	7808	7808
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	853	853
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
LAS PALMAS DE GC	0	8618	8618

### 3.2.5. Estación de Telde

La estación se ubica en la zona este de la ciudad, por debajo del barrio de San Gregorio, en un área donde actualmente existen cultivos e invernaderos agrícolas y que en un futuro albergará los nuevos crecimientos y desarrollos urbanísticos de la ciudad. Dicha área es colindante a la carretera de Melenara, que une la ciudad de Telde con la autopista y con la costa y que servirá de acceso principal a la estación. Dichos terrenos de cultivos donde se ubicará la estación ya han sido parcialmente calificados como urbanizables por el planeamiento municipal. Según el planeamiento vigente está previsto que la ciudad se desarrolle y crezca por esta zona con lo que la estación quedaría integrada en la trama urbana.



o Situación de la estación de Telde (fuente: PC Estación de Telde)

Con la solución propuesta se busca cualificar un nuevo espacio en el desarrollo de la ciudad. Se trata de una actuación que pretende:

Crear un intercambiador, que conecte los distintos medios de transporte y servicios, según su disposición bajo rasante o en superficie:

- Bajo rasante: estación de ferrocarril.
- En superficie: accesos a la estación y al aparcamiento de vehículos, paradas de guaguas, parada de taxis, paradas momentáneas (Kiss&Ride), emergencias carga y descarga.

El entorno donde se ubica la estación es agrícola con terrenos de cultivo, invernaderos y elementos característicos de este tipo de paisaje (muros agrícolas de mampostería, acequias, caminos agrícolas, estanques, ...). Por lo que se pretende unificar un entorno agrícola con un espacio público de calidad, dotando de cualidades urbanas y creando una nueva centralidad en la zona de expansión de Telde. La urbanización y los accesos peatonales y rodados están diseñados para optimizar los recorridos. La vegetación como elemento

unificador y formando parte del diseño no sólo de los espacios libres, sino también del edificio.



o Infografía de la propuesta (fuente: Propuesta presentada a la licitación de la adjudicación del contrato)

En la plaza norte y en la sur se localiza vegetación creando zonas de sombra que acompañen los recorridos peatonales. En la norte la vegetación también resguarda de los vientos predominantes por los volúmenes que contienen las escaleras de emergencia.

Se ha procedido a la conexión con la rambla proveniente de San Gregorio, Con ello se consigue una mejor funcionalidad de las circulaciones, permitiendo que los tránsitos del servicio público y del privado no se obstaculicen. Se consigue un mayor aprovechamiento del aparcamiento situado al mismo nivel que el acceso al edificio de la estación.

La conexión con la carretera de Melenara se desplaza hacia el oeste ligeramente, haciendo coincidir su trazado con la del túnel del tren, de tal forma que se reducen los costes de expropiación, así como se consigue que los accesos rodados sean más fluidos y directos, creando entre esta rotonda y la rotonda situada más al sur, unas vías de tránsito de servicios públicos que rodean la estación de tren, con zona para la salida y espera de los taxis en la zona oeste y con zona de kiss&ride, parada de taxis, zona de carga y descarga y parada de guaguas en la zona este de la estación.

La conexión con la rambla, proveniente de una nueva urbanización situada al suroeste del ámbito de la estación se mantiene y se incorpora en el proyecto, a

través de esta se prevé las circulaciones peatonales provenientes de San Gregorio y las de bicicletas.

La Estación de Telde se concibe como un edificio bioclimático y sostenible. Es por ello que su envolvente con elementos prefabricados perforados se concibe semi-abierta, permitiendo la ventilación natural por convección, y el tamizado de la luz natural a modo de filtro frente a los rayos solares. Esta solución contribuye a la posibilidad de iluminación natural de los andenes bajo rasante.



o Infografía de la fachada exterior (fuente: Propuesta presentada a la licitación de la adjudicación del contrato)

Las pasarelas de comunicación de la planta vestíbulo se han proyectado dejando a ambos lados grandes espacios en doble altura abiertos, conectando la planta de andenes con la de acceso. Visualmente estas dos plantas están relacionadas, al igual que con el exterior por medio de los paneles perforados antes comentados y por medio de los ajardinamientos laterales que se introducen en el edificio a modo de patios. Los ajardinamientos se sitúan acompañando los elementos verticales de comunicación que conectan ambas plantas.

Se crea una entreplanta entre la de andenes y la de vestíbulo (acceso), donde se desarrollan las escaleras de evacuación protegidas, dos por cada andén. Las situadas más al norte de los andenes llegan hasta la plaza norte, dando acceso al exterior, mientras que las situadas al sur de los andenes, terminan dentro de la estación, en el vestíbulo principal.

Las escaleras mecánicas de subida y bajada en cada andén se sitúan juntas para optimizar la superficie del andén. Las comunicaciones verticales también constan de un ascensor y una escalera fija en cada andén. Todos los elementos de comunicación son simétricos en ambos andenes.

Los usos principales de la planta de acceso se localizan al sur del edificio de la estación. En esta cabecera nos encontramos con tres franjas diferenciadas de usos: la pública, la del personal (en planta primera) y la destinada a las instalaciones. Esta parte del edificio tiene dos accesos a la plaza sur, una de ellas para el personal y la otra de la cafetería, y desde el vestíbulo principal una

salida a cada lado del edificio, una al aparcamiento y otra hacia la rambla que conecta con la urbanización residencial cercana y el núcleo urbano de Telde. Además de dos salidas de emergencia en el vestíbulo pasados los tornos y otras dos en el vestíbulo que une los dos ascensores. Una pasarela de vidrio modelado conecta el vestíbulo que recoge la circulación de las escaleras fijas y de los ascensores con el vestíbulo principal.

### 3.2.5.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 3	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
17+212,58	17+392,58	304+420	304+600

### 3.2.5.2. Principales características de la estación de Telde

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal	Telde		
Nº de vías	4, 2 vías pasantes y 2 vías de apartado		
Cota nivel de andenes	+95 (aproximadamente a 10 m por debajo de la rasante)		
RESUMEN DE SUPERFICIES			
Superficie Construida	9.698 m <sup>2</sup>		
Superficie Útil	4.166 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	39.930 m <sup>2</sup>		
Superficie comercial	174 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	2
INTERCAMBIADOR			
Nº Dársenas guaguas	8		

interurbanas	
Nº Dársenas guaguas urbanas	NP
Nº Paradas taxis	12
Nº Plazas de aparcamiento	269
Nº Plazas PMR	9
Nº Plazas KISS &RIDE	8
Aparcamiento bicicletas	Si, sin definir un número de plazas
ELEMENTOS SINGULARES	
El trazado ferroviario discurre bajo rasante disponiendo en el nivel del vial el edificio de la estación y la urbanización con la zona de intercambio modal.	
ENERGÍAS RENOVABLES	
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico
Si	Se proyectan placas fotovoltaicas y molino eólico
ACS	Placas solares para el ACS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	0 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	134.177 m <sup>3</sup>

### 3.2.5.3. Resumen de afecciones de la estación de Telde

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
TELDE	18958	21886	40844
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
TELDE	1302	211	1513
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
TELDE	241	590	831

### 3.2.6. Estación de Aeropuerto

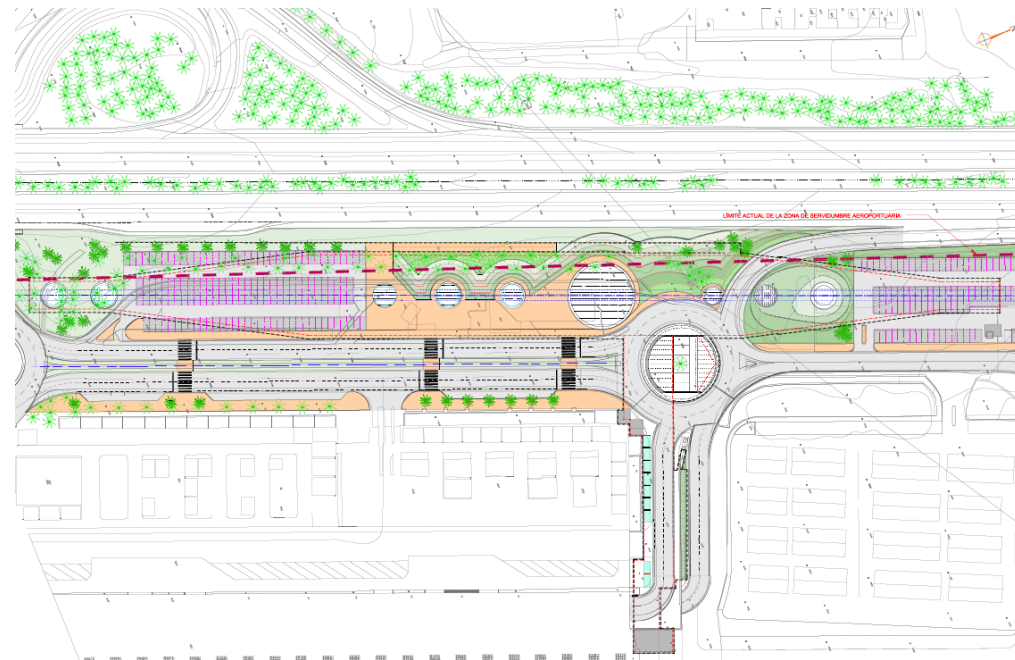
Por su especial situación, la estación del Aeropuerto de Gran Canaria debe contemplar una adecuada comunicación con la infraestructura aeroportuaria que facilite el acceso a la misma tanto para los trabajadores del aeropuerto como del flujo de viajeros que utilizan el tren. La dotación de una comunicación efectiva entre ambas infraestructuras es uno de los requisitos funcionales que marcan este proyecto.



*Ubicación estación de Aeropuerto (fuente: PC Estación de Aeropuerto)*

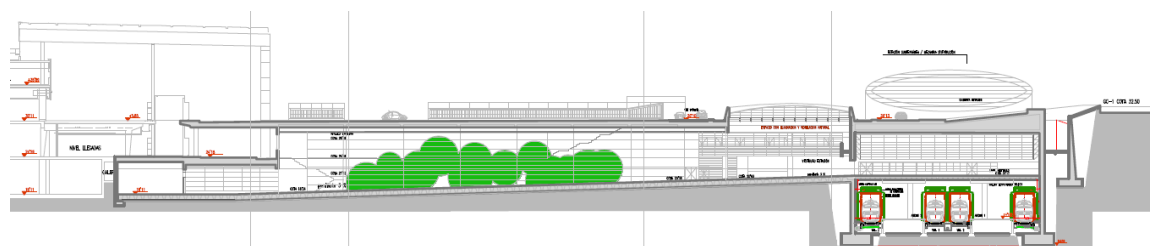
La ubicación y geometría del pasaje de conexión estación – edificio terminal, así como la misma estación, están sujetas a la coordinación con Aeropuertos Nacionales y Navegación Aérea, con los que se han mantenido reuniones de carácter técnico con objeto de consensuar la solución adoptada.

La estación se sitúa bajo rasante en la parcela situada al oeste del área de servicio aeroportuaria, entre la autovía GC-1 y el vial interior del recinto paralelo al edificio del aparcamiento de la Terminal Aeroportuaria. Concretamente en la parcela de forma rectangular y topografía llana delimitada por las rotondas de acceso e incorporación a la GC-1.



o Planta general de conjunto (fuente: PC Estación de Aeropuerto)

La actuación contempla la definición de la estación ferroviaria que se desarrolla en dos niveles, el de los andenes y la cota superior donde se ubica el acceso y el espacio de relación con andenes, que alberga los servicios de atención al pasajero, los tornos y canceladores o pasaje peatonal de conexión con la Terminal, que se compone de vestíbulo, circular, iluminado cenitalmente, que hace de rótula y que interconecta con el pasaje transversal o galería de enlace con el edificio terminal del aeropuerto y el atrio de conexión con el edificio. El esquema básico de la Estación, por tanto, está constituida por dos cuerpos edificados y enlazados en escuadra con una rótula circular que los conecta.



o Sección transversal por el pasaje de conexión entre la terminal aeroportuaria y la ferroviaria (fuente: PC Estación de Aeropuerto)

Todo el edificio presente afianzarse en relación a la calidad del espacio público exterior planteando un diseño de las cubiertas incorporadas al paisaje circundante. La intervención se desarrolla en espacios actualmente vacíos de uso y carentes de tratamiento cualificado. La propuesta desarrollada mejorará

la calidad del espacio público exterior, integrándose con los espacios verdes del entorno libre circundante.



o Infografía de la estación de Aeropuerto (fuente: PC Estación de Aeropuerto)

### 3.2.6.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 4	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
23+741,62	23+851,77	403+676,50	403+786,65

### 3.2.6.2. Principales características de la estación del Aeropuerto

CARACTERÍSTICAS	
Término Municipal	Telde
Nº de vías	4, vía doble central y 2 vías de apartado
Cota nivel de andenes	+14 (16 m por debajo de la rasante)
RESUMEN DE SUPERFICIES	
Superficie Construida	11.253 m <sup>2</sup>

Superficie Útil	13.054 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	0		
Superficie comercial	49 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	1
<b>INTERCAMBIADOR</b>			
La estación de aeropuerto es un apeadero, cuanta con los servicios existentes en la terminal aeroportuaria			
<b>ELEMENTOS SINGULARES</b>			
Se proyecta un brazo de conexión bajo el viario existente de salida de la terminal del aeropuerto que conecta ambas terminales de transportes.			
<b>ENERGÍAS RENOVABLES</b>			
Si	Marquesinas fotovoltaicas para recarga eléctrica de vehículos (7)		
ACS	Placas solares para el ACS		
<b>Movimientos de tierras</b>			
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	47.852 m <sup>3</sup>		
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	211.422 m <sup>3</sup>		

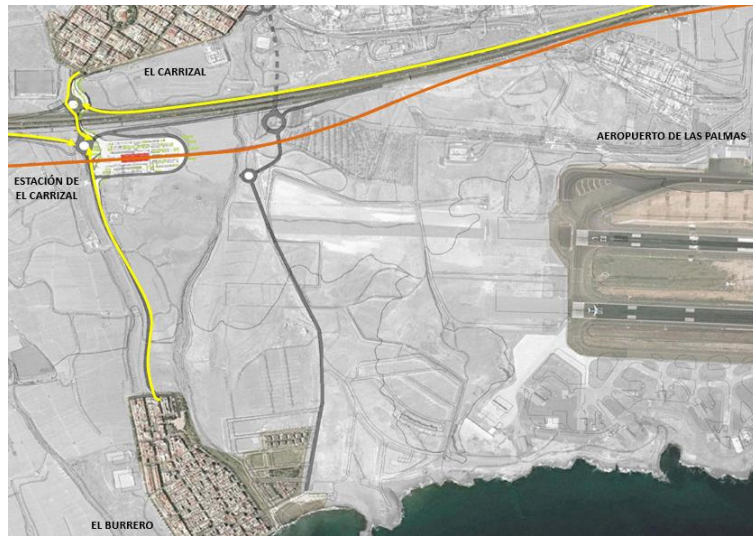
### 3.2.6.3. Resumen de afecciones de la estación de Aeropuerto

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
TELDE	21366	0	21366
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
TELDE	15865	0	15865
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
TELDE	20717	0	20717
INGENIO	753	0	753

### 3.2.7. Estación de El Carrizal

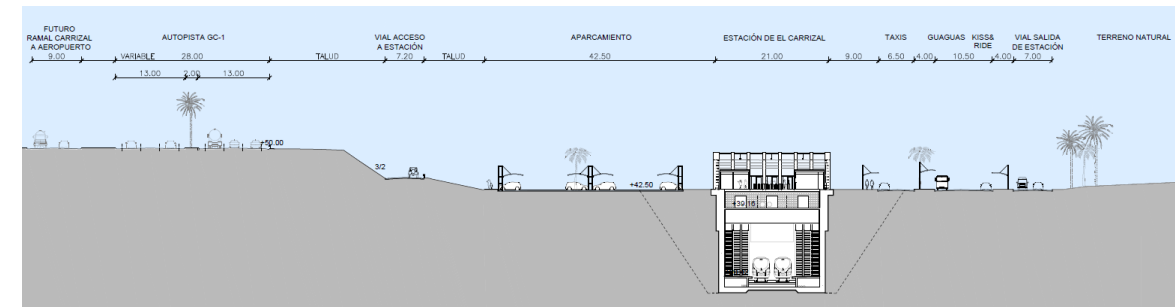
La Estación de El Carrizal está ubicada en el término municipal de Ingenio, junto a la autopista GC-1. De acuerdo con el Planeamiento vigente, la estación propuesta para Carrizal estará situada en el lado Este de la autopista GC-1.



o Ortofoto de implantación de la estación (fuente: PC Estación de El Carrizal)

A parte de los condicionantes generales de tipo topográfico, geológicos y geotécnicos, hidrológicos (barrancos existentes), etc., al inicio del proyecto han surgido nuevos condicionantes entre los que cabe destacar los siguientes:

- Las nuevas especificaciones de trazado ferroviario surgidas de la adecuación de la nueva infraestructura ferroviaria a los condicionantes del Plan Territorial de la Variante Aeroportuaria, que han exigido plantear la adaptación funcional de la Estación de Carrizal.
- La modificación del enlace de El Carrizal – El Burrero con la autopista GC-1, que implica modificaciones sustanciales en la accesibilidad de los distintos modos de transporte a la Estación.
- La proximidad al Aeropuerto de Gando con las limitaciones producidas por las servidumbres aeroportuarias y el cono de aproximación de los aviones.
- Datos del entorno.



o Sección transversal de la estación (fuente: PC Estación de El Carrizal)

En la estación de El Carrizal, al tratarse de un programa reducido, la estación tiene una organización muy compacta ubicando el vestíbulo para acceso a andenes en cabecera, con la siguiente secuencia de espacios: acceso desde la plaza (umbráculo) – vestíbulo / servicios estación – control de billetes - conexión con andenes (a través de escaleras mecánicas, fijas y ascensores)

El vestíbulo se concibe como un gran espacio bajo el cual se disponen a ambos lados del paso, los edículos que contienen las diferentes funciones de la estación.



o Infografía exterior de la estación (fuente: PC Estación de El Carrizal)

#### 3.2.7.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 4	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final

27+362,82	27+488,52	407+297,7	407+423,4
-----------	-----------	-----------	-----------

## 3.2.7.2. Principales características de la estación de El Carrizal

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal	Ingenio		
Nº de vías	2, vías centrales y andenes laterales		
Cota nivel de andenes	+ 27 (18 m por debajo de la rasante)		
RESUMEN DE SUPERFICIES			
Superficie Construida	2.848 m <sup>2</sup>		
Superficie Útil	2.374 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	27.753 m <sup>2</sup>		
Superficie comercial	92 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	2
INTERCAMBIADOR			
Nº Dársenas guaguas interurbanas	3		
Nº Dársenas guaguas urbanas	2 paradas en el viario		
Nº Paradas taxis	11		
Nº Plazas de aparcamiento	311		
Nº Plazas PMR	8		
Nº Plazas KISS & RIDE	12		
Aparcamiento bicicletas	Si, sin determinar un número		
ELEMENTOS SINGULARES			

Se proyecta un aparcamiento disuasorio sobre rasante que complementa el uso de la estación ferroviaria	
ENERGÍAS RENOVABLES	
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico
ACS	Placas solares para el ACS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	33.560 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	128.789 m <sup>3</sup>

## 3.2.7.3. Resumen de afecciones de la estación de El Carrizal

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
EXPROPIACIÓN			
INGENIO	35740	0	35740
IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE			
INGENIO	5164	0	5164
OCUPACIONES TEMPORALES			
INGENIO	2243	0	2243



### 3.2.8. Estación del Polígono Industrial de Arinaga

La Estación del Polígono de Arinaga queda emplazada al Este de la Autopista GC-1, junto a la carretera que conecta el cruce de Arinaga con el puerto y da servicio a la línea ferroviaria que une las poblaciones de Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.



o Vista de pájaro de la ubicación entre los dos núcleos urbanos del Puerto de Arinaga y el Cruce de Arinaga de la estación. En celeste destaca la Av. Polizón (fuente: PC Estación P.I. Arinaga)

La estación se configura en torno a dos vías pasantes, junto a las cuales se disponen dos andenes laterales cuya estructura y envolvente quedan inscritas en un rectángulo de 110 metros de largo y 6 de ancho. Los condicionantes del terreno, así como de las características de los tramos adyacente y posterior implican que la zona de andenes se encuentre elevada respecto a la cota del terreno y la urbanización a una altura aproximada de 10 metros, por lo que esta se proyecta en viaducto. Esta situación permite disponer el edificio de la estación bajo la plataforma ferroviaria, garantizando las conexiones con la zona de andenes mediante un sistema de escaleras y ascensores. Las actuaciones se completan con la urbanización de las zonas exteriores y un aparcamiento

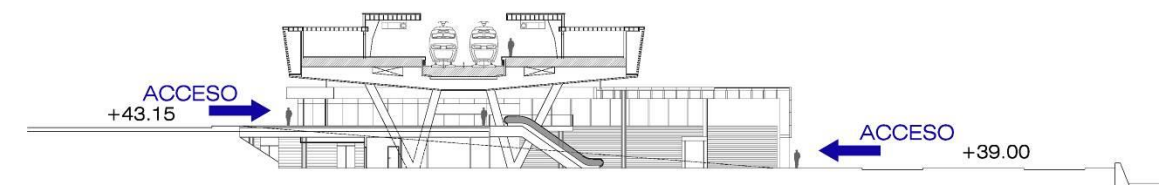
exterior en superficie, así como, los accesos al mismo desde la red viaria general. La conexión con la red viaria se realizará en la Avenida Polizón, viario perteneciente al Cabildo Insular de Gran Canaria.



o Infografía exterior de la estación (fuente: PC Estación P.I. Arinaga)

El edificio de viajeros se encuentra justo debajo de los andenes formando con ellos un conjunto de tres niveles: el vestíbulo principal a la cota +39.00, un vestíbulo con tornos a la cota +43.15 y la zona de andenes a la cota +50.00.

Para el diseño de los recorridos y relaciones entre espacios se han tenido como premisas la optimización en los desplazamientos, la accesibilidad y la claridad a la hora de entender el edificio.



o Sección tipo (fuente: PC Estación P.I. Arinaga)

El edificio de viajeros está desarrollado en dos niveles relacionados con la urbanización de la estación. De esta forma existen dos accesos. El primero situado a la cota +39.00, está directamente relacionado con la parada de taxis y una zona de Kiss&Ride para guaguas que realicen un servicio especial. Este acceso conduce a un gran vestíbulo desde donde se accede al bar/restaurante,

a un pequeño estanco, y a los aseos públicos. En este nivel se encuentra también todo el paquete de instalaciones de la estación, que está vertebrado por un eje de comunicaciones accesible desde la calle y desde el vestíbulo. El segundo acceso se realiza a la cota +43.15, aquí el vestíbulo tiene una altura de 4 m y mira al vestíbulo a la cota +39.00 generando una relación espacial continua que comunica los dos vestíbulos mediante un cuerpo de escaleras y un balcón a modo de mirador. En este nivel se encuentran el mostrador de información, la zona de descanso del personal y los tornos de acceso a andenes. Desde esta zona los cuerpos de escaleras y ascensores que suben a los andenes son claramente visibles, están dispuestos y diseñados de forma totalmente simétrica. Una vez superados los tornos el pasajero se encuentra en un vestíbulo común para los cuerpos de escaleras y ascensores a la cota +43.15 que conducen a los andenes situados a la cota +50.00.



o Infografía de los andenes (fuente: PC Estación P.I. Arinaga)

### 3.2.8.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 5	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
32+018,34	32+128,34	503+907,18	504+017,18

### 3.2.8.2. Principales características de la estación del Polígono Industrial de Arinaga

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal	Agüimes		
Nº de vías	2, vías centrales y andenes laterales		
Cota nivel de andenes	+ 50,00 (11 m por encima de la rasante)		
RESUMEN DE SUPERFICIES			
Superficie Construida	4.857 m <sup>2</sup>		
Superficie Útil	4.263 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	5.510 m <sup>2</sup>		
Superficie comercial	295 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	2
INTERCAMBIADOR			
Nº Dársenas guaguas interurbanas	2		
Nº Dársenas guaguas urbanas	6 paradas en el viario		
Nº Paradas taxis	6		
Nº Plazas de aparcamiento	223		
Nº Plazas PMR	20		
Nº Plazas KISS & RIDE	6		
Aparcamiento bicicletas	Si, sin determinar un número		
ELEMENTOS SINGULARES			
La estación se proyecta en viaducto quedando los andenes por encima de la urbanización			
ENERGÍAS RENOVABLES			

Si	Eólica para autoconsumo
ACS	Placas solares para el ACS
<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	21.980 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	125.213 m <sup>3</sup>

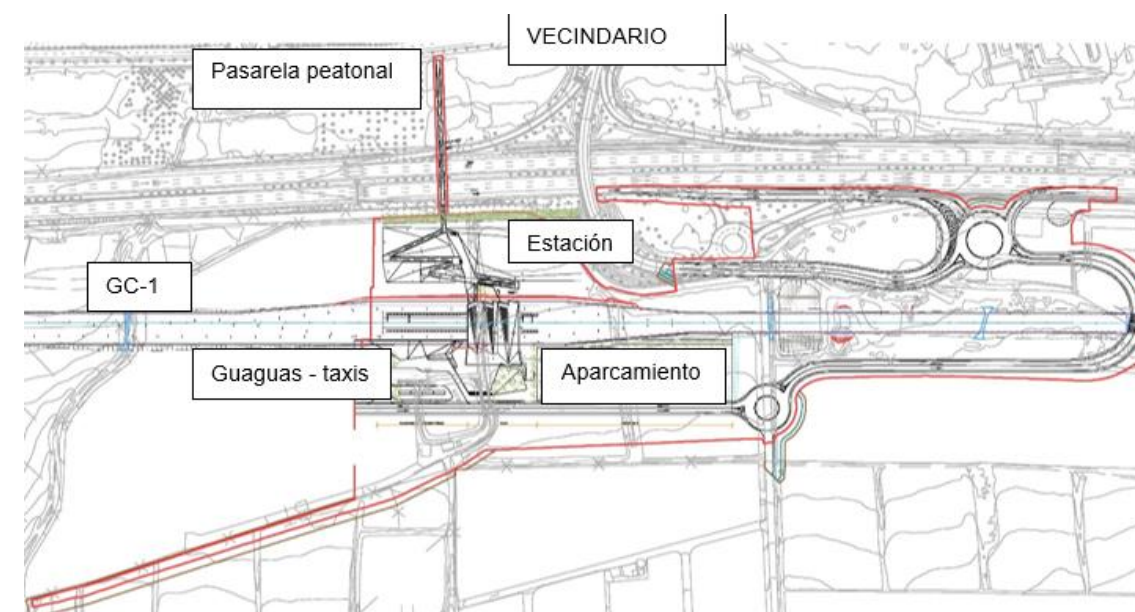
### 3.2.8.3. Resumen de afecciones de la estación del polígono industrial de Arinaga

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
P.I. ARINAGA			
EXPROPIACIÓN			
AGÜIMES	0	29452	29452
IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE			
AGÜIMES	0	936	936
OCUPACIONES TEMPORALES			
AGÜIMES	0	10000	10000

### 3.2.9. Estación de Vecindario

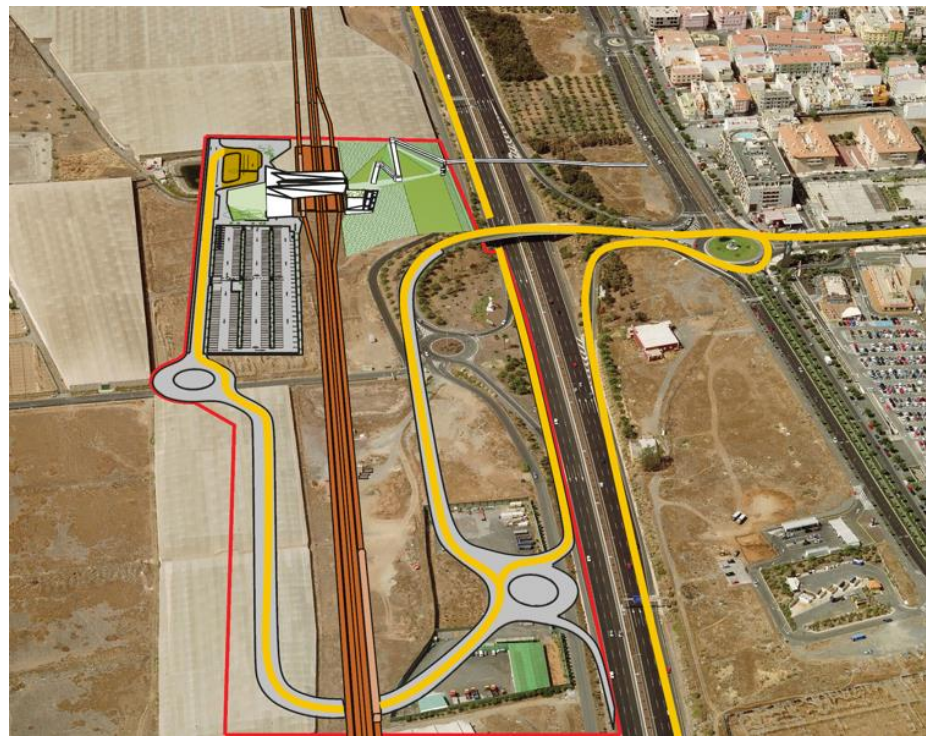
El edificio de la estación de Vecindario se sitúa perpendicular al trazado de las vías, hacía el lado mar de la GC-1 junto al actual enlace de acceso al núcleo urbano por la avenida de Canarias.



o Planta de conjunto (fuente: PC Estación Vecindario)

La conexión de la estación en su lado tierra con el núcleo urbano de Vecindario se realiza mediante una pasarela peatonal con carril bici por encima de la GC-1. La ligera ladera entre la GC-1 y el edificio de la estación se ajardina y acondiciona para servir de acceso peatonal y carril bici.

Los accesos de tráfico rodado a la estación se realizan por su lado mar, orientación SE, desde el ramal viario que continúa a talleres y cocheras. Éste sirve a la plataforma de transporte público y carga y descarga, hacía el Sur, y al aparcamiento hacia el Norte. El acceso a la estación en este lado se realiza a través de una plaza, ligeramente horadada y en parte arbolada, que recoge los flujos peatonales de los distintos tráficos rodados.



o Imagen representación de los accesos rodados a la estación (fuente: PC Estación Vecindario)

El edificio de la estación se proyecta en hormigón visto, construyendo geometrías plegadas que albergan el programa de usos, así como la cobertura sobre vías y andenes. Esta estructura plegada se inspira en los surcos de tierra de un campo arado. Alusión directa a la actividad agrícola de Vecindario y a la memoria de este lugar. Los pliegues, constituidos por planos de hormigón, acabados en diversas texturas, se precisan y disponen para salvar las luces estructurales de más de 30 metros de longitud, plegar para obtener una mayor inercia estructural, y para procurar protección del viento en determinados accesos y estancias



o Infografía exterior de la estación (fuente: PC Estación Vecindario)

La estación se resuelve perpendicular al trazado de las vías, disponiendo el programa funcional en "L". Su lado corto, 45,19m de longitud, lo constituyen dos volúmenes triangulares, de dos plantas y altura variable, que abrigan el vestíbulo principal. Estos, contienen las dependencias de uso público y conforman el alzado mar. En planta baja su geometría y disposición permiten el acceso desde la plaza exterior protegido del azote de los fuertes vientos dominantes, alisios que soplan desde NE. Se conforma así una secuencia del recorrido de acceso que transcurre desde la plaza exterior, en bajo relieve, atraviesa el umbral del acceso al edificio, acotado y protegido, para llegar al vestíbulo principal, iluminado cenitalmente y de doble altura, espacio más representativo de la estación.

Hacia el Sur, su lado largo, de 67,12 m de longitud, en una altura y bajo vías, alberga los cuartos de instalaciones y dependencias privadas de la estación. Con acceso de servicio desde el exterior y acceso controlado desde el vestíbulo principal.

En el Interior, el espacio central es ocupado por el vestíbulo de andenes, bajo vías, espacio de planta cuadrada cuya envolvente perimetral de vidrio permite la relación visual de todo el programa circundante: el acceso del lado tierra, el jardín exterior del patio inglés, el paso bajo vías y el vestíbulo principal; además favorece de las ventilaciones cruzadas de aire de NW a SE.



o Infografía del interior de la estación (fuente: PC Estación Vecindario)

## 3.2.9.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 5	
36+218,62	36+328,62	508+107,46	508+217,46

## 3.2.9.2. Principales características de la estación de Vecindario

CARACTERÍSTICAS			
Término Municipal		Santa Lucía de Tirajana	
Nº de vías		4, 2 vías centrales y 2 vías apartado	
Cota nivel de andenes		+ 69 (2 por debajo de la rasante)	
RESUMEN DE SUPERFICIES			
Superficie Construida		4.343 m <sup>2</sup>	
Superficie Útil		3.680 m <sup>2</sup>	
Superficie exterior		7.520 m <sup>2</sup> (aparcamiento)	
Superficie comercial	160 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	2
INTERCAMBIADOR			
Nº Dársenas guaguas interurbanas		3	
Nº Dársenas guaguas urbanas		NP	
Nº Paradas taxis		12	
Nº Plazas de aparcamiento		285	
Nº Plazas PMR		9	
Nº Plazas KISS & RIDE		6	

Aparcamiento bicicletas	36
ELEMENTOS SINGULARES	
Se proyecta un aparcamiento disuasorio sobre rasante que complementa el uso de la estación ferroviaria. Se crea una pasarela peatonal que conecta el núcleo urbano de Vecindario con la estación ferroviaria.	
ENERGÍAS RENOVABLES	
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico
ACS	Placas solares para el ACS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	9.737 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	122.309 m <sup>3</sup>

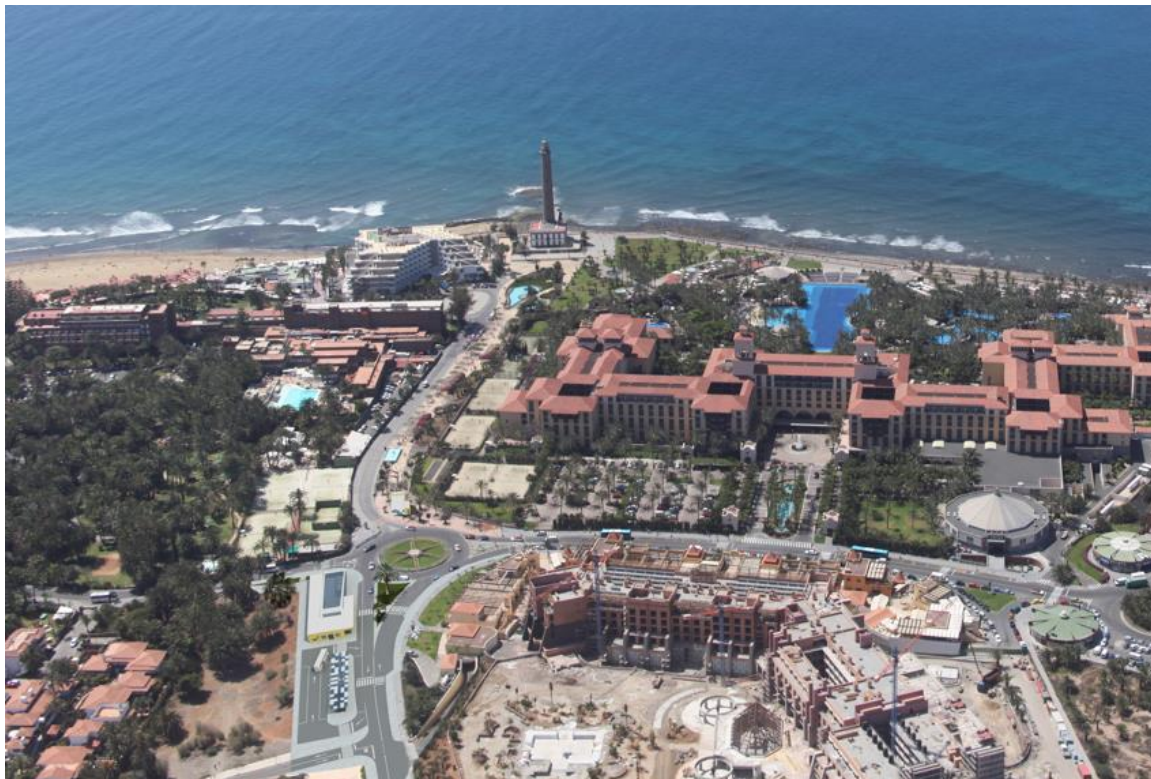
## 3.2.9.3. Resumen de afecciones de la estación de Vecindario

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
EXPROPIACIÓN			
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	106765	236	107001
IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE			
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	1010	0	1010
OCUPACIONES TEMPORALES			
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	12477	0	12477

### 3.2.10. Estación de Meloneras

La estación de Meloneras se sitúa en el sur de Gran Canaria, en la zona turística de Meloneras, junto al Faro de Maspalomas y a la Reserva Natural Especial de las Dunas de Maspalomas, donde se ubican las grandes áreas hoteleras y comerciales de la zona sur de la isla. Debido a ello, la zona se encuentra bastante bien equipada respecto a transporte público, situándose la actual estación de guaguas interurbanas en el emplazamiento de la nueva estación ferroviaria, y que será por tanto necesario reponer al norte de la parcela prevista para ubicar el edificio en superficie de la estación objeto del proyecto. Cuenta también la zona con paradas de taxis próximas, tanto en la calle Mar Mediterráneo como al final de la avenida Cristóbal Colón y la avenida Oasis.



o Fotomontaje de la estación de Meloneras (fuente: PC Estación Meloneras)

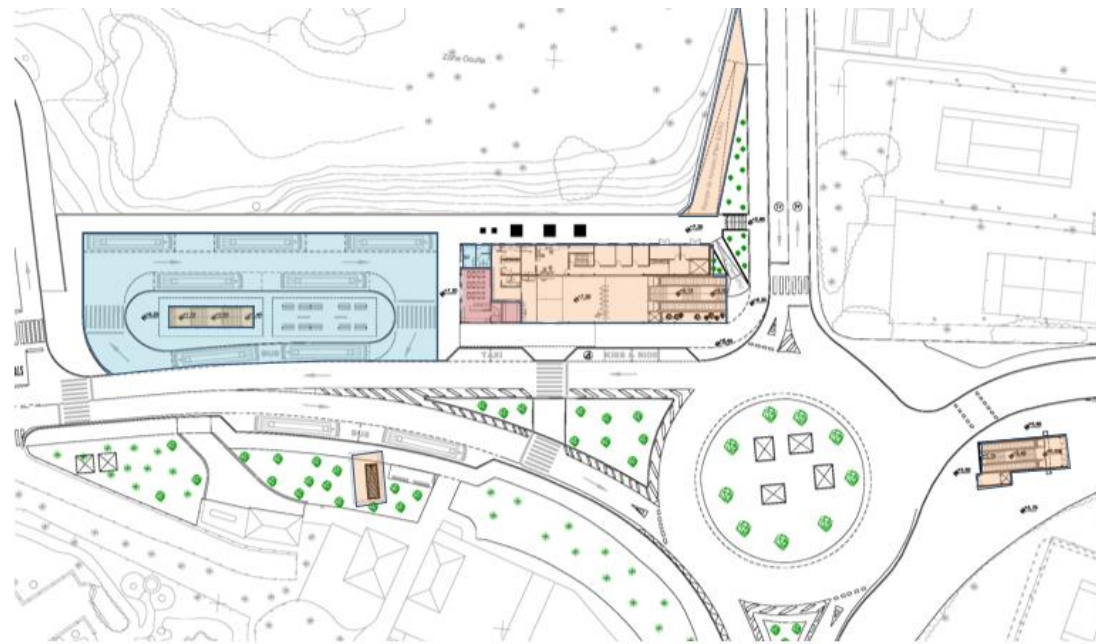
Tal y como menciona el artículo 19º del PTE-21. La construcción de la estación de Meloneras pretende facilitar el intercambio modal, integrando la nueva estación de ferrocarriles con los transportes públicos existentes (guaguas y taxis) y con el transporte privado (área de Kiss&ride). Se ha previsto por tanto conciliar en el mismo edificio una oficina de guaguas, con ventana exclusiva al exterior y aparcamientos Kiss&ride enfrente al acceso a la estación de ferrocarriles, siempre en conformidad con los artículos 14º y 24º del PTE-21.



o Infografía de la estación (fuente: PC Estación de Meloneras)

El proyecto comprende la ejecución de dos nuevos edificios conectados entre sí. El primero es el exterior, que cumple las funciones de vestíbulo, alojando los servicios, y da acceso al segundo, la estación subterránea que aloja los andenes y los cuartos técnicos en los que ubicar todas las instalaciones necesarias. Además, también se resuelven los cañones de acceso, las salidas de emergencia y la reordenación de toda el área colindante.

Se han definido tres accesos, uno mediante el edificio exterior de la estación situado en la avenida Cristóbal Colón, al mismo nivel de esta (cota +7,20 m) en donde se ubican tanto el vestíbulo como los servicios anexos (taquillas, información, quiosco, cafetería, etc.), con accesibilidad integrada para los viajeros que acceden en coche en la zona de parada momentánea (Kiss&ride). Otro acceso está ubicado en el testero sur, junto al hotel Costa Meloneras, que posibilita una óptima conexión con la costa y el paseo marítimo, y un tercer punto de acceso en el andén de la estación de guaguas, potenciando así la intermodalidad. De este modo se garantiza un cómodo acceso tanto a nivel rodado como peatonal. Tanto el acceso a los andenes desde el edificio proyectado como en el previsto en el lado sur están dotados de escaleras (mecánicas y fijas) y ascensor, que asegura la accesibilidad a personas de movilidad reducida, mientras que el tercer acceso en la estación de guaguas llega directamente a andenes desde la calle mediante escaleras fijas.



o Plano de planta nivel viario (fuente: PC Estación Meloneras)

### 3.2.10.1. Equivalencias PP.KK. relativos y eje completo

La estación se ubica en los siguientes PP.KK. del trazado:

Eje fusión		Tramo 7	
Pk inicio	Pk final	Pk inicio	Pk final
57+717,50	57+842,97	705+722,09	705+847,56

### 3.2.10.2. Principales características de la estación de Meloneras

CARACTERÍSTICAS	
Término Municipal	San Bartolomé de Tirajana
Nº de vías	2, andén en U
Cota nivel de andenes	-1 (8 m por debajo de la rasante)
RESUMEN DE SUPERFICIES	
Superficie Construida	5.050 m <sup>2</sup>

Superficie Útil	4.164 m <sup>2</sup>		
Superficie exterior	482 m <sup>2</sup>		
Superficie comercial	66 m <sup>2</sup>	Nº Locales comerciales	2
INTERCAMBIADOR			
Nº Dársenas guaguas interurbanas	6 + 2 (paradas en el viario)		
Nº Dársenas guaguas urbanas	NP		
Nº Paradas taxis	1		
Nº Plazas de aparcamiento	NO		
Nº Plazas PMR	-		
Nº Plazas KISS &RIDE	2		
Aparcamiento bicicletas	Si, sin determinar un número		
ELEMENTOS SINGULARES			
La estación se proyecta en la misma parcela donde hoy en día se sitúa la estación de guaguas interurbanas unificando de esta forma ambos sistemas de transporte			
ENERGÍAS RENOVABLES			
Si	Alimentación energética proveniente del parque eólico		
ACS	Placas solares para el ACS		
MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	5.321 m <sup>3</sup>		

Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	48.836 m <sup>3</sup>
---------------------------------------	-----------------------

### 3.2.10.3. Resumen de afecciones de la estación de Meloneras

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	7017	7017
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	1275	1275
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	2569	2569



### 3.3. Proyecto de talleres, cocheras y área de mantenimiento

El ámbito en el que se desarrolla el Proyecto Constructivo de los Talleres, Cocheras y Área de mantenimiento de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas pertenece al término municipal de Santa Lucía de Tirajana. El trazado abarca desde las inmediaciones de la futura Estación de Vecindario al norte hasta el Barranco de Tirajana al sur, atravesando la carretera GC-194 que cruza la autovía GC-1 en dirección a Pozo Izquierdo mediante un paso superior.

Los terrenos afectados por las obras contempladas en el Proyecto corresponden mayoritariamente a zonas de cultivo, algunas mediante el sistema de invernaderos dedicados al cultivo del tomate y otras actualmente sin explotación. En el límite sur de la parcela, en el Barranco de Tirajana, se ubica una explotación de áridos que no se ve afectada por las instalaciones futuras.

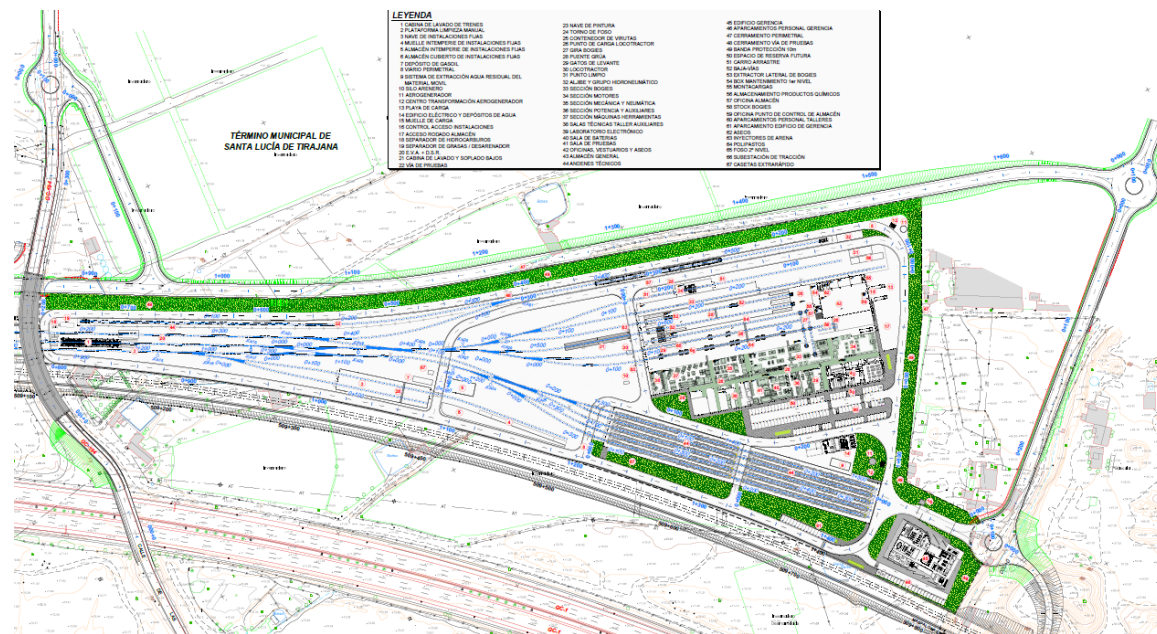


o Área destinada a las instalaciones (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

La solución propuesta cumple con los criterios definidos en el PTE-21 así como con los requerimientos del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del contrato, aportando algunas mejoras a la solución inicial:

- Se independiza el área de mantenimiento de Instalaciones Fijas, en las que debe operar habitualmente material de tracción diésel, del resto de instalaciones destinadas al estacionamiento y mantenimiento del material móvil de tracción eléctrica empleado en la explotación de la línea.
- De acuerdo al criterio de la Dirección Técnica del proyecto, se han empleado desvíos de tangente 0,09 y 0,11 en las conexiones con vía general y en las zonas de mayor tránsito en las instalaciones, empleando aparatos de tangente 0,14 en las playas de acceso a talleres y cocheras.
- En el PTE-21 se planteaba la entrada a talleres y cocheras a través de un aparato de vía situado a 150 m de la entrada de la parcela, mientras que en el presente proyecto se ha estudiado el acceso tanto desde una vía de apartado de la Estación de Vecindario como desde vía general mediante un aparato situado 800 m antes de la entrada a la parcela, lo que permite una mayor versatilidad en la explotación.
- Con la implantación prevista se garantiza el espacio suficiente para las secciones de trabajo del taller y para el área de almacén asociado.
- De acuerdo al criterio de la Dirección Técnica del proyecto, se ha eliminado la reserva de espacio para la Subestación Eléctrica y se ha segregado de las edificaciones de talleres y cocheras el edificio destinado a alojar la Gerencia de la línea, el Centro de Control de la misma y áreas de toma y deje del servicio.

La solución proyectada contempla los edificios de talleres y oficinas, así como todas las instalaciones requeridas para la realización de actividades de estacionamiento, mantenimiento y reparación de la flota de material móvil, los destinados a áreas complementarias de aquellas y los espacios de reserva que garanticen el adecuado funcionamiento del sistema ferroviario.



o Plano de conjunto (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

Asimismo, se engloba la definición del acceso ferroviario, la playa de vías, las zonas de estacionamiento de vehículos y los edificios de instalaciones auxiliares necesarias para el funcionamiento del sistema tales como los equipos de lavado, almacenes, etc. De forma resumida se pueden establecer los siguientes niveles:

- Urbanización del recinto: incluye los accesos al recinto, aparcamientos, viales de circulación interior y perimetrales, puesto de control de acceso, etc.
- Taller de mantenimiento: incluye las áreas de estancia de trenes y cajas, las secciones de trabajo, el almacén de material rodante y las oficinas del taller.
- Área de estacionamiento o cocheras: recinto destinado al estacionamiento de los trenes (con capacidad para 10 unidades de 100 m) tras finalizar su jornada de operación en la línea o en los periodos valle en los que se retiran trenes y en el que se efectuarán labores de limpieza interior de los mismos.
- Nave de material auxiliar: destinada al estacionamiento y revisión del material auxiliar de mantenimiento de las infraestructuras. Incluye las áreas de almacenaje correspondiente.
- Edificio de gerencia: Incluye dirección, administración y el PCC de la línea.

El taller de mantenimiento está constituido por las áreas siguientes:

- Área de mantenimiento preventivo y correctivo de 1er nivel, en la cual se realizarán las actividades de este nivel más el desmontaje – montaje de los equipos del tren (excepto bogies y elementos vinculados a las cajas) y las pruebas estáticas previstas en el mantenimiento de 2º nivel. Se incluye en este espacio una zona destinada a pequeños recambios y utillajes y oficina de esta área.
- Área de mantenimiento de 2º nivel, en la cual se realizarán los levantes necesarios para la sustitución de los bogies por programación y las acciones de mantenimiento programado previstas para las cajas (puertas, interiorismo, etc.). También se repararán los daños que las unidades puedan sufrir por accidentes o vandalismo.
- Secciones de trabajo para la revisión y reparación de los distintos equipos del tren. Se incluye aquí el Almacén.
- Vestuarios, aseos y oficinas del taller de mantenimiento.

Segregado del taller de mantenimiento, pero adosado al mismo se encuentran en vías distintas:

- El torno de foso para el retorneo de las ruedas de los trenes.
- La instalación de lavado y soplado de bajos de los trenes.
- La cabina de pintura, para el pintado de la superficie exterior de los trenes.

Como ya hemos descrito, a la entrada de la parcela, se encuentran en las vías 18 y 19:

- El túnel de lavado del exterior de los trenes.
- La instalación de medida de los parámetros geométricos de las ruedas.

Finalmente, en la parte suroriental del recinto se ha incluido también una nave auxiliar destinada a alojar la maquinaria encargada del mantenimiento de las instalaciones fijas y una zona de acopio y almacenamiento propia. En esta área se disponen 2 vías (14 y 15), que se emplearán para el estacionamiento y del material y para las labores de mantenimiento del mismo.

Junto a la parcela, en la franja de terreno entre la plataforma de vías generales y la carretera de conexión de los Talleres con la Estación de Vecindario se

instalará la subestación de tracción y suministro para las instalaciones de Talleres y Cocheras.

### 3.3.1. Principales características



o Infografía Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

CARACTERÍSTICAS	
Término Municipal	Santa Lucía de Tirajana
Superficie parcela	9,5 Ha
PLAYA DE VÍAS	
Vía de pruebas	1
Vías talleres	6
Vías cocheras	5
Desvíos intermedios	4

Vías instalaciones fijas	2
Vía B. Guayadeque – El Berriel	1
Cota de la parcela	+ 66
EDIFICACIONES	
EDIFICIO DE GERENCIA	
Superficie construida	2.345 m <sup>2</sup>
Superficie útil	2.093 m <sup>2</sup>
EDIFICIO DE TALLERES	
Superficie construida	16.615 m <sup>2</sup>
Superficie útil	15.681 m <sup>2</sup>
EDIFICIO DE COCHERAS	
Superficie construida	6.563 m <sup>2</sup>
Superficie útil	6.467 m <sup>2</sup>
NAVE INSTALACIONES FIJAS, ALMACÉN Y EDIFICIO TÉCNICO	
Superficie construida	1.558 m <sup>2</sup>
Superficie útil	1.414 m <sup>2</sup>
URBANIZACIÓN	
Superficie exterior	9,5 Ha
Superficie ajardinada	14.901 m <sup>2</sup>
Superficie de viales	52.128 m <sup>2</sup>
Nº Plazas de aparcamiento	139

Nº Plazas PMR	4
<b>ELEMENTOS SINGULARES</b>	
El vial de acceso que conecta con la estación de Vecindario cruza bajo un nuevo viaducto que repone la carretera GC-194 sobre las vías de entrada a las instalaciones y sobre las vías previstas en la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas	
<b>ENERGÍAS RENOVABLES</b>	
Alimentación eléctrica general	Aerogenerador
Alumbrado exterior	Placas solares fotovoltaicas
ACS	Placas solares térmicas y enfriadora de climatización con recuperación de calor
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
Volumen de préstamos (m <sup>3</sup> )	51.851 m <sup>3</sup>
Volumen a vertedero (m <sup>3</sup> )	132.498 m <sup>3</sup>

### 3.3.2. Resumen de afecciones de los talleres, cocheras y área de mantenimiento

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			<b>202321</b>
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	201634	587	202221
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	100	0	100

<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			<b>6584</b>
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	5805	0	5805
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	779	0	779
<b>OCUPACIONES TEMPORALES</b>			<b>8288</b>
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	6583	0	6583
SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	1705	0	1705

### 3.3.3. Edificaciones

#### 3.3.3.1. Edificio de gerencia

El edificio de Gerencia es un edificio de dos plantas y se ubica próximo al acceso de la parcela. Su uso principal es fundamentalmente de oficinas y sus usos asociados. En planta baja alberga un comedor, salas de reunión, de formación y sala polivalente, y las Áreas de Recursos Humanos y Servicios Corporativos.



o Imagen exterior edificio de gerencia (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

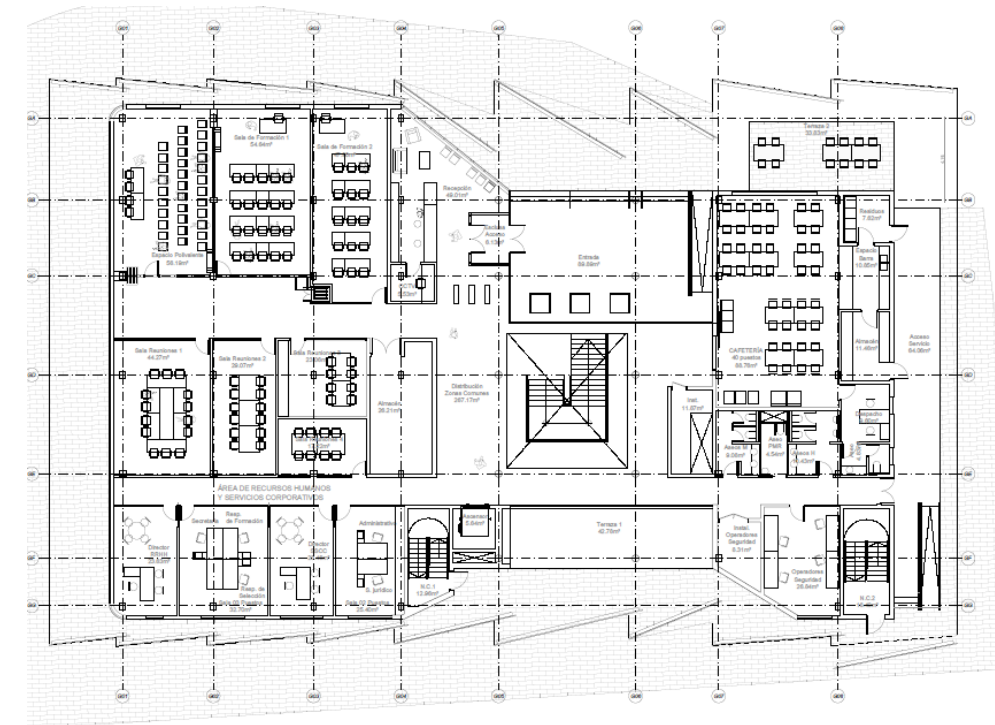
En la planta superior alberga otras áreas de Gerencia (gerencia, financiera, comercial, proyectos), área de explotación y el Centro de Regulación y Control de la Línea Ferroviaria (CRC).

En la zona sur del edificio, se utiliza el espacio bajo cubierta para ubicar las máquinas de las instalaciones y así ocultarlas de la vista. La altura total del edificio es de 8 m y la superficie total construida es de 2.344 m<sup>2</sup>.

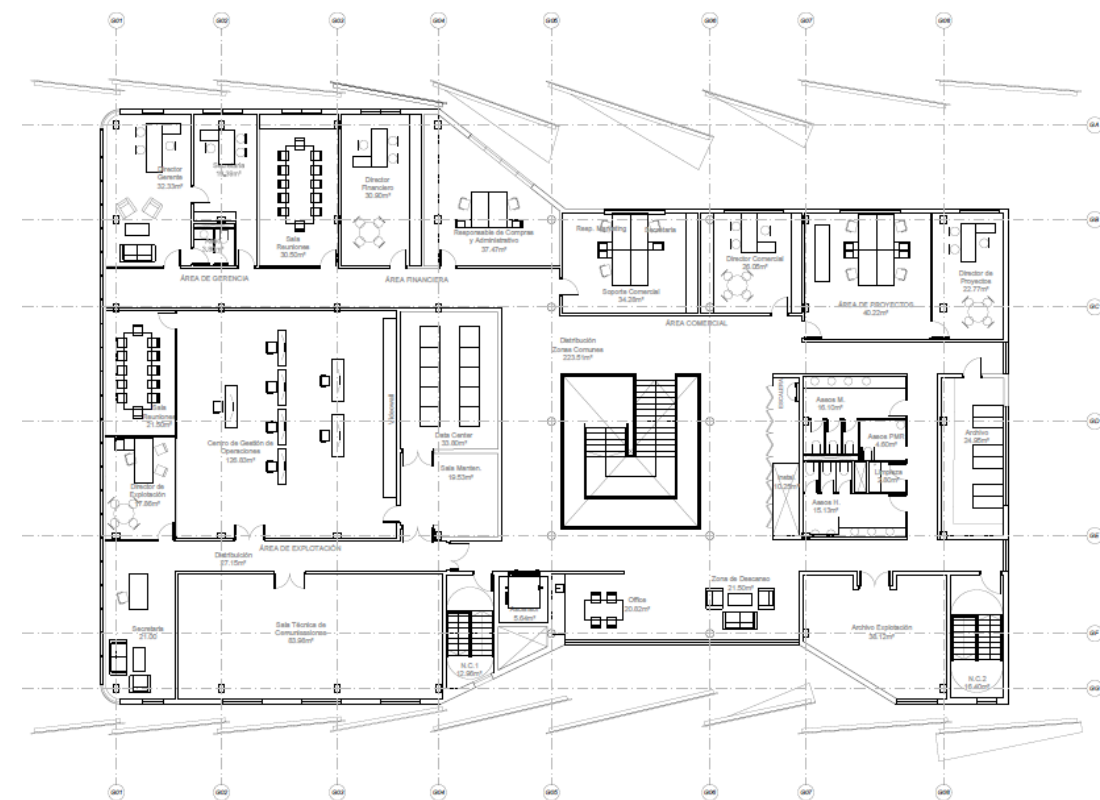
La estructura del edificio es de hormigón armado, y su fachada está compuesta por una doble piel que se resuelve en consonancia con el resto de los edificios, pero de un modo particular. La piel que separa interior de exterior y a la que se le confiere la capacidad térmica e impermeable y una segunda piel perforada con características de parasol.

El uso del edificio de gerencia presenta el siguiente programa:

- Zona de Recepción y seguridad
- Vestíbulo y espacio polivalente
- Salas de Formación
- Salas de Reuniones
- Área de Explotación. Centro de Regulación y Control de la Línea Ferroviaria (CRC).
- Oficinas de Gerencia: áreas de Gerencia, Financiera, Comercial, de Proyectos, de Recursos Humanos y Servicios Corporativos.
- Archivos, almacenes.
- Comedor-Cafetería y área para operadores de seguridad.
- Aseos



o Plano de planta baja (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)



o Plano de planta alta (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

### 3.3.3.2. Edificio de talleres

El edificio de talleres es un edificio de una sola planta excepto en la zona de oficinas, así como en la zona de almacén general, donde el edificio presenta dos alturas. Está destinado a albergar principalmente usos de talleres de reparación, almacenaje de material móvil y oficinas, con una superficie construida total de 16.615,48 m<sup>2</sup> y una ocupación en planta de 15.681,03 m<sup>2</sup>.

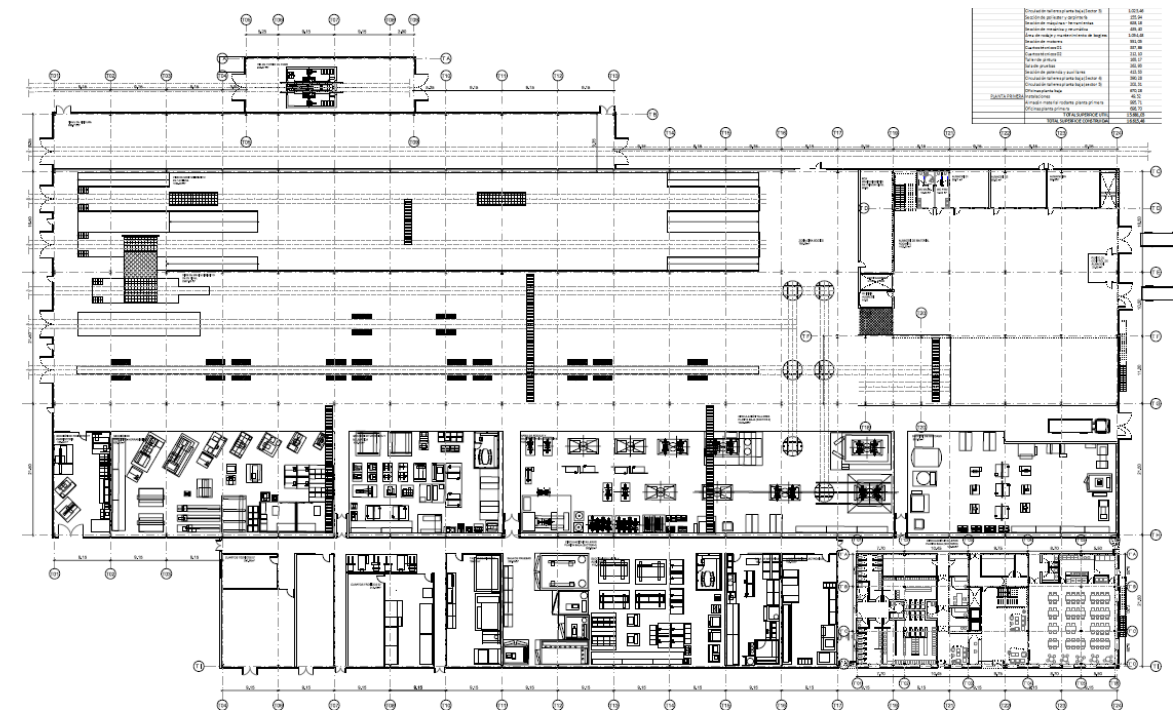


o Infografía de la nave de talleres (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

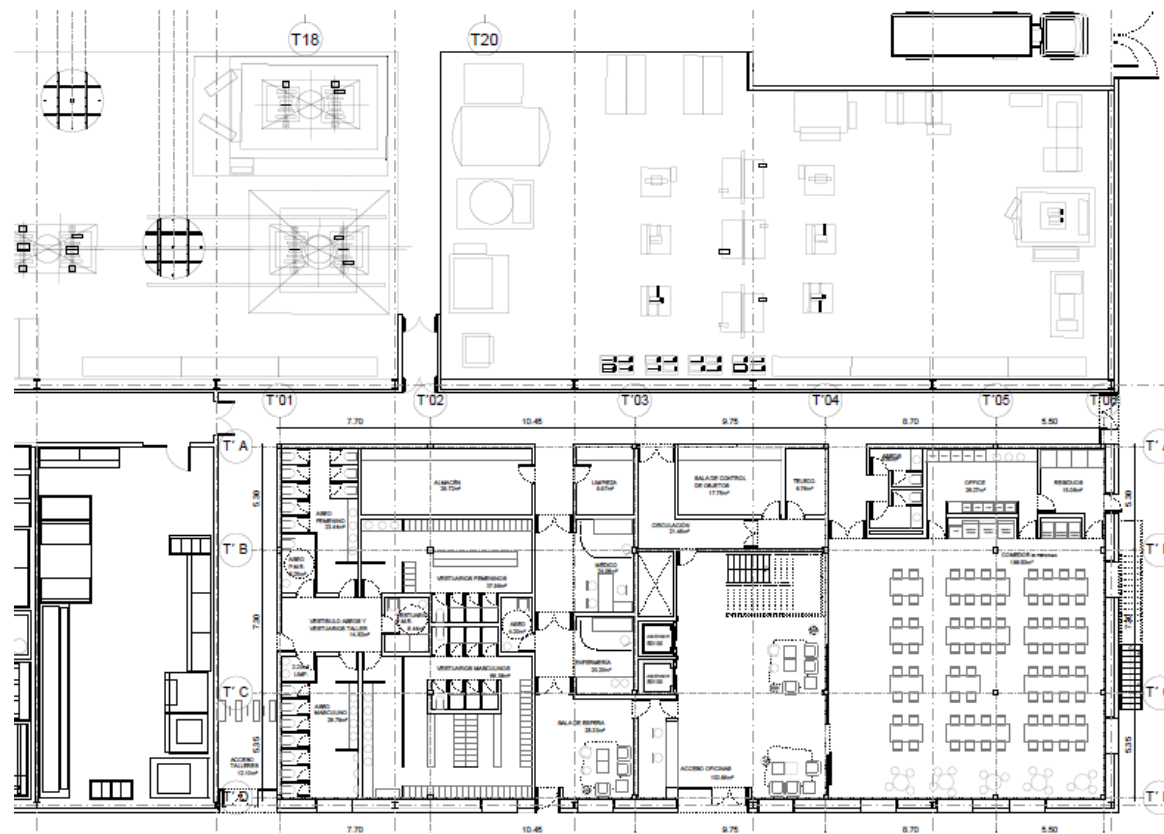
En el Área de Talleres e instalaciones complementarias se realizarán, de forma resumida, las siguientes actividades y contendrá el siguiente programa:

- Revisiones de ciclo corto (1er nivel) y largo (2º nivel) del parque de material rodante de la línea Ferroviaria Las Palmas de Gran Canaria-Maspalomas.
- Reparaciones derivadas de averías producidas durante la operación o detectadas durante la revisión de 1er nivel.
- Reparaciones derivadas de accidentes y de daños causados por actos vandálicos ocurridos en el material rodante durante la operación.
- Revisión y/o reparación de los conjuntos que componen el material rodante en servicio.

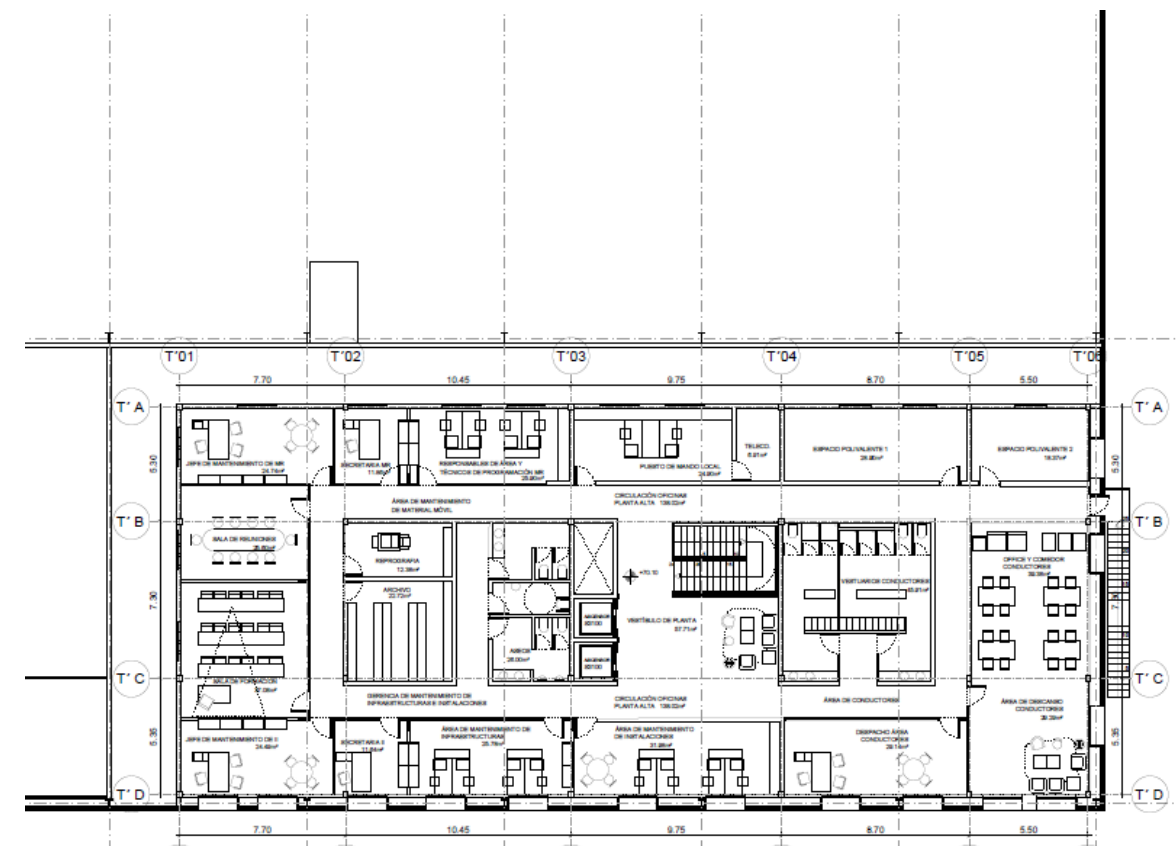
- Almacenamiento de los conjuntos y componentes del material rodante.
- Otras actividades como: Limpiezas del exterior del material rodante, su repintado exterior, medida de los parámetros de las ruedas y retorneo de las mismas.
- Vestuarios, comedor, y servicio médico.
- Oficinas de talleres: Área de Mantenimiento del Material Móvil, Puesto de Mando Local y Gerencia de Mantenimiento de Infraestructuras e Instalaciones.
- Área de Conductores.



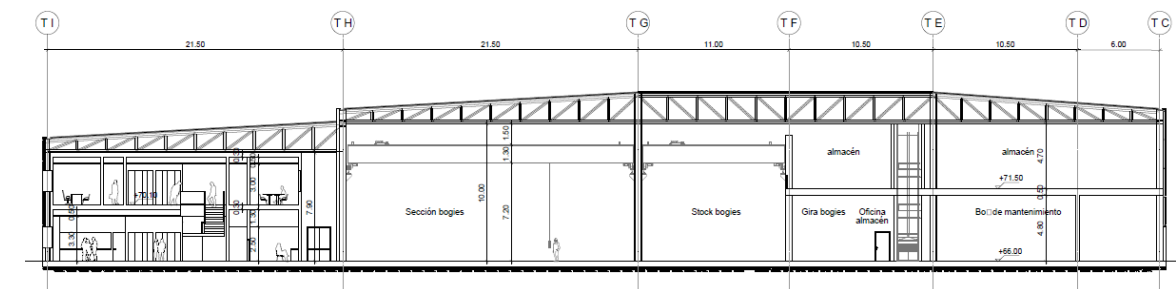
o Plano de planta baja (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)



o Plano de zoom planta baja área de oficinas (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)



o Plano de zoom planta alta área de oficinas (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

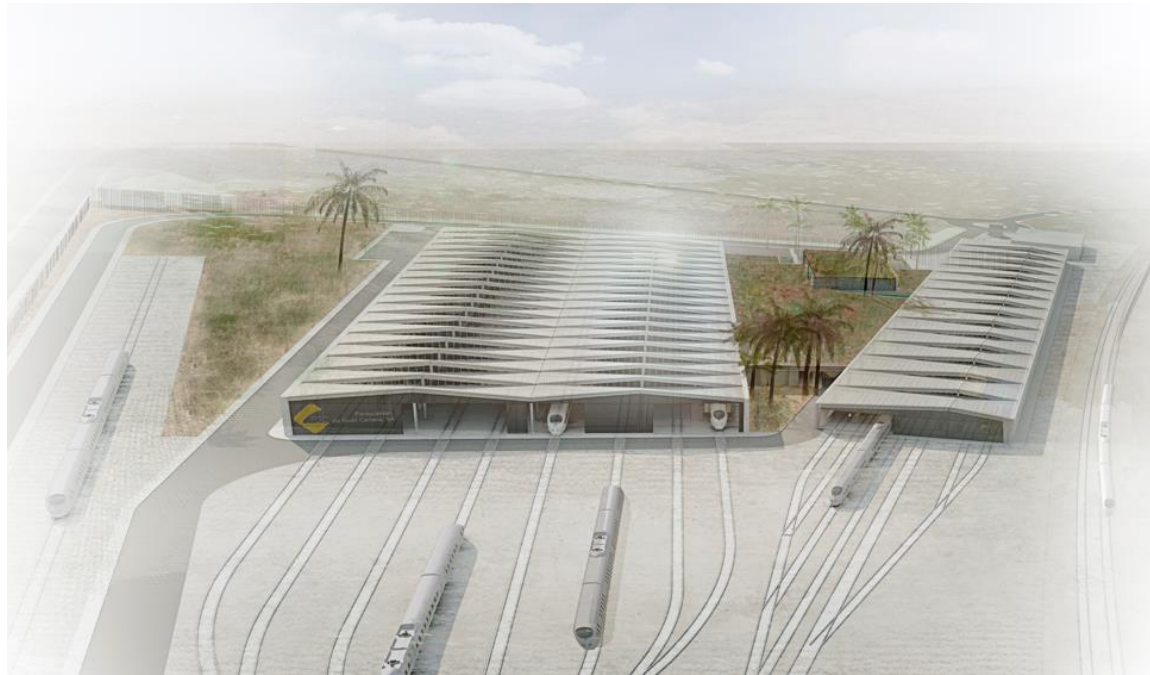


o Sección transversal nave de talleres (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

### 3.3.3.3. Nave de cocheras

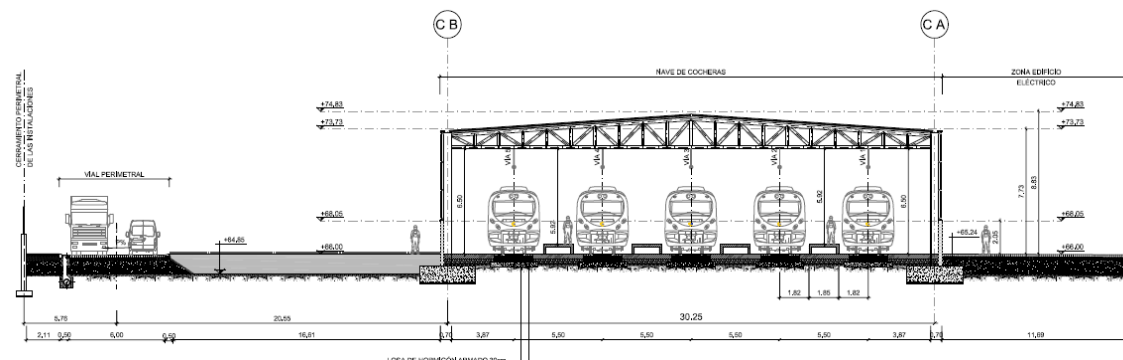
El edificio de Cocheras presenta unas dimensiones aproximadas en planta de 30,25 metros de ancho por 210 metros de largo. Cuenta con una altura de 8,83 m y presenta sus cuatro fachadas cerradas. Cuenta con una superficie total

construida de 6.563,30 m<sup>2</sup> y una ocupación en planta de 6.466,73 m<sup>2</sup>, la altura libre interior es de 6,50m.



o Infografía de la nave de talleres y la nave de las cocheras (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

Este edificio, junto con el edificio de talleres, son muy parecidos entre sí y su particularidad formal radica en sus cubiertas, que permiten la entrada de luz por los lucernarios orientados hacia el norte que conforman las cerchas de cubierta. La entrada difusa de luz evitará deslumbramientos y reducirá la demanda energética.



o Sección transversal nave de cocheras (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

En el diseño de esta nave se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- El área de estacionamiento irá cubierta.
- Debe dimensionarse de tal manera que quepan todas las unidades previstas en el servicio diario y las posibles ampliaciones de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. De acuerdo con lo indicado, en el escenario final serán necesarias 11 unidades más dos unidades adicionales para poder afrontar la gestión de incidencias, las operaciones de mantenimiento, las averías e incidentes, etc. de una forma razonablemente garantizada. Teniendo en cuenta que algunas unidades deben pernoctar en la estación término de Las Palmas, la consideración de un estacionamiento para 10 trenes cubre con holgura las necesidades de la línea.
- En esta área se efectuarán labores de limpieza interior de los mismos.
- La longitud de cada vía de estacionamiento está prevista para poder estacionar 2 trenes, por lo que sólo serán necesarias 5 vías de estacionamiento. Entre ambos trenes se dispondrá un pasillo de circulación; resultando una longitud final de 204 m. Enfrentados con el pasillo de circulación se dispondrán puertas que permitan el acceso desde el exterior. Estas puertas serán correderas para no invadir los viales anexos.
- Todas las vías de estacionamiento finalizarán con un calce en forma de media luna.
- Se dispondrán rampas de acceso a las plataformas, tanto en los extremos como en la parte central, con una pendiente no superior al 8%. La rampa parcialmente comprendida dentro de la longitud de los 100 m del tren, produciéndose el desembarco antes de la primera puerta del tren.

### 3.3.3.4. Nave de instalaciones fijas, almacén y edificio técnico

La Nave de Instalaciones Fijas tiene una superficie de 1.128 m<sup>2</sup> y su uso se complementa con el almacén de Instalaciones fijas, con una superficie de 200 m<sup>2</sup>.

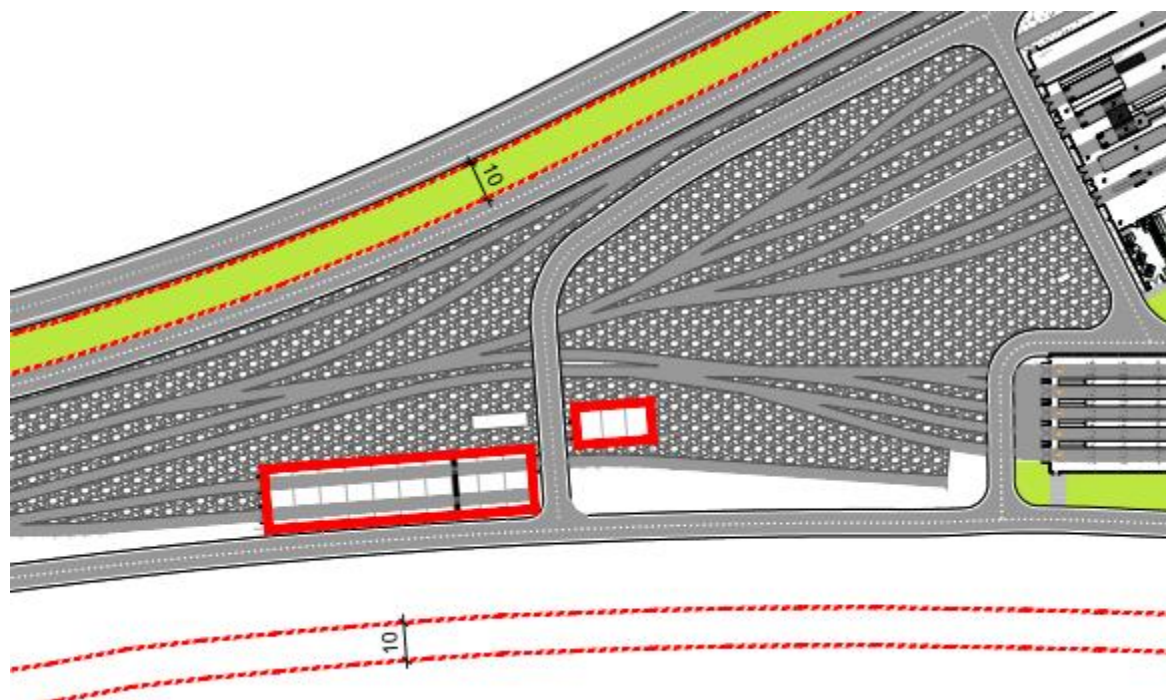
La Nave de Instalaciones Fijas presenta unas dimensiones aproximadas en planta de 19.20 metros de ancho por 70 metros de largo. Es una nave de 8,28 m de altura y presenta sus cuatro fachadas cerradas.

Su función es el estacionamiento, revisión y reparación del material auxiliar en servicio en la línea ferroviaria en una nave independiente. Incluye dos vías



equipadas con foso simple, una de las cuales es pasante y se acompaña de un muelle de carga y área de almacenaje de materiales de gran tamaño para las instalaciones fijas.

La Almacén presenta unas dimensiones aproximadas en planta de 6.50 metros de ancho por 19,90 metros de largo. Es una nave de 8,28 m de altura y presenta sus cuatro fachadas cerradas.



o Emplazamiento de la nave de instalaciones fijas y el almacén (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantemimiento)

El Edificio Técnico, con 230 m<sup>2</sup> de superficie en una sola planta, está dividido en distintas salas que albergas los diferentes equipos de instalaciones.

El Edificio Técnico presenta unas dimensiones aproximadas en planta de 9.93 metros de ancho por 22.95 metros de largo. Es un edificio de 4,50 m de altura y presenta sus cuatro fachadas cerradas.

Alberga salas para los siguientes equipos:

- Grupo de Protección Contra Incendios
- Calderas y Grupos de Presión
- Cuadros de Baja Tensión
- Grupo Electrónico

- Centro de Transformación

### 3.3.4. Urbanización. Principales características.

El acceso al complejo de talleres y cocheras queda situado en la zona suroeste de la parcela, tal y como se recoge en la aprobación definitiva del Plan Territorial PTE-21, a través de una rotonda situada al sur del conjunto. En ese punto se proyecta un control de acceso a las instalaciones, reservando un tercer carril para que los vehículos puedan detenerse mientras se les autoriza el acceso sin interrumpir la circulación de la glorieta.

Se llega al acceso a través de un nuevo vial que conecta bien con la Estación de Vecindario o bien con el núcleo urbano de El Doctoral. Este vial está formado por dos carriles, uno para cada sentido, de 3,5 m de ancho.

Desde el punto de control, se distribuye el tráfico hacia las distintas áreas del complejo:

- Muelle de carga del almacén de talleres
- Nave y almacén de instalaciones fijas
- Aparcamientos para personal fijo y visitas

Los aparcamientos se desarrollan en tres zonas:

- El de mayor capacidad, con 103 plazas, se sitúa en el frontal del edificio de talleres y dará servicio a los trabajadores que desarrollen sus labores en el edificio de talleres. En la zona sur del aparcamiento, se reservan plazas dedicadas a visitas, ya que el acceso de las mismas se hará en ese punto, mientras que el personal habitual de talleres accede por una puerta situada en el centro del aparcamiento.
- En las inmediaciones del edificio de gerencia se ha previsto aparcamientos para 22 vehículos.
- Entre el edificio de cocheras y la línea ferroviaria, queda una cuña de espacio reservada que se emplea para ampliar el número de plazas de aparcamiento del edificio de gerencia, así como para dar servicio a los conductores, con 14 plazas de aparcamiento.

En total se han reservado 139 plazas para personas con coche autorizado, en número proporcional al total. Se sitúan lo más próximas posibles a los edificios de Talleres y Gerencia. Sus dimensiones son 5x3,40 m. Las plazas reservadas

están señalizadas horizontal y verticalmente, con base en el Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA). Todas las plazas están numeradas.

En la playa de vías se proyecta un relleno de grava entre las plataformas ferroviaria, con los siguientes objetivos:

- Se considera que el tráfico de vehículos debe estar controlado y ser ordenado por los viarios destinados al mismo, por razones de seguridad. Por tanto, no toda la playa de vías debe ser transitable para vehículos.
- Se favorece el correcto drenaje de la parcela, cuya playa de vías tiene rasante horizontal, generando las pendientes transversales en las capas inferiores.
- El relleno con grava resulta más económico que un pavimento de hormigón.

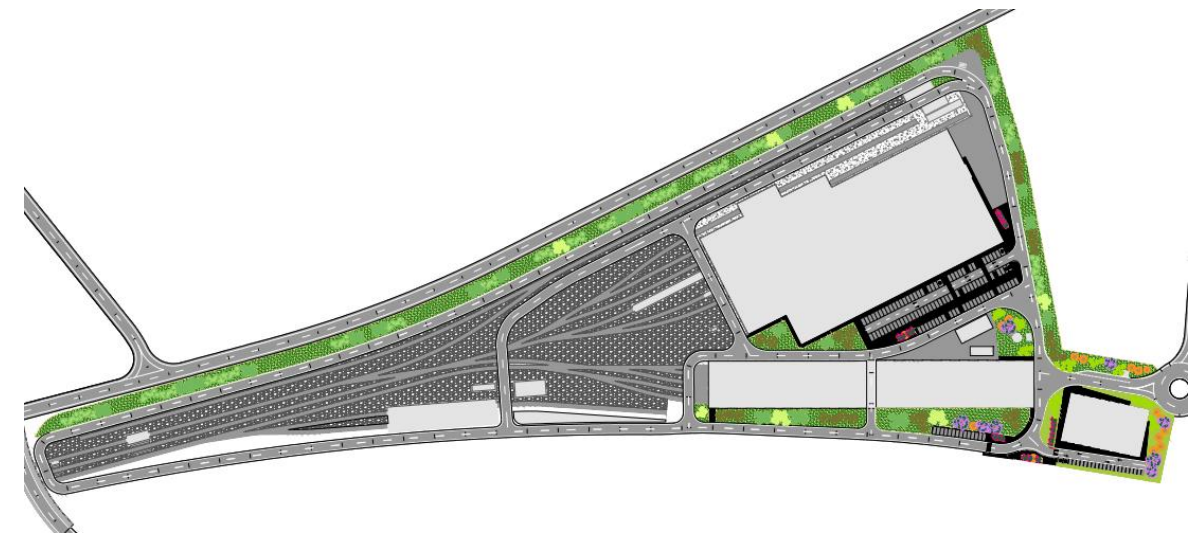
La parcela se equipa con un cerramiento perimetral para evitar la intrusión de terceros. Además, con el mismo objetivo, se proyecta la instalación de cámaras de videovigilancia distribuidas por la parcela, las cuales estarán dotadas igualmente de un sistema de activación automática por intrusión a través del perímetro de la parcela.

Para el tránsito rodado en el interior de la parcela, se dispone un vial perimetral que bordea todo el contorno, un vial de cocheras que bordea el edificio, un vial de talleres que permite acceder al frontal del edificio, un vial para la evacuación del contenedor de viruta del tono de foso y un vial de acceso al estacionamiento del edificio de Gerencia.

En total se han diseñado 7 ejes para modelizar los viales:

EJE	P.K. inicial	P.K. final	LONGITUD	NOMBRE
30	0+000,000	1+559,776	1.559,776	Vial perimetral
31	0+000,000	0+272,876	272,876	Vial cocheras
32	0+000,000	0+428,070	428,070	Vial de acceso a torno
33	0+000,000	0+096,843	96,843	Vial talleres
34	0+000,000	0+051,787	51,787	Vial interior de cocheras
35	0+000,000	0+074,711	74,711	Vial de acceso a instalaciones
49	0+000,000	0+079,526	79,526	Vial de acceso a edificio gerencia

La rasante de todos los viales es prácticamente horizontal siendo en su mayoría del 0,2 % llegando únicamente al 2% en la zona norte del vial perimetral para poder realizar el cruce del vial con las vías. La sección tipo consta de una calzada de dos carriles de 3,00 m cada uno más arcenes de 0,50m, La capa de rodadura está rematada con una pendiente transversal o con bombeo del 0,50% para la evacuación de aguas superficiales.



o Vista conjunta del planteamiento de jardinería (fuente: PC Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento)

Las especies vegetales han sido seleccionadas en función de un planteamiento global y unitario, la climatología del lugar y las condiciones microclimáticas locales (exposición solar, viento, etc.) y realizándose composiciones atendiendo a la forma, color y textura más coherente con la arquitectura proyectada y con el entorno.

### 3.3.5. Vías e instalaciones ferroviarias. Principales características.

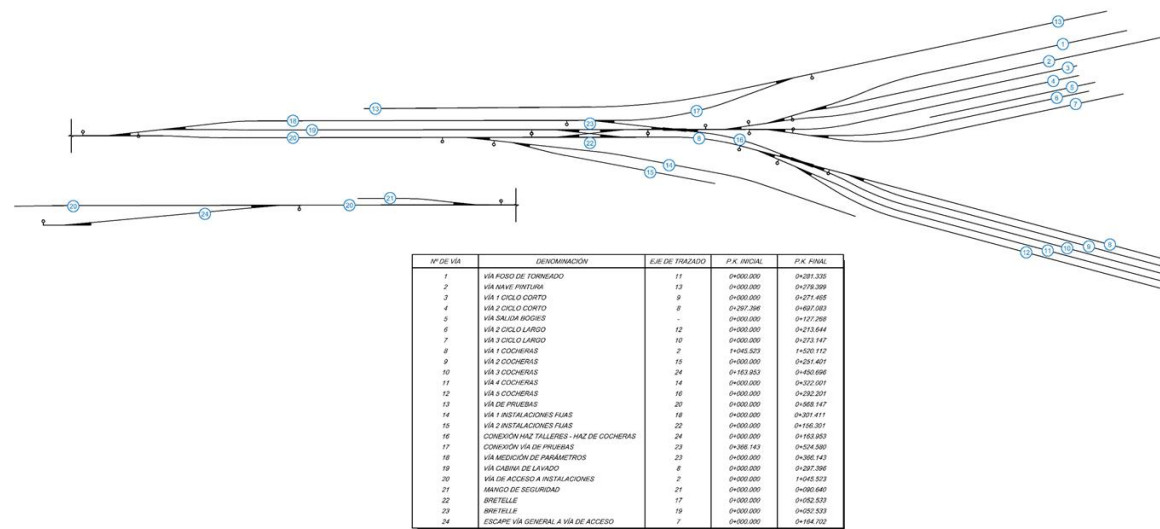
#### 3.3.5.1. Playa de vías. Trazado ferroviario

Los parámetros de diseño considerados en el diseño de ejes y desvíos se han establecido en función de los siguientes factores:

- Las características geométricas y dinámicas del material móvil que circulará por la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.
- La topografía del espacio destinado a albergar las instalaciones.

- Optimización del aprovechamiento del espacio disponible.
- Distribución de los elementos conforme a su funcionalidad (cocheras, talleres, etc.).
- Lograr máxima interconexión posible entre distintos elementos.

Se han trazado 19 ejes ferroviarios, que corresponden al eje de vía, para representar todas las vías del proyecto.



o Esquema de vías (fuente: PC Talleres, cocheras y área de mantenimiento)

La siguiente tabla recoge los nombres y longitudes de los ejes diseñados:

EJE	P. K. inicial	P.K. final	LONGITUD	NOMBRE
<b>VÍA. PRUEBAS</b>				
20	0+000,000	0+568,147	568,147	Vía de pruebas
<b>VÍA. TALLERES</b>				
8	0+000,000	0+697,083	697,083	Vía Cabina de lavado y Vía 2. Ciclo corto
9	0+000,000	0+271,465	271,465	Vía 1. Ciclo corto
10	0+000,000	0+273,147	273,147	Vía 3. Ciclo largo
11	0+000,000	0+281,335	281,335	Vía foso de torneado

12	0+000,000	0+213,644	213,644	Vía 2. Ciclo largo
13	0+000,000	0+279,399	279,399	Vía nave de pintura
<b>VÍA. COCHERAS</b>				
2	0+000,000	1+520,112	1.520,112	Vía de acceso a instalaciones y Vía 1. Cocheras
14	0+000,000	0+322,001	322,001	Vía 4. Cocheras
15	0+000,000	0+251,401	251,401	Vía 2. Cocheras
16	0+000,000	0+292,201	292,201	Vía 5. Cocheras
24	0+000,000	0+450,696	450,696	Vía 3. Cocheras
<b>VÍA. DESVÍOS INTERMEDIOS</b>				
17	0+000,000	0+052,533	52,533	Bretelle
19	0+000,000	0+052,533	52,533	Bretelle
21	0+000,000	0+090,640	90,640	Mango de seguridad
23	0+000,000	0+524,580	524,580	Vía medición de parámetros y Conexión vía de pruebas
<b>VÍA. INSTALACIONES FIJAS</b>				
18	0+000,000	0+301,411	301,411	Vía 1. Instalaciones Fijas
22	0+000,000	0+156,301	156,301	Vía 2. Instalaciones Fijas
<b>VÍA. B. GUAYADEQUE - EL BERRIEL</b>				
7	0+000,000	0+164,702	164,702	Escape vía 1 (vías generales) a vía 1 (cocheras)

Tabla de listado de ejes (fuente: PC Talleres, cocheras y área de mantenimiento)

La conexión de la playa de vías de Talleres y Cocheras se realiza a través de dos puntos:

• Mediante un desvío situado en la vía 3 de la Estación de Vecindario. La circulación desde esta vía de apartado hacia Talleres y Cocheras se realiza por vía 1 de conexión estación de Vecindario-talleres y cocheras.

• Mediante dos desvíos: el primero situado en vía general, en el p.k. 36+660 aproximadamente y el segundo en el p.k. 0+501,559 de la vía de acceso a instalaciones.

La entrada y salida de las unidades se realizará a través de la vía 20, vía de acceso a las instalaciones (eje 2). De esta vía se bifurca, mediante un desvío, la vía 18 en la que se ubica las instalaciones de medición de parámetros. A su vez, a través de un desvío, se inicia la vía 19 (eje 8) que aloja la cabina de lavado.

Se dispone un mango de seguridad en el tramo de la vía 20 anterior al desvío D12, para evitar la posible entrada de un tren por error de un tren en vía general.

La vía 18, cumple una función doble, permitiendo el rebote de las unidades para su acceso a la vía de pruebas. Se ha definido la ubicación de las instalaciones de medición de parámetros de tal modo que se permita efectuar la mencionada maniobra de rebote sin que las unidades deban penetrar en el edículo que protege los aparatos de medición.

A partir de un desvío ubicado en vía 20, se bifurcan las vías 14 y 15 destinadas al mantenimiento de Instalaciones Fijas.

Las vías 18 y 19, quedan interconectadas mediante una bretelle que permite acceder al haz de vías de cocheras y al haz de vías de talleres indistintamente desde ambas vías.

El haz de vías de talleres se abre de forma simétrica con desvíos de tangente 0,14, dando acceso a la vía 1 de foso de torneado, a la vía 2 de la nave de pintura, a las 2 vías de ciclo corto (vías 3 y 4) y a las 2 vías de ciclo largo con conexión exterior (vías 6 y 7).

Por su parte, el haz de vías de cocheras emplea desvíos a derecha para configurar la playa de 5 vías prevista. Con el objeto de garantizar el acceso a la vía de pruebas desde al menos 3 de las 5 vías, se proyecta una travesía de unión doble.

Se reserva un espacio para una posible futura vía adicional de estacionamiento en paralelo a la nave de cocheras en su flanco noreste.

Segregado del taller de mantenimiento, pero adosado al mismo se encuentran en vías distintas:

- El torno de foso para el retorneo de las ruedas de los trenes.
- La instalación de lavado y soplado de bajos de los trenes.
- La cabina de pintura, para el pintado de la superficie exterior de los trenes.

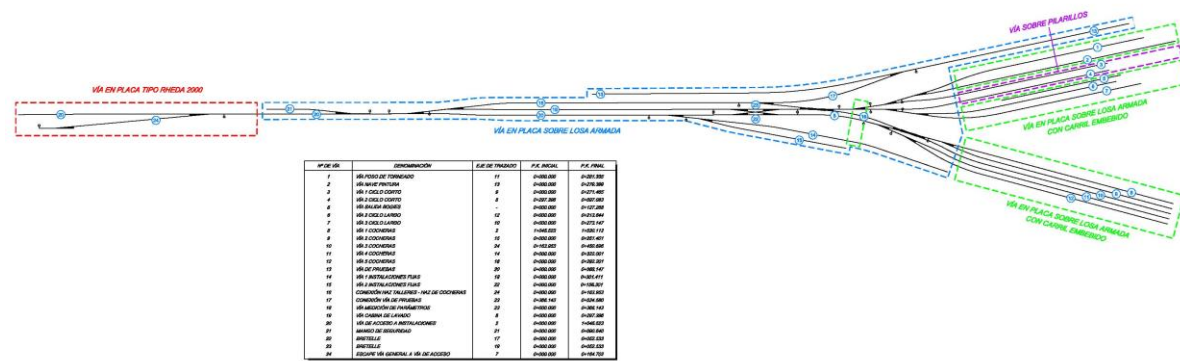
Como ya hemos descrito, a la entrada de la parcela, se encuentran en las vías 18 y 19:

- El túnel de lavado del exterior de los trenes.
- La instalación de medida de los parámetros geométricos de las ruedas.

#### 3.3.5.2. Superestructura

La superestructura de vía a disponer en las instalaciones de Talleres y Cocheras debe ser vía en placa. Para cumplir con este requerimiento y considerando las velocidades de circulación, se han propuesto las siguientes soluciones tecnológicas:

1. Vía en placa sobre losa armada en la playa de vías específica de instalaciones.
2. Vía en placa tipo RHEDA 2000 en el tramo de conexión con la Estación de Vecindario.
3. En las zonas dentro del complejo de Talleres y Cocheras, en las que resulta necesario que vehículos de tránsito rodado crucen alguna vía para acceder a determinadas zonas, se propone una solución especial de Vía en placa sobre losa armada con carril embebido. Este diseño se emplea también en el interior del taller y de las cocheras para facilitar la circulación de vehículos y personas sobre las vías.
4. Vía sobre pilarillos en el foso del Área de Mantenimiento de 1º Nivel.



o Tipología de vía en el ámbito de la actuación de talleres, cocheras y área de mantenimiento (fuente: PC Talleres, cocheras y área de mantenimiento)

En la playa de vías de Talleres y Cocheras, se adopta como carril tipo el de 54 kg/m, debido a las bajas velocidades, cargas por eje y densidad de tráfico. Únicamente se prevé el empleo de carril de 60 kg/m en los primeros 600 m de la vía de conexión con la estación de Vecindario.

3.3.5.3. Electrificación

Las actuaciones proyectadas están centradas en tres ubicaciones bien diferenciadas.

- Entrada, salida y playa de vías Talleres y Cocheras
- Vías 1 y 2 ciclo corto Talleres
- Vías Cocheras

Entrada y salida playa de vías de Talleres y Cocheras

La alimentación de las vías de Talleres y Cocheras se realizará a través de una nueva subestación de tracción situada a la entrada de las instalaciones, que alimentará las vías que comprende este proyecto.

Se ha proyectado una zona neutra formada por dos seccionamientos de lámina de aire y dos seccionadores de apertura en carga telemandados, situados a la entrada de la playa de vías, justo antes del desvío 25 de enlace con las vías generales, para garantizar la perfecta explotación de los Talleres y Cocheras y la seguridad de los trabajos dentro de los mismos.

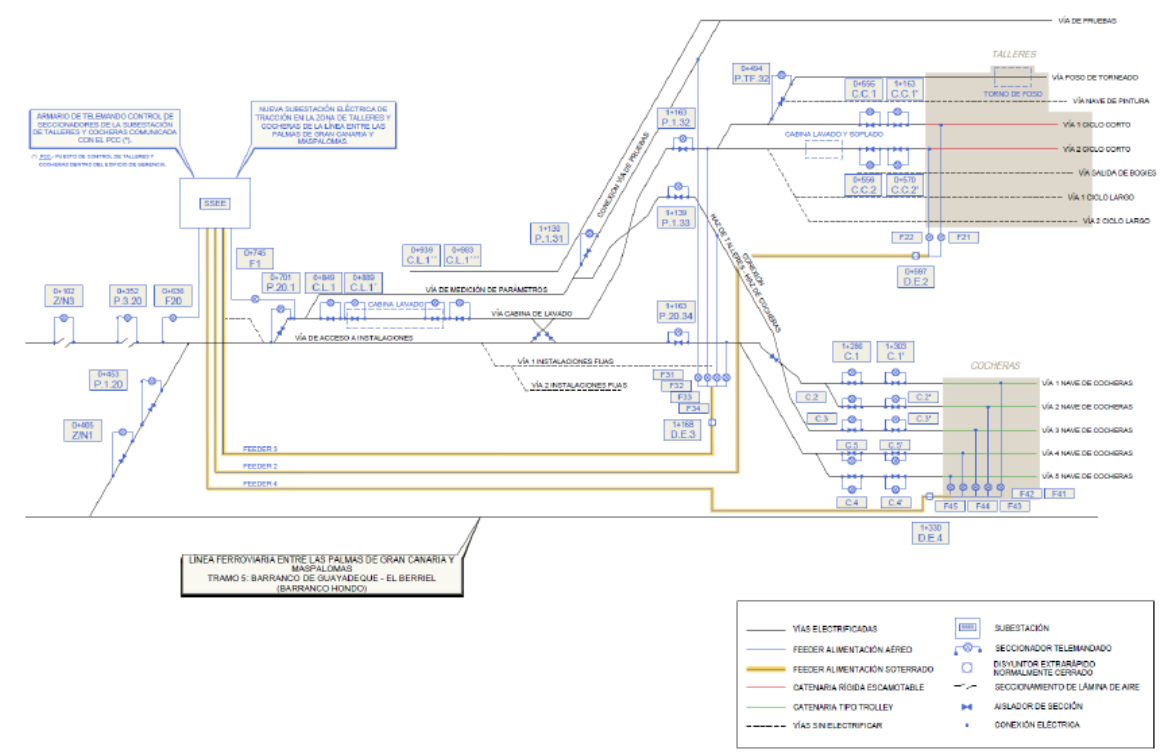
Igualmente, en el escape formado entre el desvío 25 y el desvío situado en vías generales se instala una zona neutra formada por dos aisladores de sección y

dos seccionadores de apertura en carga telemandados, situados justo antes del desvío 25 de enlace con las vías generales, para garantizar la perfecta explotación de los Talleres y Cocheras y la seguridad de los trabajos dentro de los mismos.

En el resto de las vías, la independencia eléctrica de cada uno de los distintos paquetes de vías se asegura mediante los correspondientes aisladores de sección asimétricos para 1 HC.

La conexión eléctrica entre los distintos paquetes de vías se realiza a través de los correspondientes seccionadores de puenteo. Dichos seccionadores serán de tipo telemandado con apertura en carga.

Todo ello tal y como puede observarse en la siguiente figura que representa el esquema eléctrico proyectado:



A partir de la zona neutra proyectada, la electrificación de la nueva vía de acceso y de los Talleres y Cocheras, se proyecta con tipología de la catenaria del tipo ADIF poligonal atirantada con sustentador apoyado.

La alimentación de la catenaria se realiza en 3000 V de corriente continua.

La vía de acceso se electrifica mediante postes independientes del tipo X, según normativa ADIF, mientras que en el interior de la playa de vías de los Talleres y

Cocheras se emplean poste tipo HEA con placa base, para garantizar su rápida sustitución en caso de incidencia sobre los mismos. En el interior se emplean pórticos funiculares para la electrificación de las diferentes vías.

En lo que respecta a la cabina de lavado, para garantizar su seguridad y perfecto funcionamiento, se proyectan la instalación de dos aisladores de sección a la entrada y salida de esta, así como de cuatro seccionadores teledirigidos, que garanticen en todo momento la seguridad en los trabajos en el interior de la instalación.

La electrificación de la vía pruebas se realiza mediante postes independientes, compensando la catenaria en uno de sus lados. Se instala en la conexión de la vía de pruebas un aislador de sección para su independencia eléctrica y un seccionador teledirigido.

La altura de la catenaria en la zona de enlace con las vías generales es de 5,30 m, mientras que en la zona de la playa de vías de Talleres y Cocheras es de 6 m para facilitar el tránsito de vehículos rodados evitando posibles interferencias en la carga de estos.

### ***Vías 1 y 2 Ciclo Corto***

En lo que respecta a las vías 1 y 2 de Ciclo Corto, éstas se electrificarán mediante catenaria rígida del tipo escamoteable, para garantizar el funcionamiento de las dos vías y con ello, la perfecta seguridad de los trabajos a desarrollar en las mismas.

Para facilitar los trabajos de mantenimiento y explotación de las vías de ciclo corto, en el interior de las naves, garantizando siempre la seguridad de los trabajos a desarrollar, se estima la necesidad de instalar dos aisladores de sección justo en la entrada de la nave para cada una de las dos vías.

Para la protección de los trabajos en las citadas vías, se propone del mismo modo, la instalación de dos seccionadores manuales teledirigidos para cada una de las dos vías, permitirán independizar o no las vías, a criterio del personal de mantenimiento. Se realiza esta configuración en la entrada de las vías de ciclo corto con dos aisladores y dos seccionadores con el fin de generar una zona neutra que contará también con las respectivas pértigas de puesta a tierra. Dicha instalación debe ser automatizada en estos puntos y enclavada con la catenaria interior. Toda la instalación estará automatizada y gestionada por un único sistema.

Estos seccionadores permitirán realizar los trabajos en el techo del tren sin tensión de catenaria siempre que por seguridad se cumplan ciertos condicionantes, como son que las pasarelas fijas de acceso a la parte superior de los vehículos contarán con una puerta enclavada en las escaleras que dan acceso a las mismas, dichas puertas estarán enclavadas de tal modo que no podrán abrirse si previamente no se ha extraído la llave instalada en el seccionador que sólo se liberará cuando el seccionador abierto y puesto a tierra. Esta instalación se complementa con una señalización óptica en el propio seccionador (rojo indica tensión y verde indica ausencia de tensión), en la parte superior próxima a los extremos de la catenaria. Asimismo, se acompañará el accionamiento del seccionador con una señal acústica específica para advertencia.

### ***Vías Cocheras***

Para el diseño de la electrificación de las cinco vías de estacionamiento que nos ocupan, se propone la instalación de un solo hilo de contacto de 107mm<sup>2</sup> en el interior del edificio que las cubre, con una longitud aproximada de 200m.

Motivado por la citada tipología de catenaria, en la entrada de la nave se deberá anclar el sustentador para entrar a la nave con un solo HC. Para el anclaje del sustentador se emplearán los conjuntos de anclaje homologados por ADIF para tal efecto, los cuales se deberán adecuar para su instalación en la fachada del edificio.

Para facilitar los trabajos de mantenimiento y explotación de las vías de estacionamiento en el interior de las naves, garantizando siempre la seguridad de los trabajos a desarrollar, se estima la necesidad de instalar dos aisladores de sección justo en la entrada de la nave para cada una de las cinco vías.

Para la protección de los trabajos en las citadas vías, se propone del mismo modo, la instalación de dos seccionadores manuales teledirigidos para cada una de las cinco vías. Estos seccionadores teledirigidos de apertura en carga, permitirán independizar o no las vías, a criterio del personal de cocheras. Se realiza esta configuración en la entrada de las vías de cocheras con dos aisladores y dos seccionadores con el fin de generar una zona neutra que contará también con las respectivas pértigas de puesta a tierra. Dicha instalación debe ser automatizada en estos puntos y enclavada con la catenaria interior. Toda la instalación estará automatizada y gestionada por un único sistema.

#### 3.3.5.4. Telemando de seccionadores

El telemando de los seccionadores de catenaria tiene por objeto maniobrar a distancia desde el Puesto de Mando de Energía los seccionadores dispuestos en la línea a fin de modificar a conveniencia los sectores de tracción.

El seccionador de catenaria telemandado, además de disponer de un accionamiento manual, llevará asociado un cuadro de control que permitirá el accionamiento eléctrico del seccionador tanto en mando local como a distancia.

#### 3.3.5.5. Subestación eléctrica de tracción

Junto a la parcela, en la franja de terreno entre la plataforma de vías generales y la carretera de conexión de los Talleres con la Estación de Vecindario se instalará la subestación de tracción y suministro para las instalaciones de Talleres y Cocheras.

La alimentación de las vías de Talleres y Cocheras se realizará a través de esta nueva subestación de tracción, que alimentará las instalaciones objeto de electrificación del presente proyecto.

Se proyecta una subestación de tracción de acuerdo a la configuración tipo de ADIF.

#### 3.3.5.6. Línea de acometida

Para el suministro de Energía eléctrica a la subestación de tracción se dispondrá de la alimentación existente de 20kV en la línea.

La composición del anillo es la siguiente:

- Entre la SET de Talleres y la Estación de Vecindario se instalará una línea de 2x3x (1x500) mm<sup>2</sup> Al.
- Entre la SET de Talleres y el CT 19 se instalará una línea de 1x3x (1x500) mm<sup>2</sup> Al.

Así pues, la subestación dispondrá de 2 líneas subterráneas de acometida de 20kV de tensión nominal. Se dispondrá en la subestación de equipos de transferencia automática entre ambas líneas.

#### 3.3.5.7. Señalización ferroviaria

Las actuaciones consideradas en el sistema de señalización del presente proyecto se han diseñado de forma que sean compatibles con la definición del sistema de señalización incluido en el "Anteproyecto y Proyecto Funcional de las Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas".

##### ***Enclavamiento***

El control y el mando de los elementos y aparatos de campo, el establecimiento de las rutas y de las maniobras de los trenes que estén en el ámbito interno de los Talleres y Cocheras, la circulación a través de las bifurcaciones y en los bloqueos entre las estaciones colaterales serán realizados y asegurados por los enclavamientos.

Para el diseño del Enclavamiento de los Talleres y Cocheras, se proyectarán enclavamientos electrónicos de última generación, basados en microprocesadores. Se tendrán en cuenta los distintos enclavamientos de este tipo implantados y aceptados por el ADIF, o en fase de aceptación, desarrollando a nivel modular cada una de las funciones básicas que dichos enclavamientos deben realizar.

De acuerdo a la configuración de los Talleres y Cocheras, se instalará un (1) enclavamiento electrónico, cuya unidad central estará situada en el Cuarto Técnico del Edificio de Gerencia.

##### ***Bloqueos***

El tipo de bloqueo proyectado para el control de trenes entre el enclavamiento de Talleres y Cocheras y la estación de Vecindario será, el denominado Bloqueo Automático Banalizado (BAB).

El objeto del bloqueo es el de establecer y asegurar un sentido de marcha para las circulaciones entre dos dependencias de circulación que comprenden desvíos, es decir, poseen señales con mando propio.

##### ***Puesto Control Local***

Se ha proyectado la instalación de un Puesto de Control Local en el edificio de gerencia de los Talleres y Cocheras con el fin de gestionar las rutas en el interior de los talleres y hacia la línea mediante un sistema de mando local de tipo

videográfico, dotado de pantalla gráfica activa basado en un ordenador de sobremesa.

### ***Equipo Control Interfaces***

El enclavamiento de Talleres y Cocheras estará equipado con un Equipo de Control de Interfaces (PCI) que haga de enlace con los distintos sistemas de control.

### ***Sistema de Ayuda al Mantenimiento***

La información de mandos e indicaciones que sea necesaria para el personal de mantenimiento y la información interna del enclavamiento serán tratadas por un sistema de ayuda al mantenimiento que facilite el acceso a la misma por parte del personal de mantenimiento.

En el Sistema de Ayuda al Mantenimiento del enclavamiento se incluirán dos niveles de mantenimiento:

- Sistemas de Ayuda al Mantenimiento de enclavamientos Locales (SAM locales), que posibilitan la monitorización de forma local de los eventos e incidencias generados en el enclavamiento.
- Sistema de Ayuda al Mantenimiento de enclavamientos Central (SAM Central), que posibilita la monitorización de forma remota de los eventos e incidencias generados en todos los enclavamientos.

### ***Registrador Jurídico (JRU)***

El enclavamiento incluirá un Registrador Jurídico (JRU), cuyo objeto es permitir la reconstrucción del estado del sistema en el caso de que se produzca un incidente, en el cual se almacenarán secuencialmente todos los mandos, actuaciones automáticas, estados de los elementos de campo, y cualquier evento relevante desde el punto de vista de seguridad.

### ***Señales***

La playa de vías interior de los Talleres y Cocheras se equipará con señales laterales luminosas, de tecnología de focos de LEDs.

### ***Circuitos de vía***

En los Talleres y Cocheras, la detección de presencia de tren se llevará a cabo a través de circuitos de vía de audiofrecuencia.

### ***Aparatos de vía***

Incluye el montaje y conexionado de los accionamientos eléctricos de aguja que componen los diferentes desvíos presentes en la playa de vías interior de los Talleres y Cocheras.

### ***Red de cables***

Para las instalaciones de señalización se utilizarán cables multiconductores y de cuadretes.

### ***Sistema de Protección al Tren***

Se proyecta una implantación particular del sistema ERTMS/ETCS adecuada a las características de la línea, la cual ha sido objeto del "Anteproyecto y Proyecto Funcional de las Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas".

Los sistemas de protección del tren con los que se equipará la línea son:

- ERTMS N2 como sistema de supervisión principal
- ERTMS N1 de respaldo

En el presente proyecto se ha previsto la instalación de un grupo de Eurobalizas fijas en la señal de entrada a los Talleres y Cocheras (EC), con el fin de realizar la transición entre el ERTMS Nivel 2 y el ERTMS Nivel 0 existente en el interior de los Talleres y Cocheras.

### ***Telecomunicaciones fijas y señalización***

El Sistema de telecomunicaciones fijas proyectado prestará soporte y servicios de comunicaciones a la operación, gestión, mantenimiento y administración de los Talleres y Cocheras. Comprende al conjunto de sistemas, con funciones específicas definidas, que sirven como soporte a diferentes tipos de servicio demandado por diversos usuarios externos al sistema (señalización, GSMR, operación, mantenimiento, etc.), por ello el equipamiento se ubica en la práctica totalidad de instalaciones de los Talleres Cocheras.

Todos estos servicios y redes utilizarán como medio físico de transmisión la fibra óptica. Por tanto, se tenderán cables multifibra a lo largo de la playa de vías interior de los Talleres y Cocheras.

### ***Telecomunicaciones móviles***



La red GSM-R será diseñada como una red de radiotelefonía móvil privada para el entorno ferroviario. Estará preparada para ofrecer servicios de voz y datos, aparte de ejercer como capa física para las comunicaciones ERTMS Nivel 2.

La red GSM-R aportará además funcionalidades avanzadas en la comunicación de voz y datos, tales como priorización de llamadas, llamadas de difusión/grupo, numeración funcional y direccionamiento en función de la ubicación.

La red GSM-R está redundada en forma de doble capa de cobertura. Los equipos controladores del subsistema BSS también se duplicarán. El subsistema NSS será único, estando las dos capas integradas en la misma MSC.

La cobertura GSM-R en el interior de la playa de vías de los Talleres y Cocheras está garantizada mediante la cobertura proporcionada por los emplazamientos GSM-R existentes en la línea, ya que al ser un sistema continuo y encontrarse los Talleres y Cocheras en la zona de cobertura de la línea, tal y como se detalla en el anteproyecto del sistema de telecomunicaciones móviles, no es necesario la instalación de ningún emplazamiento adicional para dar cobertura a la zona objeto del presente proyecto.

### 3.4. Proyecto de montaje de vía

El proyecto constructivo de montaje de vía es anterior a la suspensión parcial del PTE-21 y su posterior revisión, por tanto, el documento desarrolla el montaje de vía para el trazado vigente en ese momento, es decir, sin la Variante de Playa del Inglés.

El proyecto desarrolla el montaje de vía de la línea ferroviaria completa entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, en una longitud total de 57,6 km, con vía en placa con diversas tipologías y en ancho 1.435 mm.

Comprende asimismo el montaje de todas las vías que componen las estaciones de la línea. Así, de las once estaciones presentes a lo largo de la línea, siete de ellas tienen previstas vías adicionales a las generales de trayecto.

Adicionalmente se monta parte de la vía que conecta una de estas estaciones, la de Vecindario, con las instalaciones cercanas de Talleres y Cocheras, en donde se ha proyectado la ejecución de una losa que permita el acopio, fundamentalmente de carriles.

A este respecto, provisionalmente se ha definido una vía auxiliar que permita al carrilero entrar y salir del acopio de modo independiente a la entrada definitiva de los trenes en estas instalaciones. De este modo, se permite agilizar e independizar las obras de montaje de vía de las de Talleres y Cocheras, que deberán finalizar una vez terminado el montaje de vía.

El carril provendrá del puerto de Arinaga en barras de 30 m, por lo que será necesario acondicionar los viales para permitir la circulación de camiones que lo trasladen al acopio, donde lo recogerá el carrilero para su distribución posterior.

Los trabajos serán desarrollados en dos fases principales: en primer lugar, se ejecutará el montaje de vía entre las estaciones de San Telmo y de Playa del Inglés, ambas incluidas, y que se desarrollará en vía doble. Más adelante, se montarán los dos extremos de la línea, en vía única, entre Santa Catalina y San Telmo y entre Playa del Inglés y Meloneras.

Las actuaciones principales a desarrollar consistirán en:

- Montaje de vía doble en placa ancho 1.435 mm en vía doble entre las estaciones de San Telmo y Playa del Inglés durante la Fase 1, sobre la plataforma definida en proyectos anteriores

- Montaje de vía única en placa entre las estaciones de Santa Catalina y San Telmo y entre las estaciones de Playa del Inglés y Meloneras, en Fase 2, sobre la plataforma definida en proyectos anteriores
- Montaje de vías en placa y toperas en estaciones que las contemplen
- Montaje de aparatos de vía: desvíos, escapes y aparatos de dilatación
- Ejecución de base de montaje en Talleres y Cocheras para acopio de carril
- Acondicionamiento de viales para llevar el carril desde el puerto de Arinaga hasta el acopio

### 3.4.1. Tipologías de superestructura

Para la ejecución de las obras se plantean tres tipologías diferentes de placa en función del lugar en el que se ubiquen: viaductos y cielo abierto, túneles y zona de andenes. Se describen en los siguientes apartados las características de cada una, en base al estudio preliminar que las seleccionaba. En fases posteriores el suministrador finalmente seleccionado deberá definir cada uno de los materiales específicos, de modo que se adapten a las necesidades aquí indicadas.

Las tipologías serán las siguientes:

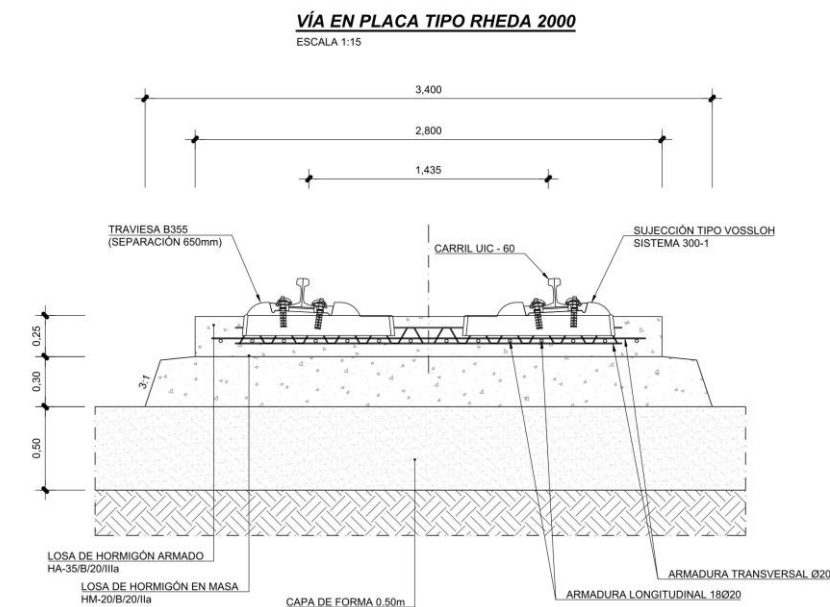
- Viaductos y plataforma a cielo abierto: placa con sistema monolítico. Hormigón in situ con traviesa
- Túneles: placa con sistema con doble plano de elasticidad. Bloques recubiertos con elastómeros
- Andenes: placa con sistema de apoyo continuo del carril. Carril embebido

Las sujeciones de los diferentes sistemas que las contengan cumplirán con las especificaciones recogidas en las normas UNE 13146 y 13481.

En todos los casos, las características de los hormigones a utilizar (granulometría, aditivos y propiedades específicas) serán ratificadas mediante la realización de un tramo de ensayo en el que se compruebe la idoneidad de dichos hormigones a emplear en la construcción de la vía en placa.

#### 3.4.1.1. Placa con sistema monolítico. Hormigón in situ con traviesas

Esta tipología consiste en una parrilla de traviesas hormigonadas dentro de una losa portante.



o Sección tipo de vía en placa tipo Rheda 2000

La principal característica de esta tipología es el comportamiento solidario respecto de la capa portante de hormigón y las traviesas

En el estudio preliminar que determina la tipología de vía en placa a instalar en la línea, se hace referencia, entre los suministradores de este tipo de sistema, a la Rheda 2000. En este sistema, las traviesas consisten en dos bloques de hormigón armado unidos por una armadura en forma de doble celosía que mantiene el ancho. Esta celosía estará embebida en parte dentro de cada bloque y queda en el estado final dentro de la losa de hormigón, propiciando una óptima interacción entre hormigón de losa y traviesa.

#### 3.4.1.2. Placa con sistema con doble plano de elasticidad. Bloques recubiertos con elastómeros

En este caso el sistema dispone de una placa continua de hormigón en la que se introduce el bloque dejándolo embebido y solidarizándolo con la placa de hormigón.

El estudio preliminar de tipologías remite al sistema de bloques LVT. En él, cada bloque descansa sobre una almohadilla elástica, envolviéndose todo ello con

una cazoleta elástica de caucho, la cual permitirá el movimiento vertical libre de los bloques. Los soportes o puntos de apoyo no estarán unidos entre sí.

Con la combinación de la almohadilla bajo el bloque y la almohadilla bajo el patín del carril, se conseguirán dos niveles de elasticidad permitiendo varios grados de atenuación de ruidos y vibraciones.

#### 3.4.1.3. Placa con sistema de apoyo continuo del carril. Carril embebido

Este sistema dispone de una losa de hormigón sobre la solera, dentro de la cual se disponen unas acanaladuras en las que se coloca el carril.

En este tipo de vía en placa embebida, el carril está recubierto por un elemento con propiedades elásticas, cuyas funciones son las de solidarizar el carril con la losa de hormigón, transmitir esfuerzos desde el carril a la losa y atenuar las vibraciones y los ruidos que de ellas se derivan. Por otro lado, el vuelco del carril es imposible ya que su movimiento queda restringido por el polímero en las tres direcciones.

Este sistema proporciona una vía limpia, un sistema de drenaje simple y un carril protegido frente a la corrosión, al tiempo que la infraestructura se hace más accesible al paso.

El estudio preliminar de tipologías remite al sistema Edilon Corkelast. Dicho sistema se compone de una losa de hormigón armado en la cual existen dos canaletas en las que van alojadas los carriles, separados el ancho de vía y embebido en un polímero de vertido solidificado "in-situ".

#### 3.4.1.4. Transiciones entre placas

Una vez concretadas las marcas comerciales de los diferentes sistemas de vía en placa, según las tipologías definidas con anterioridad, se deberán calcular las longitudes de transición entre unas y otras, teniendo también en cuentas las velocidades de paso correspondientes a cada zona.

Para la valoración del presente Proyecto, se suponen transiciones de 20 m de longitud en plena vía y 10 m de longitud en proximidad a estaciones.

#### 3.4.1.5. Vía auxiliar

Para el acceso desde la vía general a la base de montaje se usará vía auxiliar que permitirá el paso del tren carrilero para comenzar la descarga de carril.

La vía auxiliar será en barra corta, normalmente con barras embridadas de 12 ó 18 m de longitud y traviesas de madera. Vendrá preparada en tramos o paneles de esas mismas longitudes, lo que facilitará el levantamiento y posterior traslado.

Por otro lado, para el montaje de la vía en placa en una de las vías del interior de los túneles se utilizarán carriles provisionales en barras de 18 m y carril UIC 60 E1 para la nivelación y alineación de las traviesas que quedarán embebidas en hormigón. En los tramos extremos de la línea, pertenecientes a la Fase 2 de ejecución de las obras, se ha proyectado vía auxiliar para el montaje de la vía única que los componen.

#### 3.4.1.6. Aparatos de vías

Los aparatos de vía son de los siguientes tipos:

- Desvíos sencillos para bifurcaciones o formando escapes.
- Aparatos de dilatación como juntas móviles de los viaductos que los requieran.

#### 3.4.1.7. Aparatos de dilatación

En los viaductos hiperestáticos hay que considerar las tensiones adicionales que se generan en el carril debido a las variaciones térmicas, retracción y fluencia de la estructura, esfuerzos de arranque y frenado y desplazamiento por longitud de respiración, así como los desplazamientos relativos entre vía y estructura.

Los criterios para la instalación de aparatos de dilatación en viaductos hiperestáticos son:

- Si las tensiones de compresión en el carril superan los 72 N/mm<sup>2</sup> en verano (adicionales en comparación con la vía libre).
- Si las tensiones de tracción superan los 92 N/mm<sup>2</sup> en invierno (adicionales en comparación con la vía libre).

- Si los desplazamientos entre vía y estructura son superiores a 4 mm.

Los aparatos de dilatación se implantan con la contraaguja móvil del lado del tablero del puente (parte móvil de la estructura) y con la aguja fija del lado del estribo (parte fija de la estructura).

#### 3.4.1.8. Toperas

Las estaciones de Santa Catalina, San Telmo, Playa del Inglés y Meloneras deben disponer de toperas en algunas de sus vías.

Los diferentes proyectos de Plataforma han definido el espacio necesario para la ubicación de las toperas, que serán de tipo deslizante tipo 6EB Rawie o similar.

#### 3.4.2. Logística de suministro

El principal reto de logística de este proyecto es el suministro y distribución del carril y los aparatos de vía, ya que, dadas las condiciones de insularidad, se va a requerir el uso de transportes poco convencionales en cuanto a sistemas de transporte de materiales ferroviarios se refiere. El resto de los materiales no requieren tanta complejidad por el tamaño y porque se fabrican o suministran ya en la propia isla de Gran Canaria.

Una vez se haya terminado la plataforma definida en los proyectos de plataforma se procederá al montaje de vía. La línea tiene una longitud total de 57,6 km en vía general (sin vías de apartado), siendo vía doble en la mayor parte de su longitud exceptuando los extremos que se ha dispuesto en vía única.

Los principales materiales que serán objeto del análisis de su logística en el conjunto de las actividades de montaje de la vía serán:

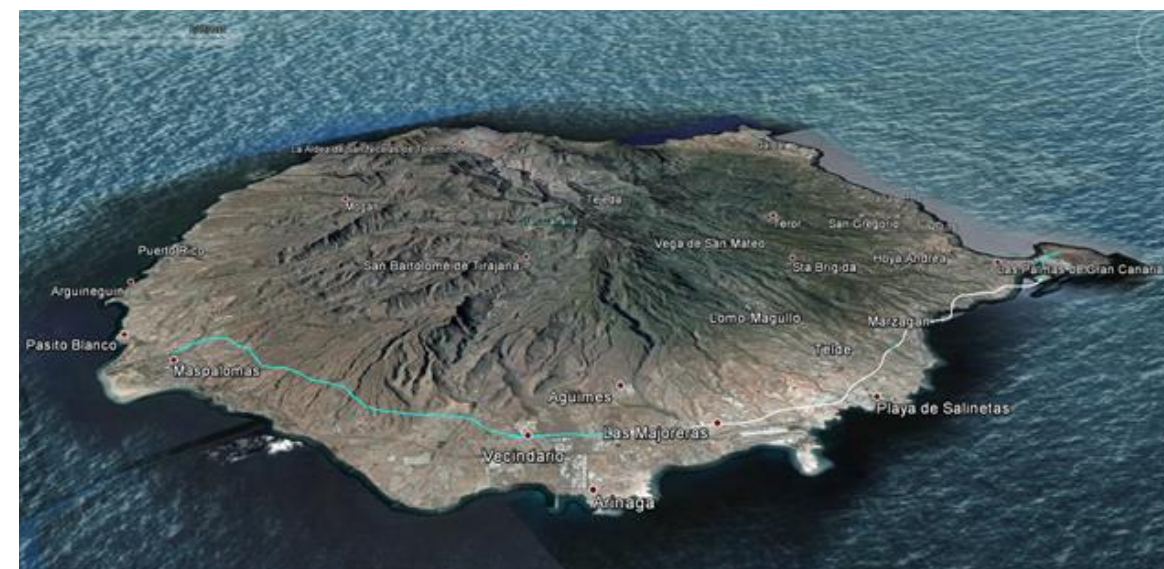
- Sistemas de vía en placa
  - Sistema monolítico (SM). Hormigón in situ con traviesas
  - Sistema con doble plano de elasticidad. Bloques recubiertos con elastómeros.(BL)
  - Sistema vía embebida en material elastomérico (SE)
- Aparatos de vía

- Desvíos
- Aparatos de dilatación
  - Hormigón
  - Carril

Ante la necesidad de disponer de una zona de trabajos que permita hacer viable la logística del montaje de vía se analiza una serie de parámetros para seleccionar dicha ubicación:

- Cercanía a un puerto con capacidad suficiente para abastecer de los materiales de superestructura necesarios en este tipo de actuaciones.
- Disponibilidad de terrenos expropiados.
- Disponer de gran superficie para las distintas zonas reservadas e instalaciones.
- Buena comunicación viaria con el puerto para carga descarga y acceso de maquinaria.
- Libertad en la cadena de montaje, lo que viene facilitado por situarse en mitad de la traza, pudiendo acometer el montaje en sentidos de avance distintos y con dos frentes de trabajo.

Teniendo en cuenta la singularidad de la infraestructura de la plataforma que viene condicionada por el carácter insular de la ubicación del proyecto, se tienen pocas zonas en superficie puesto que 65% de la longitud del trazado se reparte entre túnel y viaducto.



Del estudio que se deriva de todo lo anteriormente dicho se ha establecido la parcela de la Estación del Vecindario como la indicada para construir la base de montaje.

Esta decisión se basa en la cercanía que tiene al puerto de Arinaga (punto de suministro de material desde la Península) y por la facilidad del acceso a través de un vial de servicio paralelo a la actual GC-01.

Por otra parte, se encuentra aproximadamente a la mitad de la traza de la línea. Tiene, además, fácil acceso desde y hacia la GC-01, para transportes corrientes, no especiales.

La distancia aproximada entre el puerto y la base de montaje es de 5,5 km.

El recorrido que se considera más apropiado discurre por viales existentes y por caminos de servicio desde la zona de descarga del puerto por la calle Cactus hasta los caminos de servicio de la GC-01 que avanzan paralelos a la autovía en la margen opuesta a la ubicación de la base. Para entrar a la base se utilizará el paso inferior con pk de plataforma 507+200 bajo el ferrocarril.

Será necesario adaptar los caminos para permitir los giros de camión.



- Suministro de bloques y traviesas

Se suministrarán directamente desde fábrica a la traza.

Los bloques se suministrarán en camiones y se distribuirán por la traza según sus tipologías de plataforma y la definición de la superestructura elegida en cada tramo.

- Suministro de carril

El carril se deberá de manipular y transportar en barras de 30 m de longitud de 60 kg/m desde la Península hasta la misma traza. Se deciden barras de esta longitud para disminuir el número de soldaduras a realizar en obra por considerarse puntos débiles de la infraestructura.

Los carriles serán descargados en el acopio de carril situado en la futura zona de Cocheras de los Talleres mediante camiones. En esta zona de acopio estarán instalados unos pórticos para la carga en el tren carrilero y transporte a tajo.

Una vez terminado el hormigonado definitivo con las traviesas a lo largo de la traza, el tren carrilero con locomotora diesel llegará a la zona de trabajo e irá avanzando sobre la vía que se irá posicionando según avanzan los pórticos tirando del carril.

- Aparatos de vía

Los aparatos se transportarán por carretera hasta la zona de montaje en traza donde se premontarán o bien se podrá también unas plataformas ferroviarias para su transporte.

- Suministro de hormigón

El suministro de hormigón podrá realizarse directamente desde las planta de hormigonado existentes o de nueva implantación en las bocas de los túneles según se establezca en fase de obra.

Para dar acceso al hormigón a la obra en fase 1, se podrán utilizar en la medida de lo posible las salidas de emergencia, pozos de ventilación, bocas de tuneladoras, galerías de evacuación y principalmente la boca de los túneles. Será objeto del contratista, en función de sus medios, decidir la logística para suministrar el hormigón asegurando las especificaciones de calidad del hormigón.

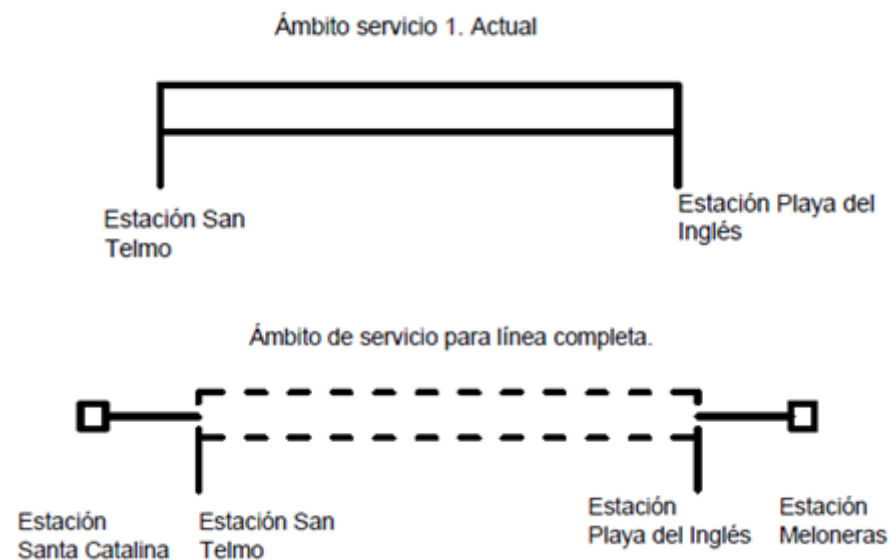
Para la ejecución de la vía en placa de la Fase 2, entre Santa Catalina y San Telmo, y entre Playa del Inglés y Meloneras se podrán utilizar los pozos de ataque y accesos utilizados en los proyectos de plataforma en la ejecución de dichas estaciones

### 3.4.3. Montaje de vía

Como se ha comentado, el Proyecto de Montaje de vía abarca el total de la línea que se llevará a cabo en dos fases constructivas atendiendo al estudio de explotación de la línea, y a criterios económicos.

Inicialmente están previstas dos fases constructivas:

- Fase 1: Montaje de vía del tramo de doble vía: Estación de San Telmo - Estación Playa del Inglés ambas incluidas.
- Fase 2: Montaje de vía de las colas en vía única. Extremo origen: Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo y extremo final Estación Playa del Inglés- Estación de Meloneras en Maspalomas.



En la Fase 1 se plantea el montaje de la vía en avance continuo mediante carril auxiliar, está previsto que primero se ejecute la vía I (vía directora) y el hormigonado se realiza desde la vía II en camión (vía paralela). El hormigonado de la vía II se realiza desde la vía directora mediante torpedos sobre plataforma ferroviaria.

La Fase 2 (ejecución de las colas) se realizará montando vía auxiliar, esta se irá retirando a medida que se vaya ejecutando la vía en placa.

La base de montaje de vía se ubica en la parcela de las cocheras, dentro del área de Talleres y cocheras. Es necesario disponer de una base de montaje encargada de realizar todas las operaciones de logística de acopio, suministro,

gestión y distribución de los diferentes materiales que componen la estructura de la vía, elementos de transferencia de carriles, etcétera.

El proceso constructivo que se plantea requiere tener la losa de acopio y transferencia de carriles de la base de montaje terminada y las grúas pórticos montadas antes de recibir los carriles y los aparatos de vía.

La secuencia constructiva prevista para la Fase 1 se resume en las siguientes actividades:

- Replanteo y piqueteado de vía.
- Distribución de bloques/traviesas en función de la tipología de infraestructura.
- Construcción de capa de hormigón bajo losa (en zonas de terraplén).
- Montaje de vía. Posicionado de bloques/traviesas, colocación de carril auxiliar sobre bloque/traviesa, colocación de encofrado y armado (si así lo requiere el sistema).
- Nivelación y alineación longitudinal y transversal.
- Comprobación geométrica.
- Hormigonado y desencofrado.
- Avance.
- Descarga y posicionado de carril sobre vía en placa desde tren carrilero ayudado de rodillos y pórticos de vía. Apriete de sujeciones.
- Soldaduras.
- Neutralización de tensiones.
- Retirada de material sobrante y residuos.

La secuencia constructiva prevista para la Fase 2 se resume en las siguientes actividades:

- Replanteo y piqueteado de vía.
- Montaje de vía auxiliar.
- Distribución de bloques y carril auxiliar con plataforma ferroviaria.

- Montaje de vía. Posicionado de traviesas, colocación de carril auxiliar sobre bloque, colocación de encofrado y armado (si así lo requiere el sistema).
- Nivelación y alineación longitudinal y transversal.
- Comprobación geométrica.
- Hormigonado y desencofrado.
- Desmontaje y retirada de la vía auxiliar a medida que se avanza en la ejecución de tramos de vía en placa (avance/desmontaje vía auxiliar).
- Descarga y posicionado de carril sobre vía en placa desde tren carrilero ayudado de rodillos y pórticos de vía. Apriete de sujeciones.
- Soldaduras.
- Neutralización de tensiones.
- Retirada de material sobrante y residuos.

#### 3.4.4. Resumen de afecciones producidas por el montaje de vía

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de la estación: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

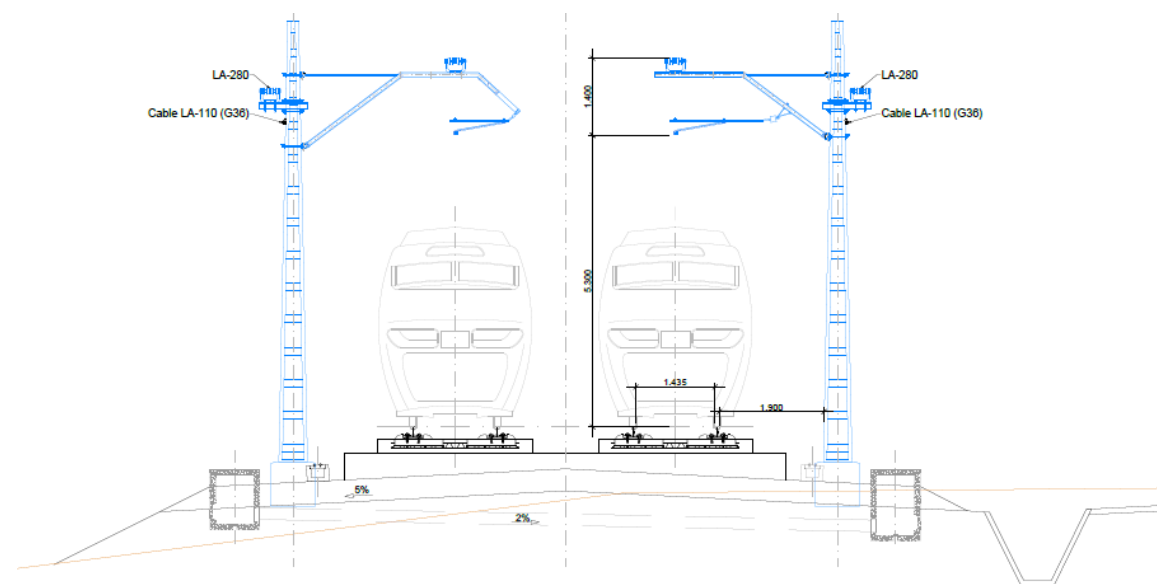
En el caso del proyecto de montaje de vía, no es necesario expropiar ni tampoco la imposición de servidumbres. Sí es necesario ocupar el terreno de forma temporal durante la ejecución de las obras.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
OCUPACIONES TEMPORALES			2368
AGÜIMES	0	2045	2045
SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	323	0	323

### 3.5. Proyecto de la línea aérea de contacto

Las instalaciones de electrificación de la línea entre Las Palmas de Gran Canaria – Maspalomas se proyectan de acuerdo con las necesidades de trazado y del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Anexo I, Estudio de Potencia, apartado 2.2 "Características del Circuito Eléctrico", donde se indica que según las simulaciones realizadas la catenaria que cumple con las prestaciones que requiere la línea es la CA-160.

De esta forma, tanto para las vías generales como para las vías secundarias situadas en las estaciones, la catenaria adoptada es del tipo CA.160, compuesta por un sustentador de cobre de 150 mm<sup>2</sup>, dos hilos de contacto de cobre de 107 mm<sup>2</sup> de sección y péndolas equipotenciales de cobre y un feeder de acompañamiento de aluminio-acero de 281,1 mm<sup>2</sup> (LA 280) a partir de la subestación del Tarajalillo y hasta el final de la línea para la alimentación un feeder formado por dos cables de cobre de 240 mm<sup>2</sup>.



o Sección tipo a cielo abierto (fuente: PC Línea Aérea de Contacto)

A continuación, se describen las características generales de la catenaria tipo CA-160 para corriente continua a 3.300 V (apta para circular hasta 160 km/h):

Hilo de contacto	Cu Ri 107
Número de hilos de contacto	2
Carga de rotura de cada hilo de contacto	3.904 kg
Sustentador	Cobre 150 mm <sup>2</sup>
Carga de rotura del cable sustentador	6.060 kg
Péndolas equipotenciales	Cobre 25 mm <sup>2</sup>
Flecha máxima hilo de contacto	30 mm
Corriente permanente máxima	1200 A
Longitud máxima del vano	60 m
Altura del sistema	1,40 m / 0,853 m
Descentramiento	0,20 m
Altura del hilo de contacto	5,30 m

Feeder de acompañamiento	Aluminio-acero 281,1 mm <sup>2</sup> (LA 280)
Feeder de alimentación	Cobre 2x240 mm <sup>2</sup>
Elasticidad centro del vano	0,65 mm/N
Elasticidad en punto de apoyo	0,32 mm/N

Al estar la línea aérea de contacto formada por cables, conductores del calor y de la electricidad, sometidos a una determinada tensión mecánica, y tener que soportar las variaciones climatológicas, se producen como en cualquier cuerpo metálico variaciones de su longitud por efecto de la dilatación lineal y de su elasticidad.

El aumento de longitud que se producen en los distintos cables que forman la catenaria, produce variaciones en la tensión inicial con la que fueron tendidos y pendolados, y por lo tanto variaciones de altura con respecto al plano de rodamiento. Estas variaciones de altura se producen tanto entre el apoyo y en el centro del vano como entre péndola y péndola.

Cuanto mayor sea la velocidad de circulación de los trenes, mayor será la dificultada para que el pantógrafo siga las variaciones de altura del hilo de contacto y por tanto mayor será la probabilidad de que se produzcan faltas de



contacto entre el pantógrafo y catenaria (despegues) que reducen la potencia de la máquina y esfuerzos incontrolados entre pantógrafo e hilos, capaces de producir una avería en el sistema.

Para contrarrestar el efecto de las dilataciones de la línea aérea de contacto, se procede a dividir la línea en partes de longitud comprendida entre 900 y 1.200 metros, medidos de anclaje a anclaje de los cables. En el centro de cada cantón se montan unos cables que sujetan y estabilizan al sustentador e hilos de contacto, impidiendo que toda la línea se desplace hacia un lado u otro, este punto se denomina punto fijo y tiene una longitud máxima de 600 m.

La compensación de las dilataciones o contracciones de la catenaria se realiza principalmente a través de un sistema automático a base de poleas y contrapesos, bien de forma conjunta para el sustentador y los hilos (normalmente en vías secundarias) o de forma independiente para cada uno de ellos (en vías generales).

En esta última forma el cable sustentador y los hilos de contacto se compensan en poleas distintas, aunque con las mismas características.

La zona de solape de una sección de cable con otra (final de un cantón con el inicio del siguiente) se denomina Seccionamiento.

Existen varios tipos de seccionamiento:

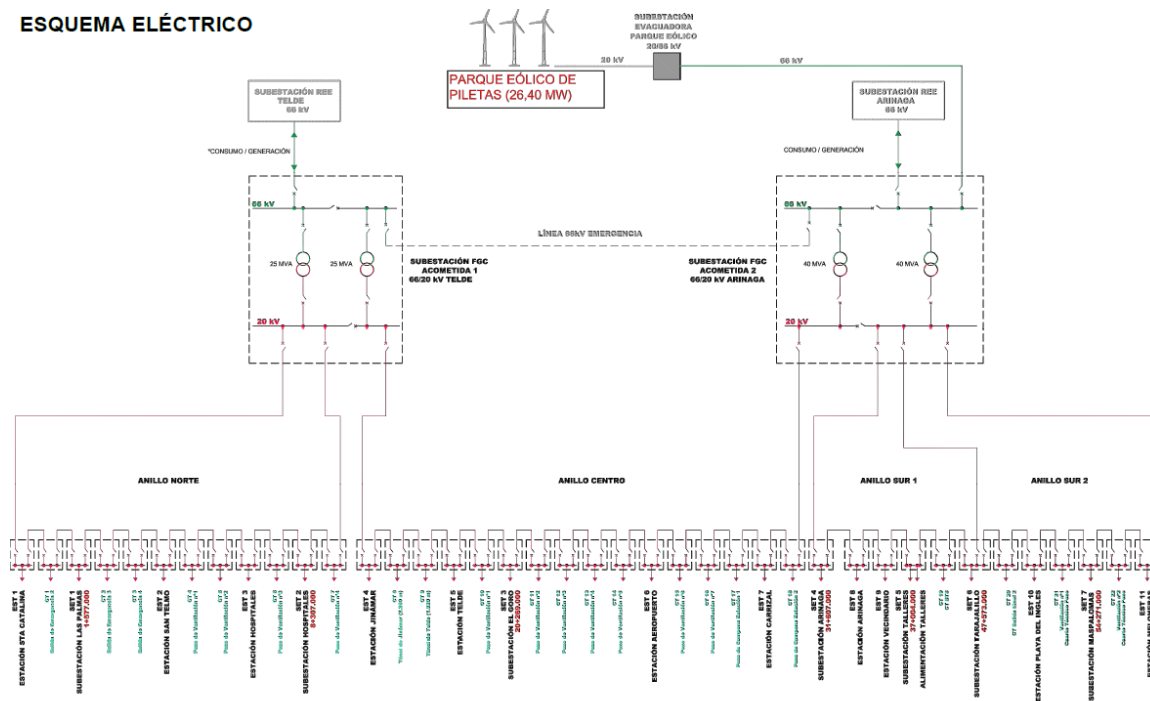
- Seccionamiento de cantón: aquellos que tienen como función primordial, la división mecánica de la línea en partes de longitudes similares, al objeto de evitar un alargamiento excesivo de los cables por efectos de dilatación térmica.
- Seccionamiento de lámina de aire: tiene la misión mecánica de separar y la eléctrica de aislar, dos tramos distintos de la línea aérea de contacto. Estos seccionamientos se instalan por lo general en la entrada y salida de las estaciones, y en general en aquellos sitios donde es necesario aislar eléctricamente una línea de otra.

Cuando el seccionador esté cerrado, el seccionamiento se comportará como si fuese un cantón. Sin embargo, cuando esté abierto el seccionador, la línea quedará aislada eléctricamente. En este tipo de seccionamiento la separación entre la línea que termina y la que empieza (calle) debe ser de 400 m.

- Seccionamiento de zona neutra: es el que acciona el personal de mantenimiento para dejar una zona de seguridad, sin tensión, además de la zona donde se encuentren trabajando, con objeto de impedir que cualquier circulación invada la zona de trabajo y ponga en tensión la línea.
- Seccionamiento de puenteo: tiene como misión unir la catenaria alimentada por el feeder de estación con la catenaria que alimenta el feeder de vía general permitiendo en su caso sacar fuera de servicio una subestación intermedia, alimentando la línea mediante las colaterales.

### 3.6. Proyecto de subestaciones y líneas de acometidas

ESQUEMA ELÉCTRICO



o Esquema eléctrico (PC Subestaciones y Líneas de Acometida)

Para la electrificación de la línea ferroviaria será necesario la construcción de las siguientes instalaciones:

- Subestaciones de acometida 66/20 kV. Serán las subestaciones que reciban la energía desde el parque eólico y REE. En dichas subestaciones se hará la discriminación de la energía generada por el parque eólico, si la línea demanda energía tendrá preferencia de consumo, en caso de excedencia, esta será revertida a REE.
- Líneas de acometida 66 kV, serán las líneas que conecten las subestaciones de acometida con los puntos de suministros, siendo estos el parque eólico o las subestaciones de REE.
- Anillos de distribución 20 kV, desde las subestaciones de acometida se alimentarán a todas las subestaciones de tracción y centros de transformación asociados a la línea ferroviaria a través de líneas subterráneas con topología en anillo.
- Subestaciones de tracción, son las subestaciones que transforman la potencia y la rectifican para alimentar a la línea ferroviaria en 3.000 Vcc.

- Centros de transformación 20 kV / 400 V, desde estos centros de transformación se alimentarán aquellos consumidores asociados a la línea ferroviaria pero que no están relacionados con la tracción.

#### 3.6.1. Subestaciones eléctricas de tracción

La línea ferroviaria estará alimentada a una tensión de 3 kV en corriente continua, gracias a 7 subestaciones de tracción distribuidas a lo largo de la vía, de acuerdo con los emplazamientos predefinidos en el estudio de potencia realizado.

Subestación de Tracción	PK	Tramo de Plataforma
Las Palmas (SET1)	1+557	Tramo 1. Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo
Hospitales (SET2)	8+307	Tramo 2. Estación de San Telmo – Estación de Jinámar
El Goro (SET3)	20+269	Tramo 4. Polígono Industrial El Goro – Barranco de Guayadeque
Arinaga (SET4)	31+607	Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel
Talleres y Cocheras (SET5)	37+004	
Tarajalillo (SET6)	47+573	Tramo 6. El Berriel – Playa del Inglés
Maspalomas (SET7)	54+271	Tramo 7. Playa del Inglés – Estación de Maspalomas

- Resumen de la ubicación de las subestaciones de tracción

Por necesidades del entorno, al ubicarse dos emplazamientos en zona urbana de difícil integración, dos de las subestaciones se han previsto soterradas (subestación Las Palmas y subestación de Maspalomas). En la siguiente tabla se resumen las potencias asociadas a cada uno de los grupos de las Subestaciones Eléctricas de Tracción que alimentan a la nueva línea ferroviaria:

		2x6.600 kVA (Tipo 1)	1x6.600kVA (Tipo 2)
Subestación Las Palmas	(SET1)	X	
Subestación Hospitales	(SET2)	X	
Subestación El Goro	(SET3)	X	
Subestación Arinaga	(SET4)	X	
Subestación Talleres y Cocheras	(SET5)		X
Subestación Tarajalillo	(SET6)	X	
Subestación Maspalomas	(SET7)	x	

Las 6 subestaciones Tipo 1 estarán equipadas con:

- 2 transformadores de 6.600 kVA cada uno, trabajando con un factor de potencia comprendido entre 0,97 y 1.
- 1 transformador de 160 kVA para servicios auxiliares de toda subestación considerando un factor de potencia desfavorable de 0,8.

La subestación Tipo 2 estará equipada con:

- 1 transformador de 6.600 kVA, trabajando con un factor de potencia comprendido entre 0,97 y 1.
- 1 transformador de 160 kVA para servicios auxiliares de toda subestación considerando un factor de potencia desfavorable de 0,8.

Los equipos que componen las subestaciones de tracción son los siguientes:

- Conjunto de cabinas aisladas en gas SF6 de 24 kV, para las líneas de 20 kV principal y reserva desde los anillos de energía.
- Conjunto de cabinas aisladas en gas SF6 de 24 kV, para, protección de dos grupos transformadores-rectificadores de 6.600 kVA, servicios auxiliares de 160 kVA.
- Dos grupos transformadores rectificadores de 6.600 kVA / 6.000 kW.
- Bobinas de alisamiento y filtros de armónicos.
- Un transformador de SS.AA. de 160 kVA AN.
- Cabinas metálicas prefabricadas aisladas al aire de corriente continua de 4 kV, para seccionador de grupo 1 y seccionador de acoplamiento

de barras Omnibus, seccionador de grupo 2 y seccionador de móvil y hasta 4 salidas de feeder equipadas, dependiendo de la configuración y necesidades de cada una de las subestaciones.

- Autoválvulas de C.C.
- En aquellas subestaciones en superficie junto a tramos en superficie de plataforma, se dispondrá de pórtico de feeders para seis (6) salidas equipadas con entrada aérea y salida aérea.
- Cuadros de Mando, Control, y Servicios Auxiliares para "Sistema de Control Distribuido".
- Armario de protecciones.
- Cuadro de Distribución y Protección en Baja Tensión de Servicios Auxiliares.
- Sistema de red de tierras, masas y Armario de Negativos.
- Conexión de feeder y circuito de retorno.
- Armario de telemando de seccionadores de punta de feeder.
- Equipo de Telefonía.
- Sistema de control de accesos y antiintrusión.
- Pruebas y puesta en servicio hasta su correcto funcionamiento.

#### 3.6.1.1. Resumen de afecciones producidas por las subestaciones de tracción

Las afecciones producidas por las subestaciones de tracción se encuentran englobadas en las afecciones de los tramos de plataforma ferroviaria puesto que en estos se recoge la ubicación de estas.

#### 3.6.2. Subestaciones de acometida 66/20 kV

Para alimentar a la línea ferroviaria se dispondrá de dos subestaciones de acometida que, como se ha indicado anteriormente, estarán conectadas al parque eólico y a REE.

En concreto, se ha previsto la construcción de dos subestaciones de acometida que reciben su nombre por la ubicación de estas, Telde y Arinaga.

La subestación de Telde estará conectada a una subestación de REE mediante una línea subterránea de 66 kV .

La subestación de Arinaga estará conectada al parque eólico mediante otra línea subterránea de 66 kV, a su vez también estará conectada con REE mediante otra línea subterránea de igual tensión. Como se ha explicado anteriormente, las subestaciones de acometida de Telde y Arinaga estarán conectadas por una línea subterránea de 66 kV.

La energía proveniente del parque eólico será concebida como la alimentación principal, es decir, siempre que esté disponible, la línea ferroviaria estará operando como autoconsumo utilizando esta fuente de energía renovable. En caso de excedencia de potencia o en tramos del día en lo que no haya circulación ferroviaria, la energía será vertida a la red de transporte mediante las conexiones con REE, bien utilizando la subestación de acometida de Arinaga o bien la subestación de Telde utilizándose la línea subterránea de interconexión.

La siguiente tabla resume la potencia de transformación asociada a cada una de las subestaciones alimentadoras de la línea.

	Potencia de Transformación
Subestación Alimentadora nº1 "Telde" (SEA1)	2x25 MVA
Subestación Alimentadora nº2 "Arinaga" (SEA2)	2x40 MVA

#### Subestación Alimentadora 66/20 kV nº 1 (SE A1 ) " Telde"

- Emplazamiento: Próxima a la futura Subestación REE "Telde".
- Niveles de Tensión: 66/20 kV
- Transformación: 2 Transformadores 66/20 kV de 25 MVA
- Parque 66 kV: GIS simple barra con seccionamiento
- Parque 20 kV: GIS simple barra con seccionamiento
- Líneas de 66 kV:
  - Acometida 66 kV nº1 desde Subestación "TELDE" (REE)
  - Enlace 66 kV con Subestación Alimentadora 66/20 kV nº2 (SEA2) "ARINAGA"

- Líneas de 20 kV:
  - Alimentación Estación Sta. Catalina (EST1)
  - Alimentación Pozo de Ventilación nº7 (CT7)
  - Alimentación Estación Jinámar (EST4)

#### Subestación Alimentadora 66/20 kV nº 2 (SE A2 ) " Arinaga"

- Emplazamiento: Inmediaciones de la Subestación de Tracción de Arinaga
- Niveles de Tensión: 66/20 kV
- Transformación: 2 Transformadores 66/20 kV de 40 MVA
- Parque 66 kV: GIS simple barra con seccionamiento
- Parque 20 kV: GIS simple barra con seccionamiento
- Líneas de 66 kV:
  - Acometida 66 kV nº1 desde Subestación ARINAGA (REE)
  - Enlace 66 kV con Subestación Alimentadora 66/20 kV nº1 (SEA1)
  - Acometida 66 kV con Subestación Evacuadora Parque Eólico
- Líneas de 20 kV
  - Alimentación a Subestación Arinaga (SET4)
  - CT Túnel de Jinámar (2.260 m) (CT18)
  - Subestación Tarajalillo (SET6)
  - Alimentación a Estación de Maspalomas (EST11)

#### 3.6.2.1. Resumen de afecciones producidas por las subestaciones de acometida y sus líneas de acceso

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto de las subestaciones de acometida: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

En el caso del proyecto de las subestaciones y líneas de acometida, sólo es necesario expropiar los terrenos en los que se ubica la subestación de

acometida de Telde no se producen ocupaciones temporales del terreno. Sí será necesario imponer unas servidumbres.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
TELDE	1500	0	1500
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
TELDE	12005	5141	17146
AGÜIMES	381	0	381

### 3.6.3. Líneas de acometida 66 kV

La conexión a la red se realizará a través de las líneas de acometida subterráneas de 66 kV previstas.

La propuesta más adecuada para las líneas de acometida al sistema de electrificación de la línea ferroviaria de referencia las siguientes:

- Línea de Acometida 1 (LAT1)
  - Origen: Subestación TELDE(REE)
  - Final: Subestación de Acometida nº 1 (SEA1)
  - Tipo de canalización: Enterrada
- Línea de Acometida 2 (LAT2)
  - Origen: Subestación ARINAGA (REE)
  - Final: Subestación de Acometida nº2 (SEA2)
  - Tipo de canalización: Enterrada

También se incluye una propuesta de la traza prevista de la acometida subterránea desde la Subestación del Parque Eólico Previsto en Modo de Consumo Asociado hasta la Subestación de Tracción de Arinaga.

En dicha implantación se ubican los Aerogeneradores previstos, y la Subestación del propio Parque.

### 3.6.4. Anillos de distribución de 20 kV

Los anillos de distribución eléctrica alimentan a un total de 40 consumidores, incluyendo:

- 7 subestaciones de Tracción
- 33 centros de Transformación
  - 22 asociados a CT en Túneles
  - 11 asociados a CT en Estaciones de Viajeros

En condiciones normales de funcionamiento estas cargas estarán alimentadas por los siguientes anillos:

- Anillo Norte (alimenta a 12 cargas)
  - 3 CT's asociados a Estaciones de viajeros
  - 7 CT's en trayecto
  - 2 subestaciones eléctricas de tracción
- Anillo Centro (alimenta a 16 cargas)
  - 4 CT's asociados a estaciones de viajeros
  - 11 CT's en trayecto
  - 1 subestación eléctrica de tracción
- Anillo Sur 1 (alimenta a 5 cargas)
  - 1 CT's en trayecto
  - CT's asociados a estaciones de viajeros
  - 2 subestaciones eléctricas de tracción
- Anillo Sur 2 (alimenta a 7 cargas)
  - 2 CT's asociados a estaciones de viajeros
  - 3 CT's en trayecto
  - 2 subestaciones eléctricas de tracción

### 3.6.5. Centros de transformación 20 kV 7 400 V

La mayor parte de los Centros de Transformación se ubicarán en los locales técnicos previstos a tal efecto en los respectivos proyectos de plataforma, salvo aquellos emplazamientos en los que no se ha previsto obra civil, para lo cual se ha proyectado la instalación de un centro de transformación prefabricado.

Los Centros de Transformación tendrán las siguientes características:

- Recinto de obra civil con separación física entre:
  - Sala de celdas
  - Sala de transformador nº1
  - Sala de transformador nº2
- Celdas (4 Uds):

o Celda de Línea nº 1

- Celda de Línea nº 2
- Celda de Protección de Transformador nº 1
- Celda de Protección de Transformador nº 2
- Transformadores (2 Uds):
  - Potencia unitaria: Variable (ver tabla adjunta).
  - Relación de transformación: 20.000 V +2,5 +5 +7,5 +10 % / 420 – 230 V.
  - Trifásico, a frecuencia 50 Hz para instalación en interior, con aislamiento seco en resina AN

Los Centros de Transformación son de dos tipos dependiendo de donde estén alojados.

Los Centros de Transformación alojados en las Estaciones de Viajeros se ubicarán en salas técnicas diseñadas para tal efecto. Los centros de transformación serán de tipo interior, para ubicar la aparamenta de media tensión, el transformador y los elementos de control. Dichas salas dispondrán de puertas de dimensiones adecuadas para permitir el acceso de los transformadores y celdas de 24 kV.

Las salas dispondrán de una zona abierta donde irán ubicadas las celdas. En sendos habitáculos dentro de la propia sala y separados físicamente mediante tabiquería de fábrica de bloque de hormigón vibrado enfoscado y pintado de 20 cm de espesor (entre celdas y transformadores) y mediante rejillas de protección (entre transformadores) se instalarán los transformadores de distribución, a ambos habitáculos se accederá a través de puertas que estarán enclavadas mientras el transformador esté en tensión.

Todos los Centros de Transformación dispondrán de una alimentación en entrada-salida desde la línea de 20 kV, formando así un anillo de distribución.

Los cables de alimentación hasta los centros de transformación discurrirán por canalizaciones hormigonadas previstas en la obra civil de las estaciones, desde el entronque con la vía hasta el local técnico destinado para los Centros de Transformación.

Los centros de transformación situados en el interior del túnel de la línea ferroviaria se sitúan con carácter general en un local técnico destinado a tal fin dentro de la obra civil destinada a:

- Salidas de emergencia
- Pozos de ventilación de túnel.

Igualmente, se interconectarán al anillo de media tensión de la red privada de "Ferrocarriles de Gran Canaria" en bucle con entrada-salida a la tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

Los Centros de Transformación se localizarán en locales técnicos anexos a las salidas de emergencia y pozos de ventilación previstos.

A lo largo del tubo de salida desde el interior del túnel, el cable se adosará a los hastiales mediante perchas, mientras que para la entrada a los Centros de Transformación a través de las salidas de emergencia y pozos de ventilación se ejecutará una canaleta en el forjado.

Los centros de transformación serán de tipo interior, para ubicar la aparamenta de media tensión, el transformador y los elementos de control.

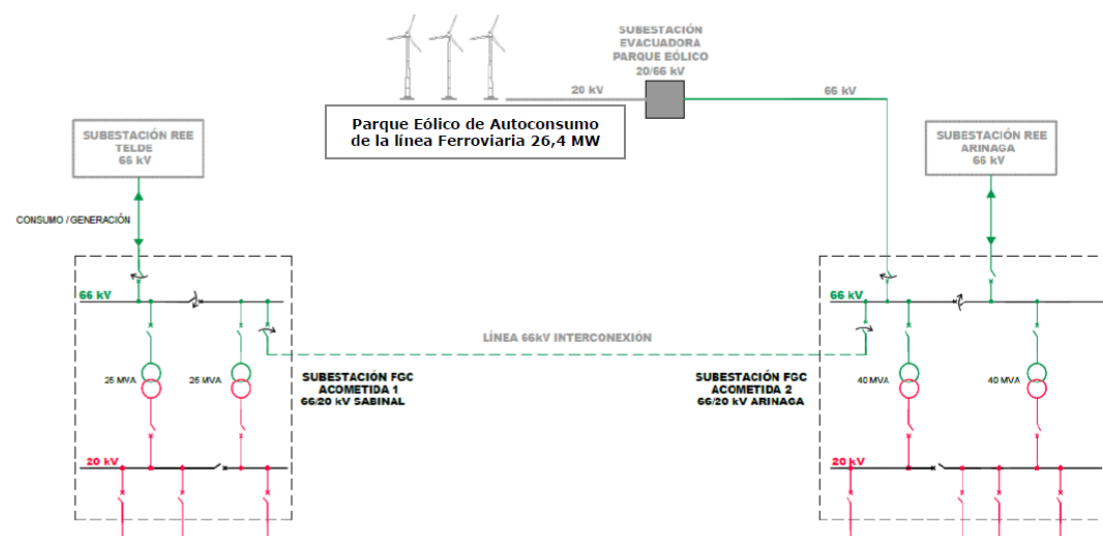
### 3.7. Parque eólico de autoconsumo

#### 3.7.1. Anteproyecto del parque eólico

En atención al artículo 51 de la Normativa del PTE-21, según el cual la actuación prestará especial atención al cuidado de los aspectos energéticos con acciones dirigidas al ahorro energético y la reducción de emisiones de efecto invernadero, y que propone la utilización de energías provenientes de fuentes alternativas renovables para el funcionamiento de la infraestructura y sus elementos, se plantea en el presente proyecto a tal fin, la implantación de un parque eólico de autoconsumo.

La energía generada por el mismo podrá alimentar la totalidad de las subestaciones de tracción y el resto de los consumos (estaciones, túneles, instalaciones de seguridad y comunicaciones).

Se ubica en el lugar denominado Piletas, dentro del término municipal de Agüimes.



Cada uno de los aerogeneradores se conectarán mediante una red subterránea interna de media tensión con el centro de maniobra y control desde el que se conectará mediante una línea subterránea de 20 kV con la subestación elevadora de 20/66 kV del parque eólico.

De dicha subestación parte una línea subterránea de 66 kV que conectará con la subestación eléctrica de acometida de Arinaga 20/66 kV. Esta subestación de acometida cuenta, por un lado, con una conexión con el anillo de 20 kV que

circula por todo el trazado ferroviario y alimenta todos los usos ferroviarios y, por otro, con una conexión con la subestación de REE de Arinaga de 66 KV punto desde el cual se puede, tanto verter a la red el exceso de energía si así fuera necesario como, aportar energía en momentos de poco movimiento eólico.

El proyecto constructivo redactado está formado por siete aerogeneradores y una potencia a 26,40 MW con las siguientes características:

PARQUE EÓLICO DE AUTOCONSUMO DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS DE 26,4 MW								
FILA	INTRAFILA	MODELO	POTENCIA (KW)	BUJE (M)	X	Y	Z	DIRECCIÓN DEL VIENTO PREDOMINANTE (º)
1	1	ENERCON E-126	4.200	97	454.172,9	3.086.105,2	300,00	22,5
1	2	ENERCON E-126	4.200	97	454.395,5	3.085.991,8	292,50	22,5
2	1	ENERCON E-126	4.200	97	454.358,9	3.085.158,7	225,00	22,5
2	2	ENERCON E-126	4.200	97	454.581,5	3.085.061,2	237,50	22,5
3	1	ENERCON E-126	4.200	97	454.398,1	3.084.472,0	227,50	22,5
3	2	ENERCON E-82	2.350	69	454.654,5	3.084.233,0	152,50	22,5
4	1	ENERCON E-101	3.050	99	454.204,3	3.082.854,7	143,50	22,5
TORRE ANEMOMÉTRICA					454.515,0	3.085.188,0	246,00	

Las parcelas previstas en el parque eólico son las parcelas 135, 129, 194, 303 del polígono 3, El Caballo. La parcela 9011 del polígono 4, barranco de Balos y la parcela 9 del polígono 4, montaña Ciega, todas del término municipal de Agüimes.



### 3.7.2. Resumen de afecciones del Parque Eólico

Se definen tres tipos de afecciones necesarias para la correcta ejecución del proyecto del tramo ferroviario: expropiación definitiva, imposición de servidumbres y ocupación temporal.

Se presentan a continuación las afecciones del anteproyecto del parque eólico. Estas afecciones pueden verse afectadas si se opta por desarrollar las alternativas 1 o 4.

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>EXPROPIACIÓN</b>			
AGÜIMES	79444	0	79444
<b>IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE</b>			
AGÜIMES	14182	4946	19128

- Resumen de afecciones del PC Parque Eólico

### 3.7.3. Alternativas parque eólico

En marzo de 2020 el Servicio de Planeamiento de la Consejería de Política Territorial y Paisaje del Cabildo de Gran Canaria, emite informe técnico relativo a la compatibilidad territorial de nivel insular y observaciones al estudio de impacto ambiental del expediente del proyecto denominado "Parque eólico de autoconsumo de 26,4 MW de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas en el término municipal de Agüimes, Gran Canaria, en respuesta a la solicitud recibida de la Consejería de Transición Ecológica, Lucha Contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias.

En las conclusiones del citado informe se indica que la infraestructura resulta incompatible con el plan vigente al localizarse los aerogeneradores AE1.1, AE1.2, AE2.1, AE2.2 y AE3.1 en un ámbito fuera de las zonas eólicas insulares del plano 5.2. del PLOGC'03. En cuanto al aerogenerador AE3.2 (dentro del ZEI), resulta incompatible al entrar en conflicto con la distancia mínima a la zona Ba2 prevista en el artículo 175.7b (NAD 200 metros) del PLOGC'03 y el

aerogenerador AE4.1 (dentro de la ZEI) no cumple con los requisitos previstos para la zona Ba2 en la que se asienta (que no admite la nueva ejecución de parque eólicos en su interior).

Recibido el citado informe y en aras de resolver los condicionantes en él expuesto, se barajan diferentes alternativas para el citado parque eólico.

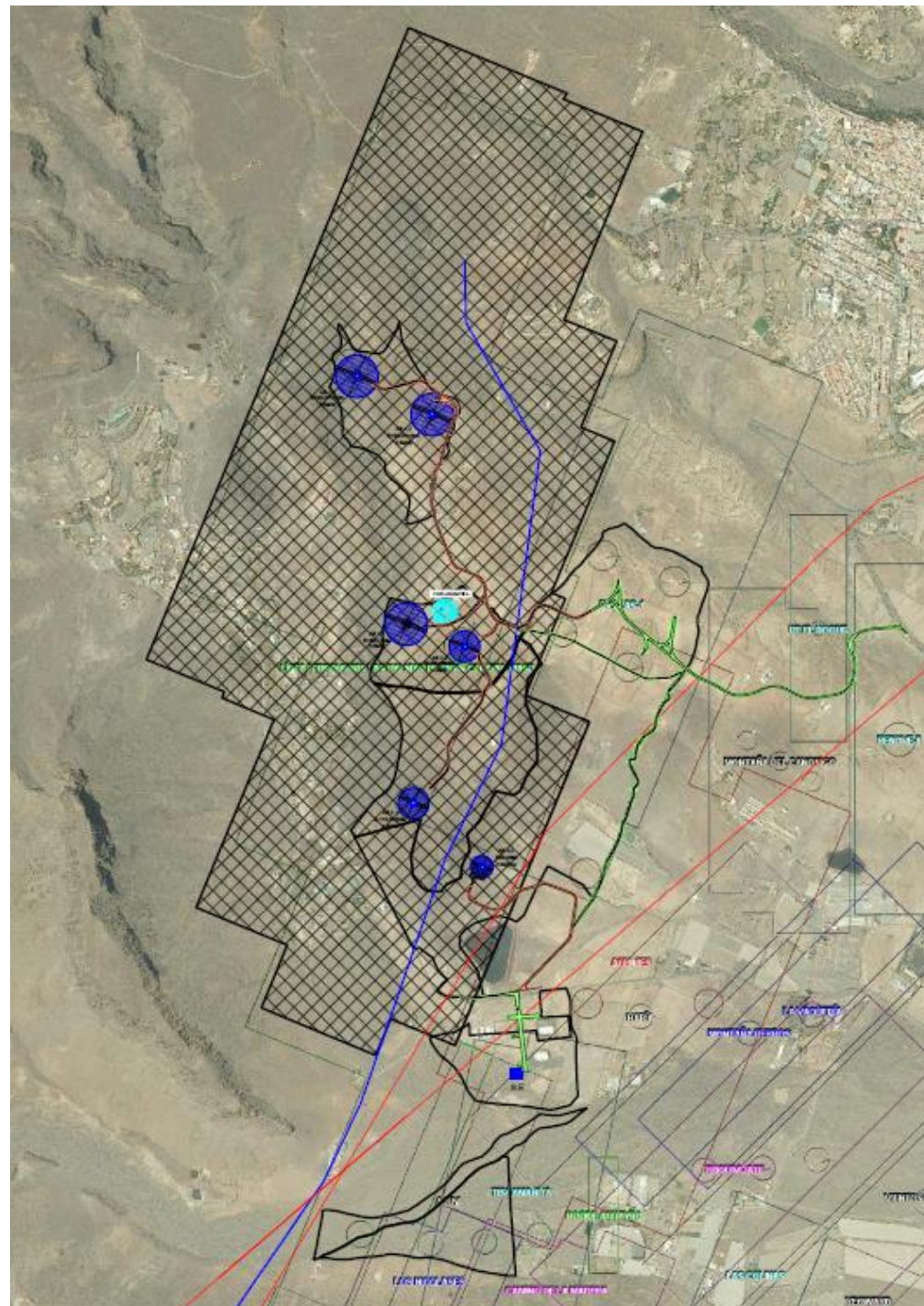
Las cuatro alternativas propuestas tienen en común el eliminar el aerogenerador AE4.1 situado en la zona Ba2, pasando de 7 a 6 aerogeneradores de mayor potencia y, reubicar el aerogenerador AE3.2 para cumplir con la distancia mínima con la zona Ba2.

El resto de los aerogeneradores, AE1.1, AE1.2, AE2.1, AE2.2 y AE3.1 están situados en la zona Bb4 (suelo agrario de abandono) en el que se permite el uso siempre los aerogeneradores se ubiquen dentro de la zona eólica insular. Dado que es conocido que la zona eólica insular será ampliada en la revisión del PLOGC y abarcará el área de la localización de dichos aerogeneradores, se opta por mantenerlos en su localización inicial.

- OPCIÓN 1: 3 E-160 + 2 E-115 + 1 E-82 = 27,25 MW

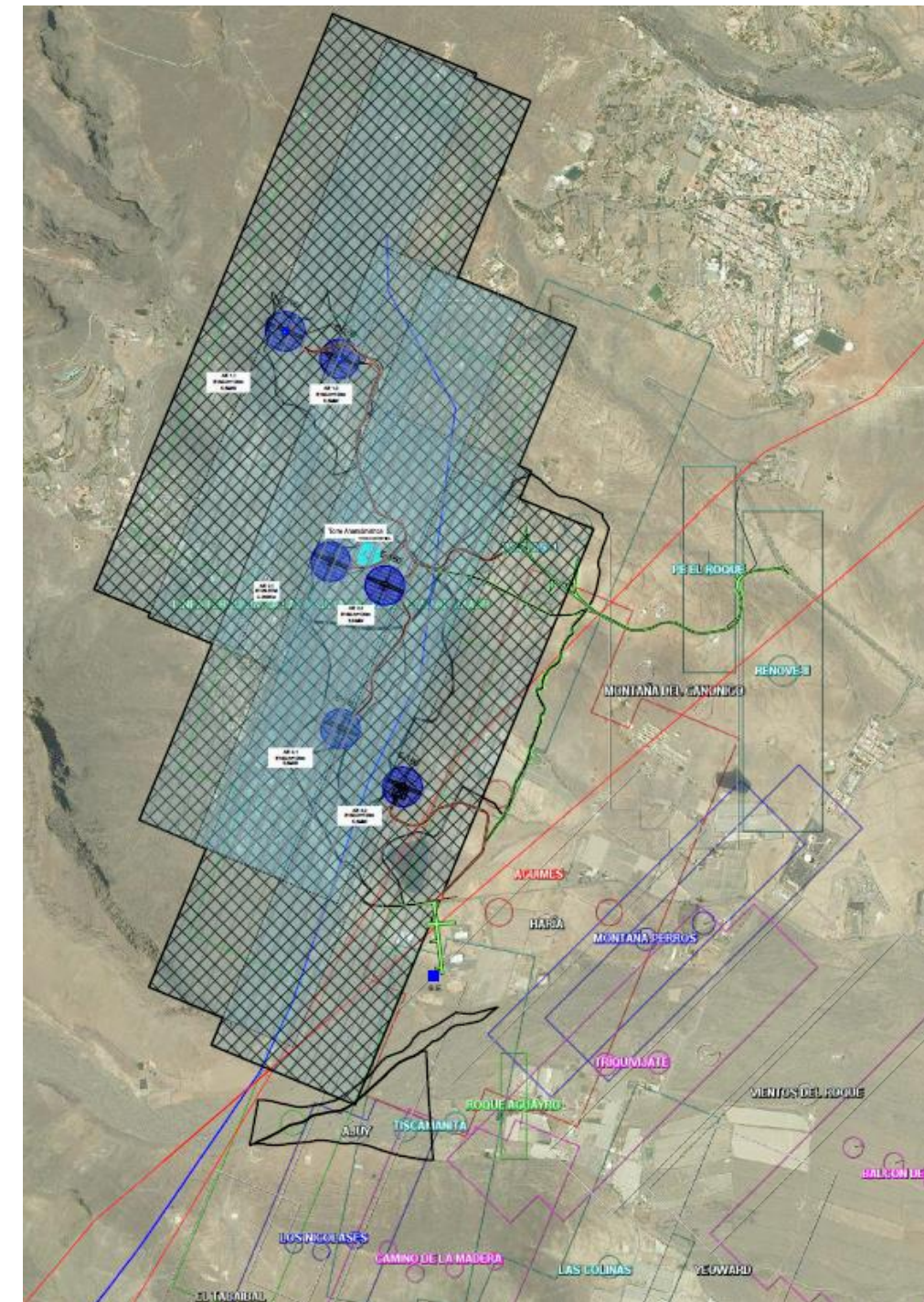
PARQUE EÓLICO DE AUTOCONSUMO DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS					
OPCIÓN 1					
FILA	INTRAFILA	MODELO	POTENCIA (MW)	X	Y
1	1	ENERCON E-160	5,50	454.186,38	3.086.070,23
1	2	ENERCON E-160	5,50	454.468,62	3.085.926,51
2	1	ENERCON E-160	5,50	454.372,06	3.085.141,73
2	2	ENERCON E-115	4,20	454.588,89	3.085.058,14
3	1	ENERCON E-115	4,20	454.398,10	3.084.472,00
3	2	ENERCON E-82	2,35	454.653,90	3.084.233,38
<b>TOTAL</b>	<b>3 FILAS</b>	<b>3ud. E-160 / 1ud. E-115 / 1ud. E-82</b>	<b>27,25</b>		





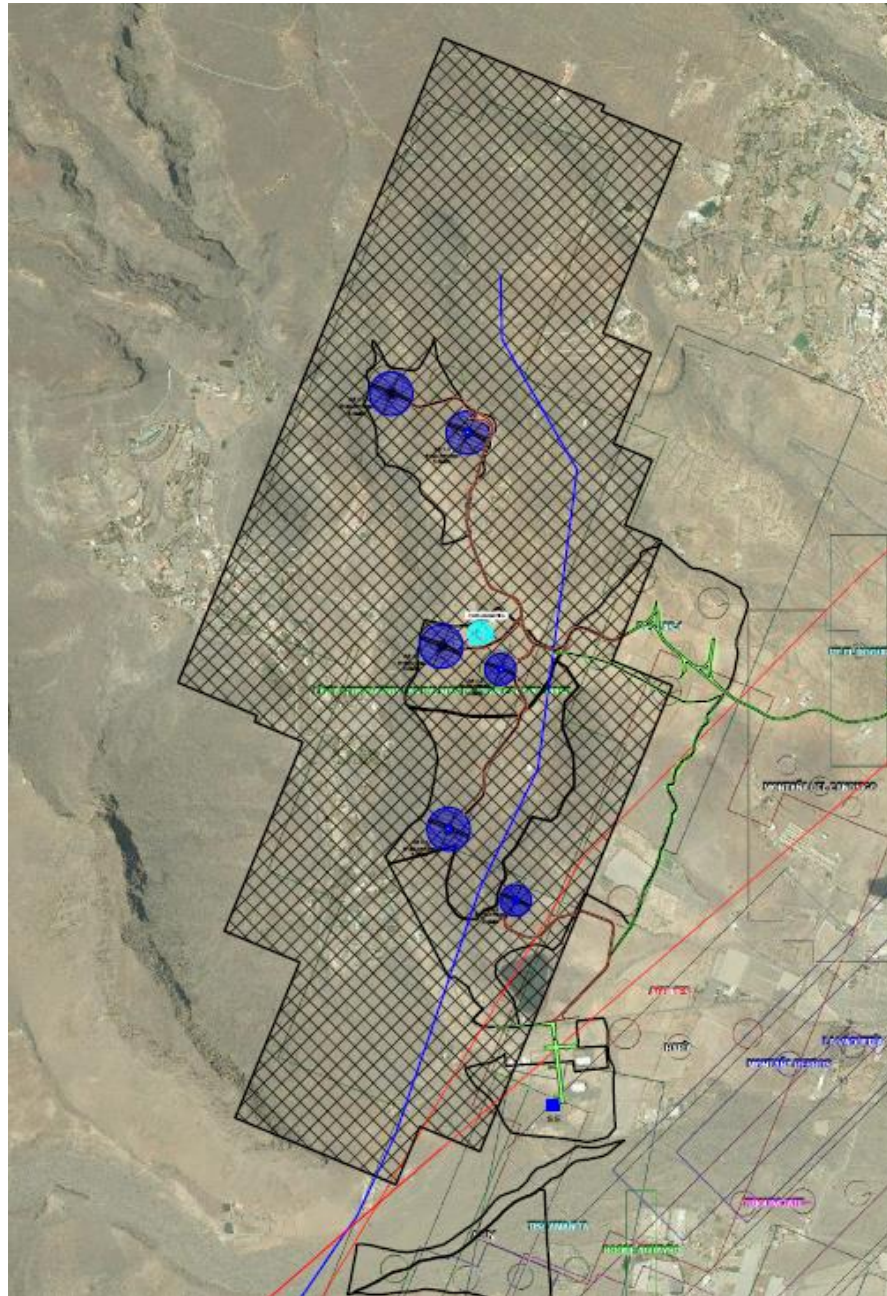
Conclusión: Se respetan las líneas aéreas existentes y los parques cercanos. Se puede considerar como alternativa.

- OPCION 2: 6 E-160 = 33 MW



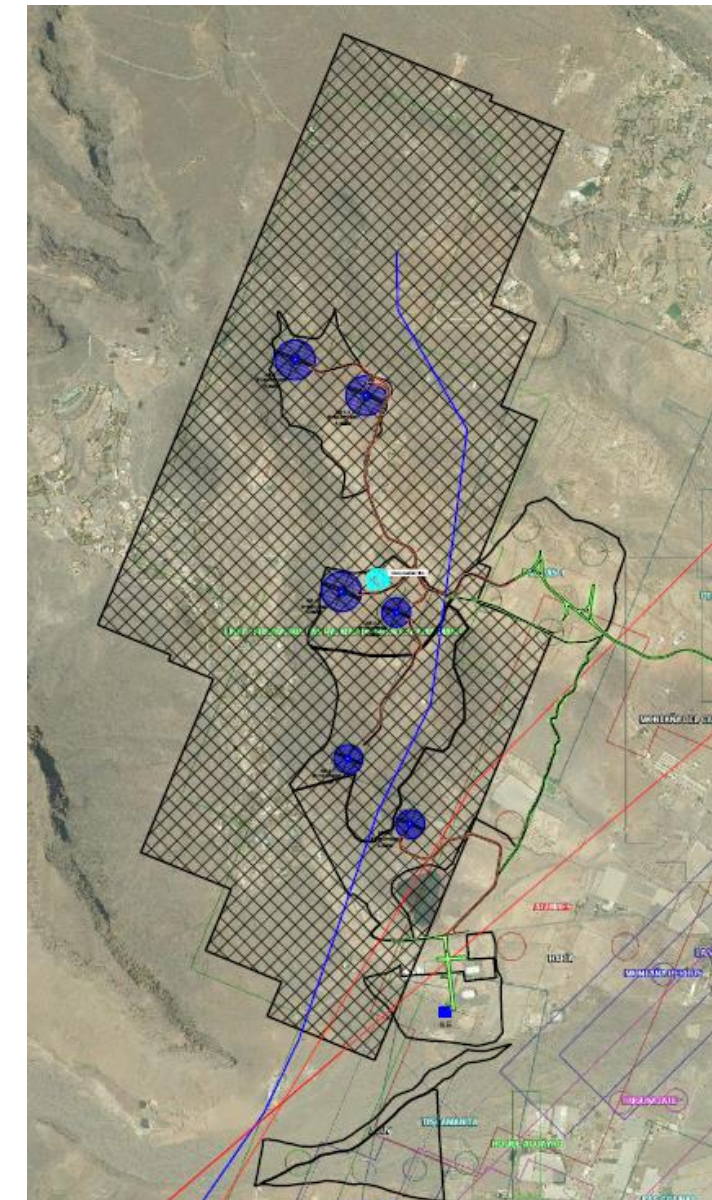
Conclusión: Se desecha por no respetar los parques eólicos cercanos.

- OPCION 3: 4 E-160 + 2 E-115 = 30,4 MW



Conclusión: Se desecha por no respetar los parques eólicos cercanos.

- OPCION 4: 3 E-160 + 3 E-115 = 29,1 MW



Conclusión: Respeto los parques eólicos cercanos. No respeta distancias a líneas aéreas existentes.

Las alternativas técnicamente viables son por tanto la 1 y la 4. Desde el punto de vista ambiental, la disposición de los aerogeneradores en ambas opciones es

PARQUE EÓLICO DE AUTOCONSUMO DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS					
OPCIÓN 4					
FILA	INTRAFILA	MODELO	POTENCIA (MW)	X	Y
1	1	ENERCON E-160	5,50	454.186,38	3.086.070,23
1	2	ENERCON E-160	5,50	454.468,62	3.085.926,51
2	1	ENERCON E-160	5,50	454.372,06	3.085.141,73
2	2	ENERCON E-115	4,20	454.588,89	3.085.058,14
3	1	ENERCON E-115	4,20	454.398,10	3.084.472,00
3	2	ENERCON E-115	4,20	454.644,21	3.084.209,92
<b>TOTAL</b>	<b>3 FILAS</b>	<b>3ud. E-160 / 3ud. E-115</b>	<b>29,10</b>		

prácticamente igual por lo que no se analiza la afección de cada uno de ellos sobre los factores ambientales pues a la escala de estudio las diferencias son imperceptibles. No obstante, dado que la alternativa 4 no respeta las distancias a líneas aéreas eléctricas existentes, pero por el contrario genera mayor potencia; podría ser objeto de un análisis técnico y económico más que ambiental el decantarse por una u otra opción teniendo en cuenta que ambas son equivalentes desde el punto de vista ambiental.

#### 4. Valoración de las obras

De los proyectos constructivos resumidos en el apartado 3 se extraen los presupuestos de ejecución material de todas las obras prevista en la actuación de la línea ferroviarias entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

<b>TRAMOS DE PLATAFORMA FERROVIARIA</b>	<b>857.004.736,54 €</b>
Tramo 1. Estación de Santa Catalina - Estación de San Telmo	121.257.330,41 €
Tramo 2. Estación de San Telmo-Estación de Jinámar	236.874.961,69 €
Tramo 3. Estación de Jinámar-Polígono Industrial "El Goro"	132.091.649,82 €
Tramo 4. Polígono Industrial "El Goro" - Barranco de Guayadeque	153.253.054,05 €
Tramo 5. Barranco de Guayadeque - El Berriel	57.760.747,91 €
Tramo 6. El Berriel - Playa del Inglés	45.014.667,37 €
Variante Playa del Inglés (Rev-Par-PTE-21+Tramo 7)	110.752.325,29 €
<b>INTERCAMBIADORES</b>	<b>327.703.153,10 €</b>
Santa Catalina	36.232.965,40 €
San Telmo	107.178.297,60 €
Hospitales	21.228.697,07 €
Jinámar	17.144.801,10 €
Telde	19.173.312,61 €
Aeropuerto	35.547.463,00 €
El Carrizal	16.947.944,60 €

P.I. Arinaga	18.656.705,89 €
Vecindario	15.355.359,62 €
Playa del Inglés	23.047.850,11 €
Meloneras	17.189.756,10 €
<b>TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>48.037.316,08 €</b>
Talleres, cocheras y área de mantenimiento	48.037.316,08 €
<b>VÍA, INSTALACIONES Y ELECTRIFICACIÓN</b>	<b>259.857.721,29 €</b>
Parque eólico	34.121.820,32 €
Electrificación y Subestaciones	87.678.608,97 €
Línea aérea de contacto	14.613.764,04 €
Subestaciones y líneas	70.786.039,36 €
Telemando de energía	2.278.805,57 €
Montaje vías	80.682.391,00 €
Seguridad y Comunicaciones	57.374.901,00 €

## 5. Plazo de ejecución de las obras

En la siguiente tabla se exponen los plazos de ejecución de las obras extraídos de los diferentes proyectos constructivos:

ACTUACIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN (en meses)
TRAMO 1	(*)
TRAMO 2	43,5
TRAMO 3	36,5
TRAMO 4	20
TRAMO 5	24
TRAMO 6	28
TALLERES Y COCHERAS	28
ESTACIÓN SANTA CATALINA	39
ESTACIÓN SAN TELMO	50
ESTACIÓN HOSPITALES	30
ESTACIÓN JINÁMAR	18
ESTACIÓN TELDE	24
ESTACIÓN AEROPUERTO	36
ESTACIÓN CARRIZAL	20
ESTACIÓN ARINAGA	18
ESTACIÓN VECINDARIO	11,5
ESTACIÓN MELONERAS	31,5
LAC (Línea aérea de contacto)	12

SUBESTACIONES Y ACOMETIDAS	18
PARQUE EÓLICO	14
MONTAJE DE VÍA	Fase 1: 23,5
	Fase 2: 9,3
ISSC	Fase 1: 7,5
	Fase 2: 5,5

(\*) El PC del Tramo 1 carece de plan de obra.

En el momento de la redacción del presente documento, se está licitando la contratación del "servicio para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" que abarca tanto el tramo de plataforma y estación afectado por la REV-PAR-PTE-21 como el tramo de plataforma ferroviaria del Tramo 7 no afectada por la citada revisión, hasta la estación de Meloneras. Por tanto, no se puede precisar el plazo de ejecución de las citadas obras.

## 6. Anejos

En los siguientes subapartados se extraen de los proyectos constructivos la información relativa a las siguientes materias:

- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ESTUDIO DE MATERIALES
- DRENAJE
- TRAZADO
- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ESTRUCTURAS
- TÚNELES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS
- SITUACIONES PROVISIONALES
- REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
- EXPROPIACIONES
- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS Y SERVICIOS
- OBRAS COMPLEMENTARIAS

## 6.1. Cartografía y topografía

A continuación, se recopila un breve resumen de los trabajos de cartografía y topografía realizados en los proyectos.

Todos los proyectos parten de la cartografía realizada previamente por la empresa GRAFCAN, empresa pública participada por el Gobierno de Canarias. Los trabajos de cartografía realizados por los consultores de los proyectos, podría decirse, se han repartido en dos etapas: una previa de comprobación e idoneidad de la cartografía facilitada y otra etapa posterior consistente en el levantamiento de detalle necesarios para la ejecución de los proyectos.

Los trabajos facilitados de GRAFCAN y sus características han sido:

- Cartografía digitalizada a escala 1:1000 (Grafcán, agosto de 2010), incluyendo todos los trabajos previos (Vuelo, Red Básica, Apoyo, Aerotriangulación, Restitución), e incluyendo Ortofotos a escala 1:1.000 y 1:500.
- Para la elaboración de la cartografía 1/500 se realizó un vuelo con un GSD de 7 cm, y para la cartografía 1/1000 se ha ejecutado un vuelo con un GSD de 10 cm (7 y 10 cm son respectivamente las dimensiones de los píxeles de las fotografías).

La Red básica está referida a la Red Geodésica de Canarias (REGCAN-95-2001) y sus vértices han sido enlazados con cota obtenida por nivelación geométrica a la Red de Nivelación de Alta Precisión (R.N.A.P.).

El sistema de coordenadas planimétrico utilizado ha sido la Red Geodésica de Canarias (REGCAN95-2001), que se caracteriza por emplear el elipsoide GRS-80 y con origen de longitudes en Greenwich y proyección UTM en huso 28.

El resultado de las comprobaciones realizadas a la cartografía facilitada "aceptable" o "dentro de tolerancia" en todos los proyectos.

Se establecen las siguientes bases de replanteo necesarias para los levantamientos topográficos:

PROYECTO	Nº DE BASES DE REPLANTEO**
TRAMO 1	20
TRAMO 2	22
TRAMO 3	29
TRAMO 4	43
TRAMO 5	83
TRAMO 6	44
TRAMO 7*	-
ESTACIÓN DE SANTA CATALINA	3
ESTACIÓN DE SAN TELMO*	Sin datos
ESTACIÓN HOSPITALES	4
ESTACIÓN JINÁMAR	2
ESTACIÓN TELDE	3
ESTACIÓN AEROPUERTO	31
ESTACIÓN CARRIZAL	6
ESTACIÓN ARINAGA	20
ESTACIÓN VECINDARIO	2
ESTACIÓN MELONERAS	4
TALLERES Y COCHERAS	5

*\*Desarrollo de Proyecto Básico*

*\*\*Datos obtenidos de los proyectos básicos y constructivos*

## 6.2. Geología y geotecnia

A continuación, se recopila un breve resumen de los trabajos de geología y geotecnia realizados en los proyectos de plataforma.

Como datos de partida los proyectos han contado con los siguientes estudios específicos del corredor:

- "Primera fase del Estudio Geológico-Geotécnico Previo para la Línea Ferroviaria Las Palmas-Maspalomas. Estudio de Alternativas", elaborado por Intecanarias, 2002.
- "Estudio Geológico – Geotécnico para el proyecto: Plan territorial especial de la línea ferroviaria Las Palmas – Maspalomas. Aprobación inicial". Febrero 2004.
- "Estudio Geológico, de materiales y otras prospecciones de terreno, previos a la redacción de los Proyectos Básico y Constructivo de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas", elaborado por la UTE: Subterra – In situ Testing – Inurtema, S.L, 2011.

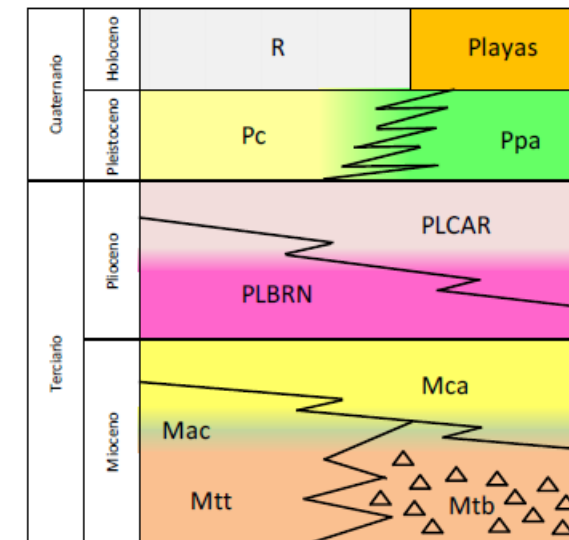
Los trabajos de geología y geotecnia realizados por los consultores de los proyectos se han dividido en tres etapas bien diferenciadas:

- Una etapa previa de recopilación y análisis de los estudios previos, tantos los facilitados por FGCSA como resto de bibliografías temáticas aplicables al análisis y caracterización del corredor en estudio. Consecuencia de los resultados de dicho análisis y de acuerdo con la normativa (CTE en el caso de las Estaciones y resto de edificaciones), se ha confeccionado la campaña geotécnica específica para cada proyecto.
- Trabajos de campo. En esta etapa se ha llevado a cabo la ejecución de la campaña geotécnica en la que se han ejecutado, tanto prospecciones nuevas, como ensayos de laboratorio, los cuales se han integrado con los trabajos previos disponibles.
- Una vez finalizada la campaña de campo y con los resultados de los ensayos de laboratorio, se procede a los trabajos de gabinete analizando y procesando la información obtenida. El resultado se recoge en cada uno de los proyectos.

### 6.2.1. Tramo 1. Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo

#### 6.2.1.1. Litología.

A lo largo del trazado afloran distintos materiales de origen tanto sedimentario como volcánico.



Esquema de las unidades geológicas presentes en el área de estudio.

#### 6.2.1.2. Relieve.

En general el área de estudio está totalmente condicionada por la acción antrópica, el tramo está íntegramente ubicado en la ciudad de Las Palmas y el túnel se encuentra por debajo de la GC-1 en la mayor parte del trazado. Se trata pues, de una zona plana sin ningún relieve importante.

#### 6.2.1.3. Hidrogeología

Las aguas han resultado agresivas al hormigón por residuo seco. Los niveles piezométricos medidos en los sondeos ejecutados en la zona varían de 2 a 8 m quedando siempre el nivel freático por encima de la cota del futuro túnel.

#### 6.2.1.4. Riesgos geológicos.

En la siguiente tabla, se enumeran los tipos de riesgos que podrían aparecer en el trazado:

Riesgos constructivos			
Tramo	PK Inicio	PK Fin	Problemática
Santa Catalina- San Telmo	100+000	104+070	Rasante bajo cota del nivel del mar. Influencia mareal.
			Presencia de niveles sueltos.
			Túnel excavado próximo a edificaciones.
			Presencia de niveles duros de calcarenitas y posible afección al sustrato volcánico.
			Agresividad de las aguas al hormigón.
100+000	100+119	Estación de Santa Catalina. Efecto barrera de las pantallas por modificación del nivel freático.	
101+260	101+340	A 8 m bajo rasante se encuentra una cueva a inyectar.	
102+840	102+900	Zona de cuevas a inyectar bajo rasante.	
103+718	103+905	Estación de San Telmo. Efecto barrera de las pantallas por modificación del nivel freático.	

### 6.2.1.5. Geotecnia de la traza

Las descripciones y parámetros geotécnicos incluidos en el apartado están basados en los datos aportados por el Proyecto de Estudio Geológico, de Materiales y otras Prospecciones del Terreno Previos a la Redacción de los Proyectos Básicos y Constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas además de los resultados obtenidos durante la campaña geotécnica ejecutada para este proyecto.

Además, para ampliar dicha información se ha realizado una campaña específica para el tramo en la que se han ejecutado tanto prospecciones nuevas como ensayos de laboratorio los cuales se han integrado con los previos.

A continuación, se incluyen las propiedades geotécnicas de las unidades del Proyecto:

PARÁMETRO	SÍMBOLO	TIPO DATO	R	PC	PC	PPA	PLCAR	PLBRN	MCA	MTT	MTB
Clasificación	USCS	laboratorio	SM	SM	SM	GC-SM	SM-GP-SC	SM	GC-SM	SM	ROCA IV-VI
Golpeo N <sub>60</sub>	N	SPT	17-50	50	16	38	50	12/R	30/R	50	50
Contenido en finos	#0.08	laboratorio	5.2	20.5	20.5	22.5	14.6	18.30%	15.90%	15.90%	17.6%
Límite líquido	LL	laboratorio	3.5	22.8	22.8	24.4	19.8	27.4	19.3	9.6	0
Límite plástico	LP	laboratorio	2.7	13.5	13.5	15.7	13.7	19.8	12	6.4	0
Índice de plasticidad	IP	laboratorio	0.8	8.3	8.3	8.2	5.7	7.5	6.8	2.8	0
Humedad natural	w	laboratorio	5.2	22.3	22.3	21.20%			26.20%	20.10%	
Densidad seca	γ <sub>d</sub>	laboratorio	1.5 T/m <sup>3</sup>	1.5 T/m <sup>3</sup>	1.5 T/m <sup>3</sup>	1.5 T/m <sup>3</sup>		1.7 T/m <sup>3</sup>	1.7	1.4 T/m <sup>3</sup>	
Densidad natural	γ <sub>n</sub>	laboratorio	1.9 T/m <sup>3</sup>	1.8 T/m <sup>3</sup>	1.8 T/m <sup>3</sup>	1.9 T/m <sup>3</sup>	2.0 T/m <sup>3</sup>	2.0 T/m <sup>3</sup>	2.1	1.8 T/m <sup>3</sup>	2
Compresión simple	qu	laboratorio							0.18 MPa	0.36 MPa	
Resistencia al corte sin drenaje	Su	presiómetro				0.45 MPa	0.46 MPa	0.41 MPa	0.64 MPa	0.30 MPa	0.2 MPa
Cohesión efectiva	C	laboratorio	10 KPa	51 KPa	13 KPa	27 KPa	30 Kpa*		40 KPa (back análisis)	12 KPa	
Ángulo de rozamiento interno	φ'	laboratorio/SPT	34	34	32	35	42	39	42	39	42
Módulo presiométrico	Ep	presiómetro				57.60 MPa	153.00 MPa	27	94.0 MPa	30.7 MPa	25.1 MPa
Módulo de elasticidad	E'	presiómetro		120.0 MPa	35.0 MPa	157.00 MPa	418.00 MPa	102	188.0 MPa	84.0 MPa	80.5 MPa
Coefficiente de Poisson	v	bibliografía	0.35	0.25	0.3	0.25	0.2	0.3	0.2	0.25	0.25
Coefficiente de empuje reposo	K0	presiómetro				0.49		0.92	0.64	0.36	0.11
Coefficiente de empuje reposo	K0	con ángulo φ	0.28	0.28	0.31	0.27	0.20	0.23	0.20	0.23	0.20
Coefficiente de Permeabilidad	K	in situ	2.2x10 <sup>-4</sup> cm/s	3.6x10 <sup>-3</sup> cm/s	3.6x10 <sup>-3</sup> cm/s	3.6x10 <sup>-3</sup> cm/s	6.4x10 <sup>-5</sup> cm/s	1.5x10 <sup>-3</sup> cm/s	1.5x10 <sup>-3</sup> cm/s	1.4x10 <sup>-3</sup> cm/s	2.2x10 <sup>-4</sup> cm/s
Coefficiente de Permeabilidad	K	correlación	10 <sup>-2</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s	5x10 <sup>-3</sup> cm/s
Velocidad ondas sísmicas s	Vs	sísmica pasiva	<450 m/s	450-750 m/s	450 m/s	450 m/s	450-750 m/s	450 m/s	450-750 m/s	450 m/s	450-750 m/s
Excavabilidad			mecánica	mecánica	mecánica	mecánica	Mecánica	Mecánica	Mecánica	Mecánica	mecánica/marginal
Reutilización (según necesidades obra)			96% Relleno (54% relleno localizado)	vertedero	vertedero	25% Relleno (Vertedero)	50% Relleno (14% relleno localizado)	25% Relleno (Vertedero)	73% Relleno (64% relleno localizado)	73% Relleno (46% relleno localizado)	Relleno localizado
Expansividad			nula	nula	nula	nula	nula	nula	nula	nula	nula
Potencial colapso			no	no	no	no	no	no	no	probable	no
Agresividad			no	no	no	no	no	no	no	localmente Qa	no

Tabla 88 Resumen propiedades geotécnicas de las unidades de tipo suelo, "IGM" o roca alterada

PARÁMETRO	SÍMBOLO	TIPO DATO	PLBRN	MTB
Alteración	GM	laboratorio	II-III	II-III
Geological Strength Index	GSI	sondeo	30-50	40-60
Densidad natural	γ <sub>n</sub>	laboratorio	2.27 T/m <sup>3</sup>	2 T/m <sup>3</sup>
Compresión simple roca intacta	qci	laboratorio	15.4 MPa	14.4 MPa
Compresión simple macizo rocoso	qcm	Hoek-Brown	2.54-3.93 MPa	2.90-7.17 MPa
Parámetro mi roca intacta	mi	Hoek-Brown	22	22
Módulo de elasticidad roca intacta	Ei	laboratorio	30.6 Gpa	57.17 Gpa
Resistencia al corte sin drenaje	Su	presiómetro	0.76 MPa	0.57 MPa
Cohesión	C	Hoek-Brown	2.17 MPa	0.06-0.5 MPa
Ángulo de rozamiento interno	φ'	Hoek-Brown	51	42
Módulo presiométrico	Ep	presiómetro	305.0 MPa	197.0 MPa
Módulo de elasticidad	E'	presiómetro	611.0 MPa	453.0 MPa
Coefficiente de Poisson	v	correlación	0.23	0.25
Coefficiente de empuje reposo	K0	presiómetro	0.11	0.11
Coefficiente de Permeabilidad	K	in situ	6.38x10 <sup>-5</sup> cm/s	2.2x10 <sup>-4</sup> cm/s
Velocidad ondas sísmicas s	Vs	sísmica pasiva	750 m/s	750 m/s
Excavabilidad		correlación	voladura	voladura
Reutilización (según necesidades)		laboratorio	todo-uno, árido previo machaqueo y clasificación	todo-uno, árido previo machaqueo y clasificación
Rozabilidad		laboratorio	bueno	bueno
Abrasión		laboratorio	moderadamente abrasiva	moderadamente abrasiva

Tabla 89 Resumen propiedades geotécnicas de las unidades de tipo roca

A continuación, se indican los parámetros y problemática geotécnicos de las diferentes secciones.

### Sección en pantalla

En el caso de las pantallas de gran altura en suelos granulares con bolos y gravas, como por ejemplo la entrada y salida del túnel, puede ser necesario realizar labores de inyección en el trasdós de la pantalla para evitar que los arrastres de finos provocados por los bombeos pongan en peligro viales o edificaciones.

La elevada permeabilidad de los materiales y la presencia del nivel freático a cotas superficiales conllevan la necesidad de empotrar las pantallas



adecuadamente o realizar inyecciones de jet-grouting bajo la losa para evitar el levantamiento del fondo por las elevadas presiones hidrostáticas generadas.

El tramo de especial problemática se sitúa entre el P.K. 100+400 y 100+520 donde la rasante se localiza sobre arenas de la unidad PPA y MCA saturadas y con una diferencia de cotas entre el nivel freático y la losa de fondo de 22 m.

Las secciones de cálculo consideradas y los parámetros geotécnicos de las unidades atravesadas se resumen a continuación:

SECCIÓN PANTALLA 100+120. COTA DEL NIVEL FREÁTICO CONSIDERADA +2												
Cota sup.	Cota inf.	Espesor	H	UG	Nspt	$\gamma_m$	$\gamma_{SAT}$	$\gamma_{sum}$	E	$\nu$	$\phi$	Porosidad
5	1	4,0 m	4,0 m	R	50	1,90 T/m <sup>3</sup>	2,00 T/m <sup>3</sup>	1,00 T/m <sup>3</sup>	59,0 MPa	0,35	34 °	0,45
1	-2,5	3,5 m	7,5 m	R	18	1,90 T/m <sup>3</sup>	2,00 T/m <sup>3</sup>	1,00 T/m <sup>3</sup>	35,0 MPa	0,35	32 °	0,45
-2,5	-8	5,5 m	13,0 m	PC	21	1,81 T/m <sup>3</sup>	1,84 T/m <sup>3</sup>	0,84 T/m <sup>3</sup>	35,0 MPa	0,30	32 °	0,37
-8	-14	6,0 m	19,0 m	PC	50	1,81 T/m <sup>3</sup>	1,84 T/m <sup>3</sup>	0,84 T/m <sup>3</sup>	120,0 MPa	0,25	34 °	0,37
-14	-18	4,0 m	23,0 m	PLCAR	ROCA	2,00 T/m <sup>3</sup>	2,10 T/m <sup>3</sup>	1,10 T/m <sup>3</sup>	418,0 MPa	0,20	40 °	0,36
-18	-21	3,0 m	26,0 m	PPA	28	1,90 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	81,0 MPa	0,25	35 °	0,36
-21	-27	6,0 m	32,0 m	PPA	47	1,90 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	157,0 MPa	0,25	40 °	0,36
-27	-29	2,0 m	34,0 m	MCA	30	2,15 T/m <sup>3</sup>	2,15 T/m <sup>3</sup>	1,15 T/m <sup>3</sup>	94,0 MPa	0,25	40 °	0,41
-29	-34	5,0 m	39,0 m	MCA	16	2,15 T/m <sup>3</sup>	2,15 T/m <sup>3</sup>	1,15 T/m <sup>3</sup>	82,0 MPa	0,25	32 °	0,41
-34	-40	6,0 m	45,0 m	MTB	ROCA	2,14 T/m <sup>3</sup>	2,14 T/m <sup>3</sup>	1,14 T/m <sup>3</sup>	453,0 MPa	0,20	42 °	0,04

Tabla Resumen de propiedades y perfil litológico de la sección 100+120

SECCIÓN PANTALLA 100+510. COTA DEL NIVEL FREÁTICO CONSIDERADA -5												
Cota sup.	Cota inf.	Espesor	H	UG	Nspt	$\gamma_m$	$\gamma_{SAT}$	$\gamma_{sum}$	E	$\nu$	$\phi$	Porosidad
7	-2	9 m	9 m	R	34	1,90 T/m <sup>3</sup>	2,00 T/m <sup>3</sup>	1,00 T/m <sup>3</sup>	59,0 MPa	0,35	34 °	0,45
-2	-13	11 m	20 m	PC	50	1,81 T/m <sup>3</sup>	1,84 T/m <sup>3</sup>	0,84 T/m <sup>3</sup>	120,0 MPa	0,25	34 °	0,37
-13	-16	3 m	23 m	MCA/PPA	30	2,15 T/m <sup>3</sup>	2,15 T/m <sup>3</sup>	1,15 T/m <sup>3</sup>	82,0 MPa	0,25	32 °	0,41
-16	-40	24 m	47 m	MTT	50	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	174,0 MPa	0,30	31 °	0,34

Tabla Resumen de propiedades y perfil litológico de la sección 100+510

SECCIÓN PANTALLA 100+600. COTA DEL NIVEL FREÁTICO CONSIDERADA +1												
Cota sup.	Cota inf.	Espesor	H	UG	Nspt	$\gamma_m$	$\gamma_{SAT}$	$\gamma_{sum}$	E	$\nu$	$\phi$	Porosidad
8	3	5 m	5 m	R	34	1,90 T/m <sup>3</sup>	2,00 T/m <sup>3</sup>	1,00 T/m <sup>3</sup>	59,0 MPa	0,35	34 °	0,45
3	1	2 m	7 m	PPA	47	1,90 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	157,0 MPa	0,25	40 °	0,36
1	0	1 m	8 m	MTB	ROCA II-BI	2,14 T/m <sup>3</sup>	2,14 T/m <sup>3</sup>	1,14 T/m <sup>3</sup>	453,0 MPa	0,25	42 °	0,04
0	-4	4 m	12 m	MCA	40	2,15 T/m <sup>3</sup>	2,15 T/m <sup>3</sup>	1,15 T/m <sup>3</sup>	94,0 MPa	0,25	40 °	0,41
-4	-8	4 m	16 m	MCA	15	2,15 T/m <sup>3</sup>	2,15 T/m <sup>3</sup>	1,15 T/m <sup>3</sup>	82,0 MPa	0,25	32 °	0,41
-8	-12	4 m	20 m	MTT	12	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	31,0 MPa	0,35	21 °	0,40
-12	-40	28 m	48 m	MTT	50	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	174,0 MPa	0,30	31 °	0,34

Tabla Resumen de propiedades y perfil litológico de la sección 100+600

SECCIÓN PANTALLA 103+760. COTA DEL NIVEL FREÁTICO CONSIDERADA +1												
Cota sup.	Cota inf.	Espesor	H	UG	Nspt	$\gamma_m$	$\gamma_{SAT}$	$\gamma_{sum}$	E	$\nu$	$\phi$	Porosidad
7	2	5 m	5 m	R	15	1,90 T/m <sup>3</sup>	2,00 T/m <sup>3</sup>	1,00 T/m <sup>3</sup>	59,0 MPa	0,35	34 °	0,45
2	-6	8 m	13 m	PC	21	1,81 T/m <sup>3</sup>	1,84 T/m <sup>3</sup>	0,84 T/m <sup>3</sup>	35,0 MPa	0,30	32 °	0,37
-6	-21	15 m	28 m	MTT	50	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	174,0 MPa	0,25	39 °	0,34
-21	-34	13 m	41 m	MTB	ROCA II-BI	2,14 T/m <sup>3</sup>	2,14 T/m <sup>3</sup>	1,14 T/m <sup>3</sup>	453,0 MPa	0,20	42 °	0,04
-34	-38	4 m	45 m	MTT	50	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	174,0 MPa	0,25	31 °	0,34
-38	-40	2 m	47 m	MAC	20	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	31,0 MPa	0,25	21 °	0,34

Tabla Resumen de propiedades y perfil litológico de la sección 103+760

SECCIÓN PANTALLA 100+510. COTA DEL NIVEL FREÁTICO CONSIDERADA 0												
Cota sup.	Cota inf.	Espesor	H	UG	Nspt	$\gamma_m$	$\gamma_{SAT}$	$\gamma_{sum}$	E	$\nu$	$\phi$	Porosidad
6	2	4 m	4 m	R	6	1,90 T/m <sup>3</sup>	2,00 T/m <sup>3</sup>	1,00 T/m <sup>3</sup>	35,0 MPa	0,35	32 °	0,45
2	-2	4 m	8 m	PC	6	1,81 T/m <sup>3</sup>	1,84 T/m <sup>3</sup>	0,84 T/m <sup>3</sup>	35,0 MPa	0,30	32 °	0,37
-2	-4	2 m	10 m	PLCAR	30	2,00 T/m <sup>3</sup>	2,10 T/m <sup>3</sup>	1,10 T/m <sup>3</sup>	35,0 MPa	0,30	32 °	0,37
-4	-7	3 m	13 m	PLCAR	30	2,00 T/m <sup>3</sup>	2,10 T/m <sup>3</sup>	1,10 T/m <sup>3</sup>	35,0 MPa	0,30	32 °	0,37
-7	-12	5 m	18 m	PLCAR	50	2,00 T/m <sup>3</sup>	2,10 T/m <sup>3</sup>	1,10 T/m <sup>3</sup>	384,0 MPa	0,25	42 °	0,37
-12	-27	15 m	33 m	MTB	ROCA	2,14 T/m <sup>3</sup>	2,14 T/m <sup>3</sup>	1,14 T/m <sup>3</sup>	453,0 MPa	0,20	42 °	0,04
-27	-38	11 m	44 m	MTT	50	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	174,0 MPa	0,25	31 °	0,34
-38	-40	2 m	35 m	MAC	20	1,80 T/m <sup>3</sup>	1,98 T/m <sup>3</sup>	0,98 T/m <sup>3</sup>	31,0 MPa	0,25	21 °	0,34

Tabla Resumen de propiedades y perfil litológico de la sección 100+510

Desde el punto de vista hidrogeológico se han analizado las 2 secciones más desfavorables de las 2 zonas de túnel artificial con los siguientes resultados:

Sección	Situación	Gradiente	Velocidad	Caudal	Caudal
100+260	Pie de pantalla	0,28	6,00E-07 m/s	3,29E-06 m <sup>3</sup> /s	284,3 l/día
100+260	Fondo excavación	2,23	8,00E-07 m/s	4,43E-06 m <sup>3</sup> /s	382,8 l/día
103+910	Fondo excavación	1,93	4,00E-07 m/s	1,99E-06 m <sup>3</sup> /s	171,9 l/día

Tabla resumen resultados obtenidos en la sección 100+260 y 103+910

### Sección en tuneladora

En cada sección de cálculo se han de tener en cuenta los recubrimientos y tipo de materiales y se aplicarán las propiedades geotécnicas correspondientes al litotipo atravesado.

- Las propiedades consideradas en los cálculos de las secciones en túnel son los siguientes:

Unidad	Código	$\gamma$ (T/m <sup>3</sup> )	$E_p$ (MPa)	$\nu$	$C'$ (kPa)	$\phi$ (°)
Tobas-ignimbritas	MTT	1.8	30.7	0.25	12	39
Arenas Limosas	MAC	1.8	30.7	0.25	12	39
Brechas	MTB II-III	2.0	197.0	0.25	178	42
Brechas alteradas	MTB IV-VI	2.0	25.1	0.25	0	42
Brecha Roque Nublo	PLBRN (II-III)	2.2	305.0	0.23	224	42
Brecha Roque Nublo Alerada	PLBRN (IV-VI)	2.0	27.1	0.30	0	39
Conglomerado Fonolítico	MCA	2.1	94.0	0.20	40	42
Conglomerados y arenas	PLCAR	2.0	153.0	0.20	10	42
Arenas Limosas con niveles de arcillas y gravas	PPa	1.9	57.6	0.25	27	35
Arenas, arcillas y gravas (SPT=16)	PC	1.8	35.0	0.30	13	32
Rellenos antrópicos	RA	1.9	35.0	0.35	10	34

Tabla Resumen de propiedades geotécnicas consideradas en los cálculos del túnel

Las secciones de cálculo consideradas en base al recubrimiento, problemática geotécnica y condiciones hidrológicas son las siguientes:

### Sección PK 100+780

- Geología: Zona con tobas-ignimbritas (MTT) en todo el frente y sobre clave
- Cobertera: 28.3 m sobre clave
- Freático: a 7 m de la superficie (21.3 m sobre clave)
- Estructuras en superficie: Edificaciones a unos 20 m del eje de la traza

### Sección PK 101+120

- Geología: Zona con brechas alteradas (MTB V-VI) en parte del frente y sobre clave
- Cobertera: 34.5 m sobre clave
- Freático: a 6.5 m de la superficie (28 m sobre clave)

- Estructuras en superficie: Glorieta con paso inferior situado sobre la traza

Sección PK 101+720

- Geología: Zona con el conglomerado fonolítico (MCA) sobre clave
- Cobertera: 33 m sobre clave
- Freático: a 5 m de la superficie (28 m sobre clave)
- Estructuras en superficie: (n.a.)

Sección PK 102+230

- Geología: Zona con brechas alteradas (MTB V-VI) sobre la clave y bajo contraclave
- Cobertera: 31.5 m sobre clave
- Freático: a 6 m de la superficie (25.5 m sobre clave)
- Estructuras en superficie: Glorieta con paso inferior sobre la traza

6.2.1.6. Tramificación geotécnico-constructiva

En base a la información geotécnica, al tipo de obra a realizar se ha llevado a cabo la siguiente tramificación geotécnica y constructiva de la traza:

TRAMIFICACIÓN GEOTÉCNICA TRAMO I: ESTACIÓN DE SANTA CATALINA-ESTACIÓN DE SAN TELMO													
Túnel / Estructura / Obra de Tierra	PK inicio	PK fin	longitud total	Nomenclatura	Unidad Geotécnica	Tipo de Terreno (A-B-C-D)	Roca / Suelo	Calidad (Buena / Mala)	RMR/RMR (TBM)*	Rozable / Ripable / Voladura	Destroza / Medios Mecánicos / Explosivos	Tipo de Sostentamiento	Comentarios
Falso Túnel 1	100+119.4	100+200	160	R, P, Pp, Mca	Relenos antrópicos, arenas, conglomerados, playas antiguas	C	Suelo	mal	no aplicable	rozable	cuchara bivalva con trépano	Pantalla continua de hormigón	Presencia de niveles de conglomerado cementado y grandes bloques, trépano y/o hidrofresa. Nivel freático superficial.
	100+200	100+620	340	R, P, Pp, Mca, MTT		C	Suelo	mal	MTT: RMR**35 R, P, Pp, Mca suelo	rozable			
Túnel Perforado 1	100+620	100+840	220	MTT	Toba	C	Suelo	mal	RMR**40 RMR (TBM) 52	rozable	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología
	100+840	100+960	120	Mca, MTT, MTB	Conglomerados y arenas, Toba y Brecha	D	MTT, Mca Suelo MTB roca	mal	MTT: RMR**35 RMR (TBM) 48 MTB: RMR 75 RMR (TBM) 80	voladura	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología. Inyecciones en clave para consolidar los conglomerados y arenas de Mca.
	100+960	101+060	100	MTT/MTB	Toba y Brecha	C	MTT Suelo/MTB roca	mal	MTT: RMR**40 RMR (TBM) 52 MTB: RMR 75 RMR (TBM) 80	rozable	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología
	101+060	101+240	180	MTB	Brecha fracturada	B	Roca	buena	RMR 60 RMR (TBM) 68	voladura	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología
	101+240	101+660	420	MTT/MTB	Toba y Brecha	C	MTT Suelo/MTB roca	mal	MTT: RMR**40 RMR (TBM) 52 MTB: RMR 75 RMR (TBM) 80	rozable	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología
	101+660	101+820	160	Mca, MTT, MTB	Conglomerados y arenas, Toba y Brecha	D	MTT, Mca Suelo MTB roca	mal	MTT: RMR**35 RMR (TBM) 48 MTB: RMR 75 RMR (TBM) 80	voladura	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología. Inyecciones en clave para consolidar los conglomerados y arenas de Mca.
	101+820	102+460	640	MTB	Brecha fracturada	B	Roca	buena	RMR 60 RMR (TBM) 68	voladura	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología
	102+460	103+300	90	MTB/MTT	Brecha y toba	B	MTT Suelo/MTB roca	buena	MTT: RMR**40 RMR (TBM) 52 MTB: RMR 75 RMR (TBM) 80	voladura	cabeza de corte mixta suelos-roca	Doveles	Tuneladora EPB con cabeza de corte en roca dura y suelos, preparada para cambios bruscos de litología. Toba en clave, brecha en resto sección. Toba en rasante y brechas en la clave.

\*RMR = 10 + 0.5 \* RMR + 20 Alper, M. 2000. "Advance rates for hard rock TBMs and their effects on project economic". Tunneling & Underground Space Technology, Vol. 15 (1), pp. 55-60.  
\*\* RMR = GSI + 5 E. Hoek, P.K. Kaiser, W.F. Bawden 1997 "Support of Underground Excavations in hard rock"

Tabla 94 (1 de 2). Tabla de la tramificación de la traza desde el punto de vista geotécnico-constructivo

TRAMIFICACIÓN GEOTÉCNICA TRAMO I: ESTACIÓN DE SANTA CATALINA-ESTACIÓN DE SAN TELMO													
Túnel / Estructura / Obra de Tierra	PK inicio	PK fin	longitud total	Nomenclatura	Unidad Geotécnica	Tipo de Terreno (A-B-C-D)	Roca / Suelo	Calidad (Buena / Mala)	RMR/RMR (TBM)*	Rozable / Ripable / Voladura	Destroza / Medios Mecánicos / Explosivos	Tipo de Sostentamiento	Comentarios
Falso Túnel 2	103+380	103+680	300	R, P, Pcar, MTB	Relenos antrópicos, arenas, gravas, conglomerados, brechas	B	Roca	buena	MTB: RMR 45	voladura	Hidrofresa	Pantalla continua de hormigón	Nivel freático superficial. Hidrofresa o pilotes secantes
	103+680	103+800	120	R, P, Pcar, PC MTT, MTB	arenas, gravas, conglomerados, tobas y brecha	C	Suelo	mal	MTT: RMR**35 R, P, Pp, Mca suelo	rozable	Hidrofresa	Pantalla continua de hormigón	Nivel freático superficial. Hidrofresa o pilotes secantes
	103+800	104+068	268	R, P, Pcar, MTT, MTB	Relenos antrópicos, arenas, gravas, conglomerados, tobas y brecha	C	Suelo/roca	mal	MTT: RMR**35 MTB: RMR 45 R, P, Pp, Mca suelo	rozable	Hidrofresa	Pantalla continua de hormigón	Nivel freático superficial. Hidrofresa o pilotes secantes

\*RMR = 10 + 0.5 \* RMR + 20 Alper, M. 2000. "Advance rates for hard rock TBMs and their effects on project economic". Tunneling & Underground Space Technology, Vol. 15 (1), pp. 55-60.  
\*\* RMR = GSI + 5 E. Hoek, P.K. Kaiser, W.F. Bawden 1997 "Support of Underground Excavations in hard rock"

Tabla 94 (2 de 2). Tabla de la tramificación de la traza desde el punto de vista geotécnico-constructivo

6.2.2. Tramo 2. Estación de San Telmo-Estación de Jinámar

6.2.2.1. Litografía

Se han descrito y contextualizado geológicamente las unidades litoestratigráficas presentes en el área de Proyecto, esquematizándose a continuación de mayor a menor antigüedad:

- Coladas Fonolíticas (M<sub>F</sub>)
- Tobas, Brechas volcánicas e Ignimbritas (M<sub>TT</sub> - M<sub>TB</sub>)
- Conglomerado Fonolítico (M<sub>CA</sub>)
- Coladas Basálticas, basálticas y tefríticas (P<sub>LB</sub>)
- Arenas de Playa y Arena Eólicas (P<sub>LAE</sub>)
- Conglomerados y Arenas (P<sub>LCA</sub>)
- Conos Piroclásticos y Piroclastos de Dispersión (P<sub>D</sub>)
- Arenas limosas. Terraza Baja de Las Palmas (P)
- Depósitos de fondo de barranco (Q<sub>bc</sub>)
- Depósitos Coluviales (Q<sub>col</sub>)
- Depósitos de playa (Q<sub>p</sub>)
- Rellenos de origen Antrópico (R)

6.2.2.2. Hidrogeología

Con respecto a la afección del agua freática a las obras proyectadas se han realizado medidas de niveles freáticos en los sondeos del Estudio geológico Previo y del presente Proyecto, que se han complementado con las medidas de



• Galería de conexión a pozo de Bombeo PK 201-962

PK inicial	00+00
PK final	00+60
Long. Tramo (m)	60,00
Recubrimiento sobre clave (m)	29-36
Ud. geológico-geotécnica	MTT/MTS ALY (GM-IV-V)
Densidad (KN/m <sup>3</sup> )	MTT.ap.18+14/MTB.ap.19+15
RCS (Mpa)	0,14
Deformabilidad E (MPa)	MTT.200/MTB.250
RMR	1,35
Cerchar	72,00
DRI	0,20
Schmazzek	28,0
Carga Hidráulica (m hasta contrabov.)	1,00E-06
Permeabilidad med.	1,00E-06
Permeabilidad máx.	1,00E-06
Caudal infiltración máx. (l/s/m)	0,058
Observaciones	Frente máx: mezcla de suelos arenos-arcillosos (SC) y rocas blandas a Mod. duras (GM-II a IV)

• Galería de emergencia n° 5 (PK 204-970)

Tramo	n°	Long. Tramo (m)	PK Inicial	PK final	Recubrimiento sobre clave (m)	Ud. geológico-geotécnica	Parámetros geotécnicos				Abrasión			Carga Hidráulica (m hasta contrabov.)	Permeabilidad		CAUDAL INFILTRACIÓN (l/s/m)	Observaciones
							Densidad (KN/m <sup>3</sup> )	RCS (MPa)	Deformabilidad E (MPa)	RMR	Cerchar	DRI	Schmazzek		máx.	med.		
1	196,00	00+00	00+196	30-15	44-80	M <sub>2</sub>	26,00	75,50	27900	52	2,80	54,00	0,20	0	1,00E-06	2,14E-06	0 (seco)	Fonditas. Roca dura (GM-I)
2	34,00	00+196	00+190	4-15	4-15	Qof	ap.19+15	-	20	0	-	-	-	0	1,00E-06	0 (seco)	Suelos granulares de bloques, bolos arenos arcillosos	

Tramificación de la Salida de emergencia n°5 Galería (PK 204-970)

• Galería de emergencia n° 6 (PK 205-860)

Tramo	n°	Long. Tramo (m)	PK Inicial	PK final	Recubrimiento sobre clave (m)	Ud. geológico-geotécnica	Parámetros geotécnicos				Abrasión			Carga Hidráulica (m hasta contrabov.)	Permeabilidad		CAUDAL INFILTRACIÓN (l/s/m)	Observaciones
							Densidad (KN/m <sup>3</sup> )	RCS (MPa)	Deformabilidad E (MPa)	RMR	Cerchar	DRI	Schmazzek		máx.	med.		
1	104,00	00+00	00+104	44-80	44-80	M <sub>2</sub> n (NALT) (GM-II)	21,80	32,20	3153	50	1,35	72,00	0,20	0-4	1,10E-06	4,80E-06	0,070	Roca blanda a Mod. dura GM-II-V
2	42,00	00+104	00+146	44-36	44-36	M <sub>2</sub> n (NALT) (GM-II-V)	MF.26/MTB.21,8	MF.75,5/MTS.32,2	MF.27900/MT.5.3153	MTB.50/MT.67	MF.2,6/MTS.1,35	MF.54/MTB.72	MF.0,6/MTS.0,2	0 (seco)	1,10E-06	4,80E-06	0 (seco)	
3	66,00	00+146	00+212	36-6	36-6	M <sub>2</sub>	26,00	75,50	27900	52	1,35	72,00	0,20	0 (seco)	1,00E-06	2,14E-06	0 (seco)	Transición de Roca blanda a Mod. dura GM-II-V a Roca dura
4	38,00	00+212	00+250	6 (máx.)	6 (máx.)	R	ap.21+19	-	35	-	-	-	-	0 (seco)	1,00E-06	0 (seco)	Fonditas. Roca dura (GM-I)	

Tramificación de la Salida de emergencia n°6 Galería (PK 205-860)

• Galería de emergencia n° 8 (PK 207-860)

Tramo	n°	Long. Tramo (m)	PK Inicial	PK final	Recubrimiento sobre clave (m)	Ud. geológico-geotécnica	Parámetros geotécnicos				Abrasión			Carga Hidráulica (m hasta contrabov.)	Permeabilidad		CAUDAL INFILTRACIÓN (l/s/m)	Observaciones
							Densidad (KN/m <sup>3</sup> )	RCS (MPa)	Deformabilidad E (MPa)	RMR	Cerchar	DRI	Schmazzek		máx.	med.		
1	190,00	00+00	00+190	15,0-50,0	15,0-50,0	M <sub>2</sub> (GM-II)	21,80	32,20	750	25	1,35	72,00	0,20	0 (seco)	-	-	0 (seco)	Roca blanda a Mod. dura GM-II-V
2	30,00	00+190	00+220	7,0-15,0	7,0-15,0	M <sub>2</sub>	ap.19+14	0,14	200	-	<00	0,30	-	0 (seco)	-	-	0 (seco)	Suelo arenos-arcillosos (SC) muy denso
3	38,50	00+220	0+258,5	7,00	7,00	Obco	ap.20 + 19	-	30	-	-	-	-	0 (seco)	-	-	0 (seco)	Suelo granular grueso, suelto

Tramificación de la Salida de emergencia n°8 Galería (PK 207-860)

• Salida de Emergencia n°1 – Pozo de Ventilación n°1 (PK 200+655)

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γ <sub>sp</sub> (KN/m <sup>3</sup> )	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>sp</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
0,00	6,20	6,20	R. Bloques, bolos y gravas arenos arcillosos a arcillosos	21,00	5,00	35,00	30,00	15,00
6,20	32,60	26,60	Obco-Op. Bolos y gravas arenos arcillosos	20,00	5,00	35,00	30,00	17,00
32,60	40,00	7,20	M <sub>2</sub> n. Tobas pumíticas alteradas	18,00	22,50	33,00	200,00	24,00

Tramificación de la Salida de Emergencia n°1 – Pozo de Ventilación n°1 (PK 200+655)

• Salida de Emergencia n°2 (PK 201+665)

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γ <sub>sp</sub> (KN/m <sup>3</sup> )	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>sp</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
0,00	6,20	6,20	R. Bloques, bolos y gravas arenos arcillosos a arcillosos	21,00	5,00	35,00	30,00	15,00
6,20	25,00	18,80	M <sub>2</sub> n-NALT. (GM-II). Toba lapilli	21,80	240,00	52	750	400,00
25,00	40,00	15,00	M <sub>2</sub> n/M <sub>2</sub> n. Tobas pumíticas y lapilli alteradas	18,00	22,50	33,00	200,00	24,00

Tramificación de la Salida de Emergencia n°2 (PK 201+665)

• Pozo de Bombeo (PK 201+962)

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γ <sub>sp</sub> (KN/m <sup>3</sup> )	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>sp</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
0,00	5,00	5,00	R. Bloques, bolos y gravas arenos arcillosos a arcillosos	21,00	5,00	35	30	15,00
5,00	18,30	11,30	P.C. Arenas y gravas limpias	20,00	5,00	30	45	20,00
18,30	27,50	11,30	M <sub>2</sub> n-NALT. (GM-II). Toba lapilli	21,80	240,00	52	750	400,00
27,50	40,00	12,50	M <sub>2</sub> n/M <sub>2</sub> n. Tobas pumíticas y lapilli alteradas	18,00	22,50	30	200	24,00

Tramificación del Pozo de Bombeo (PK 201-962)

• Salida de Emergencia nº3 – Pozo de Ventilación nº2 (PK 202+350)

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γsp (KN/m³)	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>30</sub> (kp/cm²)
0,00	3,40	3,40	R. Bloques, bolos y gravas arena arcillosas a arcillas	21,00	5,00	35	30,00	15,00
3,40	8,15	4,75	P.C. Arenas y gravas limpias	20,00	5,00	33	45,00	20,00
8,15	21,00	12,85	M <sub>25</sub> -INALT. (GM-II). Toba lapilli	21,80	240,00	52	750	400,00
21,00	40,00	19,00	M <sub>25</sub> /M <sub>20</sub> . Tobas pumiceas y lapilli alteradas	18,00	22,50	33	200,00	24,00

Tramificación de la Salida de Emergencia nº3 y Pozo de Ventilación nº2 (PK 202+350)

• Salida de Emergencia nº4 - Pozo de Ventilación nº3 (PK 204+155)

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γsp (KN/m³)	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>30</sub> (kp/cm²)
0,00	2,00	2,00	R. Pavimentos, subbase y escombros	21,00	5,00	35	30,00	15,00
2,00	29,30	27,30	MF. Fonolitas	25,00	1082	62	3000	2000,00
29,30	40,00	10,70	M <sub>25</sub> -INALT. (GM-II). Toba lapilli	21,80	240,00	52	750	400,00

Tramificación de la Salida de Emergencia nº4 y Pozo de Ventilación nº3 (PK 204+155)

• Salida de emergencia nº7. Pozo de ventilación nº4 (PK 206+860)

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γsp (KN/m³)	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>30</sub> (kp/cm²)
0,00	2,50	2,00	PLAE. Arenas limosas cementadas	19,0	137	30,00	50,00	50,00
2,50	45,00	42,50	MF. Fonolitas	25,00	1082	62	3000	2000,00

Tramificación de la salida de emergencia nº7. Pozo de ventilación nº4 (PK 206+860)

• Pozo de acceso a galería de emergencia nº8 (PK 207+600)

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γsp (KN/m³)	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>30</sub> (kp/cm²)
0,00	9,00	9,00	Óbco. Gravas arena limo-arcillosas	20,00	5,00	38,00	30,00	17,00
9,00	16,00	7,00	M <sub>25</sub> . Toba pumiceas alteradas	18,00	22,50	33,00	200,00	24,00
16,00	40,00	24,00	M <sub>25</sub> -INALT. (GM-II). Toba lapilli	21,80	240,00	52	750	400,00

Tramificación del Pozo de acceso a galería de emergencia nº8 (PK 207+600)

• Pantallas PPKK 103+715,94 al 103+827,45 y 200+000 al 200+064

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γsp (KN/m³)	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>30</sub> (kp/cm²)
0,00	11,00	11,00	R. Bloques, bolos y gravas arena arcillosas a arcillas	21,00	5,00	35,00	30,00	15,00
12,00	15,00	3,00	Óbco-Op. Bolos y gravas arena arcillosas	20,00	5,00	38,00	30,00	17,00
15,00	25,00	10,00	M <sub>25</sub> /M <sub>20</sub> . Alt. Toba pumiceas y lapilli alteradas	18,00	22,50	33,00	200,00	24,00
25,00	35,00	10,00	M <sub>25</sub> inalt.	21,80	240,00	52	750	400,00
35,00	40,00	5,00	M <sub>25</sub> . Tobas pumiceas alteradas	18,00	22,50	33,00	200,00	24,00

Tramificación geotécnica de las Pantallas PPKK 103+715,94 al 103+827,45 y 200+000 al 200+064

• Pantallas PK 208+755 al 209+040

PROF. (m)	LONG. TRAMO	UD.	TIPO	γsp (KN/m³)	C' (KPa)	φ (°)	Ep (MPa)	K <sub>30</sub> (kp/cm²)
0,00	8,00	8,00	RUGbo(M <sub>25</sub> ). Bloques, bolos y gravas arena arcillosas a arcillas	21,00	5,00	35	30	15,00
8,00	30,00	22,00	M <sub>25</sub> . Tobas pumiceas alteradas	18,00	22,50	33	200	24,00

Tramificación geotécnica de las pantallas del PK 208+740 al 209+040

### 6.2.3. Tramo 3. Estación de Jinámar – Polígono Industrial “El Goro”

#### 6.2.3.1. Litología

A continuación, se exponen las diferentes unidades o litologías presentes en el área de estudio, desde las más antiguas (Miocenas), que se corresponden con todo el sustrato geológico de la zona de estudio, hasta las más actuales, que en muchos casos se disponen como un delgado tapiz sobre los materiales anteriores.

- Rocas volcánicas y sedimentarias Miocenas (M):
  - Ignimbritas soldadas (MI)
  - Depósitos Epiclásticos Miocenos (MSE)
  - Coladas piroclásticas de tipo “ash and pumice” (MT)
  - Brechas de tipo “block and ash” (MBV)
  - Conglomerados y arenas predominantemente fonolíticas del miembro inferior de la Formación detrítica de Las Palmas (MCA)
- Rocas volcánicas y sedimentarias Pliocenas (PL)
  - Arenas de playa y arenas eólicas del miembro medio de la Formación detrítica de Las Palmas (PLCA)
  - Coladas basaníticas, basálticas y tefríticas del Plioceno (PLB)
  - Brecha volcánica Roque Nublo (PLBRN)
  - Arenas, conglomerados, “mud flows” y “debris flows”, del miembro superior de la Formación detrítica de Las Palmas (PLCAR)
- Formaciones volcánicas y sedimentarias pleistocenas y Holocenas (P)
  - Sedimentos conglomeráticos y arenas (PCA)
  - Conos piroclásticos (PCP)
  - Depósitos de piroclastos soldados (PPR)
  - Coladas basanítico – nefeliníticas (PBN)
  - Piroclastos de Dispersión (PD)
  - Costras calcáreas (PCH)

Lavas basaníticas Pleistocenas – Holocenas (PBa)

Depósitos de fondo de barranco (QBCO)

Depósitos de Terrazas aluviales (QT)

Coluviones y derrubios de ladera (QCOL)

Suelos eluviales y recubrimientos (AS)

Rellenos antrópicos y vertidos (AV)

Zonas urbanas, explanadas artificiales y viarios (AE)

#### 6.2.3.2. Relieve

En el ámbito de estudio, los relieves más enérgicos se localizan en la zona inicial del trazado, valle de Jinámar hasta alcanzar la zona el valle del barranco Real de Telde, donde alternan los materiales competentes, coladas basálticas, con materiales de menor resistencia a la erosión, tobas ignimbríticas y brechas volcánicas. Este ámbito se encuadra dentro de la Unidad de relieve denominada Neocanaria. A partir del barranco Real de Telde, el relieve es muy suave, interrumpido por los barrancos encajados en las coladas basálticas cuaternarias. En la parte final del trazado se atraviesa las proximidades de la montaña de Las Huesas, cono volcánico, como relieve más destacado de esta parte del trazado.

#### 6.2.3.3. Hidrogeología

No existen cursos de agua continuos en la zona, los barrancos existentes, sólo llevan agua de forma esporádica. Los más importantes son el de Jinámar, Bco. Real de Telde y Bco. de Silva, le seguirían por la dimensión de su cuenca el Bco de La Rocha y el Bco del Negro, siendo los restantes pequeños barranquillos o cañadas.

En cuanto a la presencia de manantiales, en la zona de estudio, sólo aparece algún pequeño rezume en el contacto entre coladas pleistocenas en la zona del Bco de Silva.

El número de pozos es notable, así como la presencia de galerías de agua, sobre todo en la zona del Bco. Real de Telde, donde se observan numerosas estructuras hidráulicas asociadas a estas, se conoce la existencia de galerías abandonadas y algunas en uso. Con el fin de analizar la posibilidad de afectar

a alguna de estas instalaciones, se pidió información al Consejo Insular del Agua, cuyo resultado se incluye en el Apéndice correspondiente, Inventario de puntos de agua.

Los principales acuíferos de la zona de Jinámar se deben corresponder a materiales del Ciclo Roque Nublo (Pliocenos) y a sedimentos Miocenos superpuestos a los materiales tobáceos e ignimbríticos de la formación fonolítica. En el resto de la zona de estudio, debe ocurrir lo mismo, pero con el añadido de los materiales lávicos y piroclásticos del Ciclo Post Roque Nublo (Pleistocenos).

En el cuadro que se incluye a continuación, al final del presente apartado, se enumeran los distintos niveles freáticos detectados en las investigaciones geotécnicas llevadas a cabo en la presente campaña, así como en alguno de los sondeos de la del estudio geotécnico previo, y la cota piezométrica correspondiente. A modo de conclusiones se pueden apuntar las siguientes afirmaciones:

a) El nivel freático se ha detectado, fundamentalmente, en la zona comprendida entre el inicio del trazado y el barranco Real de Telde, p.k. 302+600, que coincide con la denominada Unidad Geológica-Morfológica del Mioceno-Plioceno. En la Unidad Mioceno-Pleistoceno, solo se ha detectado en un único sondeo.

b) Dentro de los materiales que constituyen la Unidad mencionada en primer lugar, el nivel freático se localiza en los materiales del sustrato mioceno, tobas y brechas volcánicas.

c) Al tratarse de una zona urbana o muy modificada por la actividad humana, sobre todo en los primeros 2,5 km de la traza, existen zonas de "recarga artificial", debido bien a pérdidas en las conducciones bien a retornos de los riegos, que modifican el nivel freático.

d) Tanto en las coladas del Ciclo Roque Nublo como las del Post Roque Nublo no se ha alcanzado el nivel freático a las profundidades a las que se han llevado las investigaciones. Según la bibliografía consultada, dicho nivel se localiza a mayores profundidades.

INVESTIGACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	LOCALIZACIÓN P. K.	COTA EJECUCIÓN (m)	PROFUNDIDAD N. F. (m)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	FECHA DE MEDIDA	UNIDAD GEOLÓGICA-MORFOLÓGICA
ST-12+830	25,00	300+125	46,0	15,5	31,5	11/11/2011	MIOCENO-PLIOCENO
ST-300+410	36,00	300+425	54,2	28,2	26,0	03/11/2011	MIOCENO-PLIOCENO
ST-300+590	39,20	300+595	64,5	34,5	30,0	15/11/2011	MIOCENO-PLIOCENO
ST-300+890	86,20	300+890	117,7	19,0	98,7	22/02/2012	MIOCENO-PLIOCENO
ST-301+110	57,00	301+110	92,5	40,1	52,4	02/01/2012	MIOCENO-PLIOCENO
ST-13+920	50,30	301+175	89,0	21,5	67,5	02/01/2012	MIOCENO-PLIOCENO
ST-301+520	75,25	301+520	125,8	59,3	66,5	22/02/2012	MIOCENO-PLIOCENO
ST-301+710	71,60	301+720	125,1	44,0	81,1	22/02/2012	MIOCENO-PLIOCENO
ST-301+980	80,80	302+005	141,0	78,9	62,1	15/12/2011	MIOCENO-PLIOCENO
SE-302+270	30,05	302+270	97,0	24,0	73,0	22/02/2012	MIOCENO-PLIOCENO
SV-302+390	20,22	302+395	79,1	12,1	67,0	07/10/2011	MIOCENO-PLIOCENO
SV-302+540	30,00	302+540	78,0	16,7	61,3	07/10/2011	MIOCENO-PLIOCENO
SE-302+880	20,00	302+880	94,3	SECO	<74,3	28/10/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-303+580	30,20	303+580	108,5	SECO	<78,3	07/10/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-304+780	20,00	304+775	106,0	SECO	<86,0	18/11/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-304+820	20,00	304+815	101,5	SECO	<81,5	18/11/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-304+860	15,00	304+860	90,2	SECO	<75,2	18/11/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-304+920	25,00	304+915	86,5	13,6	72,9	18/11/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-305+220	20,00	305+220	110,4	SECO	<90,4	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-305+950	20,00	305+950	108,0	SECO	<98,0	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-305+970	20,00	305+990	106,2	SECO	<86,2	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-306+380	20,00	306+385	103,8	SECO	<83,2	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-306+400	20,00	306+395	97,5	SECO	<77,5	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-306+680	15,00	306+680	63,0	SECO	<48,0	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-306+740	15,00	306+740	62,5	SECO	<47,5	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-306+820	15,20	306+820	73,0	SECO	<57,8	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-307+070	22,40	307+070	84,5	SECO	<62,1	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
SE-307+090	22,00	307+080	82,4	SECO	<62,0	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
ST-307+240	25,00	307+240	50,2	SECO	<25,2	18/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO
ST-307+310	15,00	307+271	75,5	SECO	<60,5	15/12/2011	MIOCENO-PLEISTOCENO

Nota: En gris, sondeos correspondientes a la campaña del estudio geotécnico previo, donde se han realizado mediciones de nivel freático  
Tabla 4. Cuadro resumen de niveles piezométricos registrados en los sondeos perforados en la presente campaña de investigación geotécnica

#### 6.2.3.4. Riesgos geológicos

Los riesgos geológicos se pueden clasificar en dos grupos según su origen:

##### Riesgos geológicos endógenos

- (1) Riesgo volcánico. Aunque hace miles de años que no sucede una erupción en Gran Canaria, existe un riesgo de erupción como en toda zona volcánica. Este tipo de riesgos parte de la información aportada por el conocimiento de la existencia de anteriores erupciones.
- (2) Riesgo sísmico. Debido al bajo nivel de actividad sísmica, del que se dispone de instrumentación, la asociación de esta actividad a las fallas es difícil, no obstante, se puede deducir que la mayor actividad es debida a fracturas existentes entre la Isla de Tenerife y la de Gran Canaria y entre esta isla y Fuerteventura y Lanzarote.

##### Riesgos geológicos exógenos

- Riesgo de movimientos gravitacionales. Este tipo de riesgo no debe ser considerado en esta zona de estudio, según las observaciones realizadas. No obstante, localmente, se han observado pequeños desprendimientos

de carácter rocoso en los tobas ignimbríticas miocenas, debido a la existencia de litologías de distintas características mecánicas. Por pérdida de las características geomecánicas de los niveles más blandos, se acaba produciendo la inestabilidad de los niveles más competentes, soportados por los anteriores.

- Riesgos de suelos blandos. Suelos blandos de origen natural se han detectado de manera muy local y en un espesor muy poco considerable, por lo que este tipo de riesgo asociado a la litología no debe ser representativo.
- Riesgo de colapsabilidad y expansividad. Dentro de las litologías de riesgo de colapsabilidad, en la zona de estudio no se han encontrado. Es contrastada la transformación de materiales de tipo ácidos como los Miocenos de la zona de estudio, a arcillas de tipo esmectítico, hecho que se debe tener muy en cuenta en la zona del Túnel previsto entre Jinámar y el Bco. Real de Telde. La valoración de la expansividad se efectuará mediante la realización de ensayos específicos.
- Riesgo por la presencia de tubos volcánicos. Se ha detectado la existencia de pequeños tubos volcánicos (hasta 1 metro visible, desde la base hasta la clave) en las lavas pleistocenas (P<sub>BN</sub>) de la zona de Las Huesas - Bco de Silva, hecho que se deberá tener muy en cuenta a la hora del diseño de taludes y sobre todo de su aparición en la zona de explanada de la línea ferroviaria prevista.
- Riesgo climático: El clima en el Archipiélago canario es conocido por su suavidad térmica, situaciones anticiclónicas, elevada humedad del aire, alta insolación y buena visibilidad. No obstante, existen unos rasgos climáticos que pueden suponer una amenaza o riesgo. Estos son la concentración temporal y espacial de la lluvia, cuyos efectos se ven agravados o acentuados por la alta pendientes, escasa permeabilidad el terreno y la poca vegetación. Se debe tener muy en cuenta este hecho a la hora de diseño de obras de drenaje, cimentación de pilas en barrancos, etc.

### 6.2.3.5. Geotecnia de la traza

Propiedades geotécnicas de los materiales.

En base a los ensayos de laboratorio e in situ y a los reconocimientos de campo, se ha realizado una caracterización geotécnica de los materiales reconocidos en el trazado. Los parámetros geomecánicos de cálculo de cada uno de los grupos geotécnicos reconocidos se incluye en los siguientes cuadros.

CUADRO RESUMEN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LAS UNIDADES TIPO SUELO

UNIDAD GEOLOGICO-GEOTÉCNICA	ESTADO NATURAL	GRANULOMETRÍA			PLASTICIDAD			CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS RESISTENTES				DEFORMABILIDAD	
		HUMEDAD [%]	DENSIDAD SECA [kN/m <sup>3</sup> ]	[%] FINOS	NP [%]	LL [%]	IP [%]		CASAGRANDE	N <sub>opt</sub>	COMPACIDAD	c' [kPa]	ψ' [°]	E [MPa]
RELLENOS ANTRÓPICOS DE VERTIDO	AV	-	-	15,4	0	57	21	SM	19	Moderadamente densa	-	-	-	-
RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS	AE	-	18,0	9,0	100	-	-	SW-SM	15	Moderadamente densa	5 - 10	32 - 36	20 - 30	-
DEPÓSITOS CUATERNARIOS ELUVIALES	AS (Q <sub>el</sub> )	12,6	15,0	42,5	0	45	16	SM	26	Moderadamente densa	10 - 20	34 - 38	20 - 50	0,25
DEPÓSITO CUATERNARIO DE BARRANCO	Q <sub>bc0</sub>	10,0	21,0	7,2	100	-	-	GP-GM	R	Muy densa	10	37 - 38	75	0,30
FORMACIÓN DETRÍTICA LAS PALMAS (FDLP)	M <sub>ca</sub> -P <sub>ica</sub> -P <sub>icar</sub>	-	20,0	8,7	50	39,3	8,8	GW-GM	R	Muy densa	10 <sup>(1)</sup> 100 <sup>(2)</sup>	38	50 - 120 <sup>(1)</sup> 1.900 - 2.500 <sup>(2)</sup>	0,25
SUELOS ENCALICHADOS	P <sub>sch</sub>	14,5	20,0	13	0	43	13	SM	32	Densa	20	35 - 40	-	0,25

(1) Poco o nada cementados  
(2) Muy cementado

UNIDAD GEOLOGICO-GEOTÉCNICA		CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS					CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL COMPACTADO					EXPANSIVIDAD		Excavabilidad	APTITUD COMO MATERIAL DE RELLENO	
		Materia orgánica [%]	Sales solubles [%]	Carbonatos [%]	Acidez Burnann-Gully (mEq/kg)	Sulfatos [mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /kg suestro seco]	W <sub>opt</sub> [%]	P <sub>max</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	CBR <sub>100mm</sub>	CBR <sub>150mm</sub>	Hinchamiento CBR <sub>100mm</sub> [%]	Hinchamiento libre [%]	Presión de hinchamiento [kPa]		ADIF PGP-2011 (FCC Alta Velocidad)	PG-3 (Carreteras)
RELLENOS ANTRÓPICOS DE VERTIDO	AV	-	-	-	-	38,3	-	-	-	-	-	-	-	Medios mecánicos	Inadecuado	Marginal
RELLENOS ANTRÓPICOS COMPACTADOS	AE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Medios mecánicos	Coronación (<15% finos)	Seleccionado
DEPÓSITOS CUATERNARIOS ELUVIALES	Q <sub>el</sub>	0,26	0,63	0	-	326,0	18,8	17,0	2,7	4,1	2,0	-	144,0	Medios mecánicos	Inadecuado	Marginal
DEPÓSITO CUATERNARIO DE BARRANCO	Q <sub>bc0</sub>	-	0,15	-	4,0	23,4	-	-	-	-	-	-	-	Medios mecánicos	Coronación	Seleccionado
FORMACIÓN DETRÍTICA LAS PALMAS (FDLP)	M <sub>ca</sub> -P <sub>ica</sub> -P <sub>icar</sub>	0,45	0,15	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	Ripable	Inadecuado	Marginal
SUELOS ENCALICHADOS	P <sub>sch</sub>	0,33	0,45	5,35	3,0	131,0	-	-	-	-	-	-	-	Medios mecánicos	Inadecuado	Marginal



CUADRO RESUMEN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LAS ROCAS LÁVICAS

UNIDAD GEOTÉCNICA / GRADO DE ALTERACIÓN	ESTADO NATURAL		RESISTENCIA			DEFORMABILIDAD ROCA MATRIZ		MACIZO ROCOSO				
	Densidad [KN/m <sup>3</sup> ]	Humedad [%]	Resist. Compresión simple (σ <sub>c</sub> ) [MPa]	Resist. Tracción (σ <sub>t</sub> ) [MPa]	Parámetro n de Hoek y Brown	Modulo de Young (E) [MPa]	Coeff. de Poisson (ν)	D	RMR	GSI	Em [MPa]	Coeff. de Poisson (ν <sub>m</sub> )
P <sub>SH</sub>	III-II	29,50	0,90	60,0	6,0	10,0	0,25	0,7 (desmonte)	50 - 70	45 - 65 (55)	5.000 - 7.500	0,23 - 0,26 (0,24)
	IV Y Esc (*)	24,50	1,80	5,9	3,7				2.000 - 2.500	0,20	30 - 50	25 - 45 (40)
P <sub>LA</sub>	III-II	26,00	1,00	30,0	2,0	15,0	0,20	0,0 (túnel)	40 - 60	35 - 55 (45)	2.500 - 6.000	0,24 - 0,27 (0,26)
	IV Y Esc (**)	20,00	8,25	2,2	1,4				1.500 - 2.000	0,20	30 - 50	25 - 45 (35)

LITOLOGÍA	ALTERABILIDAD FÍSICO-QUÍMICA						CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS						EXCAVABILIDAD	APTITUD COMO MATERIAL DE RELLENO	
	Corch. de Desgaste de Los Angeles [CLA] [%]	Feridas por acción de sulfato magnésico [%]	Pérdida por desmoronamiento en agua [%]	Stake Durability Test [%]	Abraibilidad Cerchar (índice Cerchar)	Índice de Schimazek [N/m]	MicroDeval húmedo [%]	Materia orgánica [%]	Sales solubles [%]	Carbonatos [%]	SULFATOS [mg SO <sub>4</sub> / kg suvto seco]	ACIDEZ BURNANN-GULLY [ml/100g]			
P <sub>SH</sub>	III-II	20	15,67	1,25	90,65	4,6	-	-	0,07	0,46	0,01	241,8	0,01	PERFORACIÓN Y VOLADURA	PEDRAPLEN, CAPA DE FORMA Y MUROS DE ESCOLLERA
	IV Y Esc (*)	-	(6,0 - 23,0)	(1,1 - 1,5)	(79,6 - 98,1)	(4,4 - 4,7)	-	20,5 (20 - 21)	-	-	-	-	-	PERFORACIÓN Y VOLADURA	PEDRAPLEN Y CAPA DE FORMA
P <sub>LA</sub>	III-II	-	-	-	-	0,8	1,07	-	-	-	-	-	-	PERFORACIÓN Y VOLADURA	PEDRAPLEN
	IV Y Esc (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PERFORACIÓN Y VOLADURA	-

Notas:  
(\*) Basalto P<sub>SH</sub> escoriáceo se denomina P<sub>SH</sub> en los planos geológico-geotécnicos  
(\*\*) Basalto P<sub>LA</sub> escoriáceo se denomina P<sub>LA</sub> en los planos geológico-geotécnicos

CUADRO RESUMEN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LAS ROCAS PIROCLÁSTICAS

UNIDAD GEOTÉCNICA	GRADO DE SOLDADURA	Humedad [%]	Densidad seca [KN/m <sup>3</sup> ]	Densidad aparente [KN/m <sup>3</sup> ]	GRANULOMETRÍA [%] FINOS	PLASTICIDAD			CLASIFICACIÓN CASAGRANDE	COMPACTIDAD / CONSISTENCIA		RESISTENCIA								
						NP [%]	LL [%]	IP [%]		N <sub>arr</sub>	Compacidad	Comp. simple (σ <sub>c</sub> ) [MPa]	Tracción (σ <sub>t</sub> ) [MPa]	mi	Cohesión [kPa]	Ángulo de rozamiento [°]	P <sub>isotropa</sub> [MPa]	P <sub>resión</sub> [MPa]		
M <sub>T</sub>	Tobas pumificas "ash and pumice"	MS - Medianamente Soldado PS - Poco soldado	25 - 35 (sobre NF)	13	17	18	0	56	18	SM	60	Muy densa	1,50	0,17	9	293,0 (*) (túneles)	44,5 (*) (túneles)	-	3,0 - 4,9 (4,1)	4,8 - 9,6 (7,6)
			75 - 80 (bajo NF)	40	Densa							0,50	0,06	-	21,0	32,8	-	1,5 - 4,8 (3,3)	2,7 - 9,7 (6,3)	
M <sub>AV</sub>	Brechas "block and ash"	D - Soldado PS - Poco soldado	10,0	20,5	22,6	22	17	55,3	17,6	SM GM	R	Muy densa	10,00	1,10	23	334,7 (*) (túneles)	57,4 (*) (túneles)	-	5,4	8,8
			25,0	14,5	18,1								2,50	0,30	8	132,4 (*) (túneles)	40,5 (*) (túneles)	-	2,4	3,5
M	Ignimbritas soldadas	-	6,2	19,0	20,2	-	-	-	-	-	-	-	7,0	1,14	6	464	42,9	-	-	-
P <sub>CP</sub>	Piroclastos soldados "Cono de las Huesas"	-	-	13,0	-	2,5	100	-	GW	-	-	-	1,6	-	-	50 - 100	34 - 37	4,0	-	-
P <sub>SH</sub>	Piroclastos soldados	-	23,0	16	19,7	8,5	100	-	SM-SW	33	Densa	0,3	-	-	25 - 50	34 - 35	-	-	-	
P <sub>LA</sub>	Piroclastos soldados	-	7,2	19	20,4	15,5	54	36	17	SM	-	-	1,5	-	-	50 - 100	34 - 37	-	-	-

UNIDAD	Grado de soldadura	CARACTERÍSTICAS DEFORMACIONALES			EXPANSIBILIDAD			CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS					EXCAVABILIDAD	Aptitud como material de relleno		
		E (Escala) [MPa]	E (Escala) [MPa]	Coeff. Poisson	Presión hinchoamiento [kPa]	Hinchamiento libre [%]	Criterios expansibilidad	Difusión Rayos X	Materia orgánica [%]	Sales solubles [%]	Carbonatos [%]	SULFATOS [mg SO <sub>4</sub> / kg suelo seco]		Acidez Baumann-Gully [ml/100g]	ADIF PGP-2011 (FFCC Alta Velocidad)	PG-3 (Carreteras)
M <sub>T</sub>	MS - Medianamente Soldado PS - Poco soldado	350 - 650	600 - 1.200	0,30	400,0	6,0	Alta - Muy alta	95% Montmorillonita	-	0,55	-	110,0	8,0	RIPABLE	Inadecuado	Marginal
		65 - 300	400 - 600													
M <sub>AV</sub>	D - Soldado PS - Poco soldado	150 - 650	750 - 1.500	0,25	210	5,0	Alta - Muy alta	80% Montmorillonita	-	-	-	193,9	-	RIPABLE	Inadecuado	Marginal
		90 - 120	200 - 600													
M	-	1.500 - 2.000	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P <sub>CP</sub>	-	288	-	0,30	-	-	-	-	0,34	0,50	5,98	-	-	RIPABLE	Inadecuado	Todo uno (*)
P <sub>SH</sub>	-	54	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	RIPABLE	Coronación	Seleccionado
P <sub>LA</sub>	-	270	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RIPABLE	Inadecuado	Marginal

(\*) En el presente proyecto se ha considerado como marginal en la realización del movimiento de tierras, siendo necesario comprobar para su reutilización en la construcción de rellenos de vias el valor de ensayo de desmoronamiento al agua para ser empleado como material tipo todo-uno.

### Geotecnia de las obras de tierra

#### Desmontes

En el siguiente cuadro se resumen las principales características de los desmontes existentes en el proyecto.

ELEMENTO	p.k. INICIAL	p.k. FINAL	LONGITUD [m]	ALTURA MÁXIMA [m]	p.k. MÁXIMA ALTURA	TALUD	MATERIAL EXCAVADO Unidad geológica	FONDO DE DESMONTE Unidad geológica - Clasificación explanada natural
D-1	302+210	302+385	175	32,0	302+350	Hasta 302+320: 1H/4V en MT (≈10m inferiores) 3H/2V zona superior. Berma 3 m entre arbotos Entre 302+320 - 302+340: Transición Entre 302+320 - 302+390: 1H/4V con berma de 3 m ≈ 10 m de altura, 1H/1V a partir de ≈ 20 m	AE M <sub>T</sub> P <sub>LA</sub>	M <sub>T</sub> Saneos de 1 m en los últimos 15 m de desmonte
D-2	302+635	302+900	265	10,0	302+880	Hasta 302+850: 1H/2V en los 5 m inferiores; 1H/1V resto Entre 302+850 - 302+900: Transición	AS (Q <sub>EL</sub> ) P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> Roca
D-3	302+900	304+420	1520	18,0	303+400	1H/1V en los 3 m superiores 1H/4V resto	AS (Q <sub>EL</sub> ) P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> y P <sub>SH</sub> Roca
D-4	304+600	304+780	180	14,0	304+760	1H/1V en los 3 m superiores 1H/4V resto	AS (Q <sub>EL</sub> ) P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> Roca
D-5	304+780	304+835	55	12,0	304+790	Hasta 304+800: Transición Entre 304+800 - 304+830: 1H/1V en los 3 m superiores, 1H/2V resto	AS (Q <sub>EL</sub> ) - AV P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> Roca
D-6	304+970	305+465	495	12,0	305+200	1H/1V en los 3 m superiores 1H/2V resto	P <sub>SH</sub> -CH P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> Roca
D-7	305+570	305+990	420	6,2	305+920	1H/1V en los 3 m superiores 1H/2V resto	P <sub>SH</sub> -CH P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> Roca
D-8	306+080	306+480	400	8,0	306+460	1H/1V en los 3 m superiores 1H/2V resto	AV, P <sub>CP</sub> , P <sub>SH</sub> -CH y P <sub>SH</sub>	P <sub>CP</sub> y P <sub>SH</sub> Roca
D-9	306+880	307+134	254	13,0	307+060	1H/1V en los 3 m superiores 1H/2V resto	P <sub>SH</sub> -CH P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> Roca
D-10	307+265	307+273	8	2,5	307+272	1H/1V en los 3 m superiores 1H/2V resto	P <sub>SH</sub>	P <sub>SH</sub> Roca

Tabla 235. Cuadro resumen de desmontes

#### Rellenos

En el siguiente cuadro se resumen las principales características de los rellenos de proyecto:

RELLENO	p.k. Inicial	p.k. final	Longitud [m]	Altura máxima eje [m]	p.k. Altura máxima	Talud	Terreno de apoyo	SANEADO EN EL APOYO DE LOS RELLENOS					
								p.k. Inicial	p.k. final	Longitud [m]	Espesor [m] (incluida la tierra vegetal)	Unidad geotécnica y reutilización	
R-1	Estribos Viaducto Barranco Real de Teide	302+385	302+443	58	4,6	302+443	2H/IV	AV (relleno antrópico de veretido) / M <sub>T</sub> (Toba)	302+385	302+400	15	1,50 (*)	AV - Vertedero
								Qr-Qaco (Fondo de barranco) / M <sub>T</sub> (toba)	302+400	302+443	43	0,30	Tierra vegetal
R-2		302+553	302+635	82	5,5	302+600	2H/IV	Qr-Qaco (Fondo de barranco) / M <sub>T</sub> (toba)	302+553	302+635	82	1,00	Tierra vegetal
R-3	Estribos Viaducto Barranco de la Rocha	304+835	304+858	23	5,0	304+858	2H/IV	Qr <sub>L</sub> - suelos eluviales / P <sub>BK</sub> (basalto)	304+835	304+858	23	1,50 (0,40 IV)	AS (Qr <sub>L</sub> ) - Tierra vegetal
R-4		304+964	304+970	6	1,5	304+964	2H/IV	P <sub>BK</sub> (basalto)	304+964	304+970	6	-	Tierra vegetal
R-5	Estribos Viaducto sobre Barranco de las Manolitas	305+990	306+010	20	4,0	306+010	2H/IV	P <sub>BK</sub> (suelos encañados) / P <sub>BK</sub> (proclastos soldados)	305+990	306+010	20	0,40	Tierra vegetal
R-6		306+060	306+080	20	4,0	306+060	2H/IV	P <sub>BK</sub> (proclastos soldados) / P <sub>BK</sub> (basaltos)	306+060	306+080	20	0,40	Tierra vegetal
R-7	Estribos Viaducto sobre Cañada Lomo Ratón	306+480	306+584	104	5,5	306+480	2H/IV	P <sub>BK</sub> (proclastos como Huesas) / P <sub>BK</sub> (basaltos)	306+480	306+540	60	0,00	Tierra vegetal
R-8		306+834	306+880	46	5,5	306+834	2H/IV	AV (relleno antrópico de veretido) / P <sub>BK</sub> (suelos encañados) / P <sub>BK</sub> (basalto)	306+540	306+585	45	2,50 (*)	AV - Vertedero
R-9	Estribos Viaducto Barranco de la Silva	307+134	307+142	8	4,0	307+142	2H/IV	P <sub>BK</sub> (basaltos)	-	-	-	-	-
R-10		307+260	307+265	5	5,0	307+260	2H/IV	P <sub>BK</sub> (basaltos)	-	-	-	-	-

OTA: (\*) El espesor de tierra vegetal en ambos tramos es nulo. La tierra vegetal saneada en el resto de tramos indicados podrá ser empleada en la revegetación de taludes o bien ser trasladado a vertedero.

Tabla 201. Cuadro resumen de rellenos

### Geotecnia de cimentación de estructuras

En el siguiente cuadro se resumen las principales características de los viaductos existentes en el trazado de la línea.

CUADROS RESÚMENES DE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE VIADUCTOS

Viaducto sobre Barranco Real de Teide							
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agresividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 74,5 m	SV-302+390 SV-302+540 SV-15+2630 C-01 C-02	Qr - Qaco	Q <sub>adm</sub> = 2,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 2,5 cm	Clase de exposición: Oa por agua	65,9	1H/IV
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 74,5 m		Qr - Qaco	Q <sub>adm</sub> = 3,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 2,5 cm		64,7	
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 73,5 m		Qr - Qaco	Q <sub>adm</sub> = 3,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 2,5 cm		63,6	
P-3	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 71,5 m		Qr - Qaco	Q <sub>adm</sub> = 3,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 2,5 cm		62,5	
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 75,5 m		Qr - Qaco	Q <sub>adm</sub> = 2,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 2,5 cm		61,7	

Viaducto sobre Barranco de la Rocha							
Apoyo	Tipo y cota de cimentación (**)	Investigación geotécnica realizada	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agresividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 86,8 m	SE-304+820 SE-304+860 SE-304+920 SE-17+640 EG-2	P <sub>BK</sub> IV	Q <sub>adm</sub> = 2,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,40 cm (*)	Clase de exposición: Oa por agua	75,5	1H/2V
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 84,3 m		P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 1,10 cm		72,6	
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 83,3 m		P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,75 cm		72,0	
P-3	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 82,7 m		P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,73 cm		72,0	
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 88,4 m		P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 1,25 cm		72,0	

NOTAS:  
(\*) En el caso de sanear hasta la cota 85,6 el basalto con grado de alteración IV hasta alcanzar el basalto sano III-II las condiciones de cimentación serían: Q<sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m<sup>2</sup>. Asiento = 1,40 cm  
(\*\*) Cota máxima del plano de apoyo de las zapatas = 82m para respetar un resguardo de 2m de basalto P<sub>BK</sub> III-II entre el apoyo y las tobas MT

Viaducto sobre Barranco del Negro								
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Investigación geotécnica a realizar en fase de obra	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agresividad al hormigón	Taludes temporales excavación cimentación	
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 96,4 m	SV-16+250	SE-305+460 SE-305+520	P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm	Clase de exposición: Oa por agua	No detectado (falta de permisos para realizar sondeos)	
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 81,6 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm			1H/IV
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 81,6 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm			1H/IV
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 96,4 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm			1H/2V

NOTAS:  
Las condiciones de cimentación deberán ser comprobadas previamente a la construcción de la estructura mediante la ejecución de 2 sondeos en fase de obra (SE-305+460 y SE-305+520) de 15 m cada uno. La cota de cimentación incluida en el cuadro se ha determinado considerando un espesor de 3m de dichos materiales. Esta cota podría ser menor en el caso de que se confirme tras la ejecución de los sondeos en fase de obra que el espesor de QBCC es mayor.

Viaducto sobre Barranco de las Manolitas									
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Investigación geotécnica a realizar en fase de obra	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agresividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación	Observaciones
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 95,7 m	SE-305+970 SV-19+760	SE-306+000 SE-306+060	P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,90 cm	No	No detectado	1H/2V	La profundidad mínima de cimentación en todos los puntos de la zapata deberá ser de 2,0m. El resguardo en los estribos desde el borde del apoyo de la zapata hasta el borde del talud será como mínimo igual a un ancho de zapata.
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 91,1 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 8,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,70 cm				
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 91,1 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 8,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,15 cm				
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 95,0 m			P <sub>BK</sub>	Q <sub>adm</sub> = 2,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,25 cm				

NOTAS:  
Las condiciones de cimentación deberán ser comprobadas previamente a la construcción de la estructura mediante la ejecución de 2 sondeos en fase de obra (SE-306+000 y SE-306+060) de 15 m cada uno.

Viaducto sobre Cañada Lomo de Ratón									
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Investigación geotécnica a realizar en fase de obra	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agresividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación	Observaciones
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 76,0 m	SE-306+560 SE-306+740 SE-306+520 SV-19+430 C-03 C-05	SE-306+610	P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm	No	No detectado	1H/2V	La profundidad mínima de cimentación en todos los puntos de la zapata deberá ser de 2,0m. El resguardo en los estribos desde el borde del apoyo de la zapata hasta el borde del talud será como mínimo igual a un ancho de zapata.
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 72,6 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,05 cm				
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 68,0 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,05 cm				
P-3	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 62,4 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm				
P-4	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 57,6 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,25 cm				
P-5	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 56,9 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,30 cm				
P-6	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 59,0 m (*)			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,60 cm				
P-7	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 63,3 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,70 cm				
P-8	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 66,3 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm				
P-9	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 68,6 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm				
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 70,0 m	P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,20 cm						

NOTAS:  
(\*) En el apoyo de la pila P-6 se recomienda sanear el terreno de apoyo hasta alcanzar el nivel de basalto sano P<sub>BK</sub> III-II bajo los proclastos soldados, hasta la cota 55,7 y rellenar con hormigón ciclópeo. En la pila P-6 si tras realizar la excavación hasta la cota de cimentación correspondiente se detectara un nivel de proclastos soldados P<sub>BK</sub>, se saneará hasta alcanzar el nivel de basalto P<sub>BK</sub> III-II y se rellenará con hormigón ciclópeo. Previo a la ejecución de los apoyos E-1, P-1 y P-2 se deberá excavar el relleno antrópico de vertido AV el cual presenta una altura máxima del orden de 10m. El talud de excavación al tratarse de un relleno sin compactar será el 3H/2V.

Viaducto sobre Barranco de la Silva									
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Investigación geotécnica a realizar en fase de obra	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agresividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación	Observaciones
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 62,0 m (*)	SE-307+240 SV-19+910 C-06 EG-7 EG-8 EG-9	-	P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm	No	No detectado	1H/2V	La profundidad mínima de cimentación en todos los puntos de la zapata deberá ser de 2,0m. El resguardo en los estribos desde el borde del apoyo de la zapata hasta el borde del talud será como mínimo igual a un ancho de zapata
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 44,0 m (*)			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 5,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,35 cm				
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 39,5 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 1,20 cm				
P-3	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 41,3 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 1,25 cm				
P-4	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 47,3 m (*)			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,30 cm				
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 58,5 m (*)			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 4,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 1,00 cm				

NOTAS:  
(\*) La cota de la cimentación vendrá impuesta por el resguardo mínimo a respetar desde el borde exterior de la zapata al borde del talud, respetando el valor máximo incluido en la tabla resumen.

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE PASOS SUPERIORES

Paso Superior P.K. 305-220									
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Investigación geotécnica a realizar en fase de obra	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agresividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación	Observaciones
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 106,6 m (*)	SE-305+220 CE-17+980	-	P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 3,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,05 cm	No	No detectado	1H/2V	La profundidad mínima de cimentación en todos los puntos de la zapata deberá ser de 2,0m. El resguardo en los estribos desde el borde del apoyo de la zapata hasta el borde del talud será como mínimo igual a un ancho de zapata
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 96,9 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm				
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 96,9 m			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 6,0 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,10 cm				
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota ≅ 107,5 m (*)			P <sub>BK</sub> III-II	Q <sub>adm</sub> = 3,5 kpc/m <sup>2</sup> . Asiento = 0,05 cm				

NOTAS:  
(\*) La cota de la cimentación vendrá impuesta por el resguardo mínimo a respetar desde el borde exterior de la zapata al borde del talud, respetando el valor máximo incluido en la tabla resumen.

Paso Superior P.K. 305-960								
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia admisible en el apoyo	Agregatividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación	Observaciones
E-1	Profunda. Cota nivel empotramiento pilotes = 95,8 m	SE-305+960 SE-305+970	P <sub>III</sub> -III-II P <sub>III</sub> -IV-ESC	Resistencia unitaria por punta = 511,8 t/m <sup>2</sup> (FS = 3) Resistencia unitaria por fuste (*) = 45,0 t/m <sup>2</sup> (FS = 2)	No	No detectado	1H/2V	La profundidad mínima de cimentación en todos los puntos del encepado deberá ser de 2,0m.  El tope estructural de los pilotes considerado es de 500 t/m <sup>2</sup> teniendo en cuenta que no será necesario entubar la perforación ante la no presencia de agua y la estabilidad de los materiales atravesados.
P-1	Profunda. Cota nivel empotramiento pilotes = 95,8 m							
P-2	Profunda. Cota nivel empotramiento pilotes = 96,3 m							
E-2	Profunda. Cota nivel empotramiento pilotes = 96,5 m							

NOTAS:  
(\*) Únicamente se tiene en cuenta la resistencia por fuste por debajo del plano de empotramiento de los pilotes

Paso Superior P.K. 306-400									
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Investigación geotécnica a realizar en fase de obra	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agregatividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación	Observaciones
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota = 94,2 m (*)	SE-306+380 SE-306+400 CE-19+100	-	P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 4,5 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,10 cm	No	No detectado	1H/2V	La profundidad mínima de cimentación en todos los puntos de la zapata deberá ser de 2,0m. El resguardo en los estribos desde el borde del apoyo de la zapata hasta el borde del talud será como mínimo igual a un ancho de zapata
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota = 89,7 m			P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 4,5 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,05 cm				
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota = 89,7 m			P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 4,5 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,05 cm				
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota = 100,0 m (*)			P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 8,0 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,15 cm				

NOTAS:  
(\*) La cota de la cimentación vendrá impuesta por el resguardo mínimo a respetar desde el borde exterior de la zapata al borde del talud, respetando el valor máximo incluido en la tabla resumen.

Paso Superior P.K. 306-400									
Apoyo	Tipo y cota de cimentación	Investigación geotécnica realizada	Investigación geotécnica a realizar en fase de obra	Unidad geotécnica de cimentación	Resistencia en el apoyo	Agregatividad al hormigón	Cota del Nivel freático [m]	Taludes temporales excavación cimentación	Observaciones
E-1	Superficial. Plano de apoyo a cota = 94,2 m (*)	SE-306+380 SE-306+400 CE-19+100	-	P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 4,5 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,10 cm	No	No detectado	1H/2V	La profundidad mínima de cimentación en todos los puntos de la zapata deberá ser de 2,0m. El resguardo en los estribos desde el borde del apoyo de la zapata hasta el borde del talud será como mínimo igual a un ancho de zapata
P-1	Superficial. Plano de apoyo a cota = 89,7 m			P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 4,5 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,05 cm				
P-2	Superficial. Plano de apoyo a cota = 89,7 m			P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 4,5 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,05 cm				
E-2	Superficial. Plano de apoyo a cota = 100,0 m (*)			P <sub>III</sub> -III-II	q <sub>adm</sub> = 8,0 kp/cm <sup>2</sup> . Asiento ≤ 0,15 cm				

NOTAS:  
(\*) La cota de la cimentación vendrá impuesta por el resguardo mínimo a respetar desde el borde exterior de la zapata al borde del talud, respetando el valor máximo incluido en la tabla resumen.

CUADRO RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE TÚNELES ARTIFICIALES (LOSAS/CONTRABÓVEDAS)

TUNELES ARTIFICIALES												
Túnel artificial	P.K. Inicio	P.K. Final	Longitud [m]	Tipología	Investigación geotécnica	Unidades geotécnicas apoyo	Cota del Nivel freático [m]	Ambiente agresivo agua	Transversal geológico	Condiciones de cimentación	Coefficiente de balasto vertical [MN/m <sup>2</sup> ]	Condiciones auxiliares
Emboquille Norte de Jinámar	300+266,5	300+500	233,501	Túnel artificial entre pantallas	ST-300+410 ST-300+590	M <sub>r</sub> (PS) M <sub>r</sub> (MS)	28 - 31	Qa	300+520 300+180 300+300 300+410 300+590	Losa	M <sub>r</sub> (PS) = 12,0 MN/m <sup>2</sup> M <sub>r</sub> (MS) = 35,0 MN/m <sup>2</sup>	TOBAS PUMÍTICAS M <sub>r</sub> : - Hinchamiento libre = 6% - Presión de hinchamiento = 400kPa
Emboquille Sur de Jinámar	302+210	302+365	155	Bóveda	ST-14+900 SE-302+270		73	Qa	302+220 302+270 302+350	Losa o contrabóveda		
Telde	302+880	304+420	1540	Marco en trinchera	SE-302+880 SE-15+650 SE-16+000 CE-303+470 SE-303+580 CD-16+460 SV-16+710 CD-16+550 SE-17+340 SE-304+780	P <sub>III</sub> -III-II P <sub>III</sub> -III-III	No detectado	No agresivo (NF no detectado)	302+880 303+400 304+780	Losa	P <sub>III</sub> = 4,0 MN/m <sup>2</sup> P <sub>III</sub> -IV-ESC (P <sub>III</sub> ) = 30,0 MN/m <sup>2</sup> P <sub>III</sub> -III-II = 460,0 MN/m <sup>2</sup>	
	304+600	304+800	200									

CUADRO RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

PANTALLAS										
Pantalla	P.K. Inicial	P.K. Final	Investigación geotécnica	Unidades geotécnicas	Cota del Nivel freático [m]	Ambiente agresivo agua	Transversal geológico	Sección de cálculo	Empuje debido a cuñas inestables [t]	
Túnel artificial de Jinámar	300+266,5	300+500	ST-300+410 ST-300+590	AE / Q <sub>aco</sub> / M <sub>av</sub> (PS) - P <sub>III</sub> -III - M <sub>ca</sub> / M <sub>av</sub> (S) / M <sub>r</sub> (PS) / M <sub>r</sub> (MS)	28 - 31	Qa	300+180 300+300 300+410 300+500	Perfiles transversales geológicos y perfil longitudinal geológico	No aplica	
Emboquille Sur túnel Jinámar	302+200		ST-14+900 SE-302+270	P <sub>III</sub> -III-II / M <sub>av</sub> (S) / M <sub>r</sub> (PS)	73	Qa	302+190 302+210 302+220		0,57 (2o tramo (p.k. 302+220 - 302+230))	
Pantalla túnel artificial de Telde (Margen izquierda)	302+880	302+940	SE-302+880 SE-15+650 SE-16+000 CE-303+470 SE-303+580 CD-16+460 SV-16+710 CD-16+580 SE-17+340 SE-304+780	AS (Q <sub>ca</sub> ) / P <sub>III</sub> -III-II - P <sub>III</sub> -III-III / P <sub>III</sub> -III-III	No detectado	No agresivo (NF no detectado)	303+400 304+780	SC - TAT1	1,0	
Pantalla túnel artificial de Telde (Margen izquierda)	303+230	303+300						SC - TAT2a SC - TAT2b	1,0	
Pantalla túnel artificial de Telde (Margen derecha)	303+260	303+320						-	-	
Pantalla túnel artificial de Telde (Margen izquierda)	303+720	303+770						SC - TAT3	11,0	
Pantalla túnel artificial de Telde (Margen derecha)	303+960	304+020						SC - TAT4	Derecho 3,0	
Pantalla túnel artificial de Telde (Margen izquierda)	304+070	304+150						SC - TAT5	3,0	
Pantalla túnel artificial de Telde (Margen izquierda)	304+740	304+800	SC - TAT6	-						
Muro depósito de vertido (Margen derecha)	302+870	SE-302+880	AS (Q <sub>ca</sub> ) / P <sub>III</sub> -III-II / P <sub>III</sub> -III-III	No detectado	No agresivo (NF no detectado)	-	SC - M1	10,0 (P <sub>III</sub> -III-II)		
Muro depósito de vertido (Margen derecha)	304+800	SE-304+820	AS (Q <sub>ca</sub> ) / P <sub>III</sub> -III-II / P <sub>III</sub> -III-III				SC - M2	304+780		
Muro (Margen derecha)	305+230	305+373,95	SE-305+220 CE-17+980 CE-18+080				SC - M3A	1,0 (P <sub>III</sub> -III-II)		
Muro (Margen izquierda)	305+330	305+409,6	P <sub>III</sub> -III-III / P <sub>III</sub> -III-II				SC - M3B	7,35 (P <sub>III</sub> -III-II)		
Pozo de ventilación/evacuación - Túnel Jinámar (margen izquierda)	301+120	301+160	ST-301+110 ST-13+920	Q <sub>aco</sub> /M <sub>av</sub> (PS)/M <sub>r</sub> (S)/M <sub>r</sub> (PS)	67	Qb + cemento sulfurresistente	SC - PVT.1	No aplica		

NOTAS: Expansividad en tobas pumíticas M<sub>r</sub> y brechas M<sub>av</sub>:  
MT: Hinchamiento libre [%] = 6% Presión de hinchamiento [kPa] = 400 kPa  
MBV: Hinchamiento libre [%] = 5% Presión de hinchamiento [kPa] = 210 kPa

### Geotecnia de túneles

En el Tramo 3 de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas se prevé la construcción de un túnel subterráneo, el cual discurre bajo el término municipal de Telde, del "Valle de Jinámar" hasta el "Barranco Real de Telde", con las siguientes características principales:

Nombre	Tipología	p.k. inicial	p.k. final	Longitud [m]	Cobertura máxima sobre rasante	
					Valor [m]	p.k.
TÚNEL DE JINÁMAR	Monotubo (vía doble)	300+500	302+210	1.710	87	300+960

El túnel de Jinámar será excavado de manera general en rocas piroclásticas miocenas constituidas por tobas pumíticas "ash and pumice", MT, en la mayor parte de su longitud y brechas "block and ash", MBV. Estos materiales son, en general, rocas blandas de comportamiento geotécnico intermedio entre una roca dura y los suelos.

Los parámetros geotécnicos de estas unidades se resumen en las siguientes tablas:

Unidad	GRADO DE SOLDADURA	$\gamma_{\text{geoa}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	RESISTENCIA				DEFORMABILIDAD		
			$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_T$ [MPa]	mi	GSI	$E_{\text{CARGA}}$ [MPa]	$E_{\text{DESCARGA}}$ [MPa]	Coef. Poisson v
M <sub>r</sub>	MS	13,0	1,5	0,17	9	-	350-650	600-1.200	0,30
	PS		0,5	0,06	-	-	65-300	400-600	
M <sub>ev</sub>	S	20,4	10	1,10	23	80	150 - 650	750 - 1.500	0,25
	PS	17,1	2,5	0,30	8	80	90 - 120	200 - 600	

UNIDAD GEOTÉCNICA	EXPANSIVIDAD			
	Presión hinchamiento [kPa]	Hinchamiento libre [%]	Criterios expansividad	Difracción Rayos X
M <sub>r</sub>	400	6,0	Alta - Muy alta	95% Montmorillonita
M <sub>ev</sub>	210	5,0	Alta - Muy alta	80% Montmorillonita

Tabla 398. Parámetros geotécnicos de las unidades afectadas por el túnel de Jinámar

### Permeabilidad

Los valores adoptados del coeficiente de permeabilidad (K) de los materiales afectados por el túnel de Jinámar son los siguientes:

- Materiales tobáceos (MT) y brechas miocenas (MBV):  $K \approx 10-5 \text{ cm/s}$
- Materiales detríticos, Formación Detrítica Las Palmas (FDLP):  $K \approx 10-2-10-3 \text{ cm/s}$
- Basaltos fracturados (PLB):  $K \approx 10-5 \text{ cm/s}$
- Macizo rocoso PLB (incluyendo tramos escoriáceos y PLP):  $K \approx 10-3 \text{ cm/s}$

El caudal captado es de  $Q_{1 \text{ METRO}} = 1 \times 10^{-5} \times 22,7 \times 10^4 \times 10^{-3} = 2,27 \times 10^{-3} \text{ litros/s por metro de túnel.}$

### 6.2.3.6. Tramificación geológica-geotécnica del tramo

A continuación, se plasma en un cuadro resumen, las características y parámetros geotécnicos más destacadas de los distintos subtramos o unidades de obra en que se ha dividido el presente trazado.

SUBTRAMO	P K		CARACTERÍSTICAS		
	INICIO	FIN	SUBTRAMO	GEOLÓGICAS	GEOTÉCNICAS
Túnel de Jinámar	300+000	302+390	-Túnel entre pantallas: Del 300+000 hasta el 300+500 -Túnel en mina entre 300+500 a 302+200 con una montera máxima de 85 m -Falso túnel entre 302+200 a 302+360 -Desmonte de salida 302+360 a 302+390 -Estación de Jinámar (300+060 a 300+166. (No es objeto de este proyecto)	Litología: El túnel se excava en los materiales pertenecientes a la unidad de tobas ignimbriticas (M <sub>r</sub> ) y brechas volcánicas (M <sub>ev</sub> ) Geomorfología-condiciones superficiales: Zona muy antropizada, con la presencia de zonas urbanizadas, polígono industrial y campo de golf. Relieve atomado separado por estrechos barrancos. Hidrogeología: Hasta el p.k. 300+900, el nivel freático se localiza bajo la rasante, localmente puede coincidir con la rasante. Entre el p.k. 300+700-301+000 se detecta un nivel coigado. Del 300+900 al 301+880 el nivel freático se encuentra sobre la rasante y bajo esta hasta del final del subtramo.	Investigaciones geotécnicas: Siete sondeos y tres perfiles de tomografía eléctrica y tres sondeos y cinco perfiles de sismica de refracción del Estudio geotécnico previo Características geotécnicas de los materiales: Rocas proclásticas con grado de alteración/soldadura variable, con resistencias a la compresión simple entre 0,5 y 1,5 MPa (M <sub>r</sub> ) y entre 2,5 y 10 MPa (M <sub>ev</sub> ). Rocas blandas fácilmente alterables, dando lugar a la aparición de minerales arcillosos expansivos (esmectita-montmorillonita).
Viaducto del Barranco Real de Teide	302+390	302+640	-Relleno: 302+390 - 302+445. De unos 5 m de altura máxima -Viaducto: 302+445 - 302+550. De 10 m de altura máxima -Relleno: 302+550-302+640. De 5,5 m de altura máxima	Litología: Tobas ignimbriticas (M <sub>r</sub> ) 20 m primeros, el resto se apoya sobre los materiales detríticos del aluvial del barranco real de Teide (Q <sub>r</sub> -Q <sub>oc</sub> ), de hasta 16 m de espesor, a excepción de los 10 m últimos, en los que aparece las rocas basálticas de la unidad post roque Nublo (P <sub>ev</sub> ) Geomorfología-condiciones superficiales: Zona eminentemente llana, en la que se encuentra encajada el cauce del barranco Real de Teide actual de hasta 4 m de altura Hidrogeología: El nivel freático se encuentra a unos 15 m de profundidad, muy próximo al contacto entre los suelos aluviales y las tobas del sustrato.	Investigaciones geotécnicas: 2 sondeos y dos perfiles de tomografía eléctrica y sondeo, 2 calicatas y un perfil de sismica de estudios anteriores. Características geotécnicas de los materiales: Depósitos cuaternarios (Q-Q <sub>oc</sub> ) constituidos por bolos y gravas heterométricas con arenas y algo de limos de naturaleza predominantemente basáltica (GP-GM, según USCS). Presentan cierto grado de cementación entre sus partículas, siendo estables en taludes muy verticales. Bajo ellas se encuentra la unidad de tobas pumíticas M <sub>r</sub> descrita anteriormente.
Desmonte-falso túnel. Estación de Teide	302+640	304+830	-Desmonte: Del 302+640 al 302+880 de unos 8,5 m de altura máxima -Falso túnel: Del 302+880 al 304+420 de unos 15,5 m de altura máxima -Estación de Teide: Del 304+420 al 304+525 (no es objeto del presente proyecto) -Falso túnel: Del 304+525 al 304+830 de unos 11,5 m de altura máxima (los últimos 10 m pertenecen a un desmonte)	Litología: Superficialmente, existen unos suelos de alteración eluviales a los que se ha ido añadiendo suelos para el aprovechamiento agrícola, con un espesor de hasta 3 m. Bajo estos suelos se localiza los materiales pertenecientes a la unidad P <sub>ev</sub> : basaltos y basaltos escoriáceos. Localmente se han detectado niveles proclásticos (303+260-303+700 de unos 3-4 m) Geomorfología-condiciones superficiales: Zona prácticamente llana, utilizada históricamente para el cultivo. Hidrogeología: El nivel freático se encuentra por debajo de la rasante, en las investigaciones geotécnicas no se ha detectado	Investigaciones geotécnicas: 4 sondeos, 2 calicatas y un perfil de tomografía eléctrica y 4 sondeos y 2 calicatas pertenecientes al estudio geotécnico previo. Características geotécnicas de los materiales: Los suelos eluviales (Q <sub>el</sub> ) son producto de la alteración del sustrato rocoso inferior (P <sub>ev</sub> ). Se clasifican como suelos tipo SM (USCS), o arenas limosas con un porcentaje de finos del orden del 42%, los cuales son limos de baja a media plasticidad. La roca basáltica de la unidad P <sub>ev</sub> presenta en general un grado de meteorización medio-bajo (III-II, según USCS), superficialmente se encuentra más alterada (grado IV) y presentan intercalaciones de niveles escoriáceos y proclásticos soldados (P <sub>ev</sub> ). La resistencia a la compresión simple de las zonas poco alteradas es 60 MPa (P <sub>ev</sub> ) y presenta una fracturación muy característica de las coladas basálticas (disyunción columnar).

SUBTRAMO	P K		CARACTERÍSTICAS		
	INICIO	FIN	SUBTRAMO	GEOLÓGICAS	GEOTÉCNICAS
Viaducto del barranco de La Rocha	304+830	304+970	-Relleno: Del 304+830 al 304+850 y 5 m de altura máxima. -Viaducto: Del 304+850 al 304+965 de unos 10 m de altura máxima. -Relleno: De unos 5 m de longitud y unos 3,5 m de altura máxima.	Litología: El sustrato geológico está conformado por los materiales de la unidad P <sub>ev</sub> : basaltos, en distintos grados de alteración y basaltos escoriáceos de al menos 6 m de potencia, que se apoyan sobre las tobas miocenas de la unidad M <sub>r</sub> . Hasta el p.k. 304+940, sobre los basaltos se detectan suelos de distinto origen de hasta 2,5 m de espesor. Geomorfología-condiciones superficiales: Valle del barranco de La Rocha, con una margen izquierda más suave que la derecha. La primera está abancajada para su aprovechamiento y recubierta de suelos. El cauce está encajado a la altura del p.k. 304+930. Hidrogeología: El nivel freático se ha detectado a unos 12 m de profundidad, en las tobas de la unidad M <sub>r</sub> .	Investigaciones geotécnicas: Dos sondeos. Características geotécnicas de los materiales: El terreno de cimentación del viaducto del Barranco de la Rocha está formado por roca basáltica de la unidad P <sub>ev</sub> cubiertos superficialmente y localmente por suelos eluviales de la unidad Q <sub>el</sub> . El grado de alteración de la roca basáltica P <sub>ev</sub> es bajo (P <sub>ev</sub> III-II) a excepción de su zona superior al inicio del viaducto donde presente un grado de alteración IV. La roca basáltica es una formación apta para cimentación superficial.
Desmonte	304+970	305+465	Desmonte: De unos 11 m de altura máxima a la altura del p.k. 305+220.	Litología: La unidad que se excava pertenece a la constituida por las coladas basálticas post Roque Nublo (P <sub>ev</sub> ). La parte más superficial se encuentra encajada y con un grado de alteración IV, en un espesor de un 2-3 m. Geomorfología-condiciones superficiales: La zona atravesada corresponde a una superficie prácticamente llana, entre dos valles encajados, existentes en ambos extremos del desmonte. Hidrogeología: El nivel freático no se ha detectado en ninguna de las investigaciones realizadas. Dicho nivel se encuentra bajo la rasante.	Investigaciones geotécnicas: Un sondeo y una calicata y un sondeo y dos calicatas del estudio Geotécnico previo. Características geotécnicas de los materiales: Todo el desmonte se excava en roca basáltica con grado de alteración III (unidad geotécnica P <sub>ev</sub> III-II), la cual presenta superficialmente una mayor alteración (P <sub>ev</sub> IV) y un pequeño espesor de suelos encajados de la unidad P <sub>ev</sub> . Estos suelos superficiales se clasifican como arenas limosas (SM) según (USCS), con un contenido de finos del orden del 13% de baja plasticidad (ML). Tienen una compactidad densa.
Viaducto del barranco del Negro	305+465	305+575	Viaducto: De 103 m de longitud y unos 18 m de altura máxima. Relleno: A ambos lados del viaducto, con una longitud total de unos 10 m y una altura máxima de unos 3 m.	Litología: Los materiales de apoyo pertenecen a la unidad P <sub>ev</sub> , constituida por basaltos, existen afloramientos donde se han realizado estaciones geomecánicas. En la parte inferior del valle existe una losa de hormigón que lo cubre y se desconoce el espesor de los sedimentos aluviales, aunque por lo observado en los barrancos aledaños se estima en unos 2-3 m máximo. Geomorfología-condiciones superficiales: El viaducto se encuentra en un valle encajado de laderas abruptas y un fondo, de unos 50 m, ocupado por la losa de hormigón perteneciente a una pequeña presa, localizada aguas abajo. Hidrogeología: No se ha detectado indicios superficiales de la presencia del nivel freático.	Investigaciones geotécnicas: No se han podido realizar sondeos en el fondo del valle por falta de permiso de la propiedad, que identifique el espesor de los suelos aluviales. Características geotécnicas de los materiales: El terreno de cimentación del viaducto del Barranco del Negro está formado por roca basáltica de la unidad P <sub>ev</sub> III-II, con un grado de meteorización medio-bajo y una resistencia a la compresión simple de 60 MPa.

SUBTRAMO	P K		CARACTERÍSTICAS	
	INICIO	FIN	SUBTRAMO	GEOLÓGICAS
Desmonte	305+575	305+990	Desmonte: De unos 5 m de altura máxima a la altura del p.k. 305+920. Existe un pequeño relleno, que no alcanza el metro de altura y una longitud de unos 20 m, sobre el p.k. 305+760.	<b>Litología:</b> Los materiales a excavar pertenecen a la unidad basáltica, coladas post Roque Nublo (P <sub>BN</sub> ). Superficialmente, se ha detectado una costra carbonatada de un espesor medio de 1-2 m, muy continua. Debido a la baja altura del desmonte, hay tramos del mismo en que lo único que se excava es esta unidad superficial. <b>Geomorfología-condiciones superficiales:</b> La morfología atravesada es suave, responde a una plataforma existente entre dos barrancos, al norte el del Negro y al sur el de Las Manollitas. <b>Hidrogeología:</b> No se ha detectado el nivel freático en ninguna de las investigaciones geotécnicas, que alcanzan ms de 10 m bajo la rasante, por lo que no se espera la presencia de agua en la excavación.
Viaducto del barranco de Las Manollitas	305+990	306+110	-Relleno: Del 305+990 al 306+010 de 3 m de altura máxima. -Viaducto: De 50 m de longitud y unos 9 m de altura máxima. -Relleno: Del 306+060 al 306+110 de 4 m de altura máxima.	<b>Litología:</b> Desde el p.k. 305+990 hasta el 306+040 los materiales de apoyo pertenecen a la unidad volcánica post Roque Nublo, constituida por rocas basálticas y niveles de piroclastos soldados. A partir del segundo p.k. mencionado, estas litologías se encuentran recubiertas por los Piroclastos del cono de la Montaña de las Huesas (P <sub>CH</sub> ). <b>Geomorfología-condiciones superficiales:</b> La zona atravesada, vale del barranco de las Manollitas, es una zona deprimida cuyas laderas tienen pendientes medias, no tan abruptas y altas como los anteriores barrancos. En el cauce apenas se han observado sedimentos atravesados. <b>Hidrogeología:</b> No se ha detectado el nivel freático en la investigación existente, que alcanza los 10 m de profundidad.
Desmonte	306+110	306+475	-Desmonte: De unos 7 m de altura máxima a la altura del p.k. 306+460.	<b>Litología:</b> Las litologías excavadas pertenecen a dos unidades: Piroclastos del cono de Las Huesas, se atraviesan en los 130 primeros metros del desmonte y en los 50 últimos, entre estos dos tramos del desmonte se excavan las rocas basálticas de la Unidad Post Roque Nublo (P <sub>BN</sub> ). Localmente, en superficie aparecen los materiales volcánicos encostrados, con un espesor medio de 1-2 m, además de alguna acumulación de vertidos. <b>Geomorfología-condiciones superficiales:</b> Este desmonte atraviesa una zona de escaso relieve y finaliza contra un talud, prácticamente vertical, de unos 10 m de altura, excavados para un uso industrial. <b>Hidrogeología:</b> No se ha detectado el nivel freático en las investigaciones geotécnicas realizadas, ni se observa indicios de humedad en el talud de final del desmonte.

SUBTRAMO	P K		CARACTERÍSTICAS	
	INICIO	FIN	SUBTRAMO	GEOLÓGICAS
Relleno	306+475	306+520	-Relleno: De unos 5.5 m de altura máxima en el p.k. 306+490.	<b>Litología:</b> Los materiales de apoyo de este relleno pertenecen a los Piroclastos del Cono de la Montaña de las Huesas, que en los últimos 100 m están recubiertos vertidos progresivamente de mayor espesor hasta alcanzar los 10 m. <b>Geomorfología-condiciones superficiales:</b> la zona de apoyo de este relleno coincide con una zona explanada para uso industrial y con una zona de acumulación de vertidos de dicha actividad. <b>Hidrogeología:</b> No se aprecian indicios del nivel freático en superficie.
Viaducto sobre Cañada Lomo Ratón	306+520	306+880	-Viaducto: De 212 m de longitud y unos 25 m de altura máxima. -Relleno: Del 306+830 al 306+880 de 5.5 m de altura máxima.	<b>Litología:</b> Los materiales de apoyo pertenecen a la unidad P <sub>BN</sub> , constituida por rocas basálticas con intercalaciones escoriales y algún nivel de Piroclastos soldados. Superficialmente, en los primeros 25 m del apoyo del viaducto existe una acumulación de vertidos de unos 10 m de altura máxima y en la zona del cauce del barranco se han detectado una acumulación de unos 2 m de sedimentos detríticos, que conforman el aluvial de este barranco. Además, las rocas basálticas se encuentran recubiertas por una costra carbonatada de 1-2 m de espesor. <b>Geomorfología-condiciones superficiales:</b> La zona atravesada corresponde al valle del barranco de la Cañada de Lomo Ratón, de laderas suaves, intermumpida en la zona inicial por una gran acumulación de vertidos y con un cauce poco encajado. <b>Hidrogeología:</b> En las investigaciones geotécnicas realizadas, de hasta 15 m de profundidad, no se ha detectado el nivel freático.
Desmonte	306+880	307+135	-Desmonte: De unos 12 m de altura máxima sobre la zona del p.k. 307+060.	<b>Litología:</b> Los materiales de apoyo pertenecen a la unidad P <sub>BN</sub> , constituida por rocas basálticas con intercalaciones escoriales, que, según lo observado en las investigaciones son muy importantes. En la parte superficial, estos materiales se encuentran encañados, costra carbonatada de 1-2 m de potencia, aproximadamente. <b>Geomorfología-condiciones superficiales:</b> la topografía, corresponde a un relieve suave, sobre el que se encaja, dando lugar a un valle abrupto el barranco de Silva, en cuya ladera izquierda finaliza el presente desmonte. <b>Hidrogeología:</b> En las investigaciones geotécnicas realizadas, de más de 20 m de profundidad, no se ha detectado el nivel freático. Localmente, en la ladera del barranco de Silva, se han apreciado algún resque de escasa entidad, posiblemente relacionado con algún riego o conducción próxima.

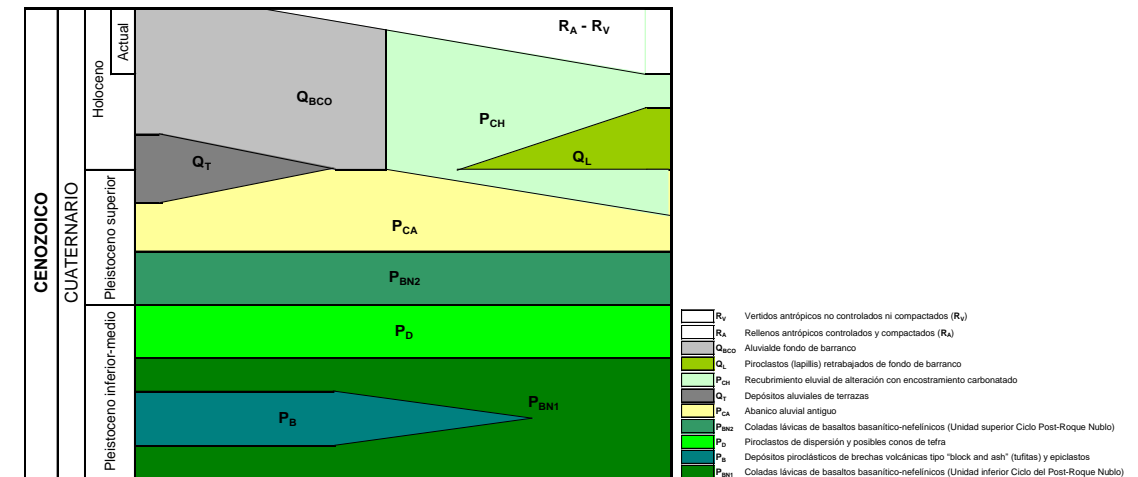
SUBTRAMO	P K		CARACTERÍSTICAS	
	INICIO	FIN	SUBTRAMO	GEOLÓGICAS
Viaducto del barranco de la Silva	307+135	307+272	-Relleno: Del 307+135 al 307+143 de 3,5 m de altura máxima. -Viaducto: De 118 m de longitud y unos 27 m de altura máxima. -Relleno: Del 307+260 al 307+269 de 5,0 m de altura máxima. -Desmonte: De unos 3 de longitud y altura máxima de 1,3 m, donde finaliza el trazado.	<b>Litología:</b> El sustrato geológico sobre el que está encajado el valle del barranco de Silva está constituido por los materiales pertenecientes a las distintas coladas que constituyen la unidad de basaltos y basaltos escoriales Post Roque Nublo (P <sub>BN</sub> ), localmente se han detectado algún nivel de piroclastos soldados entre estos materiales. Estas formaciones, se encuentran recubiertas por suelos detríticos del aluvial del mencionado cauce, con un espesor de unos 2 m. Además, existen unas acumulaciones de vertidos, de la explotación existente aguas abajo, que cubren parcialmente el fon del valle y la ladera derecha, con un espesor máximo de unos 4 m. <b>Geomorfología - condiciones superficiales:</b> El valle del barranco de Silva tiene unas laderas muy abruptas y un fondo plano de unos 40 m de ancho. En las laderas se puede apreciar afloramientos de basaltos y basaltos escoriales. El fondo del valle es plano y muy condicionado por las acumulaciones de materiales de la explotación próxima. <b>Hidrogeología:</b> No se ha detectado el nivel freático en ninguna de las investigaciones, que profundizan hasta 25 m el sustrato rocoso, cota +25 m. s. n. m.

Tabla 8. Características más destacadas de los distintos subtramos o unidades de obra en que se ha dividido el presente trazado

### 6.2.4. Tramo 4. Polígono industrial “El Goro” – Barranco de Guayadeque

#### 6.2.4.1. Litología

A continuación, se incluye la columna litoestratigráfica esquemática de las formaciones litológicas descritas y cartografiadas en el corredor de proyecto.



#### 6.2.4.2. Relieve

En la zona centro oriental de la isla donde se encuadra el proyecto, los barrancos de incisión lineal presentan un valle estrecho, de fondo plano y de vertientes verticalizadas. Los más representativos desde norte a sur son los de Silva, Ojos de Garza, que presentan el mayor grado de encajamiento, con diferencias de cotas de hasta 50m; Cardonal, Draguillo, Millos, Marfú, Aromeros y Guayadeque, con diferencias de cota de hasta una decena de metros.

### 6.2.4.3. Hidrogeología

En la campaña del levantamiento de la cartografía geológica del corredor no se ha llegado a localizar ningún manantial, aunque sí zonas en taludes con mayor grado de humedad y laderas con presencia de plantas acuícolas. Tampoco en el corredor del trazado se ha llegado a localizar ningún pozo no obstante, en los términos municipales de Telde-Ingenio y Agüimes, el organismo provincial competente del Cabildo de Gran Canaria tiene contabilizadas 32 y 15 galerías subterráneas respectivamente, de las que solo la nº 16 en Telde y nº 9 en Agüimes eran productivas y activas en la actualidad; mientras que pozos productivos, se contabilizan un total de 200 en Telde-Ingenio y 70 en Agüimes; habiéndose estimado una producción total de agua subterránea de 10 y 19 Hm<sup>3</sup>/año, en cada término municipal.

Debido a que el nivel piezométrico se encuentra bajo la rasante, no se espera presencia de agua, y por lo tanto no es necesario el cálculo del caudal instantáneo.

### 6.2.4.4. Riesgos geológicos

En la siguiente tabla están resumidos los principales riesgos geológicos detectados a lo largo del corredor de proyecto para el proceso constructivo, según los puntos kilométricos crecientes del trazado previsto:

Riesgos geológico-geotécnicos de posible afeción al proceso constructivo en el trazado de proyecto			
Situación	PK Inicio	PK Fin	Problemática en fase constructiva
Desmante emboquille entrada túnel en mina 1	400+000	400+050 (rasante) 400+080 (coronación)	Se excavan vertidos antrópicos (Rv) con retirada a vertedero y depósitos eluviales de alteración con encostramientos carbonatados, en coronación de emboquille de túnel (caídas de bloques por erosión diferencial) y coladas de lavas basálticas (PBN1), con intercalaciones de escorias y almagres de espesores métricos, hacia la rasante. Posibles caídas de elementos (bolos sueltos y bloques inestables). Posibles rezumes de agua de infiltración en la coronación, en época de lluvias.
Falso túnel emboquille entrada túnel en mina nº 1	400+050 (rasante) 400+080 (coronación)	400+070 (solera) 400+075 (clave)	Se excavan vertidos antrópicos (Rv) con retirada a vertedero y depósitos eluviales de alteración con encostramientos carbonatados, en coronación de emboquille de túnel (caídas de bloques por erosión diferencial) y coladas de lavas basálticas (PBN1), con intercalaciones de escorias y almagres de espesores métricos, hacia la rasante, con posibles caídas de elementos (bolos sueltos y bloques inestables). Posibles rezumes de agua de infiltración en la coronación, en época de lluvias.
Túnel en mina nº 1	400+070 (solera) 400+075 (clave)	400+300 (solera) 400+340 (clave)	Coladas de lavas (PBN1) con intercalaciones de espesor decimétrico a métrico de escorias, con posibles caídas de bloques en hastiales y clave y posible presencia de cavidades en solera. Posibles rezumes de agua de infiltración, en época de lluvias (niveles de escorias).
Túnel en mina nº 1	400+300 (solera) 400+340 (clave)	401+120	Contacto coladas de los piroclastos (PD) y las coladas de lavas (PBN1) en solera y clave: Posible presencia de cavidades, con hundimientos y colapsos en la solera y caída de bloques den clave. Posibles rezumes de agua de infiltración, en época de lluvias (piroclastos).
Túnel en mina nº 1	401+120	401+530 (solera) 401+580 (clave)	Contacto las coladas de lavas (PBN1) coladas de piroclastos (PD) en hastiales: Posibles presencia de cavidades, con caídas y desplomes de bloques y bolos. Almagre de hasta 2m en la zona de contacto.
Túnel en mina nº 1 y emboquille-entronque con falso túnel	401+680 (solera)	402+300	Intercalaciones de coladas de lavas y escorias (PBN1) entre los piroclastos (PD) en la clave y en la solera: Posible presencia de cavidades, con caídas de bolos y bloques en clave y hundimientos y colapsos en solera. Posibles rezumes de agua de infiltración, en época de lluvias (piroclastos y escorias).
Falso túnel	402+300	402+450	Se excavan rellenos antrópicos aislados (Ra) de la ctra. C-812 en coronación, con retirada a vertedero. Contacto erosivo y discordante entre aluvial del barranco de Ojos de Garza (QBCC) y las coladas de lavas (PBN1) en la coronación: Posible caída de elementos (bolos) y bloques inestables. Escurrimientos y rezumes a favor del contacto QBCC y PBN1 en periodo de lluvias. <b>Zona con riesgo potencial de avenidas.</b>

Riesgos geológico-geotécnicos de posible afección al proceso constructivo en el trazado de proyecto			
Situación	PK Inicio	PK Fin	Problemática en fase constructiva
Falso túnel	402+450	402+940	Materiales muy sueltos de vertidos (Rv) y rellenos antrópicos (Ra) aislados en coronación, con espesores entre 1 y 2m: Retirada a vertedero. Contacto erosivo entre aluvial del barranquillo de la Ermita de Santa Rita (Q <sub>BCO</sub> ) y las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ) en coronación (pp. kk. 402+745 al 402+780): Posible caída de elementos (bolos) y bloques inestables en la clave Escurremientos y rezumes a favor del contacto Q <sub>BCO</sub> y P <sub>BN1</sub> en periodo de lluvias.
Túnel en mina nº 2	402+940	403+220	Contacto de vertidos antrópicos (Rv) con espesores de hasta 3m, con los sedimentos detríticos groseros de fondo de barranco de Esquila (Q <sub>BCO</sub> ) en la clave y del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), a su vez en contacto erosivo con las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ) en hastiales y solera: Posible caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables en la clave y hastiales y hundimientos y colapsos en la solera. Escurremiento de agua infiltración en época de lluvias.
Falso túnel	403+220	403+380	Contacto de vertidos antrópicos Rv con espesores de hasta 5m, con los sedimentos detríticos groseros de fondo de barranco de Esquila (Q <sub>BCO</sub> ) en coronación y del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), a su vez en contacto erosivo con las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ) en rasante: Posible caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables y colapsos con hundimientos en la solera. Retirada de vertidos antrópicos (Rv) a vertedero. Escurremiento de agua infiltración en época de lluvias.
Túnel en mina nº 3	403+380	403+470	Rellenos antrópicos (Ra) de la canalización del Barranco Cardonal e instalaciones del Aeropuerto de Gando y vertidos antrópicos localizados, sobre el aluvial del barranco de Cardonal (Q <sub>BCO</sub> ), en contacto erosivo con los sedimentos detríticos groseros del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ); a su vez en contacto erosivo con las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ), en la clave: Caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables. Posible aparición de rezumes y escurremientos en la zona de contacto entre Q <sub>BCO</sub> y P <sub>BN1</sub> en época de lluvias. <b>Zona con riesgo potencial de avenidas.</b>
Falso túnel entre Pantallas	403+470	403+553	Se excavan rellenos antrópicos (Ra) de la autopista GC-1 y del Aeropuerto de Gran Canaria, de hasta 3-4m de espesor (vertedero) en coronación y depósitos granulares groseros sueltos del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), hacia la rasante: Posible caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables. Posible presencia de rezumes y escurremientos en época de lluvias.
Falso túnel entre pantallas: Estación del Aeropuerto	403+553	403+909	Se excavan en coronación rellenos antrópicos (Ra) de la autopista GC-1 y del Aeropuerto de Gran Canaria, de hasta 3m de espesor con retirada a vertedero. Contacto erosivo entre los sedimentos detríticos groseros del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), con las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ), hacia la clave: Posible caída de elementos (bolos sueltos y bloques inestables). Intercalaciones de materiales volcánico-sedimentarios brechoides (P <sub>B</sub> ) hacia la solera en la primera mitad de tramo, con posibles hundimientos y colapsos bruscos y hacia la clave en la segunda mitad, con posible caídas de bloques inestables. Posibles rezumes y escurremientos a favor del contacto P <sub>CA</sub> y P <sub>BN1</sub> .

Riesgos geológico-geotécnicos de posible afección al proceso constructivo en el trazado de proyecto			
Situación	PK Inicio	PK Fin	Problemática en fase constructiva
Falso túnel	403+909	404+160	En coronación se excava relleno antrópico (Rv) de la autopista GC-1 y del aeropuerto de Gran Canaria con retirada a vertedero y el aluvial del barranco del Draguillo (Q <sub>BCO</sub> ), en contacto erosivo con los sedimentos detríticos groseros del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), a su vez en contacto erosivo con las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ). Intercalados niveles volcánico-sedimentarios brechoides (P <sub>B</sub> ), hacia la rasante: Posible caída de elementos (bolos sueltos y bloques inestables) en coronación y posibles hundimientos y colapsos aislados en la rasante. Posibles rezumes y escurremientos en coronación a favor del contacto entre el aluvial de fondo de barranco y las coladas de lavas basálticas en época de lluvias. <b>Zona con riesgo potencial de avenidas (efecto barrera del relleno actual de la autovía GC-1 de hasta 5 m de espesor).</b>
Falso túnel	401+160	404+830	Se excava en coronación el relleno antrópico de la autopista GC-1 y del aeropuerto de Gran Canaria, con espesores de hasta 3m y vertidos antrópicos (Rv) aislados, con espesores de hasta 3,5 m, a retirar a vertedero, sobre los depósitos de bloques y brechas volcánicas con epiclastos (P <sub>B</sub> ), intercaladas entre las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ), pudiendo aparecer hacia mitad del talud excavado y hacia la rasante: Caídas de elementos (bolos y bloques) en la coronación y posibles hundimientos y colapsos aislados en la rasante.
Falso túnel	404+830	404+870	Se excava en coronación vertidos antrópicos aislados (Rv) a vertedero, sobre el aluvial del barranco de los Millos (Q <sub>BCO</sub> ), en contacto erosivo sobre las coladas de bloques y brechas volcánicas con epiclastos (P <sub>B</sub> ), en posible contacto concordante sobre las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ), hacia la rasante: Posible caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables en coronación y talud excavado Posible aparición de rezumes y escurremientos a favor del contacto entre el aluvial de fondo de barranco y las coladas de lavas basálticas en época de lluvias. <b>Zona con riesgo potencial de avenidas.</b>
Falso túnel	404+870	405+160	En coronación se excavan escombreras puntuales de vertidos antrópicos (Rv), de 1-3m de espesor (retirada a vertedero), sobre los depósitos volcánico-sedimentarios (P <sub>B</sub> ), dispuestos sobre las coladas de lavas, roca dura (P <sub>BN1</sub> ), hacia la clave y hacia solera del falso túnel. Posible caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables.
Falso túnel	405+160	405+230	En coronación se excavan zonas puntuales de vertido antrópico (Rv), de hasta 3,5 m de espesor (retirada a vertedero), dispuestos sobre el aluvial del Barranco de Marfú (Q <sub>BCO</sub> ), en contacto discordante y erosivo sobre los depósitos volcánico-sedimentarios, ripables (P <sub>B</sub> ), intercalados en las coladas de lavas basálticas (P <sub>BN1</sub> ), a media altura y hacia la clave del falso túnel: Posible caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables. Posible aparición de rezumes y escurremientos a favor del contacto entre el aluvial de fondo de barranco y las coladas de lavas basálticas en época de lluvias. <b>Zona con riesgo potencial de avenidas.</b>
Falso túnel	405+230	405+480	Excavación en coronación de vertidos antrópicos superficiales aislados (Rv), con espesores de hasta 2 m (retirada a vertedero), sobre los depósitos volcánico-sedimentarios, ripables (P <sub>B</sub> ), intercalados sobre las coladas de lavas, roca dura (P <sub>BN1</sub> ), a media altura y hacia la clave del falso túnel: Posible presencia de cavidades y caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables.
Túnel en mina nº4	405+480	406+440	Depósitos volcánico-sedimentarios (P <sub>B</sub> ), intercalados entre las coladas de lavas, roca dura (P <sub>BN1</sub> ), con niveles de espesor decimétrico a métrico de

Riesgos geológico-geotécnicos de posible afectación al proceso constructivo en el trazado de proyecto			
Situación	PK Inicio	PK Fin	Problemática en fase constructiva
			escorias volcánicas: En el tramo de la solera posible presencia de cavidades con posibilidad de aparición de hundimientos y colapsos y en el tramo de la clave, posible aparición de desplomes y caída de bolos y bloques.
Falso túnel	406+440	407+030	En coronación se excavan vertidos antrópicos (Rv), aislados en acopios con espesores de 2-5m (obras de ampliación del Aeropuerto en Las Puntillas) y borde de barranco. Aromeros y rellenos antrópicos asociados a la autopista GC-1, con espesores de hasta 5 a 6 m que deberán ser retirados a vertedero que se apoyan sobre las coladas de lavas basálticas (P <sub>BN1</sub> ), roca dura removilizable mediante voladura. Intercaladas aparecen coladas de materiales volcánico sedimentarios (P <sub>B</sub> ), hacia la zona de la clave del futuro falso túnel, con posible caída de elementos sueltos (bolos) y bloques inestables y hacia la solera, con posible aparición de oquedades que pueden dar lugar a hundimientos y posibles colapsos puntuales.
Falso túnel	407+030	407+055	En coronación se afecta al aluvial del barranco Aromeros (Q <sub>BCC</sub> ), en contacto erosivo y discordante sobre los depósitos de materiales volcánico-sedimentarios brechoides (P <sub>B</sub> ) que a su vez se disponen intercalados entre las coladas de lavas basálticas (P <sub>BN1</sub> ): Posible caída de elementos (bolos sueltos y bloques inestables). Se han detectado cavidades y tubos volcánicos de rango métrico en las coladas basálticas, que podrían dar lugar a derrumbes, hundimientos y colapsos bruscos en la zona prevista de la rasante del falso túnel. Posibles rezumes y escurrimientos en época de lluvias a favor del contacto entre el aluvial de fondo de barranco y las coladas de lavas y de materiales brechoides volcánico-sedimentarios y también a favor de cavidades y tubos volcánicos. <b>Zona con riesgo potencial de avenidas favorecidas por un cauce estrecho de encajamiento, marcadamente erosivo.</b>
Falso túnel	407+055	407+240	En coronación se excavan vertidos antrópicos superficiales (Rv), de rellenos de invmaderos (somibas), con espesores <1-2m, a retirar a vertedero, sobre el abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), a su vez en contacto erosivo sobre las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ) que presentan intercalaciones de materiales brechoides volcánico-sedimentarios (P <sub>B</sub> ), hacia la zona prevista de la solera. En la zona prevista de la clave del falso túnel: Posible caída de elementos (bolos sueltos y bloques inestables). En la zona prevista de la solera posible aparición de oquedades que pueden dar lugar a hundimientos y colapso puntuales. Posible presencia de cavidades y tubos volcánicos en las coladas de lavas basálticas de rango métrico con derrumbes y colapsos bruscos en la clave y solera del falso túnel. En época de lluvias, posible presencia de rezumes y escurrimientos a favor del contacto entre el abanico aluvial pleistocénico y las coladas basálticas.
Falso túnel entre pantallas: Estación de El Camizal	407+240	407+375	En coronación se excavan vertidos antrópicos superficiales (Rv), de rellenos de invmaderos (somibas), con espesores <1-2m, a retirar a vertedero, sobre el abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), en contacto erosivo sobre las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ), hacia la clave del falso túnel que presentan intercalaciones de materiales brechoides volcánico-sedimentarios (P <sub>B</sub> ), hacia la zona prevista de la solera. En la zona prevista de la clave del falso túnel: Posible caída de elementos (bolos sueltos y bloques inestables). En la zona prevista de la solera posible aparición de oquedades que pueden dar lugar a hundimientos y colapso puntuales. En época de lluvias, posible presencia de rezumes y escurrimientos a favor del contacto entre el abanico aluvial pleistocénico y las coladas basálticas.

Riesgos geológico-geotécnicos de posible afectación al proceso constructivo en el trazado de proyecto			
Situación	PK Inicio	PK Fin	Problemática en fase constructiva
Falso túnel	407+375	407+908	Vertidos antrópicos superficiales (Rv), de rellenos de invmaderos (somibas), con espesores > 1-2 m. Entre pp. kk. 407+450 al 407+475 aluvial del barranquillo de El Burrero (Q <sub>BCC</sub> ), en contacto erosivo sobre el abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), a su vez discordantes sobre las coladas de lavas (P <sub>BN1</sub> ), que presentan intercalaciones de materiales brechoides volcánico-sedimentarios (P <sub>B</sub> ), hacia la zona prevista de la solera del falso túnel. En coronación y talud posible caída de elementos (bolos sueltos y bloques inestables) y en la zona de rasante aparición de oquedades que pueden dar lugar a hundimientos y colapso puntuales. En época de lluvias, posible presencia de rezumes y escurrimientos a favor del contacto entre el abanico aluvial pleistocénico y las coladas basálticas. <b>En el cauce actual del Barranquillo de El Burrero: Zona con riesgo potencial de avenidas.</b>
Falso túnel	407+908	407+950	En coronación se excava el aluvial del barranco Guayadeque (Q <sub>BCC</sub> ), en contacto erosivo sobre los materiales detríticos groseros del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ), a su vez, discordantes sobre las coladas de lavas basálticas (P <sub>BN1</sub> ): Posible caída de elementos (bolos sueltos y bloques inestables). En época de lluvias, posible presencia de rezumes y escurrimientos a favor del contacto entre el abanico aluvial pleistocénico y las coladas basálticas. <b>Zona con riesgo potencial de avenidas.</b>
Falso túnel y desmonte emboquille salida falso túnel	407+950	408+046	En coronación se excavan vertidos antrópicos (Rv), superficiales de rellenos de invmaderos (somibas), con alguna balsa aislada, espesores <2-3m (retirada a vertedero). Se excavan los depósitos granulares groseros sueltos del abanico aluvial pleistocénico (P <sub>CA</sub> ): Caída de elementos sueltos (bolos y bloques inestables de conglomerados y areniscas). En época de lluvias, posible presencia de rezumes y escurrimientos a favor del contacto entre el abanico aluvial pleistocénico y las coladas basálticas.

Tabla 14. Descripción de los riesgos geológico-geotécnicos más significativos en el trazado para el normal desarrollo del proceso constructivo.

#### 6.2.4.5. Geotecnia de la traza

La tramificación de unidades geotécnicas se resume de la siguiente manera:



UNIDADES GEOTÉCNICAS	Símbolo	Denominación	Pki	PKf
Rellenos Antrópicos	R		Aisladamente a lo largo del trazado	
Depósitos de Fondo de Barranco	Q <sub>Bco</sub>	Barranco Ojos de Garza	402+330	402+440
		Barranco de la Ermita de Santa Rita	402+760	402+770
		Barranco del Candal	403+380	403+440
		Barranco de los Millos	404+835	404+870
		Barranco del Marfú	405+160	405+230
		Barranco de los Aromeros	407+030	407+055
		Barranco del Burrero	407+455	407+475
Costras calcáreas, caliches	P <sub>CH</sub>	Montera Túnel en Mina/Falso Túnel	400+200	401+580
Sedimentos conglomeráticos y arenas	P <sub>CA</sub>	Túnel en mina	403+060	403+220
		Falso Túnel	403+220	403+380
		Túnel en mina	403+380	403+470
		Falso Túnel	407+260	408+000
		Falso Túnel pantallas	403+470	403+750
Piroclastos de dispersión	P <sub>D</sub>	Solera del Túnel en mina	400+300	401+110
		Túnel en mina	401+530	401+880
		Falso Túnel	402+080	402+280
		Solera Túnel en mina	402+280	402+540
		Clave falso Túnel del ámbito aeroportuario	402+960	403+200
		Clave Túnel en mina nº3	404+070	404+860
		Clave falso Túnel bajo Barranco de los Aromeros	405+680	405+920
Materiales brechoides	P <sub>B</sub>	Falso Túnel pantallas ámbito aeroportuario	407+000	407+080
		Falso Túnel	403+640	403+908
		Clave Falso Túnel	403+908	404+645
		Falso Túnel	404+650	405+000
		Falso Túnel	405+000	405+480
		Túnel en mina	405+480	405+760
		Falso Túnel	405+960	406+440
Lavas basaníticas, nefelíticas, basaltos y traquibasaltos	P <sub>BN</sub>	Falso Túnel	406+440	407+240
		Falso Túnel pantallas	407+240	407+375
		Falso Túnel	407+375	407+700
		Túnel en mina	400+000	401+580
		Falso Túnel	401+680	402+280
		Falso Túnel	402+280	402+940
		Túnel en mina	402+940	403+130

En las siguientes tablas se indican las propiedades geotécnicas de los materiales de la traza:

*Depósitos de fondo de barranco (QBCO)*

UNIDAD Q <sub>Bco</sub>				
HUMEDAD Y DENSIDAD	Densidad seca. (g/cm³)			
	Densidad aparente (g/cm³)			
	Humedad (%)		7,7	
	Peso específico de las partículas sólidas			
CONTENIDO EN FINOS	% que pasa # 0,080mm		8	
PLASTICIDAD	Límite Líquido		NP	
	Límite Plástico		NP	
	Índice de Plasticidad		NP	
PARÁMETROS RESISTENTES DE CÁLCULO	Corto plazo	Su (MPa)	0,2	
	Largo plazo	Rellenos y estructuras	Cohesión C (Mpa)	0
			Fricción Φ (°)	40
MÓDULO DE DEFORMACIÓN	E (MPa)		51	
COEFICIENTE DE POISSON	ν		0,30	
DEFORMACIÓN PLÁSTICA	e <sub>c</sub>		0,088	
EXPANSIVIDAD	Presión de Hinchamiento (kp/cm²)		baja	
PARAMETROS QUÍMICOS	Materia Orgánica (%)		0,07	
	Sulfatos SO <sub>4</sub> (%)		0,05	
	Carbonatos CaCO <sub>3</sub> (%)		3,08	
CLASIFICACIÓN USCS			GM	

Principales características geotécnicas. Unidad Q<sub>Bco</sub>.

*Costras calcáreas, caliches (PCH)*

TRABAJO INVESTIGACIÓN	TIPO	P.K.	TIPO MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	UNIDAD GEOTÉCNICA	H %	GRANULOMETRÍA TAMIZADO % PASA (Tamices mm)													LÍMITES ATTERBERG			PROCTOR MODIFICADO		ENSAYOS QUÍMICOS				CLASIF. UC	PGP-2011v2	PGI2015
							100	60	40	25	20	15	5	2	0,4	0,08	LL	LP	IP	γ <sub>max</sub> (kN/m³)	W <sub>p</sub> (%)	SS %	SULF %	MO %	CO <sub>2</sub> %						
C-400+150	C	400+150	SACO	1,5	PCH	7,35																									
C-400+150	C	400+550	SACO	1,5	PCH	9,18																									
C-400+150	C	401+780	SACO	1,5	PCH	6,88																									
C-400+550	C	400+550	SACO	1,5	PCH		100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	70,0	95,0	44,0	32,0	20,0	0,5	0,0	0,0	NP	NP	NP									
ESTADÍSTICAS		NÚMERO DE MUESTRAS		3			3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		VALOR MÁXIMO		9,2			100	100	100	100	99	79	95	44	32	20	0,5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		VALOR MÍNIMO		7,0			100	100	100	100	89	79	95	44	32	20	0,5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		MEDIANA		7,4			100	100	100	100	89	79	95	44	32	20	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		MEDIA		7,8			100	100	100	100	89	79	95	44	32	20	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		DEVIACIÓN ESTÁNDAR		1,2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)		0,15			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

NOTAS: (\*) En ensayos de compactación (\*\*) En ensayos OLA y microvalor número

Piroclastos de dispersión (PD)

Resumen de la unidad PD				
DENSIDAD APARENTE	(g/cm <sup>3</sup> )		2,32	
PROPIEDADES ROCA INTACTA	$\sigma_{ci}$ (MPa)		45	
	$E_i$ (MPa)		52663	
	$\sigma_t$ (MPa)		4,6	
	$m_i$		18	
PARÁMETROS RESISTENTES DE CÁLCULO MACIZO ROCOSO	RMR		51	
	Desmontes hasta 50m	Cohesion C (MPa)	0,4	
		Fricción $\Phi$ (°)	48	
PARÁMETROS RESISTENTES DE DISCONTINUIDADES	JRC		DE 8 A 10	
	JCS (MPa)		-	
	Pico	Cohesion C (MPa)	-	
		Fricción $\Phi$ (°)	35	
	Residual	Cohesion C (MPa)	0	
		Fricción $\Phi$ (°)	31	
	PARÁMETROS DEFORMACIONALES DE CÁLCULO	Módulo de deformación E (MPa)		1500
		Coeficiente de Poisson $\nu$		0,24

Materiales brechoides ( PB)

Resumen de la unidad PB			
DENSIDAD APARENTE	(g/cm <sup>3</sup> )		2,6
PROPIEDADES ROCA INTACTA	$\sigma_{ci}$ (MPa)		13,15
	$E_i$ (MPa)		
	$\sigma_t$ (MPa)		
	$m_i$		19
PARÁMETROS RESISTENTES DE CÁLCULO MACIZO ROCOSO	RMR		
	Desmontes hasta 30m	Cohesion C (MPa)	0,15
		Fricción $\Phi$ (°)	37
PARÁMETROS RESISTENTES DE DISCONTINUIDADES	JRC		DE 8 A 10
	JCS (MPa)		-
	Pico	Cohesion C (MPa)	-
		Fricción $\Phi$ (°)	35
	Residual	Cohesion C (MPa)	0
		Fricción $\Phi$ (°)	1
PARÁMETROS DEFORMACIONALES DE CÁLCULO	Módulo de deformación E (MPa)		
	Coeficiente de Poisson $\nu$		0,24

Lavas basaníticas, nefelíticas, basaltos y traquibasaltos(PBN)

UNIDAD PBN				
Densidad aparente	(g/cm <sup>3</sup> )		2,75	
PROPIEDADES ROCA INTACTA	$\sigma_{ci}$ (MPa)		76	
	$E_i$ (MPa)		64052	
	$\sigma_t$ (MPa)		6,4	
	$m_i$		20	
PARÁMETROS RESISTENTES DE CÁLCULO	Macizo rocoso	RMR		65
		Desmontes	Cohesion C (MPa)	0,8
			Fricción $\Phi$ (°)	51
		Túnel (Rec. = 150m)	RMR	
	Cohesion C (MPa)		1,7	
	Discontinuidades	Pico	Cohesion C (MPa)	
			Fricción $\Phi$ (°)	35
		Residual	Cohesion C (MPa)	0,0
			Fricción $\Phi$ (°)	31
		PARÁMETROS DEFORMACIONALES DE CÁLCULO	JRC	
JCS (MPa)			80	
PARÁMETROS DEFORMACIONALES DE CÁLCULO	Módulo de deformación E (MPa)		36853	
	Coeficiente de Poisson $\nu$		0,30	
PARÁMETROS DE EXCAVABILIDAD	Tenacidad $\sigma_1/\sigma_c$		0,12	
	Schimacek F (kp/cm)		0,69	
	Cerchar	Dureza		
		Abrasividad		3,53
	D.R.I.		52,3	
Velocidad de propagación (m/s)		800-2600		
PARAMETROS QUÍMICOS	Materia Orgánica (%)			
	Sulfatos (%)			
	Carbonatos (%)		0,6	
	Sales solubles		1,2	

Sedimentos conglomeráticos y arenas (PCA.)

UNIDAD P <sub>CA</sub>				
HUMEDAD Y DENSIDAD	Densidad seca. (g/cm <sup>3</sup> )		2,2	
	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )		2,2	
	Humedad (%)			
CONTENIDO EN FINOS	Peso específico de las partículas sólidas			
	% que pasa # 0,080mm		21,9	
PLASTICIDAD	Límite Líquido		14,7	
	Límite Plástico		12,9	
	Índice de Plasticidad		5,4	
RCS	σ <sub>c</sub> (MPa)		3,4	
CORTE DIRECTO	Cohesión C (MPa)		-	
	Fricción Φ (°)		-	
PARÁMETROS RESISTENTES DE CÁLCULO	Corto plazo	Cu (MPa)		1,7
		Largo plazo	Rellenos y estructuras	
			Cohesión C (Mpa)	0.06
			Fricción Φ (°)	37
MÓDULO DE DEFORMACIÓN	E (MPa)		56	
COEFICIENTE DE POISSON	ν		0,33	
DEFORMACIÓN PLÁSTICA	e <sub>0</sub>		0,21	
	Cc		0,306	
EXPANSIVIDAD	Presión de Hinchamiento (kp/cm <sup>2</sup> )			
PARAMETROS QUÍMICOS	Materia Orgánica (%)			
	Sulfatos Solubles SO <sub>4</sub> (%)			
	Carbonatos CaCO <sub>3</sub> (%)			
CLASIFICACIÓN USCS			GM	

Desmontes

Tabla resumen de desmontes:

Desmonte	PK inicio	PK final	UG	PK referencia trazado	Investigaciones realizadas	Pendiente	Clasificación PGP-2011	Clasificación PG-3	Nivel freático	Altura máxima en el eje	FS Largo plazo	FS Largo seísmo
D-1 Izquierdo. Camino de servicio	0+000	0+348	R/PBN	400+000	ST-20+120 C-400+150 PS-20+100	1H:1V	R: Vertedero PBN: Pedraplén	R: Inadecuado PBN: Pedraplén	No afecta	17	2	2,1
D-1 derecho. Camino de servicio	0+000	0+348	R/PBN	400+000	ST-20+120 C-400+150 PS-20+100	2H:3V	R: Vertedero PBN: Pedraplén	R: Inadecuado PBN: Pedraplén	No afecta	17	2,3	3
D-2. Camino de acceso a zona segura	0+060	0+147	PBN	401+800	ST-21+720 C-401+780	2H:3V	Pedraplén	Pedraplén	No afecta	1,5	No procede	
D-3. Camino de acceso a zona auxiliar	0+000	0+024	PBN	402+100	ST-22+180	2H:3V	Pedraplén	Pedraplén	No afecta	0,8	No procede	
D-4. Afeción a carretera GC-140	0+000	0+180	PD	402+340	ST-402+280	2H:3V	Pedraplén (Todo-Uno)	Pedraplén	No afecta	1	No procede	
D-5.1 Afeción a autopista GC-1	0+080	0+140	PBN	403+100	ST-403+200 CE-22+060	2H:3V	Pedraplén	Pedraplén	No afecta	1	No procede	
D-5.2 Afeción a autopista GC-1	0+260	0+300	PBN	403+100	ST-403+200 CE-22+060	2H:3V	Pedraplén	Pedraplén	No afecta	0,5	No procede	
D-5.2 Afeción a autopista GC-1	0+580	0+740	PBN	403+100	ST-403+200 CE-22+060	2H:3V	Pedraplén	Pedraplén	No afecta	0,5	No procede	
Desmonte Falso túnel	400+000	400+070	R/PBN	400+070	-	1H:3V	R: Vertedero PBN: Pedraplén	R: Inadecuado PBN: Pedraplén	No afecta	19	3,7	3,2
Desmonte Falso túnel	402+281	402+940	PD/PBN	402+400	ST-402+280 C-08	1H:3V	PD: Pedraplén (Todo-Uno) PBN: Pedraplén	PD: Pedraplén PBN: Pedraplén	No afecta	25	10,1	8,4
			QBCO/PBN	402+290	C-402+400	2H:1V / 1H:3V	QBCO: Núcleo Terraplén PBN: Pedraplén	QBCO: Núcleo Terraplén PBN: Pedraplén	No afecta	13,4	1,7	1,6

Desmonte	PK inicio	PK final	UG	PK referencia trazado	Investigaciones realizadas	Pendiente	Clasificación PGP-2011	Clasificación PG-3	Nivel freático	Altura máxima en el eje	FS Largo plazo	FS Largo seísmo
Desmonte Falso túnel	403+220	403+380	R/PCA	403+240	ST-403+200	2H:1V / 1H:3V	R: Vertedero PCA: Terraplén/Todo-Uno	R: Inadecuado PCA: Terraplén/Seleccionado (Dmax<100mm)	No afecta	15	1,9	1,8
Desmonte Falso túnel	403+909	405+980	PCA/PBN	403+910	ST-403+860	1H:2V	PCA: Vertedero PBN: Pedraplén	PCA: Adecuado/Seleccionado	No afecta	22,4	2,6	2,4
			QBCO/PCA/PBN	404+050	ST-24+030	2H:1V / 1H:2V	QBCO: Núcleo Terraplén/Todo-Uno PBN: Pedraplén	QBCO: Núcleo Terraplén PCA: Adecuado/Seleccionado (Dmax<100mm)	No afecta	19,4	1,7	1,6
			R/PBN	404+400	S-404+420	2H:1V / 1H:3V	R: Vertedero PBN: Pedraplén	R: Inadecuado PBN: Pedraplén	No afecta	21	2,8	2,6
			R/PBN	404+700	ST-24+700	2H:1V / 1H:2V	R: Vertedero PBN: Pedraplén	R: Inadecuado PBN: Pedraplén	No afecta	23	2,2	2,1
			R/PB/PBN	405+100	ST-405+220	1H:3V	R: Vertedero PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	R: Inadecuado PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	No afecta	23	4	3,9
Desmonte Falso túnel	406+440	407+271	PB/PBN	405+480	-	1H:3V	PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	No afecta	27	3,8	3,6
			PB/PBN	406+700	CT-26+420 ST-406+560	1H:3V	PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	No afecta	24	4,8	4,5
Desmonte Falso túnel	406+440	407+271	PCA/PB/PBN	407+240	SS-27+340	1H:3V	PCA: Terraplén/Todo-Uno PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	PCA: Adecuado/Seleccionado (Dmax<100mm) PB: Pedraplén PBN: Pedraplén	No afecta	22,4	2,1	2
Desmonte Boquilla de salida Túnel	408+000	408+046	PCA	408+000	SV-407+980	3H:2V	PCA: Terraplén/Todo-Uno	PCA: Adecuado/Seleccionado (Dmax<100mm)	No afecta	21	3	2,8

## Rellenos

Tabla resumen de rellenos.

Relleno	P.K. Inicio Relleno	P.K. Final Relleno	Material de apoyo.	P.K. DE REFERENCIA AL TRAZADO	Investigaciones Realizadas	Pendiente	Tratamiento cimiento	Altura máxima en el eje
R-1. Camino para el área de emergencia inicial. 400+000	0+000	0+060	PBN	400+000	ST-20+120 C-400+150 PS 20+100	3H:2V	Desbroce suelo vegetal. 0,30 cm	2m
R-2. Camino de acceso a zona segura 401+800	0+060	000+147	PBN	401+800	ST-21+720 C-401+780	3H:2V	Eliminación de rellenos antrópicos entre PPKK 0+050 y 0+100 (0,5m), en el resto desbroce de suelo vegetal (0,3m) Escalonado del terraplén existente entre PPKK 0+000 y 0+050	1,2m
R-3. Cammino de acceso a zona segura 406+300	0+000	0+145	PBN	406+300	ST-406+250	3H:2V	Desbroce de suelo vegetal 0,30 cm	4,3m
R-4 Situación provisional. Afección a carretera GC-140	0+080	0+240	PBN	402+340	ST- 402+280	3H:2V	Desbroce de suelo vegetal 0,30 cm	1m
R-5. Situación provisional. Afección a carretera GC-192	0+000	0+190	R/PCA	407+440	ST- 407+525	3H:2V	Desbroce de rellenos antrópicos superficiales 50 cm.	0.6m

## Estructuras

Se propone la ejecución de los taludes que conforman la excavación en trinchera del falso túnel con las siguientes pendientes de excavación:

- Para las Unidades de Piroclastos de dispersión (PD) y Lavas basaníticas y nefelíticas, basaltos y traquibasaltos (PBN): Pendiente 1H/3V.
- Para la Unidad de Sedimentos conglomeráticos y arenas PCA : Pendiente 1H/3V

La altura máxima de excavación en todos los tramos contemplados es de 20,0 metros. El relleno de la excavación una vez ejecutada la estructura del falso túnel se deberá efectuar por tongadas y simultáneamente a cada margen del falso túnel de manera que no se generen desniveles superiores a los 1,5 m de altura de tierras.

Se ha efectuado el cálculo para los taludes tipo constituidos por cada una de las unidades geotécnicas implicadas, para la máxima altura de desmonte a efectuar (20,0 m). No se ha considerado la presencia de nivel freático.

## Geotecnia de túneles

En la siguiente tabla se indica la tramificación del tramo según tipología de túnel:

TÚNEL	P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD TOTAL
Falso túnel	400+050	400+070	20,0 m
Túnel en mina 1	400+070	402+281	2.211,0 m
Falso túnel	402+281	402+940	659,0 m
Túnel en mina 2	402+940	403+160	280,0 m
Falso túnel	403+160	403+380	160,0 m
Túnel en mina 3	403+380	403+470	90,0 m
Falso túnel Pantallas	403+470	403+553	439,0 m
Estación Aeropuerto	403+553	403+909	356,0 m
Falso túnel	403+909	405+480	1571,0 m
Túnel en mina 4	405+480	406+440	960,0 m
Falso túnel	406+440	407+272	800,0 m
Estación El Carrizal	407+272	407+429	157,0 m
Falso túnel	407+429	408+000	135,0 m

Estos túneles discurren a una profundidad máxima de 55 m, desde la superficie del terreno de hasta la cota de rasante, lo que equivale a una altura máxima de recubrimiento sobre la clave en torno a 50 m en el eje. Por otro lado, la longitud total de los falsos túneles es de 4.412 m con recubrimientos inferiores a los 12 metros.

El trazado se excavará en materiales cuaternarios en su totalidad, diferenciándose entre lavas basaníticas, nefelíticas, basaltos y traquibasaltos (PBN), materiales volcánicos brechoides (PB), piroclastos de dispersión (PD), sedimentos conglomeráticos y arenas (PCA), niveles de costras calcáreas (caliches) (PCH), depósitos de fondo de barranco (QBCO) y rellenos antrópicos (R).

En la primera mitad del trazado se excavarán mayoritariamente lavas basaníticas, nefelíticas, basaltos y traquibasaltos (PBN) y piroclastos de dispersión (PD), en dos zonas puntuales depósitos de fondo de barranco (QBCO) y en el emboquille de entrada rellenos antrópicos (R). En la segunda mitad del trazado se excavarán también materiales volcánicos brechoides (PB), y sedimentos conglomeráticos y arenas de la formación PCA.

### 6.2.4.6. Tramificación geológica-geotécnica

Tomando como base la información obtenida en las investigaciones ejecutadas, se ha podido realizar el perfil geológico-geotécnico del trazado, a partir del que se ha procedido a su sectorización, en tramos, de características geotécnicas y de diseño similares.

Se pueden considerar ocho tramos que presentan las características diferenciadoras que se describen a continuación:

Tramo 1.- Del P.K. 400+070 (Inicio del Túnel) al P.K. 402+280.

Sector inicial del trazado, de 2.210 metros de longitud, que salva el Polígono Industrial de El Goro. La excavación del Túnel 1 se realizará en lavas basálticas recientes de la unidad PBN desde el inicio del mismo hasta el P.K. 401+550, pasando a la unidad de piroclastos de dispersión (PD) hasta el final del tramo.

Tramo 2.- Del P.K. 402+280 al P.K. 403+380.

A partir del P.K. 402+281 comienza el falso túnel, de 659 metros de longitud, que se excavará inicialmente en la misma unidad hasta el P.K. 402+940. En el P.K. 402+440 aparecen de nuevo lavas basálticas recientes de la unidad PBN, que se extienden hasta el final del trazado.

Justo al inicio y al final del tramo se sitúan dos depósitos de fondo de barranco (QBCO) que llegan a alcanzar espesores de 5 metros.

A la altura del P.K. 403+100 el falso túnel pasa bajo la autopista GC-1, situándose posteriormente paralelo a la misma.

Tramo 3.- Del P.K. 403+380 al P.K. 403+470.

En este tramo se desarrolla la excavación del Túnel 2, de 90 metros de longitud, que se excavará mayoritariamente en las lavas basálticas recientes de la unidad PBN, pasando al final del tramo a los sedimentos conglomeráticos y arenas de la unidad PCA.

Tramo 4.- Del P.K. 403+470 al P.K. 404+880.

Se trata del tramo más heterogéneo del trazado, de 1.410 metros de longitud, donde aparecen todos los materiales cuaternarios existentes a lo largo del trazado: lavas basálticas recientes (PBN), piroclastos de dispersión (PD), sedimentos conglomeráticos y arenas (PCA), depósitos de fondo de barranco (QBCO) y rellenos antrópicos (R).

Desde el inicio del tramo al P.K. 403+680 se excavarán materiales sueltos compuestos por los sedimentos conglomeráticos y arenas de la unidad PCA. En este punto se pasa nuevamente a las lavas basálticas de la unidad PBN que se extienden hasta el final del tramo.

Por encima de las lavas basálticas se disponen los piroclastos brechoides (PB) entre los PP.KK. 404+380 y 404+860, y, por encima de ambos, entre los PP.KK. 403+700 y 404+240, los sedimentos conglomeráticos y arenas de la unidad PCA. Al final del tramo se encuentra un depósito de barranco (QBCO) que afectará a la excavación del falso túnel.

Prácticamente en la totalidad del tramo, desde su inicio hasta el P.K. 404+500, se ubica por encima de los materiales anteriores un importante depósito antrópico, correspondiente a los rellenos de las sucesivas ampliaciones del aeropuerto.

Este tramo se realizará en falso túnel.

Tramo 5.- Del P.K. 404+880 al P.K. 405+480.

Este tramo destaca por su homogeneidad, ya que atraviesa exclusivamente las lavas basálticas de la unidad PBN. Todo el tramo será excavado en falso túnel.

Tramo 6.- Del P.K. 405+480 al P.K. 406+440.

Este tramo corresponde en su totalidad a la excavación del Túnel 3 de 960 metros de longitud, que se realizará en materiales bastante homogéneos pertenecientes a la unidad de lavas basálticas PBN. Por encima se encuentran los materiales brechoides de la formación PB.

Tramo 7.- Del P.K. 406+440 al P.K. 407+425.

En este tramo vuelve a comenzar la excavación del falso túnel de 832 metros de longitud, continuando en materiales de la unidad PBN y PB, (lavas basálticas y piroclastos brechoides) hasta el final del mismo. A partir del P.K. 407+270, la montera está constituida por sedimentos conglomeráticos y arenas (PCA).

Se excavará, además, entre los PP.KK. 407+000 y 407+060, un depósito de barranco (QBCO), correspondiente al Barranco de Los Aromeros.

Entre los PP.KK. 407+272 y 407+429 se ubicará la Estación del Carrizal.

Tramo 8.- Del P.K. 407+425 al P.K. 408+000 (Fin del Túnel).

Los últimos 450 metros del trazado se encuentran en la formación de conglomerados y arenas (PCA), correspondiente a grandes conos de deyección o mantos de arroyada. Subyacente e estos depósitos, se encuentra la formación PB (materiales volcánicos brechoides). Entre los PP.KK. 407+910 y 407+950 el

trazado interfiere con un depósito de barranco (QBCO), de hasta 7 metros de espesor, que corresponden al Barranco del Guayadeque.

Este tramo se realizará en falso túnel.

#### 6.2.5. Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo)

##### 6.2.5.1. Litología

Las unidades litológicas que afectan al tramo en estudio son las siguientes:

- Mioceno
  - Ciclo I
    - Formación MF : Coladas fonolíticas.
- Plio-Cuaternario
  - Ciclo Post Roque Nublo
    - Formación PBN: Coladas de lavas basálticas con capas de piroclastos y tobas volcánicas.
    - Formación PCP Conos y depósitos piroclásticos.
- Cuaternario
  - Pleistoceno
    - Formación PCA: Gravas y bolos de "fan delta" con niveles arcillo-arenosos en superficie.
  - Holoceno
    - Formación QBCO Gravas y bolos de "barranco" en matriz arcillo-arenosa.
    - Formación QT : Gravas y bolos de "terrazza" en matriz arcillo-arenosa.
    - Formación QCOL :Gravas y bolos de "ladera" en matriz arcillo-arenosa.

- Rellenos antrópicos

##### 6.2.5.2. Hidrogeología

En Gran Canaria puede hablarse de un acuífero único cuya superficie piezométrica tiene forma de domo. La recarga tiene lugar sobre todo en la zona central: el Plan Hidrológico Insular establece como zona de recarga preferente una zona por encima de la cota 800 m en la masa centro-norte.

En consecuencia, se considera la existencia de un nivel de saturación regional que conforma un cuerpo único de agua con flujo radial desde el centro a la costa. El flujo dominante es vertical en la zona central y va dando paso a un predominio de flujo horizontal, que se manifiesta en una disminución de gradiente, a medida que se aproxima a las zonas costeras.

##### 6.2.5.3. Riesgos geológicos

- ✓ Riesgos de tipo climático o geoclimático

Dentro de los riesgos climáticos, hay que comenzar por los asociados a la escorrentía superficial por el efecto de avenidas instantáneas en épocas de lluvia. En general, la isla de Gran Canaria se caracteriza por una pluviometría media no muy elevada, más bien escasa, y muy irregular que, en la mayoría de los casos se manifiesta mediante fenómenos puntuales pero intensos, es decir, que en pocas horas se pueden generar precipitaciones con valores muy superiores a la media anual.

Dichas precipitaciones extraordinarias dan lugar a elevados caudales de escorrentía que discurren por los cauces de los barrancos, situándolos al límite de su capacidad de desagüe y llegando incluso a producir grandes inundaciones en sus márgenes.

- ✓ Riesgos de tipo geológico y geotécnico. Riesgo Volcánico

Las islas Canarias son la única región de España con volcanismo activo donde ha habido erupciones volcánicas y hay riesgo de que haya más en el futuro. Tenerife, La Palma, Lanzarote y Hierro han tenido erupciones en los últimos siglos (la última en 2010-2011 en la isla de El Hierro y la anterior de 1971 el volcán Teneguía en la isla de La Palma) y son volcanes geológicamente activos. Fuerteventura y Gran Canaria hace más tiempo que no han tenido erupciones y

el riesgo es menor y en La Gomera la actividad volcánica puede considerarse extinta.

El vulcanismo en las islas Canarias trae también riesgos indirectos, como la posibilidad del deslizamiento de grandes masas de terreno. Por la actividad del volcán se van acumulando rocas que forman masas de mucha altura y poca base, que han caído en algunas ocasiones hacia el mar. Estas grandes avalanchas son las responsables de las profundas depresiones (calderas) que surcan las islas.

#### ✓ Inestabilidad de laderas

En las zonas donde el trazado discurre por terrenos urbanizados la morfología es eminentemente llana, suavemente alomada con pendientes muy tendidas, sin observarse signos de inestabilidad.

La zona de estudio donde la orografía es más abrupta se incluye dentro de un área denominada como de alta peligrosidad por desprendimientos y deslizamientos.

#### ✓ Expansividad

Cabe esperar que los niveles arcillosos presentes en el tramo sean expansivos, por lo que se requerirá un análisis exhaustivo que permita definir con seguridad las soluciones de cimentación. Esta problemática ha sido considerada en la caracterización geotécnica realizada, y analizada a nivel de trazado en los puntos en los que son identificables dichos niveles. Las soluciones obvias pasarán por resolver su cimiento mediante saneos de estos niveles.

#### 6.2.5.4. Geotecnia de la traza

Desmontes En la siguiente tabla se presenta una síntesis con la información de los desmontes proyectados:

TRAMO	P.K. INICIO	P.K. FIN	LONG. (m)	H max. EJE (m)		DATOS GEOLOGICOS				TALUDES				CUNETONES PIE	CUNETA DE GUARDA	DATOS GEOTECNICOS															OBSERVACIONES				
				EJE (m)	P.K.	FORMACION AFECTADA	Cálculos de estabilidad	Diseño taludes	Bermas (m) anchura=4,0m	Sistemas coronación desmontes	Recomendación Margen	Prospección				N.F. (m)	MATERIAL BAJO VÍA EN PLACA					EXCAVABILIDAD. HORIZONTES (profundidad base)					APROVECHAMIENTO (profundidad m)								
												Denominación	PK				Dist. al eje (m)	Prof. (m)	FIN REC.	Tiempo Inicio	Tiempo Fin	Long (m)	Calidad del material soporte	Sobreexcavación	Capas bajo vía en placa	Exc. L. vegetal	Exc. Suelos. Vp=1000 m/s	Exc. Medios mecánicos. Vp=1500 m/s	Exc. en explosivos. Vp=2000 m/s (m)	Exc. con ayuda de explosivos. Vp=2500-2800 m/s (m)		Exc. con explosivos. Vp=2800 m/s (m)	EXCAVABILIDAD (profundidad m)	Material	Coef. Paso
D1	500+000	500+592	592	15,4 (17,3 MD)	500+020	P.K. 500+020	342V (33P)	SI	Cada 10, m de altura	1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	BV-27+920 - 15 MD 9,30 SECC S-500+000 500-000 EJE 28,00 SECC PS-500+120 500-090 EJE C-500+128 500-090 EJE 1,40 SECC S-500+220 500-195 EJE 20,00 SECC C-500+260 500-225 EJE 2,30 SECC SEV-500+487 500-460 EJE C-500+526 500-090 EJE 0,75 SECC	500-900	500-592	592	Q52-Q53	-	Suelo-Cemento 0,5 m Capa de hormigón 0,30m	0,15 0,15 0,15 0,20	10%	40%	40%	10%	-	Excavable con medios mecánicos. Se necesitará un ripado previo para las zonas más cementadas. En la zona más profunda del desmonte alcanzamos el umbral de ripabilidad, por lo que se podría requerir el empleo de voladuras ligeras	Templón / Pedregón y sujecimiento Los rellenos entrópicos serán retirados a vertedero	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 A vertedero 1,12	Para la reutilización de los materiales en los diferentes unidades de obra, será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos Será necesario un lavado de la matriz fina						
D2	501+680	502+246	566	7,2	502+000	P.K. 502+000	141V (45P)	SI		1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	C-501+650 501+910 EJE 0,80 SECC PS-502+028 502+000 Oblicuo PS-502+082 502+040 Oblicuo C-502+194 502+165 EJE 1,45 SECC	501-680	502+246	566	Q52-Q53	-	Capa de hormigón 0,30m	0,20	15%	20%	15%	25%	25%	Excavable con medios mecánicos superficialmente. Se necesitará un ripado previo a partir de 1,0m y voladuras a partir de 3,5-4,0m de profundidad	P <sub>Ca</sub> granular: Templón / Pedregón y sujecimiento P <sub>Ca</sub> meteorizado. Cufes y S-EST. P <sub>Ca</sub> sano. Pedregón y cufes.	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 Roca: 1,20 A vertedero 1,12	Para la reutilización de los materiales en los diferentes unidades de obra, será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos Será necesario un lavado de la matriz fina						
D3	502+654	503+050	396	7,2	502+870	P.K. 502+870	141V (45P)	SI		1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	C-502+620 502+885 30 MD 1,15 SECC C-503+080 503+040 68 MD 1,15 SECC	502-654	503+050	396	Q52-Q53	-	Capa de hormigón 0,30m	0,20	10%	20%	20%	25%	25%	Excavable con medios mecánicos superficialmente. Se necesitará un ripado previo a partir de 1,0m y voladuras a partir de 3,5-4,0m de profundidad	PBN meteorizado. Cufes y S-EST. PBN sano. Pedregón y cufes. Los rellenos entrópicos serán retirados a vertedero	Suelo granular: 0,87 Roca: 1,20 A vertedero 1,12	Para la reutilización de los materiales en los diferentes unidades de obra, será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos						
D4	503+114	503+460	346	5,0 (14,8 MD)	503+180	P.K. 503+180	342V (33P)	SI	SI	1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	CE 31+120 503+130 10MD 2,50 SECC PS-503+210 503+160 Oblicuo C-503+282 503+255 35MD 1,70 SECC	503+114	503+460	346	Q52-Q53	Sano del nivel de cenizas del P <sub>Ca</sub>	Suelo-Cemento 0,5m Capa de hormigón 0,30m	0,30 0,15	20%	70%	-	-	Excavable con medios mecánicos. A partir de 2,0m de profundidad será necesario un ripado previo	P <sub>Ca</sub> cenizas y rellenos entrópicos A vertedero P <sub>Ca</sub> Lapilli. Viales, caminos e instalaciones auxiliares P <sub>Ca</sub> meteorizado. Cufes y S-EST	Suelo granular: 0,87 Roca: 1,20 A vertedero cohesivo: 1,10 A vertedero granular: 1,12	Para la reutilización de los materiales del P <sub>Ca</sub> en los diferentes unidades de obra, será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos							
D5	505+880	506+294	414	1,3	506+136	P.K. 506+136	342V (33P)	SI		1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	C-505+993 505+967 EJE 2,10 SECC SEV-506+940 506+910 EJE TE-506+190 506+100 EJE C-506+240 506+215 EJE 2,50 SECC	505-880	506+294	414	Q52-Q53	Nivel arcillo-arenoso superficial	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	0,25	100%	-	-	-	Excavable con medios mecánicos	P <sub>Ca</sub> cohesivo: A vertedero P <sub>Ca</sub> granular: Templón / Pedregón y sujecimiento	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 A vertedero 1,12								
D6	506+334	506+653	319	3,4	506+430	P.K. 506+430	342V (33P)	SI		1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	S-506+425 506+405 37 MI 20,10 SECC SD-54+410 506+400 35 MD 14,80 SECC C-506+508 506+805 12 MD 2,00 SECC	506-334	506+653	319	Q52-Q53	Nivel arcillo-arenoso superficial	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	0,20	100%	-	-	-	Excavable con medios mecánicos	P <sub>Ca</sub> cohesivo y rellenos entrópicos A vertedero P <sub>Ca</sub> granular: Templón / Pedregón y sujecimiento	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10								
D7	508+080	508+208	128	2,0	508+140	P.K. 508+140	342V (33P)	SI		1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	CE-36+180 508+128 EJE 1,90 SECC	508-080	508+208	128	Q52-Q53	Nivel arcillo-arenoso superficial y rellenos entrópicos	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m		100%	-	-	-	Excavable con medios mecánicos	P <sub>Ca</sub> cohesivo y rellenos entrópicos A vertedero	Suelo cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10								
D8	508+864	508+942	78	0,3	508+920	P.K. 508+920	342V (33P)	SI		1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	C-509+125 509+090 37 MI 2,00 SECC C-509+130 509+110 16 MD 1,90 SECC SE-37+120 509+150 EJE 10,15 SECC C-509+448 509+420 14 MI 1,00 SECC SEV-509+680 509+680 S-509+844 509+820 EJE 20,44 18,2	508-864	508+942	78	Q52-Q53	Nivel arcillo-arenoso superficial del P <sub>Ca</sub>	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	0,15	100%	-	-	-	Excavable con medios mecánicos	P <sub>Ca</sub> cohesivo: A vertedero	Suelo cohesivo: 1,12 A vertedero 1,12								
D9	509+025	509+825	802	3,4	509+740	P.K. 509+740	342V (33P)	SI		1,0 m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	C-509+125 509+090 37 MI 2,00 SECC C-509+130 509+110 16 MD 1,90 SECC SE-37+120 509+150 EJE 10,15 SECC C-509+448 509+420 14 MI 1,00 SECC SEV-509+680 509+680 S-509+844 509+820 EJE 20,44 18,2	509-025	509+825	802	Q52-Q53	Nivel arcillo-arenoso superficial del P <sub>Ca</sub>	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	0,15 0,15 0,15 0,20	50%	30%	20%	-	Excavable con medios mecánicos. A partir de 1,0m de profundidad será necesario un ripado previo	P <sub>Ca</sub> cohesivo y rellenos entrópicos A vertedero P <sub>Ca</sub> granular: Templón / Pedregón y sujecimiento	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 A vertedero 1,12	Para la reutilización de los materiales en los diferentes unidades de obra, será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos Será necesario un lavado de la matriz fina							
D10	512+334	512+444	110	1,2	512+430	P.K. 512+430	342V (33P)	SI		1,0m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	S-513+375 513+350 EJE 20,45 SECC PS-513+450 513+420 Oblicuo C-513+472 513+450 10 MD 2,00 SECC	512+334	512+444	110	Q52-Q53	Nivel arcillo-arenoso superficial	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m		100%	-	-	-	Excavable con medios mecánicos	P <sub>Ca</sub> cohesivo: A vertedero P <sub>Ca</sub> granular: Templón / Pedregón y sujecimiento	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 A vertedero 1,12								
D11	513+343	513+515	172	5,0	513+430	P.K. 513+430	342V (33P)	SI		1,0 m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	S-513+375 513+350 EJE 20,45 SECC PS-513+450 513+420 Oblicuo C-513+472 513+450 10 MD 2,00 SECC	513+343	513+515	172	Q52-Q53	Relleno entrópicos	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	0,20	70%	20%	10%	-	Excavable con medios mecánicos. A partir de 1,0m de profundidad será necesario un ripado previo	P <sub>Ca</sub> cohesivo y rellenos entrópicos A vertedero P <sub>Ca</sub> granular: Templón / Pedregón y sujecimiento	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 A vertedero 1,12	Para la reutilización de los materiales en los diferentes unidades de obra, será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos Será necesario un lavado de la matriz fina							
D12	514+652	514+684	32	0,2 (8,2 MD)	514+680	P.K. 514+680	342V (33P)	SI		1,0 m superficial 241V (26P)	SI	SÍMD	C-514+686 514+666 19 MD 1,70 SECC PS-514+710 514+680 Par. 25 MD	514+652	514+684	32	Q52-Q53	-	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m		25%	25%	50%	-	Excavable con medios mecánicos. A partir de 2,0m de profundidad será necesario un ripado previo	Q <sub>Ca</sub> : Templón / Pedregón y sujecimiento M <sub>u</sub> alterado: Templón grupo 1 y 4 M <sub>u</sub> sano: pedregón	Suelo cohesivo: 0,89 Suelo granular: 0,87 Roca: 1,20	Para la reutilización de los materiales en los diferentes unidades de obra, será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos							

Cuadro 5. Desmontes proyectados en el tramo.

Rellenos



TRAMO	P.K. INICIO	P.K. FIN	LONG. (m)	H max. EJE (m)		DATOS GEOLÓGICOS		TALUDES	DATOS GEOTÉCNICOS																					
				EJE (m)	P.K.	FORMACIÓN AFECTADA	Diseño taludes		Prospección		Dist. al eje (m)	Prof. (m)	N.F. (m)	MATERIAL BAJO VÍA EN PLACA				APROVECHAMIENTO (profundidad m)		TRATAMIENTO TERRAPLENES										
									Denominación	PK				Tramo inicio	Tramo fin	Long (m)	Calidad del material soporte	Tipo del relleno*	Capas bajo vía en placa	Material	Coef. Paso	TRATAMIENTO DEL CIMENTO			REFUERZO DE LOS TALUDES					
																						Saneos	Intervalo Cajeros	Longitud Cajero (m)	Cimiento en condiciones de saturación	Tipo de Refuerzo	Intervalo/Margen	Longitud Refuerzo (m)		
R1	500+562	501+680	1088	6,7	501+080	P <sub>CA</sub> P <sub>BN</sub> Q <sub>W</sub>	Gravas y bolos parcialmente cementados Nivel alteración del basalto meteorizado (IV-VI) / Basalto (II-III) Depósitos de barranco, gravas y bolos en matriz arenosa Rellenos antrópicos	2H/1V (26°)	C-500+950	500+910	12MD	2,10	SECO	500+562	501+680	1088	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2 Relleno Grupo 3 Relleno Grupo 4	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m	El material arcilloso de los saneos y los rellenos antrópicos serán retirados a vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	P <sub>CA</sub> Arcilloso Q <sub>W</sub>	500+740 al 500+915 501+474 al 501+500	175 26						
S-501+100	501+060	20 MD	20,50	SECO																										
CE 3-1	501+060	55 MD	1,40	SECO																										
PDE 3-1	501+060	55 MD	0,40																											
CE 3-2	501+060	70 MD	0,20	SECO																										
PDE 3-2	501+060	70 MD	0,20																											
SEV-501+332	501+295	EJE																												
C-501+540	501+500	EJE	1,40	SECO																										
R2	502+246	502+654	408	6,2	502+420	P <sub>BN</sub> Q <sub>W</sub>	Arcillas. Nivel alteración basalto, basalto (IV-VI). Basalto (II-III) Rellenos antrópicos	2H/1V (26°)	TE-502+515	502+500	EJE			502+246	502+654	0+408	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2 Relleno Grupo 4	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m	El material arcilloso de los saneos y los rellenos antrópicos serán retirados a vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	Q <sub>W</sub> P <sub>BN</sub> Arcilloso	502+220 al 502+270 502+270 al 502+945	50 375						
C-502+365	502+415	30 MD	3,70	SECO																										
C-502+522	502+485	20 MI	3,90	SECO																										
S-502+522	50+485	34 MD	20,40	SECO																										
CE 30+560	502+470	10 MD	2,10	SECO																										
R3	503+050	503+114	64	1,4	503+056	P <sub>BN</sub>	Basalto (II-III)	2H/1V (26°)	PS-503+080	503+040	Oblicuo			503+050	503+114	64	QS2-QS3	Relleno Grupo 1	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m											Si (503+050-503+114)
R4	503+460	504+027	567	11,6	503+740	P <sub>CP</sub> P <sub>BN</sub> Q <sub>W</sub>	Conos piroclásticos y depósitos piroclásticos Nivel alteración Basalto (IV-VI) / Basalto (II-III) Depósitos barranco, gravas y bolos en matriz arenosa limosa Rellenos antrópicos sin compactar	2H/1V (26°)	C-503+480	503+450	40 MD	1,75	SECO	503+460	504+027	567	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2 Relleno Grupo 4	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m	El material de los saneos y los rellenos antrópicos serán retirados a vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	P <sub>CP</sub> Q <sub>W</sub>	503+360 al 503+500 503+760 al 504+027	230 267						
CE 4-1	503+628	160 MD	2,20	SECO																										
PDE 4-1	503+650	160 MD	0,80	SECO																										
CE 4-2	503+670	170 MD	2,40	SECO																										
PDE 4-2	503+690	170 MD	0,40	SECO																										
C-503+693	503+660	25 MD	0,30	SECO																										
S-503+770	503+730	EJE	15,20	SECO																										
PS-503+772	503+740	Oblicuo																												
CT-31+750	503+770	40 MD	1,60	SECO																										
C-503+800	503+830	EJE	3,60	SECO																										
C-503+952	503+920	EJE	3,30	SECO																										
ST-32+020	504+020	20 MD	20,97	SECO																										
CE-33+520	505+530	EJE	2,60	SECO																										
C-505+600	505+580	48 MI	1,30	SECO																										
S-505+600	505+800	17 MI	20,60	SECO																										
C-505+680	505+660	54 MI	3,00	SECO																										
C-505+740	505+715	23 MD	1,40	SECO																										
SD-33+720	505+700	10 MI	13,00	SECO																										
PS-505+810	505+745	EJE																												
C-505+815	505+900	37 MI	2,50	SECO																										
R5	505+422	505+880	458	6,0	505+580	Q <sub>W</sub> P <sub>CA</sub> Q <sub>W</sub>	Depósitos barranco. Gravas y bolos en matriz arenosa. Arcillas. Gravas y bolos parcialmente cementados Relleno antrópico sin compactar	2H/1V (26°)						505+422	505+880	458	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2 Relleno Grupo 3	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m	Los rellenos antrópicos serán retirados a vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	Q <sub>W</sub>	505+725 al 505+800	75						
R6	506+294	506+334	40	0,4	506+320	P <sub>CA</sub>	Arcilla. Gravas y bolos parcialmente cementados	2H/1V (26°)						506+294	506+334	40	QS2-QS3	Relleno Grupo 1	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m	El material arcillo-arenoso de los saneos será retirado a vertedero	A vertedero: 1,12	P <sub>CA</sub> Arcilloso	506+294 al 506+334	40						
R7	506+653	508+080	1427	5,8	507+200	P <sub>CA</sub> Q <sub>W</sub>	Arcilla. Gravas y bolos parcialmente cementados Rellenos antrópicos sin compactar	2H/1V (26°)	SEV-506+793	506+770	EJE			506+653	508+080	1427	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2 Relleno Grupo 3	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m	El material arcillo-arenoso de los saneos y los rellenos antrópicos serán retirados a vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	Q <sub>W</sub>	506+755 al 507+500 508+040 al 508+080	835 40						
CE-34+960	506+985	60 MD	1,80	SECO																										
C-507+160	507+135	EJE	1,90	SECO																										
SE-35+260	507+242	20 MI	10,50	SECO																										
C-507+292	507+270	EJE	1,80	SECO																										
C-507+615	507+630	EJE	2,50	SECO																										
S-507+628	507+628	EJE	15,20	SECO																										
S-507+940	507+915	EJE	20,10	16,20																										
CE-36+030	507+998	20 MD	1,90	SECO																										
C-508+445	508+420	8 MI	2,25	SECO																										
SEV-508+550	508+525	EJE																												
R8	508+208	508+864	656	3,0	508+428	P <sub>CA</sub>	Arcilla. Grava y bolos parcialmente cementados.	2H/1V (26°)	CE-36+630	508+612	EJE	1,80	SECO	508+208	508+864	656	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2	Suelo-Cemento 0,50m Capa de homigón 0,30m	P <sub>CA</sub> . Material arcillo-arenoso de los saneos será retirado a vertedero	A vertedero 1,12	P <sub>CA</sub> Arcilloso	508+208 al 508+864	656						
S-508+650	508+630	20 MI	20,17	SECO																										
C-508+812	508+787	EJE	2,90	SECO																										

TRAMO	P.K. INICIO	P.K. FIN	LONG. (m)	H max. EJE (m)		DATOS GEOLÓGICOS		TALUDES	DATOS GEOTÉCNICOS																						
				EJE (m)	P.K.	FORMACIÓN AFECTADA	Diseño taludes		Prospección		N.F. (m)	MATERIAL BAJO VÍA EN PLACA					APROVECHAMIENTO (profundidad m)		TRATAMIENTO TERRAPLENES												
									Denominación	PK		Dist. al eje (m)	Prof. (m)	FIN REC.	Tramo inicio	Tramo fin	Long (m)	Calidad del material soporte	Tipo del relleno*	Capas bajo vía en placa	Material	Coef. Paso	TRATAMIENTO DEL CIMIENTO			REFUERZO DE LOS TALUDES					
																							Saneos	Intervalo Cajeros	Longitud Cajero (m)	Cimiento en condiciones de saturación	Tipo de Refuerzo	Intervalo/Margen	Longitud Refuerzo (m)		
R9	508+942	509+023	81	3,0	508+980	P <sub>CA</sub> Q <sub>BCO</sub>	Arcilla. Grava y bolos parcialmente cementados Depósitos de barranco.	2H/1V (20°)	C-509+008	508+980	EJE	2,60	SECO	508+942	509+023	81	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	P <sub>CA</sub> Material arcillo-arenoso de los saneos será retirado a vertedero	A vertedero 1,12	P <sub>CA</sub> Arcilloso	508+942 al 508+970 508+995 al 509+023	56							
R10	509+825	509+924	99	7,5	509+924	P <sub>CA</sub> Q <sub>T</sub> Q <sub>W</sub>	Gravas y bolos parcialmente cementados Depósitos de terraza. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa Rellenos antrópicos sin compactar	2H/1V (20°)	C-509+865	509+940	EJE	3,20	SECO	509+825	509+924	99	QS2-QS3	Relleno Grupo 4	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	Los rellenos antrópicos serán retirados a vertedero	A vertedero 1,12	QXV	509+836 al 509+850	14							
R11	510+266	510+647	381	6,8	510+647	P <sub>CA</sub> Q <sub>W</sub>	Arcilla. Gravos y bolos parcialmente cementados Rellenos antrópicos sin compactar	2H/1V (20°)	C-510+450	510+430	EJE	2,80	SECO	510+266	510+647	381	QS2-QS3	Relleno Grupo 3	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	P <sub>CA</sub> cohesivo y rellenos antrópicos: A vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	P <sub>CA</sub> Arcilloso	510+345 al 510+647	302	(510+270-510+360 y 510+420-510+560) Aunque al ser un relleno Grupo 3 no necesita esta capa drenante ya que el propio pedraplén sirve para este fin.						
R12	511+496	511+810	314	6,6	511+810	P <sub>CA</sub> Q <sub>W</sub>	Arcilla. Grava y bolos parcialmente cementados Rellenos antrópicos sin compactar	2H/1V (20°)	C-511+820	511+595	EJE	1,90	SECO	511+496	511+810	314	QS2-QS3	Relleno Grupo 3	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	P <sub>CA</sub> cohesivo y rellenos antrópicos: A vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	P <sub>CA</sub> Arcilloso Q <sub>W</sub>	511+496 al 511+810 511+600 al 511+610	314 10							
R13	511+914	512+334	420	5,5	511+940	P <sub>CA</sub>	Arcilla. Gravos y bolos parcialmente cementados	2H/1V (20°)	C-512+192	512+167	EJE	1,95	SECO	511+914	512+334	420	QS2-QS3	Relleno Grupo 1 Relleno Grupo 2 Relleno Grupo 3	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	P <sub>CA</sub> cohesivo: A vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12	P <sub>CA</sub> Arcilloso	511+914 al 512+334	420							
R14	512+444	513+343	899	7,2	512+480	P <sub>CA</sub> Q <sub>T</sub> Q <sub>W</sub> Q <sub>BCO</sub>	Arcilla. Gravos y bolos parcialmente cementados. Depósitos terraza. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa Rellenos antrópicos sin compactar Depósitos barranco. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa	2H/1V (20°)	C-512+500	512+473	EJE	3,20	SECO																		
R15	513+515	514+852	1137	8,0	513+870	P <sub>CA</sub> Q <sub>BCO</sub> M <sub>F</sub> Q <sub>W</sub> Q <sub>T</sub> Q <sub>COL</sub>	Gravas y bolos parcialmente cementados Depósitos barranco. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa Nivel alteración fonolitas (V-VI). Fonolitas (II-III) Rellenos antrópicos sin compactar Depósitos terraza. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa Depósitos coluviales. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa	2H/1V (20°)	S-513+670	513+642	35 MI	19,80	3,70	SECO	513+515	514+852	1137	QS2-QS3	Relleno Grupo 2 Relleno Grupo 4	Suelo-cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	Rellenos antrópicos: A vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	Q <sub>W</sub>	514+008 al 514+015 514+100 al 514+110 514+305 al 514+320	34	(513+850-513+870, 513+895-514+015 y 514+325-514+540)	Espaldón Escollera	513+850-513+870 MD 513+895-514+015 MI 514+325-514+540 MI	355		
R16	514+684	515+450	766	6,0	514+940	P <sub>CA</sub> Q <sub>BCO</sub> Q <sub>W</sub> Q <sub>T</sub> Q <sub>COL</sub>	Gravas y bolos parcialmente cementados Depósitos barranco. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa Rellenos antrópicos sin compactar Depósitos terraza. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa Depósitos coluviales. Gravos y bolos en matriz arenó-arcillosa	2H/1V (20°)	CR-42+740	514+800	10 MD	1,60	SECO	514+684	515+450	766	QS2-QS3	Relleno Grupo 3 Relleno Grupo 4	Suelo-Cemento 0,50m Capa de hormigón 0,30m	Rellenos antrópicos: A vertedero	A vertedero cohesivo: 1,12 A vertedero granular: 1,10	Q <sub>W</sub>	514+960 al 515+450	49	(514+910-514+960) Aunque al ser un relleno Grupo 3 no necesita esta capa drenante ya que el propio pedraplén sirve para este fin.	Espaldón Escollera	514+910-514+960	50			

\* Para establecer el tipo de relleno, se han tenido en cuenta los saneos  
\*\* Se colocará al menos una sección de auscultación en cada grupo de material de cada relleno del tramo

Cuadro 9. Rellenos proyectados en el tramo

## Cimentación de estructuras

DENOMINACIÓN	P.K.		LONGITUD/ DIMENSIONES (m)	TIPOLOGÍA	UNIDAD	TIPO CIMENTACIÓN
	INICIO	FINAL				
Viaducto de Arinaga	504+027,88	505+422,38	1395	Viaducto	Q <sub>BCO</sub> -P <sub>CA</sub>	Superficial
Viaducto sobre el Barranco de Tirajana	509+826,15	510+259,15	433	Viaducto	P <sub>CA</sub> -Q <sub>T</sub> -Q <sub>BCO</sub>	Profunda
Viaducto sobre la GC-500	510+646,63	511+227,63	581	Viaducto	P <sub>CA</sub>	Superficial
Viaducto sobre el Barranco del Rodeo	511+810,00	511+914,00	104	Viaducto	Q <sub>BCO</sub>	Profunda
Pérgola sobre la GC-1	511+280,00	511+420,00	21,85-27,85	Pérgola	P <sub>CA</sub>	Superficial
Paso superior 506.4	506+400		-	Paso superior	P <sub>CA</sub>	Superficial/Profunda
P.I. 501.1	501+060		12 x 6,3 m	Marco	P <sub>CA</sub>	Superficial
P.I. 502.4	502+480		8 x 6,3 m	Marco	P <sub>BN</sub>	Superficial
P.I. 503.7	503+730		(8 + 12) x 8,3 m	Marco bicelular	Q <sub>BCO</sub> -P <sub>BN</sub>	Superficial
P.I. 505.7	505+700		8 x 6,3 m	Marco	Q <sub>BCO</sub> -P <sub>CA</sub>	Superficial
P.I. 507.2	507+270		12 x 6,3 m	Marco	P <sub>CA</sub>	Superficial
P.I. 509.8	509+800		9,7 x 18	Marco	Q <sub>T</sub>	Superficial
P.I. 507.6	507+610		12 x 6,3 m	Marco	P <sub>CA</sub>	Superficial
P.I. 512.5	512+590		8 x 6,3 m	Marco	Q <sub>T</sub> -P <sub>CA</sub>	Superficial
P.I. 513.3	513+300		2 x (10 x 3,25) m	Marco bicelular	P <sub>CA</sub>	Superficial
P.I. 513.6	513+650		12 x 6,3 m	Marco	Q <sub>BCO</sub>	Superficial
P.I. 514.9	514+940		8 x 6,3 m	Marco	Q <sub>BCO</sub> -P <sub>CA</sub>	Superficial

Cuadro 10. Resumen de estructuras

### 6.2.6. Tramo 6. El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

#### 6.2.6.1. Litología

En el Tramo 6 se presentan las siguientes grandes divisiones litológicas (nombradas de más antigua a más reciente):

- Serie Fonolítico-traquítica miocena.
- Volcanismo plioceno.
- Formaciones superficiales cuaternarias.
- Materiales antrópicos.

#### 6.2.6.2. Relieve

El Tramo 6 se emplaza en la parte litoral del Tablero de Maspalomas, una morfoestructura tabular, correspondiente a la parte alta, final, del episodio Fonolítico-traquítico, cuya superficie culminante de apilamiento está

representada por los dorsos de coladas diferenciados en la Cartografía Geológica del Proyecto.

Esta morfoestructura tabular está hendida por barrancos aproximadamente perpendiculares al litoral.

Los barrancos principales desarrollan laderas escalonadas y fondo plano, con potentes depósitos aluviales. Los barrancos secundarios muestran laderas más homogéneas y tendencia a secciones en V.

La evolución o desarrollo de los barrancos principales puede llevar aparejados cambios en la jerarquía fluvial. Es el caso de los Llanos del Berriel, cuya escasa magnitud de escorrentía actual, que contrasta con el amplio valle donde se dispone, tiene su explicación en que sufrió una antigua captura por parte del actual arroyo del Berriel.

#### Hidrogeología

El tramo se localiza en un contexto carente de captaciones de agua (al menos de importancia) con posible salinización (por sobreexplotación) junto a la costa, ubicado dentro de la Masa de Agua ES7GC006, estableciéndose los siguientes rangos de permeabilidad para las diferentes litologías involucradas en el trazado:

- Depósitos cuaternarios: permeabilidad moderada a baja (por porosidad).
- Fonolitas, basanitas-basaltos y aglomerados soldados: moderada (por fisuración).
- Agglomerados poco soldados: moderada-alta (por fisuración y porosidad).
- Tobas piroclásticas: baja a muy baja (por porosidad).

Según datos del Estudio Previo (parcialmente corroborados durante el presente Proyecto), el nivel piezométrico suele localizarse bajo la rasante del trazado, lo que garantizaría la no afección hidrogeológica del trazado, y la previsión de ejecución de las obras sin problemática de aguas.

En principio, parece que solo en una parte del túnel del Alto de las Glorias (en el entorno del Barranco de las Yeguas), el nivel piezométrico está sobre la rasante, de manera que ha de preverse que se encontrará agua subterránea



### Cimentación de estructuras

VIADUCTO	PK INICIO	Nº VANOS	LONGITUD	RECONOCIMIENTOS	TIPO CIMENTACIÓN		PROFUNDIDAD ESTIMADA	CIMENTACIÓN SUPERFICIAL			CIMENTACIÓN PROFUNDA				
					APOYO	TIPO		UG APOYO	TENSIÓN ADMISIBLE	UG EXCAVADA	UG FUSTE	UG PLANTA	TENSIÓN ADMISIBLE		
BARRANCO HONDO	600+027	5	165	S-600+010	E1	profunda	ver tabla cimentación E1				relleno antrópico	tobas	ver tabla cimentación E1		
				S-600+050							fondo de barranco				
				S-600+110	P1	superficial	5-6 m	tobas	ver tabla cimentaciones P1-P2-P3-P4	relleno antrópico	fondo de barranco				
				S-600+190											
	P2-P3-P4	superficial	5-6 m	tobas	ver tabla cimentaciones P1-P2-P3-P4	fondo de barranco									
	E2	superficial	4-5 m	tobas	ver tabla cimentación E2	fondo de barranco									
CAÑADA DEL MORRETE	600+907	3	95	C-600+910	E1	superficial	3 m	fonollitas	ver tabla cimentación E1	coluvial					
				EG-600+910										coluvial	
				C-10	P1-P2	superficial	3 m	fonollitas	ver tabla cimentaciones P1-P2	fondo de barranco					
				SV-44+390											
				EG-44+390											
C-600+990	E2	superficial	0-1 m	fonollitas	ver tabla cimentación E2	coluvial									
BARRANCO EL BERRIEL	602+190	7	247	EG-602+200	E1	superficial	2-3 m	basaltos	ver tabla cimentación E1	suelo residual					
				S-602+240											
				S-602+280	P1	profunda	ver tabla cimentación P1			fondo de barranco	fonollitas	ver tabla cimentación P1			
				SV-45.760						basaltos alterados					
				C-602+390						tobas					
C-602+440	fonollitas														
	P2	profunda	ver tabla cimentación P2			fondo de barranco	fonollitas	ver tabla cimentación P2							
	P3-P4-P5-P6-E2	superficial	1-2 m	fonollitas	ver tabla cimentaciones P3-P4-P5-P6-E2	coluvial									
BARRANCO CAZUELA	603+209	6	164	EG-603+214	E1-E2	superficial	0-1 m	fonollitas	ver tabla cimentaciones E1-E2	fonollitas					
				S-603+260											
				ST-46+750	P1-P5	superficial	4-5 m	fonollitas	ver tabla cimentaciones P1-P5	Fondo de barranco					
				S-603+330											
EG-46+800															
EG-603+357	P2-P3-P4	profunda	ver tablas cimentación P2, cimentación P3 y cimentación P4			Fondo de barranco	Tobas	Fonollitas	ver tablas cimentación P2, cimentación P3 y cimentación P4						
BARRANCO PINILLO	604+084	2	80	EG-604+060	E1-E2	superficial	4 m	fonollitas	ver tabla cimentaciones E1-E2	Fondo de barranco	Fonollitas				
				SV-47+560											
	P1	profunda	ver tabla cimentación P1			Fondo de barranco	Fonollitas	ver tabla cimentación P1							
BARRANCO SAN AGUSTÍN	605+425	4	99	SV-48+900	E1-E2	superficial	6 m	fonollitas	ver tabla cimentaciones E1-E2	Coluvial	Fonollitas				
				C-605+490											
				EG-49+000	P1-P2	profunda	ver tabla cimentaciones P1-P2			relleno antrópico	Fondo de barranco	Fonollitas	ver tabla cimentaciones P1-P2		
	P3	superficial	3 m	fonollitas	ver tabla cimentación P3	Coluvial	relleno antrópico								

Tabla resumen de cimentación de viaductos

ESTRUCTURA	PK	TIPO / Nº VANOS	DIMENSIONES	RECONOCIMIENTOS	TIPO CIMENTACIÓN	PROFUNDIDAD ESTIMADA	UG APOYO	TENSION ADMISIBLE	COEFICIENTE DE BALASTO	UG EXCAVADA
ODT 600+661	600+661	MARCO 5x5	2 módulos de 11,43x6,60m	C-600+670	SUPERFICIAL	2-3 m	Coladas fonolíticas	400 Kpa	7000 t/m³	Fondos de barranco
PS 601+350	601+350	3 VANOS	6,9 + 22 + 7,6	C-601+310	SUPERFICIAL	1 m	Coladas fonolíticas	560 Kpa	7000 t/m³	Suelos eluviales
ODT 601+800	601+800	MARCO 5x3,8 (alto)	2 módulos de 9,37x8,00	C-601+790	SUPERFICIAL	3 m	Tobas piroclásticas	270 Kpa	1500 t/m³	Fondos de barranco
PI 601+965	601+965	PÓRTICO	7x14x19	CR-45+460	SUPERFICIAL	3 m	Tobas piroclásticas	250 Kpa	2500 t/m³	Coluviones
ODT-PI 603+063	603+063	MARCO 5x5	2 módulos de 9,55x6,60	S-603+080	SUPERFICIAL	2 m	Coladas fonolíticas	400 Kpa	7000 t/m³	Fondos de barranco
ODT-PI 604+297	604+297	MARCO 5x4,50	2 módulos de 12,54x8,00	EG-47+800	SUPERFICIAL	2 m	Coladas fonolíticas	400 Kpa	7000 t/m³	Fondos de barranco

Tabla resumen de cimentación de Pasos Inferiores y Superiores y Obras de Drenaje

MURO	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD	RECONOCIMIENTOS	TIPO CIMENTACIÓN	PROFUNDIDAD ESTIMADA	UG APOYO	TENSION ADMISIBLE	COEFICIENTE DE BALASTO	UG EXCAVADA
CAMINO ENLACE MARGEN DER.	601+100	-	60 m	-	SUPERFICIAL	0 - 1 m	fonollitas	300 Kpa	7000 t/m³	Coluvial
ACCESO PLATAFORMA ENTRADA T1	603+380	-	220 m	-	SUPERFICIAL	0 - 2 m	fonollitas	300 Kpa	7000 t/m³	Fondo barranco
PLATAFORMA SALIDA T1	603+980	604+070	110 m	C-16 EG-604+060 ST-47+420 PSR-47+440	SUPERFICIAL	0 - 2 m	fonollitas	300 Kpa	7000 t/m³	Coluvial

Tabla resumen de cimentación de muros

FALSO TÚNEL	PK INICIO	RECONOCIMIENTOS	TIPO CIMENTACIÓN	UG APOYO	TENSIÓN ADMISIBLE	COEFICIENTE DE BALASTO	UG EXCAVADA
ENTRADA T1	603+411	EG-46+850 PSR-46+880L PSP-6T PSP-4L C-18	SUPERFICIAL	Coladas fonolíticas	400 kPa	10000 t/m³	Coladas fonolíticas
ENTRADA T2	604+623	S-604+650 EG-48+100 PSP-12T PSP-11L PSR-48+010L PSP-14L	SUPERFICIAL	Aglomerados fonolíticos poco soldados	500 kPa	2000 t/m³	Aglomerados fonolíticos poco soldados
SALIDA T2	603+376	PSR-48+820L PSR-48+820T1 PSR-48+820T2 S-02	SUPERFICIAL	Aglomerados fonolíticos soldados	370 kPa	10000 t/m³	Aglomerados fonolíticos soldados
ENTRADA T3	605+566	PSP-18T PSP-16L PSR-49+020L	SUPERFICIAL	Coladas fonolíticas	400 kPa	10000 t/m³	Coladas fonolíticas

Tabla resumen de cimentación de falsos túneles

### Geotecnia de túneles

#### Túnel 1 (Túnel de las Mesas de Los Pozos - La Cazuela)

Este túnel, localizado entre los PP.KK. 603+411 y 603+981,5, se excavará en Coladas Fonolíticas con bandas intercaladas de Aglomerados Fonolíticos soldados y, en ocasiones, poco soldados.

Entre los PP.KK. 603+470 y 603+670 aproximadamente, los Aglomerados Fonolíticos soldados aparecerán a techo (en la clave del túnel) y abarcarán previsiblemente todo el avance. Esta banda de Aglomerados Fonolíticos soldados queda intercalada en Coladas Fonolíticas y se acuñará en los extremos, abarcando, según la interpretación realizada, del P.K. 603+438 al P.K. 603+722.

Asimismo, entre el P.K. 603+798 y el P.K. 603+962 volverán a aparecer Aglomerados Fonolíticos a cota de túnel: en los extremos de este intervalo habrá Aglomerados Fonolíticos soldados, pero en el tramo central (P.K. 603+838 a P.K. 603+945) predominarán los Aglomerados Fonolíticos poco soldados, de peores características geotécnicas, que podrán afectar a toda la sección.

Se estima que las zonas de emboquille se excavarán en Coladas Fonolíticas. No obstante, como criterio general e independientemente de la calidad del macizo rocoso, en las zonas de emboquille se aplicará un sostenimiento pesado definido específicamente para estos tramos, que abarcará los 20m iniciales del túnel.

Hay que señalar como zona de especial atención el tramo entre el P.K. 603+798 y el P.K. 603+962, donde, como ya se ha indicado, aparecerán materiales de mala calidad y, además, concurren otras dos circunstancias a tener en cuenta: en este tramo: el trazado del túnel transcurre bajo la Autopista GC-1 y la cobertera es del orden de 14m como máximo.

También hay que señalar como zona singular, el tramo final del Túnel 1, entre el P.K. 603+940 y el emboquille de salida, donde la cobertera va disminuyendo de 14 a 1,5m en la boca. Si bien la formación afectada será la de las Coladas Fonolíticas de calidad media-buena, en los primeros metros aparecerán suelos, concretamente Depósitos coluviales (Qc) en la boca. Este tramo también requerirá la adopción de medidas especiales.

#### Túnel 2 (Túnel de Mesa Ancha)

El túnel, que transcurre entre el P.K. 604+623 y el P.K. 605+380, se excavará en Coladas Fonolíticas con intercalaciones de Aglomerados Fonolíticos, los cuales serán soldados por lo general, aunque también podrán aparecer poco soldados en alguna zona.

De acuerdo con el perfil geológico-geotécnico estimado, se excavará en Coladas fonolíticas entre los PP.KK. 604+728 y 605+030, aproximadamente. Estas coladas serán mayoritariamente de calidad buena, con índices RMR superiores a 60.

Entre el emboquille de entrada y el P.K. 604+650, aparecerán Aglomerados Fonolíticos en toda la sección. Se estima que se trata de una capa de Aglomerados Fonolíticos soldados de unos 5m de espesor, sobre Aglomerados fonolíticos poco soldados de mala calidad que aparecerán en la parte de la destroza. Progresivamente los Aglomerados se acuñarán e irán entrando las Coladas Fonolíticas a techo, abarcando cada vez más superficie de la sección de túnel a excavar, hasta el P.K. 604+728.

Se estima que a partir del P.K. 605+031 volverá a afectar a la excavación del túnel una banda de Aglomerados Fonolíticos soldados con una ligera pendiente descendente, de modo que aparecerá a techo, irá abarcando cada vez más superficie de la sección del túnel y, a partir del P.K. 605+185, entrarán de nuevo a techo las Coladas Fonolíticas quedando en la sección de avance ambas litologías hasta el final del túnel (boquilla de salida). Las calidades observadas, en cualquier caso, para ambas unidades son buenas, con índices RMR superiores al 60% mayoritariamente y en una pequeña proporción en el rango 40-60.

#### Túnel 3 (Túnel de los Altos de las Glorias)

Este túnel se localiza entre el P.K. 605+566 y el final del Tramo 6 objeto de este Proyecto, en el P.K. 605+724,45, si bien el túnel finalizará realmente en el P.K. 606+626, quedando únicamente los primeros 158m dentro del ámbito del presente Proyecto.

Tal y como se observa en el perfil geológico-geotécnico, el tramo de Túnel 3 objeto del presente Proyecto, se excavará en Coladas fonolíticas, de calidad media-buena a la vista de los índices RMR obtenidos en el sondeo de referencia, con valores de 55 y superiores a 60.

Se ha interpretado la presencia de intercalaciones de Aglomerados fonolíticos soldados en las Coladas fonolíticas en el entorno del túnel, pero no se estima que afecten a la excavación.

En este caso sólo hay emboquille de entrada, que igual que el resto del túnel se excavará en Coladas fonolíticas. En la base de la excavación se ha interpretado el contacto con una intercalación de aglomerados fonolíticos soldados.

#### 6.2.6.4. Tramificación geológica-geotécnica

TÚNEL / ESTRUCTURA / OBRA DE TIERRA	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD TOTAL	NOMENCLATURA	UNIDAD GEOTÉCNICA	ROCA / SUELO	RMR	ROZABLE / RIPABLE / VOLADURA	DESTROZA / MEDIOS MECÁNICOS / EXPLOSIVOS	TIPO DE SOSTENIMIENTO
R-1	600+000	600+023	23	Q <sub>ri</sub>	Rellenos antrópicos	Suelo		MMC		
V. sobre el Bco. Hondo	600+027	600+192	165	Apoyo: T <sub>10B</sub> Excav.: Q <sub>ri</sub> Q <sub>ri</sub>	Apoyo: Tobas piroclásticas Excavación: Fondos de barranco Rellenos obras viarias	Apoyo: Suelo Excav.: Suelo		MMC		
R2	600+188	600+907	719	Q <sub>ri</sub> Q <sub>c</sub> T <sub>10B</sub>	Fondos de barranco Coluviones Coladas fonolíticas	Suelo/Roca		MMC		
V. sobre la Cañada Morrete	600+907	601+002	95	Apoyo: T <sub>10B</sub> Excav.: Q <sub>c</sub> Q <sub>ri</sub>	Apoyo: Coladas fonolíticas Excavación: Coluviones Fondos de barranco	Apoyo: Roca Excav.: Suelo		MMC		
R3	601+002	601+025	23	T <sub>10B</sub>	Coladas fonolíticas	Roca		MMC		
D1	601+020	601+540	520	Q <sub>c</sub> Q <sub>e</sub> T <sub>10B</sub>	Coluviones Suelos eluviales Coladas fonolíticas	Suelo/Roca		MMC/Voladura		
R4	601+510	602+199	689	Q <sub>c</sub> Q <sub>ri</sub> Q <sub>e</sub> T <sub>10B</sub> Q <sub>ri</sub>	Coluviones Fondos de barranco Suelos eluviales Coladas basálticas Rellenos antrópicos	Suelo		MMC		
V. sobre el Bco. El Berriel	602+199	602+446	247	Apoyo: T <sub>10B</sub> T <sub>10B</sub> Excav.: T <sub>10B</sub> Q <sub>c</sub> Q <sub>ri</sub>	Apoyo: Coladas basálticas Coladas fonolíticas Excavación: Coladas basálticas Coluviones Fondos de barranco	Apoyo: Roca Excav.: Suelo/Roca		MMC		
R5	602+446	602+520	74	Q <sub>c</sub>	Coluviones	Suelo				
D2	602+500	602+980	480	Q <sub>c</sub> T <sub>10B</sub>	Coluviones Coladas fonolíticas	Suelo/Roca		MMC/MMP		
R6	602+900	603+165	265	T <sub>10B</sub> Q <sub>c</sub>	Coladas fonolíticas Coluviones	Suelo				
D3	603+150	603+210	60	T <sub>10B</sub>	Coladas fonolíticas	Roca		MMC		
R7	603+195	603+209	14	T <sub>10B</sub>	Coladas fonolíticas	Roca				
V. sobre el Bco. Cazuela	603+209	603+373	164	Apoyo: T <sub>10B</sub> Excav.: Q <sub>ri</sub> T <sub>10B</sub>	Apoyo: Coladas fonolíticas Excavación: Fondos de barranco Coladas fonolíticas	Apoyo: Roca Excav.: Roca		MMC/Voladura		

TÚNEL / ESTRUCTURA / OBRA DE TIERRA	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD TOTAL	NOMENCLATURA	UNIDAD GEOTÉCNICA	ROCA / SUELO	RMR	ROZABLE / RIPABLE / VOLADURA	DESTROZA / MEDIOS MECÁNICOS / EXPLOSIVOS	TIPO DE SOSTENIMIENTO
R8	603+373	603+386	13	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca				
TET1	603+380	603+420	40	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca		Voladura		
T1	603+411	603+434,2	23,9	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	87% >60 13% 40-60	Ripable	Medios mecánicos	ST-B
	603+434,2	603+437,9	3,7	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	87% >60 13% 40-60	Voladura	Explosivos	87% ST-I 13% ST-II
	603+437,9	603+470,6	32,7	T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Aglom. Fonol. Sold. Coladas fonolíticas	Roca	34% >60 66% 40-60	Voladura	Explosivos	34% ST-I 66% ST-II
	603+470,6	603+670,6	200	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	34% >60 66% 40-60	Voladura	Explosivos	34% ST-I 66% ST-II
	603+670,6	603+722	51,4	T <sub>AFON S</sub> T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Aglom. Fonol. Sold. Aglom. Fonol. Poco Sold. Coladas fonolíticas	Roca	100% 40-60	Voladura	Explosivos	100% ST-II
	603+722	603+797,9	75,9	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	7% >60 93% 40-60	Voladura	Explosivos	7% ST-I 93% ST-II
	603+797,9	603+838	40,1	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	100% 40-60	Voladura	Explosivos	100% ST-II
	603+838	603+860	22	T <sub>AFON S</sub> T <sub>AFON S</sub>	Aglomerados fonolíticos poco soldados con intercalaciones de Aglomerados fonolíticos soldados	Roca	9% 30-40 91% <30	Ripable	Medios mecánicos	9% ST-III 91% ST-IV
	603+860	603+945,2	85,2	T <sub>AFON S</sub> T <sub>AFON S</sub>	Aglomerados fonolíticos poco soldados con intercalaciones de Aglomerados fonolíticos soldados	Roca	9% 30-40 91% <30	Ripable	Medios mecánicos	100% ST-IV
	603+945,2	603+961,5	16,3	T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Aglomerados fonolíticos soldados a techo y en avance, con Coladas fonolíticas	Roca	7% >60 93% 40-60	Ripable	Medios mecánicos	100% ST-IV
	603+961,5	604+015	20	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	100% 40-60	Ripable	Medios mecánicos	ST-B

TÚNEL / ESTRUCTURA / OBRA DE TIERRA	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD TOTAL	NOMENCLATURA	UNIDAD GEOTÉCNICA	ROCA / SUELO	RMR	ROZABLE / RIPABLE / VOLADURA	DESTROZA / MEDIOS MECÁNICOS / EXPLOSIVOS	TIPO DE SOSTENIMIENTO
TST1	604+015	604+070	89	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca		Voladura		
R9	604+068	604+091	23	Q <sub>c</sub> T <sub>RON</sub>	Coluviones Coladas fonolíticas	Suelo/Roca		MMC		
V. sobre el Bco. Pinillo	604+084	604+164	80	Apoyo: T <sub>RON</sub> Excav., Q <sub>rs</sub> T <sub>RON</sub>	Apoyo: Coladas fonolíticas Excavación: Fondos de barranco Coladas fonolíticas	Apoyo: Roca Excav., Roca		MMC/MMP		
R10	604+167	604+184	17	T <sub>RON</sub> Q <sub>rs</sub>	Coladas fonolíticas Fondos de barranco	Suelo/Roca		MMC		
D4	604+180	604+240	60	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca		Voladuras		
R11	604+233	604+341	108	T <sub>RON</sub> Q <sub>c</sub> Q <sub>rs</sub>	Coladas fonolíticas Coluviones Fondos de barranco	Suelo/Roca				
D5	604+330	604+580	250	Q <sub>rs</sub> Q <sub>c</sub> T <sub>AFON S</sub> T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Fondos de barranco Coluviones Aglom. Fonol. Poco Sold. Aglom. Fonol. Sold. Coladas fonolíticas	Suelo/Roca		MMC/Voladuras		
TET2	604+580	604+623	43	T <sub>AFON S</sub>	Aglom. Fonol. Poco Sold.	Roca		MMP		
T2	604+623	604+646,2	23,2	T <sub>AFON S</sub> T <sub>AFON S</sub>	Aglom. Fonol. Sold. Aglom. Fonol. Poco Sold	Roca	100% <30	Ripable	Medios mecánicos	ST-B con contrabóveda
	604+646,2	604+650,8	4,6	T <sub>AFON S</sub> T <sub>AFON S</sub>	Aglom. Fonol. Sold. Aglom. Fonol. Poco Sold	Roca	100% <30	Ripable	Medios mecánicos	100% ST-IV
	604+650,8	604+701,1	50,3	T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas a techo con Aglomerados fonolíticos soldados en avance	Roca	100% 40-60	Voladura	Explosivos	100% ST-II
	604+701,1	604+728,4	27,3	T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas con Aglomerados fonolíticos soldados en destroza	Roca	83% >60 17% 40-60	Voladura	Explosivos	83% ST-I 17% ST-II
	604+728,4	605+031,3	302,9	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	81% >60 19% 40-60	Voladura	Explosivos	81% ST-I, 19% ST-II
	605+031,3	605+184,8	153,5	T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Aglomerados fonolíticos soldados a techo y en avance con Coladas fonolíticas	Roca	90% >60 10% 40-60	Voladura	Explosivos	90% ST-I 10% ST-II

TÚNEL / ESTRUCTURA / OBRA DE TIERRA	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD TOTAL	NOMENCLATURA	UNIDAD GEOTÉCNICA	ROCA / SUELO	RMR	ROZABLE / RIPABLE / VOLADURA	DESTROZA / MEDIOS MECÁNICOS / EXPLOSIVOS	TIPO DE SOSTENIMIENTO
	605+184,8	605+360	172	T <sub>RON</sub> T <sub>AFON S</sub>	Coladas fonolíticas a techo con Aglomerados fonolíticos soldados en avance	Roca	81% >60 19% 40-60	Voladura	Explosivos	81% ST-I 19% ST-II
	605+360	605+380	23,2	T <sub>RON</sub> T <sub>AFON S</sub>	Coladas fonolíticas a techo con Aglomerados fonolíticos soldados en avance	Roca	81% >60 19% 40-60	Ripable	Medios mecánicos	ST-B
TST2	605+380	605+430	50	T <sub>AFON S</sub> Q <sub>c</sub>	Aglom. Fonol. Sold. Coluviones	Roca/Suelo		Voladura/MMC		
V. sobre el Barranco de San Agustín	605+425	605+524	99	Apoyo: T <sub>RON</sub> T <sub>AFON S</sub> Excav., Q <sub>rs</sub> Q <sub>c</sub> T <sub>AFON S</sub> T <sub>RON</sub>	Apoyo: Coladas fonolíticas Aglom. Fonol. Sold. Excavación: Fondos de barranco Rellenos antrópicos Coluviones Aglom. Fonol. Sold. Coladas fonolíticas	Apoyo: Roca Excav., Suelo/Roca		MMC/MMP		
TET3	605+532	605+566	34	Q <sub>c</sub> T <sub>AFON S</sub>	Coluviones Aglom. Fonol. Sold.	Suelo/Roca		MMC/Voladura/MMP		
T3	605+566	605+589,2	23,2	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	27% >60 73% 40-60	Ripable	Medios mecánicos	ST-B
	605+589,2	605+724	134,8	T <sub>RON</sub>	Coladas fonolíticas	Roca	27% >60 73% 40-60	Voladura	Explosivos	27% ST-I 73% ST-II

Tabla 116. Tabla resumen de la tramitación geotécnica del trazado

### 6.2.7. Tramo 7. Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

La información aportada por el tramo 7 corresponde a nivel de Proyecto Básico, ya que como consecuencia de la suspensión parcial del PTE-21 el tramo 7 queda suspendido.

#### 6.2.7.1. Litología

En la tabla siguiente se recoge a modo de resumen las unidades geológicas diferenciadas y su datación:

EDAD		EDIFICIOS/FASES	UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA		
Terciario	Neógeno	Mioceno Superior	Edificio Mioceno	Ignimbritas	M <sub>i</sub>
				Tobas	M <sub>t</sub>
				Brechas	M <sub>b</sub>
	Plioceno	Edificio Roque Nublo	Coladas fonolíticas	M <sub>f</sub>	
			Coladas Básicas Roque Nublo	P <sub>LBN</sub>	
			Conglomerados y arenas	P <sub>LCA</sub>	
Cuaternario	Holoceno	Erupciones plio-cuaternarias	Depósitos de terrazas -Arenas y gravas-	Q <sub>T1</sub>	
			Depósitos de terrazas -Arenas y gravas-	Q <sub>T2</sub>	
			Depósitos de barranco -Arenas y gravas-	Q <sub>Bco</sub>	
Actual			Rellenos antrópicos compactados	R <sub>c</sub>	
			Rellenos antrópicos sin compactar	R <sub>sc</sub>	

Tabla 6.1. – Tabla-resumen de las unidades geológicas diferenciadas.

El trazado de aproximadamente 6 km de longitud discurre prácticamente en su totalidad sobre materiales Terciarios en el tramo del trazado excavado en túnel, mientras que la zona final del trazado (falso túnel) predominan los materiales cuaternarios.

#### 6.2.7.2. Hidrogeología

El tramo de estudio se enmarca dentro de la cuenca de Fataga cuyo acuífero principal (tal como recoge E. Estévez, M. C. Cabrera y X. Sánchez-Vila) se localiza en los basaltos Miocenos y en la Fm Sálica mientras que las restantes formaciones presentes en superficie se sitúan por encima del nivel piezométrico regional, pudiendo no obstante constituir acuíferos colgados cuando existen niveles impermeables intercalados. El flujo natural es de cumbre a costa, con gradientes hidráulicos significativos variando entre 0,15 y 0,07.

Los materiales que constituyen la zona de estudio se caracterizan por presentar en general una alta – muy alta permeabilidad, debido a la naturaleza principalmente granular de los depósitos cuaternarios de barranco y terrazas que conforman los niveles superficiales, no obstante el sustrato volcánico impermeable existente (fonolitas e ignimbritas sanas) origina la presencia de acuíferos colgados, principalmente en la zona inicial del trazado, mientras que en la zona final el nivel piezométrico detectado presenta influencia marina dada su proximidad a la costa.

Durante la realización de los trabajos de reconocimiento, tanto en calicatas como en sondeos, se procedió a la medición de los niveles piezométricos, continuando su seguimiento tras la finalización de los sondeos, en los cuales se instaló tubería de pvc ranurada con tapa en boca de sondeo para permitir medidas posteriores.

Dicho seguimiento ha permitido identificar dos niveles a lo largo del trazado, un nivel freático colgado en los depósitos cuaternarios localizados en la primera mitad y otro nivel relacionado con el nivel del mar a favor de los materiales granulares de barranco y terraza de la zona final.

En los perfiles geológico-geotécnicos, aparecen indicados puntualmente estos niveles, que se recogen a continuación a modo de tabla resumen indicándose las profundidades de cada una de las mediciones de nivel piezométrico.

SONDEO	PROF. (m)	MEDIDA PROFUNDIDAD DE NIVEL PIEZOMÉTRICO					
		FECHA	PROF. (m)	FECHA	PROF. (m)	FECHA	PROF. (m)
S-700+300	38,00	28/07/2011	7,00	30/08/2011	6,50	19/09/2011	5,00
S-700+420	42,00	29/07/2011	5,50	30/08/2011	4,20	19/09/2011	4,00
S-700+620	44,00	16/08/2011	5,00	30/08/2011	14,80	19/09/2011	15,00
S-700+820	66,20	-	-	-	-	-	-
S-701+230	76,00	15/09/2011	FV	30/08/2011	19,00	19/09/2011	20,00
S-701+995	60,00	28/08/2011	6,00	30/08/2011	7,20	19/09/2011	9,00
S-702+810	50,00	22/07/2011	7,00	30/08/2011	7,00	19/09/2011	7,00
S-703+280	32,00	03/08/2011	FV	30/08/2011	8,00	19/09/2011	8,00
S-703+520	25,00	05/08/2011	FV	30/08/2011	5,00	19/09/2011	5,00
S-703+660	22,00	05/08/2011	6,00	30/08/2011	4,20	19/09/2011	4,00
S-704+320	22,00	10/08/2011	4,00	30/08/2011	3,10	19/09/2011	3,00
S-705+210	28,00	13/08/2011	5,00	30/08/2011	4,00	19/09/2011	4,00
S-705+900	35,00	-	-	-	-	11/10/2011	4,80

#### 6.2.7.3. Riesgos geológicos

Los principales riesgos geológicos en Canarias son los típicos de las islas volcánicas oceánicas de punto caliente o intraplaca vinculados a su propio origen, aunque los riesgos más frecuentes son aquellos de origen geoclimático asociados a lluvias torrenciales y avenidas de barranco.

Los riesgos geotécnicos están relacionados con la heterogeneidad de las características geotécnicas de los materiales, la influencia en las obras del nivel freático y la agresividad frente al hormigón originada por la intrusión marina.

A continuación, se enumeran los riesgos geológico-geotécnicos más importantes:

- i. Riesgo volcánico
- j. Riesgo sísmico
- k. Avenidas torrenciales e inundaciones.
- l. Deslizamientos masivos y tsunamis asociados.



- m. Procesos gravitacionales y erosivos en taludes: Otros riesgos geológicos: aquellos ligados a la dinámica litoral y eólica.
- n. Riesgos geotécnicos ligados a cimentaciones.
- o. Afección a edificaciones por las obras subterráneas (asientos).
- p. Interacción del nivel freático.
- q. Agresividad frente al hormigón.

6.2.7.4. Geotecnia de la traza

Parámetros geotécnicos de cálculo:

UNIDAD GEOLOGICO-GEOTÉCNICA			PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE CÁLCULO																	
LITOLOGÍA	UG-G	GM	N <sub>51</sub>	U.S.C.S.	% PASANTE TAMIZ 200	PESO ESPECÍFICO γ (kN/m <sup>3</sup> )	MATRIZ ROCOSA			MACIZO ROCOSO			TENSIONES EFECTIVAS				PERMEABILIDAD k (m/s)	COEFICIENTE DE BALAS		
							R.C.S. (MPa)	TRACCIÓN INDIRECTA BRASILEÑO (MPa)	E (MPa)	RQD %	GSI	RMR (básico)	Cohesión c (kPa)	Ángulo de rozamiento interno φ (°)	Módulo de deformación E' (MPa)	Coefficiente de Poisson ν'		K <sub>v1</sub> (MN/m <sup>2</sup> )	K <sub>v2</sub> (MN/m <sup>2</sup> )	
Ignimbritas	M <sub>i</sub>	I-II	-	-	-	22	38,00	5,00	31.600	75-90	66	23	71	373	58,5	10.000	0,20	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>	>6000	4000D
Tobas	M <sub>t</sub>	III-IV	-	-	-	20	15,00	2,00	3.000	50-75	54	13	59	120	33	3.000	0,22	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	3000-4000	1700D
		IV-V	-	GM	32	20	0,70	-	-	0-10	-	-	-	-	-	-	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	200-400	-
Brechas	M <sub>b</sub>	IV	-	-	-	22	15-35	-	3.700 - 12.200	10 a 25	43	19	48	111	44,7	1700-2800	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	2000-3000	-
Coladas fonolíticas	M <sub>f</sub>	I-II	-	-	-	25	78,00	8,00	63.200	70-85	63	23	68	590	63,6	12.000	0,18	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>	>6000	8000D
		IV-V	-	-	-	20	-	-	-	15-65	37	23	42	220	53,2	2.700	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>	1000-3000	-
Coladas básicas Roque Nublo	PL <sub>SN</sub>	IV	-	-	-	23	20,00	7,00	6.000	5 a 10	35	22	40	0,12	1.000	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	2000-3000	3000D	
Conglomerados y arenas	PL <sub>CA</sub>	>50°	GM - GC	27	20	-	-	-	-	-	-	-	-	20	36	60	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	150-300	SOBRE NF: 21 BAJO NF: 12
Depósitos de barranco	Q <sub>BCO</sub>	13 a >50°	SM-GP- GM	15	20	-	-	-	-	-	-	-	-	0	36	57	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	120-250	SOBRE NF: 21 BAJO NF: 12
Depósitos de terrazas	Q <sub>T1/Q<sub>T2</sub></sub>	>50°	GM - GC	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	0	38	57	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	150-300	SOBRE NF: 21 BAJO NF: 12
Rellenos antrópicos compactados	Rc	-	SM	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	10	30	30	0,30	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	90-150	SOBRE NF: 5
Rellenos antrópicos sin compactar	Rsc	-	GM-GP	15	19	-	-	-	-	-	-	-	-	0	35	10	0,33	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-8</sup>	60-100	SOBRE NF: 5

NOTA: Donde las abreviaturas adoptadas tienen el siguiente significado.

- UG-G: Unidad geológico-geotécnica.
- GM: Grado de meteorización según ISRM.
- USCS: Unified Soil Classification System
- R.C.S.: Resistencia a compresión simple.
- E: Módulo de deformación.
- RQD: Rock quality designation
- GSI: Geological Strength Index.
- m: Constante roca intacta criterio de rotura Hoek-Brown.
- RMR: Índice de calidad Rock Mass Rating.
- k: Coeficiente de permeabilidad.
- K<sub>v2</sub>: Coeficiente de balasto vertical para placa de dimensiones 0,3x0,3 m.
- N<sub>51</sub>: Coeficiente de balasto vertical.
- NF: Nivel freático.
- z: Profundidad respecto a superficie del terreno (m).
- D: Diámetro del elemento estructural pilote-pantalla (m).

Geotecnia de cimentación de estructuras

El planteamiento y metodología adoptado en el análisis de las recomendaciones geotécnicas de cimentación de estructuras en el presente Proyecto Básico, ha consistido en recomendar las tipologías de cimentación, estimándose para el caso de cimentaciones directas –superficiales– la carga de hundimiento admisible y en el caso de ser necesario recurrir a cimentaciones profundas –pilotaje– indicándose el nivel de empotramiento.

En general las estructuras previstas podrán salvarse mediante cimentación superficial/directa sobre el sustrato rocoso, comprobando en cualquier caso que no existen en o bajo la cota de cimentación o quedades a favor de los niveles escoriáceos. En principio no se localizan espesores importantes de suelos flojos en los emplazamientos de las estructuras proyectadas que obliguen a optar por cimentación profunda, no obstante, las problemáticas ligadas a la accesibilidad o la falta de espacio para efectuar las excavaciones ligadas a la cimentación superficial pueden hacer necesario plantear la cimentación profunda.

Falso túnel 703+300 – 705+608

La estructura constituye la segunda mitad del trazado que discurre en falso túnel, desde la salida del túnel en mina hasta el final del tramo en la estación de "Meloneras".

En el momento de redacción del presente estudio, no se ha definido totalmente la tipología de estructura, en cualquier caso, la solución se orienta a un falso túnel mediante pantallas continuas de hormigón.

PK INICIO	PK FIN	TIPOLOGÍA	PERFIL GEOLOGICO-GEOTÉCNICO TIPO	COTA DE TERRENO NATURAL (superficie) [m]		COTA RASANTE [m]		NIVEL PIEZOMÉTRICO [cota [m]]	INVESTIGACIONES RECOPIADAS	INVESTIGACIONES REALIZADAS
				INICIO	FIN	INICIO	FIN			
703+300	703+405	Falso Túnel	24,8-12,0: Q <sub>BCO</sub> 12,0-5,0: P <sub>1000</sub> 5,0-2,0: M <sub>1</sub> (GM II) (-2,0)-(-10,0): M <sub>2</sub> (GM II) <(-10,0): M <sub>3</sub> (GM II-I)	24,57	24,00	3,98	6,75	9,00 (PK 703+945)		
703+405	703+440		24,5-23,5: R <sub>c</sub> 23,5-8,0: Q <sub>BCO</sub> 8,0-6,0: P <sub>1000</sub> 6,0-(-1,0): M <sub>1</sub> (GM II) (-1,0)-(-8,0): M <sub>2</sub> (GM II) <(-8,0): M <sub>3</sub> (GM II)	24,00	24,23	6,75	7,80	9,00 (PK 703+945)		
703+440	703+510		24,10-23,5: R <sub>c</sub> 23,5-4,0: Q <sub>BCO</sub> 4,0-1,0: M <sub>1</sub> (GM II) 1,0-(-4,0): M <sub>2</sub> (GM II) <(-4,0): M <sub>3</sub> (GM II)	24,23	24,00	7,80	9,50	9,00 (PK 703+945)		
703+510	703+700		24,00-22,0: R <sub>c</sub> 22,0-(-3,0): Q <sub>BCO</sub> <(-3,0): M <sub>3</sub> (GM II)	24,00	22,01	9,50	11,59	9,00 (PK 703+945)	- ST-55+840 (20,0 m) - ST-56+780 (20,0 m) - ST-57+650 (15,0 m)	- S-703+520 (25,9 m) - S-703+680 (20,0 m) - S-704+320 (22,0 m) - S-705+210 (20,0 m) - S-705+750 (25,0 m) - C-703+530 - C-704+650 - C-704+880 - PS-705+600 (120 m) (Longitudinal)
703+700	703+880		21,00-20,0: R <sub>c</sub> 20,0-5,0: Q <sub>BCO</sub> 5,0-(-3,0): Q <sub>2</sub> <(-3,0): M <sub>3</sub> (GM II)	22,01	19,93	11,59	7,51	9,00 (PK 703+945)		
703+880	704+060		21,00-20,0: R <sub>c</sub> 20,0-10,0: Q <sub>BCO</sub> 10,0-(-4,0): Q <sub>2</sub> <(-4,0): M <sub>3</sub> (GM II)	19,93	20,20	7,51	5,71	9,00 (PK 703+945)		
704+060	704+500		22,50-21,0: R <sub>c</sub> 21,0-(-8,0): Q <sub>2</sub> <(-8,0): M <sub>3</sub> (GM II)	20,20	21,86	5,71	10,93	9,00 (PK 703+945) 14,00 (PK 704+875) -0,50 (PK 705+650)		
704+500	705+500		22,00-20,0: R <sub>c</sub> 20,0-(-13,0): Q <sub>2</sub> <(-13,0): M <sub>3</sub> (GM II)	21,86	10,86	10,93	-1,34	9,00 (PK 703+945) 14,00 (PK 704+875) -0,50 (PK 705+650)		
705+500	705+608		10,00-8,0: R <sub>c</sub> 8,0-(-24,0): Q <sub>2</sub> <(-24,0): M <sub>3</sub> (GM II)	10,86	6,50	-1,34	-1,75	14,00 (PK 704+875) -0,50 (PK 705+650)		

### 6.3. Estudio de materiales

En el presente apartado se extraen los aspectos más significativos del estudio de materiales definidos en cada uno de los proyectos constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, tanto de plataforma ferroviaria como en los cocheras y área de mantenimiento. Se excluye de este apartado los datos de las estaciones puesto que se encuentran englobadas en los tramos de plataforma.

#### 6.3.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo

##### 6.3.1.1. Introducción

En la zona de estudio se localizan y serán excavados diversos materiales tales como rellenos antrópicos, arenas, arenas calcáreas y niveles de conglomerados, brechas volcánicas y tobas.

Debido a la especial caracterización geométrica del tramo, será necesario recurrir a materiales procedentes de traza y de canteras, plantas de machaqueo y/o plantas de selección granulométrica, para abastecer de las siguientes unidades de obra:

- Áridos para hormigones de obras de fábrica
- Relleno localizado para reposición autovía superior
- Material para rellenos

La obra consistirá principalmente en la ejecución de un túnel que será excavado en su mayor parte con tuneladora (PK 100+620-103+380), mientras que en las cercanías de las estaciones del inicio y fin del tramo se excavará entre pantallas. En estas zonas deberá reponerse la preexcavación realizada para la ejecución del túnel entre pantallas, lo que requerirá de rellenos localizados, explanada y paquete de firmes, además se ejecutarán algunos rellenos en desvíos provisionales y ramales que requerirán de material como mínimo tolerable.

### 6.3.1.2. Caracterización de los materiales

#### 6.3.1.2.1. Materiales de la traza

El tramo estudiado se caracteriza principalmente por tratarse de un túnel excavado mediante tuneladora así como entre pantallas en las zonas inicial y final sin apenas necesidades de material. Por tanto, la clasificación de estos irá encaminada hacia su aptitud como material adecuado o seleccionado para su disposición como relleno localizado encima de la losa y para los rellenos proyectados, cuando se excave con pantallas, para la restitución de la autovía superior y como relleno para los desvíos provisionales y los ramales.

El árido para hormigones procederá de cantera.

#### 6.3.1.2.2. Materiales excavados

A lo largo del tramo de estudio se proyecta la realización de dos tramos en falso túnel excavados al amparo de pantallas y un tramo central en túnel excavado mediante tuneladora, de modo que se excavarán diversos grupos geotécnicos ya sea roca o depósitos terciarios y cuaternarios. Seguidamente se indica la ubicación de estos tramos en los que se excavará material, así como las unidades geológicas que se verán afectadas.

Tramo	Sección tipo	Materiales excavados	Excavabilidad	Aprovechamiento	Observaciones	Coefficiente de paso	Coefficiente de esponjamiento
100+000-100+300	Pantallas	30% Relleno R 50% Arenas limosas Pc 20% Gravas Plcar	90% Medios mecánicos 10% Ripado	10% Relleno localizado 90% Vertedero	Comprobación CBR para uso en relleno localizado	R=1 Plcar=1,11	R=1,15 Pc=1 Plcar=1,15
100+300-100+620	Pantallas	15% Relleno R 35% Arenas limosas Pc 15% Arenas Ppa 10% Conglomerados y gravas Mca 25% Tobas Mtt	85% Medios mecánicos 15% Ripado	25% Relleno localizado 75% Vertedero	Comprobación CBR para uso en relleno localizado	R=1 Mca=1,02 Mtt=1,1	R=1,15 Pc=1 Ppa=1,15 Mca=1,3 Mtt=1,2
100+620-100+840	Tuneladora	100% Mtt	Material tipo suelo	100% Vertedero			Mtt=1,2
100+840-101+420	Tuneladora	15% Tobas Mtt 5% Conglomerados y gravas Mca 80% Brechas Mtb	Material tipo suelo y roca muy abrasiva	100% Vertedero			Mtt=1,2 Mca=1,3 Mtb=1,3
101+420-101+680	Tuneladora	50% Tobas Mtt 50% Brechas Mtb	Material tipo suelo, parte final en roca de muy a extremadamente abrasiva	100% Vertedero			Mtt=1,2 Mtb=1,3
101+680-102+000	Tuneladora	100% Brechas Mtb	Roca muy a extremadamente abrasiva	90% Vertedero 10% Relleno localizado	Comprobación CBR para uso en relleno localizado	Mtb=1,2	Mtt=1,2 Mtb=1,3

Tramo	Sección tipo	Materiales excavados	Excavabilidad	Aprovechamiento	Observaciones	Coefficiente de paso	Coefficiente de esponjamiento
102+000-103+380	Tuneladora	5% Conglomerados y gravas Mca 15% Tobas Mtt 80% Brechas Mtb	Material de tipo suelo y roca muy a extremadamente abrasiva	100% Vertedero			Mtt=1,2 Mca=1,3 Mtb=1,3
103+380-103+620	Pantallas	20% Relleno R 5% Gravas Plcar 75% Brechas Mtb	40% Medios mecánicos 20% Ripable 40% Voladura	50% Árido hormigones 10% Relleno localizado 40% Vertedero	Comprobación CBR relleno localizado y machaqueo para los áridos	R=1 Plcar=1,11 Mtb=1,2	R=1,15 Plcar=1,15 Mtb=1,3
103+620-103+800	Pantallas	15% Relleno R 20% Arenas limosas Pc 5% Gravas Plcar 25% Brechas Mtb 35% Tobas Mtt	80% Medios mecánicos, 10% Ripado, 10% Voladura	10% Árido para hormigones 10% Relleno localizado 80% Vertedero	Comprobación CBR para uso en relleno localizado	R=1 Plcar=1,11 Mtb=1,2 Mtt=1,1	R=1,15 Pc=1 Plcar=1,15 Mtb=1,3 Mtt=1,2

### 6.3.1.3. Aprovechamiento de materiales

Seguidamente se incluye un cuadro resumen con el aprovechamiento de los materiales. Además, a continuación, se indican los porcentajes de excavabilidad de cada unidad en forma de tabla resumen.

Unidad	Clasificación	Reutilización
Relleno antrópico (R)	54% Seleccionado 29% Todo-uno 13% Tolerable 4% Marginal	96% Relleno (54% Relleno localizado) 4% Vertedero
Playas (Qp)*	-	-
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (Pc)	40% Adecuado 50% Marginal 10% Tolerable	100% Vertedero
Playas antiguas (Ppa)	75% Marginal 25% Tolerable	25% Relleno 75% Vertedero

Unidad	Clasificación	Reutilización
FDLP Miembro superior (Plcar)	14% Tolerable 7% Adecuado 7% Seleccionado 22% Todo-uno 50% Marginal	50% Relleno (14% Relleno localizado) 50% Vertedero
Brechas Roque Nublo (Plbrn II-III)	Roca	Todo-uno
Brechas Roque Nublo (Plbrn IV-V)	25% Tolerable 75% Marginal	25% Relleno 75% Vertedero
FDLP Miembro inferior (Mca)	46% Adecuado 18% Seleccionado 9% Tolerable 27% Marginal	73% Relleno (64% Relleno localizado) 27% Vertedero
Tobas (Mtt)	27% Marginal 31% Seleccionado 15% Adecuado 27% Tolerable	73% Relleno (46% Relleno localizado) 27% Vertedero
Brechas e ignimbritas (Mtb II-III)	Roca	Todo-uno
Brechas e ignimbritas (Mtb IV-V)	100% Seleccionado	Relleno localizado

(\* No se excava)

Unidad	Porcentaje excavación		
	Medios mecánicos	Ripado	Voladura

Relleno antrópico (R)	100		
Playas (Qp)*	100		
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (Pc)	90	10	
Playas antiguas (Ppa)	90	10	
FDLP Miembro superior (Plcar)	85	15	
Brechas Roque Nublo (Plbrn)*	40		60
FDLP Miembro inferior (Mca)	85	15	
Tobas (Mtt)	85	15	
Brechas e ignimbritas (Mtb)	10		90

(\*) No se excava

#### 6.3.1.4. Coeficientes de paso

A continuación, se incluyen los coeficientes de paso para la posible reutilización de los diferentes materiales existentes en la traza de tipo suelo:

Unidad	Densidad seca (T/m <sup>3</sup> )	Densidad seca proctor (T/m <sup>3</sup> )	Coeficiente de paso	Coeficiente de esponjamiento
Relleno antrópico (R)			1	1,15
Playas (Qp)*	-			
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (Pc)	1,46			1
Playas antiguas (Ppa)	1,62			1,15
FDLP Miembro superior (Plcar)	1,85	1,75	1,11	1,24

Unidad	Densidad seca (T/m <sup>3</sup> )	Densidad seca proctor (T/m <sup>3</sup> )	Coeficiente de paso	Coeficiente de esponjamiento
Brechas Roque Nublo (Plbrn)*	-			
FDLP Miembro inferior (Mca)	1,70	1,75	1,02	1,30
Tobas (Mtt)	1,481		1,1	1,2
Brechas e ignimbritas (Mtb)	2,00		1,2	1,3

(\*) No se excava

#### 6.3.1.5. Materiales externos al trazado

En el caso de que con el volumen de material disponible en la traza no se satisfagan las necesidades de material para la obra deberá recurrirse a aportes externos.

Para facilitar la labor en obra se ha realizado en el estudio previo un inventario de canteras y graveras así como de plantas de suministro que se incluye en el anejo de estudio de materiales.

En total han sido inventariadas 6 graveras, 8 canteras y 13 plantas de suministro las cuales poseen reservas suficientes para abastecer a la obra del material necesario. Los datos correspondientes a estas explotaciones se incluyen en forma de apéndice en el anejo.

#### 6.3.1.6. Balance de tierras

En el PC del Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo no se incluye el balance de tierras.

### 6.3.1.7. Vertederos

Debido a que la totalidad del tramo se desarrolla en túnel y falso túnel, se espera un excedente de material a depositar en vertedero en cantidades que superan el 1.000.000 m<sup>3</sup>. Por ello será necesario prever posibles zonas de vertedero en las cuales sea posible ubicar el excedente de material inadecuado.

Si durante la ejecución de las obras se tuviera conocimiento de la existencia de obras deficitarias en tierras, en primer lugar, se analizará la posibilidad de que los excedentes sean empleados para su aprovechamiento en las mismas y en caso de necesidad serán depositados en vertederos autorizados.

De entre las zonas de vertido de RCDs propuestas, se ha escogido la correspondiente al Barranquillo del Cortijo ya que por su capacidad y proximidad al proyecto resulta la más adecuada.

Esta zona se encuentra recogida en el Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria (PIO), en el Título 3 "vertidos y escombros", Capítulo I "Propuesta de lugares aptos para vertidos de tierras y escombros" así como en el Artículo 190 de su Normativa (diciembre 2003). Asimismo, esta zona se encuentra entre las propuestas en el anteproyecto de PTE-21 (apéndice IV).

PUNTO DE VERTIDO	MUNICIPIO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES	DISTANCIA AL PROYECTO
Barranquillo del Cortijo	Las Palmas de Gran Canaria	3.172.000	Cañada parcialmente ocupada por escombros	7,3 km

### 6.3.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar

Se ha efectuado el análisis de las posibilidades de aprovechamiento de los materiales afectados por las obras proyectadas y de los procedentes de explotaciones activas próximas (canteras y yacimientos granulares). También se han reseñado las plantas de suministro de mayor importancia para las obras proyectadas.

UD. GEOTÉCNICA	UD. MTB-ALTERADA (GM-IV)	UD. MTT	UD. PC/PLAE	UD. Qcol	UD. Qp-Qbco	UD. R	UD. MTB INALTERADA Y/O SOLDADAS (GM-III)	UD. MF
<b>Excavabilidad</b>	Medios mecánicos (Vs:400-500m/s)	Medios mecánicos (Vs:400-500m/s)	Medios mecánicos	Medios mecánicos	Medios mecánicos	Medios mecánicos	Voladuras ligeras (Vs:2.068m/s)-martillo H.	Voladura (Vs:3.130 M/s)
<b>Rozabilidad</b>	Muy buena (Schimazek: 0,066)	Muy buena (Schimazek: 0,037)	-	-	-	-	Muy buena (Schimazek: 0,2)	Regular (Schimazek: 0,6)
<b>Perforabilidad</b>	Alta a muy alta (DRI=81)	Extremadamente alta (DRI=115)	-	-	-	-	Alta (DRI=72)	Media (DRI: 47)
<b>Abrasividad</b>	Muy poco abrasivas (Cerchar=0,01)	Muy poco abrasivas (Cerchar=0,3)	-	-	-	-	Poco abrasivas (Cerchar=1,35)	Media (Cerchar: 2,6)
<b>Clasificación UIC</b>	QS1	QS1	QS2	QS2	QS1	QS0	QS1	QS3
<b>Clasificación PG3</b>	Suelos Marginales	Suelos Marginales	Suelos adecuados	Suelos adecuados (eliminando los elementos gruesos)	Suelos marginales a adecuados (eliminando los elementos gruesos)	Suelos Marginales	- (Roca)	- (Roca)
<b>Aprovechabilidad-ADIF (obras de tierra)</b>	<b>Vertedero por elevada plasticidad</b>	<b>Vertedero por elevada plasticidad</b>	Núcleo de terraplén	Núcleo de terraplén	Núcleo de terraplén	<b>Vertedero por elevada heterogeneidad</b>	Vertedero al procedente de túnel, núcleo (Todo uno) al resto excavaciones	Núcleo, Coronación Pedraplén
<b>Capas de asiento</b>	<b>Capa de forma</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI (1)
	<b>Subbalasto</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI (1)
	<b>Balasto</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI (1)
<b>Hormigones</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO (2)

Clasificación según reutilización por unidad Geotécnica

Notas:

- Ensayos procedentes de canteras que explotan los mismos materiales
- No se dispone de ensayos específicos, pero estas rocas se emplean para la fabricación de hormigones en Gran Canaria.

### 6.3.2.1. Aprovechabilidad en las obras proyectadas

En la tabla siguiente se resumen los porcentajes de reutilización estimados para cada obra:

Actuación	% Reutilización Obras de tierra	% Vertedero
Túnel	61	39
Pantallas PPKK 103+715,94 al 103+827,45 y 200+000 al 200+064	0	100
Pozo. Salida de Emergencia nº1 – Pozo de Ventilación nº1 (PK 200+657)	78	22
Pozo. Salida de Emergencia nº2 (PK 201+665)	51	49
Galería de conexión a Pozo de Bombeo (PK 201+960)	0	100
Pozo de Bombeo (PK 201+960)	54	46
Pozo. Salida de Emergencia nº3 – Pozo de Ventilación nº2 (PK 202+340)	48	52
Pozo. Salida de Emergencia nº4 - Pozo de Ventilación nº3 (PK 204+155)	92	8
Galería de emergencia nº5. (PK 204+970)	100	0
Galería de emergencia nº6 (PK 205+860)	85	15
Pozo. Salida de emergencia nº7. Pozo de ventilación nº4 (PK 206+860)	100	0
Galería de emergencia nº8 (PK 207+860)	88	12
Pozo de acceso a Galería de emergencia nº8 (PK 207+600)	74	26
Pantallas PK 208+755 al 209+040	0	100

*Resumen de reutilización por actuación*

### 6.3.2.2. Coeficientes de paso utilizados

En la tabla siguiente se resumen los coeficientes de paso aplicados:

UD. GEOTÉCNICA-ÁRIDOS	USO	Coefficiente de paso a Relleno (compactado 95%)	Coefficiente de paso a Vertedero (compactado 75%)
UD. MF triturada	Núcleo, Coronación	1,22	1,54
UD. MTB INALTERADA Y/O SOLDADAS (GM-III) triturada	Núcleo	1,04	1,32
UD. MTB-ALTERADA (GM-IV)	Vertedero por elevada plasticidad	-	1,05
UD. MTT	Vertedero por elevada plasticidad	-	0,98

UD. PC/PLAE	Núcleo de terraplén	0,97	1,22
UD. Qcol/MCA	Núcleo de terraplén	0,97	1,23
UD. Qp-Qbco	Núcleo de terraplén	1,00	1,27
UD. R	Vertedero por elevada heterogeneidad	-	1,2
UD. GEOTÉCNICA ROCAS	USO	Coefficiente de paso a Pedraplén	Coefficiente de paso a Vertedero
UD. MF	Pedraplén	1,25	1,5
UD. MTB INALTERADA Y/O SOLDADAS (GM-III)	Pedraplén ,Todo uno		

### 6.3.2.3. Préstamos seleccionados

No se han seleccionado préstamos debido a que en la obra existen excedentes de tierras para rellenos.

### 6.3.2.4. Graveras

No se han seleccionado yacimientos granulares comerciales debido a que éstos están muy alejados de la traza y a que en la obra existen excedentes de tierras para rellenos.

### 6.3.2.5. Canteras seleccionadas

No será necesario recurrir a canteras, ya que en la traza se excavarán rocas de la calidad suficiente como para emplearse en la propia obra. No obstante, por si fuera preciso, se han seleccionado las siguientes en función de su cercanía a la traza y a la calidad de sus materiales:

Denominación según estudio			Nombre	Materiales	Uso	Término Municipal	Dist. A Traza(Km)
EIA	E. Previo	PTE-12					
CA-04	CA-04	CA-22	Las Monjas	Traquitas	capa de forma y subbalasto	Moya	25
CA-07	CA-07	CA-3	El Cortijo	fonolitas	capa de forma y subbalasto	Las Palmas de Gran Canaria	15

Denominación según estudio			Nombre	Materiales	Uso	Término Municipal	Dist. A Traza(Km)
EIA	E. Previo	PTE-12					
CA-08	CA-08	CA-9	Roque Ceniciento	basalto	capa de forma y subbalasto	Las Palmas de Gran Canaria	16
CA-18	-	CA-17/18	La Umbría	Picón de Lapilli,	Rellenos	Telde	9
CA-19	-	CA-19	Montes de Rosiana	Picón de Lapilli,	Rellenos	Telde	22
CA-21	-	CA-21	La Berlanga	Picón de Lapilli,	Rellenos	Ingenio	27

Canteras seleccionadas

### 6.3.2.6. Vertederos seleccionados

Se ha seleccionado el denominado VT – 12 (AV – 12), Barranco de los Toledos, situado en municipio de Las Palmas de Gran Canaria, debido a su cercanía y fácil accesibilidad a la traza, capacidad de almacenaje y aptitud desde el punto de vista geológico-geotécnico.

### 6.3.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”

El Estudio de Materiales, que se presenta completo en el Anejo nº 4, tiene como objeto el estudio del posible aprovechamiento de los materiales que se obtendrán de las excavaciones de la traza, así como las posibles explotaciones, canteras y graveras, que pueden abastecer de materiales en base a las necesidades de materiales del Proyecto.

En primer lugar, se ha realizado un estudio de la idoneidad de los materiales excavados en la traza, debido a que el volumen de material excavado excede de manera considerable al material necesario para constituir, como unidades a destacar, los rellenos de las vías generales, la capa de forma y los rellenos en reposiciones de viales.

#### 6.3.3.1. Clasificación y reutilización de los materiales de la traza

Los diferentes materiales susceptibles de utilización en las diferentes unidades de obra, deberán cumplir las prescripciones marcadas por el ADIF e incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Tipo para Proyectos de Plataforma (PGP-2011), en concreto en el apartado G108 “Rellenos: Terraplenes, pedraplenes y cuñas de transición”. También se han tenido en cuenta las prescripciones incluidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3).

Las unidades que serán excavadas a lo largo de la traza, así como su clasificación según los criterios incluidos en los Pliegos PGP-2011 y PG-3 se indican en los siguientes cuadros.

UNIDAD GEOTÉCNICA		Excavabilidad	APTITUD COMO MATERIAL DE RELLENO	
			ADIF PGP-2011 (Vías Generales)	PG-3 (Camino y reposiciones)
AE	Relleno antrópico compactado	Medios mecánicos	Suelos especiales / no utilizables	Marginal
AV	Relleno antrópico de vertido	Medios mecánicos	Suelos especiales / no utilizables	Marginal
AS (Q <sub>EL</sub> )	Cuaternario eluvial	Medios mecánicos	Suelos especiales / no utilizables	Marginal



Q <sub>BCO</sub>	Fondo de barranco	Medios mecánicos	Suelo apto - Coronación (< 15% finos) (*)	Seleccionado (*)
M <sub>BV</sub>	Brechas	Ripable	Suelos especiales / no utilizables	Marginal
M <sub>T</sub>	Tobas	Ripable	Suelos especiales / no utilizables	Marginal
P <sub>PR</sub>	Piroclastos soldados	Ripable	Suelo apto - Coronación (< 15% finos) (**)	Seleccionado
P <sub>CP</sub>	Piroclastos soldados	Ripable	Suelos especiales / no utilizables	Todo-uno (***)
M <sub>CA</sub> (FDLP)	Formación Detrítica Las Palmas	Ripable	Suelos especiales / no utilizables	Marginal
P <sub>SCH</sub>	Suelos encalichados	Medios mecánicos	Suelos especiales / no utilizables	Marginal
	Almagre	Medios mecánicos	Suelos especiales / no utilizables	Marginal

(\*) La reutilización de la unidad Q<sub>BCO</sub> requerirá de una clasificación previa mediante cribado para la eliminación de tamaños mayores que no cumplan con la clasificación.

(\*\*) Se deberá comprobar el índice CBR previamente a su empleo en coronación.

(\*\*\*) En el presente proyecto se ha considerado como marginal en la realización del movimiento de tierras, siendo necesario comprobar para su reutilización en la construcción de rellenos de viales el valor del ensayo de desmoronamiento al agua para ser empleado como material tipo todo-uno.

UNIDAD GEOTÉCNICA	Excavabilidad	REUTILIZACIÓN /USO	
		Vías Generales	(Caminos y reposiciones)
P <sub>BN</sub>	III-II	PEDRAPLÉN CAPA DE FORMA MUROS DE ESCOLLERA	PEDRAPLÉN MUROS DE ESCOLLERA
	IV Y Esc (*)	PEDRAPLÉN	PEDRAPLÉN

			CAPA DE FORMA	
P <sub>LP</sub>	III-II	Perforación y voladura	PEDRAPLÉN	
	IV Y Esc (**)			

### 6.3.3.2. Disponibilidad y necesidad de materiales

A continuación, se resume el volumen total necesario de cada capa definida en proyecto para constituir los diferentes tipos de relleno, así como su posible procedente (material excavado en la traza del cual se puede obtener).

REFERENCIA	DENOMINACIÓN	VOLUMEN [m³]	PROCEDENCIA
C_FORMA	CAPA DE FORMA GRANULAR	3.821,20	EXC_ROCA_2 (*)
	CAPA DE FORMA RÍGIDA	2.760,50	HORMIGÓN
C_TRANS	CAPA DE TRANSICIÓN	17.577,67	EXC_ROCA_1 EXC_ROCA_2
NUC_RELLENO y CIM_RELLENO	NÚCLEO Y CIMIENTO DEL RELLENO TIPO PEDRAPLÉN	55.967,88	EXC_ROCA1 EXC_ROCA2
COR_RELL	CORONACIÓN DE RELLENO	20.917,40	EXC_SUELO1 EXC_SUELO3
RELLENO TÚNELES ARTIFICIALES	(<1,5m sobre clave)	198.058,02	EXC_SUELO1 EXC_SUELO3 o EXC_ROCA_2 eliminando los tamaños mayores de 10cm
	RESTO	125.794,83	EXC_ROCA_1 EXC_ROCA_2

(\*) Para el empleo de la EXC\_ROCA\_2 como capa de forma será necesario realizar previamente un machaqueo, cribado y selección de la roca excavada.

En la siguiente tabla se resumen los volúmenes totales de los materiales excavados en la traza, así como la unidad geotécnica asociada a cada concepto.

**RESUMEN DE VOLÚMENES TOTALES DE MATERIALES EXCAVADOS EN LA TRAZA**

REFERENCIA	UNIDADES GEOTÉCNICAS	VÍAS GENERALES	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	SITUACIONES PROVISIONALES	POZOS JINÁMAR	TOTAL [m³]
EXC_TV	TIERRA VEGETAL	42.967,88	12.263,60	8.420,30	0,00	<b>63.651,78</b>
EXC_SUELO_0	AV, AE, QEL, PSCH	166.502,44	37.459,20	18.381,10	243,29	<b>222.586,03</b>
EXC_SUELO_1	AE (túnel) y QBCO	4.468,35	15.906,00	0,00	162,19	<b>20.536,54</b>
EXC_SUELO_2	MT, MBV, MCA - PLCA - PLCAR, PCP	159.233,47	5.182,80	0,00	2.919,47	<b>167.335,74</b>
EXC_SUELO_3	PPR	103.413,23	0,00	0,00	0,00	<b>103.413,23</b>
EXC_ROCA_1	PLB	1.739,72	39,40	0,00	0,00	<b>1.779,12</b>
EXC_ROCA_2	PBN	467.325,60	800,60	0,00	0,00	<b>468.126,20</b>

**1.047.428,64****6.3.3.3. Volúmenes finales de material disponible y sobrante**

Tras la aplicación de los correspondientes coeficientes de paso, los volúmenes disponibles de cada tipo de material y los volúmenes con destino a vertedero son los siguientes:

**VOLÚMENES DE MATERIAL DISPONIBLE Y MATERIAL CON DESTINO A VERTEDERO**

REFERENCIA	UNIDADES GEOTÉCNICAS	TOTAL [m³]	REUTILIZACIÓN	Coef. Paso a relleno	Coef. Paso a Vertedero	VOLUMEN FINAL [m³]	
						RELLENO	VERTEDERO
EXC_TV	TIERRA VEGETAL	<b>63.651,78</b>	-	-	1,00	-	63.651,78(**)
EXC_SUELO_0	AV, AE, QEL, PSCH	<b>222.586,03</b>	Vertedero	-	1,20	-	267.103,24
EXC_SUELO_1	QBCO	<b>20.536,54</b>	Relleno	0,95	1,20	19.509,71	24.643,85
EXC_SUELO_2	MT, MBV, MCA - PLCA - PLCAR, PCP	<b>167.335,74</b>	Vertedero	-	1,20	-	200.802,89
EXC_SUELO_3	PPR	<b>103.413,23</b>	Relleno	0,95	1,20	98.242,57	124.095,88
EXC_ROCA_1	PLB	<b>1.779,12</b>	Relleno	1,25	1,50	2.223,90	2.668,68
EXC_ROCA_2	PBN	<b>468.126,20</b>	Relleno	1,25	1,50	585.157,75	702.189,30

**1.236.691,84 (\*)**

(\*) Suma total de volumen disponible y sobrante, considerando en la suma los volúmenes de vertedero únicamente cuando el material no es reutilizable en rellenos. En estos casos, se ha considerado el volumen de relleno.

(\*\*) Parte del volumen total de tierra vegetal será empleada en revegetación de taludes

En la siguiente tabla se resume el volumen total necesario y el volumen total disponible, tras la aplicación de los coeficientes de paso y agrupados según el tipo de material excavado y su reutilización.

MATERIAL	Aplicación	VOLUMEN NECESARIO [m³]	VOLUMEN DISPONIBLE [m³]	NECESARIO (-) / SOBRENTE (+)
EXC_ROCA_1 EXC_ROCA_2	Capa de forma granular Capa de transición Núcleo y cimientado pedraplén Relleno sobre Túneles artificiales	203.161,58	587.381,65 (2.223,88 + 585.157,75)	+384.220,07
EXC_SUELO_1 EXC_SUELO_3	Capa de coronación Relleno sobre Túneles artificiales (<1,5m sobre clave)	218.975,42 (20.917,40 + 198.058,02)	117.752,28 (19.509,71 + 98.242,57)	-101.223,14
HORMIGÓN	Capa de forma rígida	2.760,50	FUENTES EXTERNAS	-2.760,50

En la compensación de tierras se ha considerado que se reutiliza todo el material excavado de EXC\_SUELO\_1 y EXC\_SUELO\_3 en la capa de coronación de rellenos y en la zona del relleno sobre los túneles artificiales situada a < 1,5 m sobre clave. Tal y como se refleja en la tabla anterior, es necesario 101.223,14 m³ adicionales de material para dicho relleno sobre los túneles artificiales que **podrá tomarse de la excavación EXC\_ROCA\_1 y EXC\_ROCA\_2** con un cribado previo para la eliminación de tamaños superiores a 10 cm.

De esta forma el volumen final sobrante de EXC\_ROCA\_1 y EXC\_ROCA\_2 es de 282.996,93 m³. Por otro lado, se empleará un total de 34.778,10 m³ de tierra vegetal en la restauración ambiental de taludes.

En la siguiente tabla se resumen el volumen total de material excavado, así como su reutilización en el túnel subterráneo y galerías de Jinámar (p.k. 300+500 – p.k. 302+210).

REFERENCIA	Unidad	TOTAL	Reutilización	Coef. Paso	VOLUMEN FINAL [m³]
------------	--------	-------	---------------	------------	--------------------

		[m³]		Relleno/Vertedero	Relleno	Vertedero
EXC_SUELO_2	M <sub>T</sub> y M <sub>BV</sub>	202.309,07	Vertedero	- / 1,20	-	242.770,88
EXC_ROCA_1	PLB	2.146,84	Relleno	1,25 / 1,50	2.683,55	3.220,26

#### 6.3.3.4. Estudio de procedencia de materiales

- Materiales procedentes de la traza

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, la necesidad de materiales puede ser cubierta en su totalidad por materiales procedentes de las excavaciones en la traza.

Únicamente el hormigón necesario para la capa de forma rígida procederá de fuentes externas a la traza.

- Fuentes externas a la traza

Con el objeto de cubrir el posible déficit de algunas de las necesidades de la obra proyectada se cuenta con el inventario de las canteras y explotaciones de áridos presentes en las cercanías del área de proyecto, así como plantas de hormigón emplazadas en los alrededores.

Las distintas explotaciones inventariadas pueden resultar de gran interés en el caso de los materiales de elevadas exigencias (cimientados drenantes, capa de forma, zahorras o suelos seleccionados). No obstante, se tendrá en cuenta que preferiblemente a obtener materiales de canteras, graveras, se podrá recurrir al excedente de otros tramos (según lo indicado en el PTE-21), siempre que cumpla con las especificaciones.

Atendiendo al criterio de proximidad, las canteras, graveras y plantas de hormigón de mayor interés son las siguientes:

Cantera CA-7 "El Cortijo" (término municipal de Las Palmas de Gran Canaria) a unos 15 km de la parte inicial de la obra.

Cantera CA-8 "Roque Ceniciento" (término municipal de Las Palmas de Gran Canaria) a unos 17 km de la parte inicial de la obra.

Las graveras GR-1, GR-3 y GR-5. Debido a su proximidad entre sí, se pueden considerar, en conjunto, como las de mayor interés. Se localizan al sur de la Isla, en las proximidades de Vecindario, a unos 25 km de la traza.

Plantas de hormigón ubicadas dentro del término municipal de Telde, son, a priori las que tienen mayor interés. PS-08 (Horcasa, S.A.) y PS-09 (Hormigones Isleños, S.L.).

#### 6.3.3.4.1. Conclusiones de la procedencia de materiales

A continuación, se incluye un cuadro resumen donde se enumeran los volúmenes necesarios de materiales para llevar cabo la obra y la procedencia de los mismos. Como se puede apreciar, prácticamente todo el material procede de la propia obra a excepción del hormigón necesario para la capa de forma rígida de las vías generales.

RESUMEN DE NECESIDADES Y PROCEDENCIA DE MATERIALES				
MATERIAL	APLICACIÓN	VOLUMEN NECESARIO [m³]	VOLUMEN DISPONIBLE [m³]	NECESARIO (-) / SOBRANTE (+)
EXC_ROCA_1 EXC_ROCA_2	Capa de forma granular Capa de transición Núcleo y cimientado pedraplén Relleno sobre Túneles artificiales	203.161,58	587.381,65 (2.223,88 + 585.157,75)	+384.220,07
EXC_SUELO_1 EXC_SUELO_3	Capa de coronación Relleno sobre Túneles artificiales (<1,5m sobre clave)	218.975,42 (20.917,40 + 198.058,02)	117.752,28 (19.509,71 + 98.242,57)	-101.223,14
HORMIGÓN	Capa de forma rígida	2.760,50	FUENTES EXTERNAS	-2.760,50
				+282.996,93

Por lo tanto, el volumen total de material sobrante con destino a vertedero es el incluido en la siguiente tabla y únicamente procedería de fuentes externas el hormigón de la capa de forma.

RESUMEN DE MATERIAL SOBRANTE CON DESTINO A VERTEDERO		
MATERIAL	Volumen sobrante TRAZA [m³]	Volumen sobrante TÚNEL SUBT. JINÁMAR [m³]
EXC_SUELO_0 EXC_SUELO_2	467.906,12	242.770,88
EXC_ROCA_1 EXC_ROCA_2	339.596,32 (282.996,93 / 1,25) x 1,50	3.220,26
EXC_TV	28.873,68	-
<b>TOTAL</b>	<b>836.376,12</b>	<b>245.991,14</b>
		<b>1.082.367,27</b>

#### 6.3.3.5. Vertederos

Según queda expuesto más arriba, el volumen de material a transportar a vertedero total asciende a **1.082.367,27m³**, desglosado de la siguiente manera:

- Material sobrante de las excavaciones de la traza: **836.376,12 m³**
- Material excavado del túnel subterráneo de Jinámar y galerías: **245.991,14 m³**

El material sobrante, de acuerdo con el Art. 37 del PTE-21 se llevará a zonas autorizadas o se pondrá a disposición del mercado del gremio para su utilización en la realización de infraestructuras de costas, etc.

De las posibles ubicaciones para los excedentes, se ha considerado el Área de Vertido (AV-7), Cañada de las Huesas, con una capacidad aproximada de 1,1 millones de m³ y una distancia razonable a la traza, como la más adecuada.

#### 6.3.4. Tramo 4 Polígono industrial "EL Goro" – Barranco de Guayadeque

En el estudio de materiales se aborda en primer lugar la caracterización y posible utilización lo más optimizada posible de los materiales procedentes de la excavación de la traza y en segundo lugar, satisfacer y cubrir las distintas necesidades de materiales de las diferentes unidades de obra previstas en el proyecto. Las unidades de obra cuyas necesidades no hayan podido ser cubiertas con los materiales procedentes de la excavación de la traza, exige el estudio y la localización de unidades extractivas (yacimientos granulares y canteras), actualmente en explotación e incluso el establecimiento y definición de posibles zonas de préstamos; lo más cercanas posible a la traza, como unidades extractivas que lleguen a cubrir las necesidades de materiales de todas las unidades de obra previstas en el proyecto.

##### 6.3.4.1. Unidades geotécnicas afectadas por la excavación de la traza, susceptibles de ser reutilizadas en obra

En cuanto al posible aprovechamiento de los materiales de las diferentes unidades geotécnicas que afloran en el corredor de proyecto afectadas por la excavación de la traza, en función de sus características geotécnicas y petrológicas se pueden dividir en tres grandes grupos:

##### 6.3.4.1.1. Materiales pétreos volcánicos

Son las formaciones de basaltos basanítico-nefelínicos de las unidades volcánicas inferior-media" (PBN1) y "Superior" (PBN2), del Ciclo Eruptivo Post-Roque Nublo. En general, las coladas de lavas masivas más o menos vacuolares, con niveles escoriáceos van a necesitar voladura para su remoción.

##### 6.3.4.1.2. Materiales mixtos volcánicos

Corresponden a formaciones volcánicas del Ciclo Volcánico Post-Roque Nublo, de edad Pleistoceno, constituidas por mantos y coladas de piroclastos de la formación geológica  $P_D$  y brechas y aglomerados volcánicos tipo "block and ash" (tufitas), con sedimentos epiclásticos retrabajados de la formación  $P_B$ . En ambos casos, constituidas en su mayor parte por elementos granulares irregulares, en algunos casos redondeados (epiclastos sedimentarios), con grado de agregamiento y cementación muy variable. En conjunto se pueden considerar como materiales removilizables con medios mecánicos

convencionales energéticos (escarificadores profundos), con voladura de esponjamiento puntuales.

Tanto los piroclastos de dispersión y caída ( $P_D$ ) y los materiales brechoides volcano-sedimentarios ( $P_B$ ), a ser excavados van a dar lugar a materiales de tipo suelo y todo, con zonas puntuales de materiales tipo pedraplén, correspondiente a niveles volcánicos soldados de tobas y rocas piroclásticas ( $P_D$ ) y de tufitas ( $P_B$ ) de resistencia baja.

##### Unidad $P_D$ : Piroclastos de dispersión.

Esta unidad se corresponde a grandes rasgos con la formación geológica  $P_D$ , constituida un conjunto de tobas, lapillis, bombas y escorias, cenizas y líticos en proporción variable, dando un aspecto de suelo limoso de color naranjado cuando aparece alterado en superficie.

##### 6.3.4.1.3. Suelos granulares y arcillosos sedimentarios

Corresponden a formaciones sedimentarias que constituyen en el corredor del proyecto el abanico aluvial pericostero cuaternario Telde –Ingenio, donde se asienta la mayor parte de las instalaciones del aeropuerto de Gran Canaria que proceden de la denudación y desmantelamiento erosivo del edificio volcánico, en ambientes sedimentarios de tipo continental y marino, a lo largo del Cuaternario y sobre todo en el tramo final, Pleistoceno superior hasta la actualidad, (Holoceno).

Estos materiales marcadamente subhorizontales se disponen en contacto gradual de meteorización y en contacto marcadamente erosivo, fosilizando el relieve existente, sobre el sustrato volcánico de la serie Basáltica III del Ciclo Eruptivo Post-Roque Nublo, alcanzando espesores de 10 a 12 m en el sector del aeropuerto de Gando y superiores a los 20 m en la zona final del trazado, a la altura del barranco de Guayadeque, en Ingenio.

Las formaciones sedimentarias del corredor del proyecto están constituidas por sedimentos granulares poligénicos y polimícticos sueltos, con niveles cementados de areniscas y conglomerados pertenecientes a los depósitos de abanico aluvial pleistocénico de la unidad  $P_{CA}$ , materiales arcillosos de alteración con encostramiento carbonatado desarrollados sobre el sustrato volcánico de la formación  $P_{CH}$  y los suelos granulares sueltos ligados a los fondos de barranco de la red de drenaje actual que definen la unidad geotécnica  $Q_{BCO}$ , representada por los materiales granulares sueltos de los depósitos aluviales de antiguas terrazas aluviales de la formación  $Q_T$ , los depósitos de mantos de

piroclastos de caída re trabajados por la red actual de drenaje de la formación QL y los suelos aluviales y aluvio-coluviales de fondo de barranco de la formación Q<sub>BCO</sub>.

En las siguientes tablas se recoge en base a los resultados de los ensayos de laboratorio disponibles, la aptitud de las diferentes unidades geotécnicas afectadas en excavación subterránea mediante túnel y en excavación a cielo abierto en los desmontes de boquillas y de túneles artificiales; en las distintas unidades de obra previstas en proyecto para relleno y plataforma de la infraestructura y superestructura ferroviaria, según las prescripciones recogidas del Pliego PGP-2011v2; para las unidades de obra de reposición de calzada, viales y caminos de servicio, desvíos provisionales de obra y protección y desvíos de cauces y encauzamientos, según las prescripciones del pliego PG3-2015 y para la formación de hormigón hidráulico estructural según las prescripciones del Pliego EHE-2008.

APTITUD DE LA UNIDADES GEOTECNICAS EXCAVADAS EN LA TRAZA APROVECHABLES Y REUTILIZABLES EN OBRA FERROVIARIA				
UNIDADES DE OBRA PREVISTAS EN PROYECTO		UNIDADES GEOTÉCNICAS	APTITUD PGP-2001V2	EHE-2008
INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA	RELLENO DE SOBANTES	R <sub>A</sub> R <sub>V</sub>	SI SI	
	REVEGETACIÓN DE SUPERFICIES (FALSO TÚNEL, DESMONTES Y EMBOQUILLES)	Terreno vegetal	SI	
	RELLENO INFERIOR DEL FALSO TÚNEL (h<1,50 m NIVEL DE LA CLAVE)	PBN PB PD PCA QBCO	SI SI SI SI	
	RELLENO SUPERIOR DEL FALSO TÚNEL (h>1,50 m NIVEL DE LA CLAVE)	PBN PB PD PCA QBCO	SI SI SI SI	
	CAPA DE FORMA	P <sub>BN</sub> (árido artificial machaqueo) PD (árido natural tam. <63mm) QBCO (árido natural tam. <63mm)	SI SI SI	

APTITUD DE LA UNIDADES GEOTECNICAS EXCAVADAS EN LA TRAZA APROVECHABLES Y REUTILIZABLES EN OBRA FERROVIARIA				
UNIDADES DE OBRA PREVISTAS EN PROYECTO		UNIDADES GEOTÉCNICAS	APTITUD PGP-2001V2	EHE-2008
SUPERESTRUCTURA FERROVIARIA	HORMIGÓN (VÍA EN PLACA)	P <sub>BN</sub> (Árido grueso artificial de machaqueo)		SI
		PD (Árido grueso y árido fino lavar hasta E.A.>75 / 80)		SI
		QBCO (Árido grueso y árido fino lavar hasta E.A.>75 / 80)		SI

APTITUD DE LAS UNIDADES GEOTECNICAS EXCAVADAS EN LA TRAZA APROVECHABLES Y REUTILIZABLES EN OBRAS COMPLEMENTARIAS						
UNIDADES DE OBRA PREVISTAS EN PROYECTO			UNIDADES GEOTÉCNICAS	APTITUD PG3-2015	EHE-2008	
TIERRAS	RELLENO	RELLENO PEDRAPLÉN	P <sub>BN</sub> , PB	SI SI		
		RELLENO TERRAPLÉN/TODO UNO	P <sub>BN</sub> , PB PD PCA PCH QBCO	SI SI SI SI SI		
		SUELOS ADECUADO/SELECCIONADO CORONACIÓN	PD (eliminar tam. >50 mm vía seca) PCA PCH QBCO	SI SI SI		
		EXPLANADA MEJORADA: SEST-2	PD PCA PCH QBCO	SI SI SI		
		EXPLANADA MEJORADA: SEST-3	PD PCA PCH QBCO	SI SI SI		
	FIRME	CAPA INFERIOR GRANULAR	BASE GRANULAR FIRME; SUELO CEMENTO SC-40 Y SC-20	P <sub>BN</sub> (árido artificial machaqueo) PD	SI SI SI	

APTITUD DE LAS UNIDADES GEOTÉCNICAS EXCAVADAS EN LA TRAZA APROVECHABLES Y REUTILIZABLES EN OBRAS COMPLEMENTARIAS				
UNIDADES DE OBRA PREVISTAS EN PROYECTO		UNIDADES GEOTÉCNICAS	APTITUD PG3-2015	EHE-2008
PAVIMENTO FLEXIBLE		PCA	SI	
		PCH	SI	
	BASE GRANULAR FIRME: ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-40	P <sub>BN</sub> (árido artificial machaqueo)	SI	
		PD	SI	
RELENO IMPERMEABLE DE BERMAS	Unidades extractivas externas			
	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PAVIMENTO FLEXIBLE CAPA BASE T3-T4 Y ARCENES	P <sub>BN</sub> , PB (árido grueso) QBCO	SI SI SI	
BARRERAS DE PROTECCIÓN	ESCOLLERA Y ENCACHADO	P <sub>BN1</sub>	SI	
TÚNEL ARTIFICIAL, ESTACIONES Y OBRAS DE FÁBRICA	HORMIGÓN HIDRÁULICO ESTRUCTURAL	P <sub>BN</sub> (Árido grueso artificial de machaqueo) PD (árido grueso y árido fino lavar hasta E.A.>75 / 80) QBCO (árido grueso y árido fino lavar hasta E.A.>75 / 80)		SI SI SI

#### 6.3.4.2. Disponibilidad y necesidad de materiales

Debido a las limitaciones y condiciones geométricas impuestas tanto en planta como en alzado en el diseño previsto del trazado, para evitar afecciones a instalaciones de comunicación existentes y previstas en el futuro a corto y medio plazo; es obligado que el trazado del proyecto discorra en casi toda su longitud en excavación, con cuatro tramos en excavación subterránea en túnel perforado y el resto en túnel artificial. Estos condicionantes van a plantear un importante exceso de materiales procedentes de la excavación del trazado que

deberán ser retirados a relleno de sobrantes, en zonas del territorio admisibles para tal fin, propuestas y recogidas en los Planes Territoriales del Consejo Insular de Gran Canaria, el PIO-GC, el PTE-12, PTE-21 y el PTE-R (gestión de residuos y relleno de sobrantes).

#### 6.3.4.2.1. Necesidades de materiales: Rellenos

En la siguiente tabla se recogen los volúmenes necesarios de material puesto en obra (con coeficiente de paso), para las diferentes unidades de obra previstas en proyecto, tanto para las de la infraestructura ferroviaria, como para las de carreteras y viales (reposición de calzada existente, viales y caminos de servicio y desvíos provisionales de obra).

PROCEDENCIA	UNIDADES	VOLUMEN PUESTO EN OBRA (C.P.) (m <sup>3</sup> )
<b>Material Procedente de la Trazada</b>	Apto para Núcleo de Relleno (terraplén, todo uno y pedraplén)	14.130,9
	Relleno en Falso Túnel	861.356,6
	Capa de Forma	525,9
	Suelo Cemento (SC-40 y SC-20)	193,0
	Zahorra Artificial (ZA-40 y ZA-20)	7.199,1
	Suelo Estabilizado S-EST3	1.245,4
	Suelo Estabilizado S-EST2	5.254,9
	Suelo Adecuado	4.032,3
	Escollera de piedras sueltas	9.678,8
	Árido para hormigón hidráulico estructural	242.581,5
Tierra Vegetal para Revegetación de Taludes	26.597,2	
<b>TOTAL:</b>	<b>1.166.126,40</b>	

#### 6.3.4.2.2. Disponibilidad de materiales: Excavaciones

En la siguiente tabla se recoge de forma resumida los volúmenes de los diferentes tipos de terrenos afectados por la excavación de la traza y el tanto por ciento que representan respecto al volumen total previsto a excavar. Se han considerado los siguientes tipos terrenos excavables con medios mecánicos convencionales (EMM), terrenos excavables con medios mecánicos energéticos y con utilización de voladura de esponjamiento para facilitar su ripado (EMV),

terrenos excavables y movilizables mediante voladura generalizada y terrenos excavados en túnel en mina (EV).

TIPOS DE TERRENO EXCAVADOS						
Excavación	EMM (m <sup>3</sup> )	EMV (tránsito) (m <sup>3</sup> )	EV (m <sup>3</sup> )	TÚNEL EN MINA (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN TOTAL (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )
Sin coeficiente paso	511.296,6	636.631,7	433.544,2	364.269,8	<b>1.945.742,3</b>	18.118,2
	26,3%	32,7%	22,3%	18,7%	<b>100%</b>	
Coeficiente paso ponderado	1,250	1,337	1,330	1,287	<b>1,305</b>	1,10
Con coeficiente paso	639.663,4	852.443,9	575.557,1	468.707,8	<b>2.536.372,2</b>	19.930,1
	25,2%	33,6%	22,7%	18,5%	<b>100%</b>	

A partir del perfil longitudinal geotécnico del tramo y de las calidades de materiales deducidas de los ensayos de laboratorio, y de acuerdo con el Anejo de "Movimiento de Tierras" se ha elaborado una previsión de volúmenes de materiales aptos a obtener de la excavación del trazado y de materiales no aptos que deberán ser retirados a la formación de rellenos de sobrantes, en áreas del territorio calificadas para al fin.

Excavaciones		Volumen excavación (m <sup>3</sup> )	Coeficiente paso ponderado	Volumen puesto en obra (m <sup>3</sup> )	Coeficiente esponjamiento ponderado	Volumen relleno sobrantes (m <sup>3</sup> )
Material Aprovechable	Tierra Vegetal	18.118,2	1,10	19.930,1		0,0
	Excavación de la Traza Apta	1.782.660,1	1,311 1,305	2.335.983,8	1,31	1.189.787,4
Material No Aprovechable	Excavación de la traza No Apta	163.082,3			1,23	200.388,4
<b>TOTALES:</b>		<b>1.963.860,6</b>		<b>2.355.913,9</b>		<b>1.390.175,8</b>

En esta tabla se observa que el 100% del volumen excavado de la tierra vegetal va a ser utilizada en revegetaciones de superficies de obra.

El volumen de material excavado no apto para su reutilización en obra solo representa el 7,62% del volumen total excavado (sin incluir el terreno vegetal) que deberá ser retirado a relleno de sobrantes; mientras el correspondiente al

material apto aprovechable en obra, representa el 92,38% del volumen total que se prevé excavar.

#### 6.3.4.2.3. Coeficientes de paso a obra y de esponjamiento a relleno de sobrantes

En la siguiente tabla se recoge de forma resumida los coeficientes de paso adoptados para cada una de las unidades geotécnicas afectadas por la excavación de la traza.

Unidad geotécnica	Coeficiente de Paso (100% PM)	Coeficiente de Paso (95% PM)
Q <sub>BCO</sub>	1,16	1,10
P <sub>CH</sub>	1,16	1,10
P <sub>CA</sub>	1,20	1,16
P <sub>D</sub>	1,03	0,97
P <sub>B</sub>	1,36	1,29
P <sub>BN</sub>	1,36	1,29

En la próxima tabla se recoge de forma resumida los coeficientes de esponjamiento adoptados para la formación de rellenos de sobrantes, para cada una de las unidades geotécnicas afectadas por la excavación de la traza.

Unidad geotécnica	Coeficiente de esponjamiento (vertido) (75% PM)
Q <sub>BCO</sub>	1,2
P <sub>CH</sub>	1,3
P <sub>CA</sub>	1,3
P <sub>D</sub>	1,35
P <sub>B</sub>	1,43
P <sub>BN</sub>	1,41

Para el cálculo de detalle del movimiento de tierras de la excavación de la traza se ha empleado unos coeficientes de paso a obra y de esponjamiento a vertido, ponderados. En cada tramo se ha tenido en consideración el tanto por ciento



del material aprovechable afectado por la excavación y un coeficiente de paso y vertido característico de la unidad geológico-geotécnica predominante en cada caso o bien ponderados, en base al porcentaje del volumen excavado de cada unidad geotécnica respecto al volumen total excavado.

En el anejo de "Movimiento de Tierras" se ha realizado una tramificación de detalle con los valores ponderados de los coeficientes de paso y vertido de los tramos en excavación de la traza para el cálculo de detalle del movimiento de tierras.

En la siguiente tabla se describen las unidades de obra de proyecto en las que el material necesario deberá provenir en su totalidad de explotaciones autorizadas, incluidas en los diversos planes de ordenación del territorio y actualmente activas.

PROCEDENCIA	UNIDADES	VOLUMEN PUESTO EN OBRA (m <sup>3</sup> )
Unidades extractivas externas a traza	Relleno impermeable de Bermas	854,0
	Mezclas Bituminosas en Caliente	1.519,2
	Tierra vegetal en revegetaciones de superficies	6.667,1
<b>TOTAL:</b>		<b>9.040,3</b>

La siguiente tabla recoge de forma resumida los volúmenes de materiales destinados a la formación de rellenos de sobrantes procedentes de la excavación de la traza.

DESTINO	PROCEDENCIA	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m <sup>3</sup> )	COEFICIENTE ESPONJAMIENTO PONDERADO (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO DE SOBRANTES (m <sup>3</sup> )
Materiales a relleno de sobrantes	Material Apto Sobrante (Aprovechable)	1.782.660,1	1,31	1.189.787,4
	Material No Apto (No	163.082,3	1,23	200.388,4

	Aprovechable)		
<b>TOTAL:</b>		<b>1.945.742,3</b>	<b>1.390.175,8</b>

#### 6.3.4.3. Estudio de procedencias externas a la excavación de la traza

Las únicas unidades de obra cuyas necesidades de material no van a poder ser satisfechas con los materiales de excavación de la traza son las siguientes:

- Capa vegetal para revegetación de superficies, con un volumen deficitario estimado en 6.828,5 m<sup>3</sup>.
- Relleno impermeable de bermas. El material debe cumplir las especificaciones recogidas en el pliego del PG3-2015. Con unas necesidades estimadas de 852,4 m<sup>3</sup>.
- Árido artificial de machaqueo para mezclas bituminosas en caliente, en vías con tráfico T0 a T4 y arcenes. El material debe cumplir las especificaciones recogidas en el pliego del PG3-2015. con un volumen necesario estimado en 1.498,2 m<sup>3</sup>;

El volumen de material necesario para cubrir las necesidades de las unidades de obra con fuentes extractivas ajenas al trazado estimado de forma conjunta en 9.040,3 m<sup>3</sup>, representa apenas el 0,4% del volumen total disponible del material de excavación de la traza, el 0,9 % respecto al volumen total de material apto de la excavación de la traza para cubrir el resto de las unidades de obra previstas y apenas el 0,6% del volumen total de sobrantes de excavación para relleno de sobrantes. Con estos datos se ha estimado innecesario la definición y localización de zonas de posible préstamo, así como recurrir a las Áreas de Interés Extractivo (AIE) más próximas al corredor, definidas en el plan de ordenamiento PTE-12 del cabildo Insular de Gran Canaria.

Dentro de las unidades extractivas localizadas y propuestas como posibles zonas de aprovisionamiento de materiales para las diferentes unidades de obra del proyecto no hayan podido ser cubiertas con el material procedente de la excavación de la traza son las siguientes:

- Yacimientos granulares, graveras (GR). Designadas con la signatura "GR" y el número identificativo correspondiente. Son explotaciones activas en la actualidad, con planes vigentes de explotación y restauración, aprobados por la autoridad insular competente.

- Yacimientos rocosos, canteras (C). Designadas con la signatura "CA" y el número identificativo correspondiente. Se trata de explotaciones activas en la actualidad, también con planes vigentes de explotación y restauración aprobados.

#### 6.3.4.4. Yacimientos en explotación en la isla de e Gran Canaria

En la siguiente tabla se recogen las características más reseñables en cuanto a la situación actual de las explotaciones, tipo de derecho minero actual, distancia al punto medio de la traza y zonificación y limitaciones a la explotación respecto los planes del PIO-GC y PTE-12.

Nombre explotación	Nombre-1	Nombre (PTE-12)	Distancia centro trazado (KM)	Situación actual	Zonificación PIO-GC Limitaciones (PTE-12)
"Taibal Canario"	GR-1	CA-13	19	Concesión minera tipo "A". Explotación activa en llanura inundación y terrazas del Barranco de Tirajana. Terrenos propios	<u>Zona B.a.3.</u> Zona de bajo valor natural y productivo. Posibilidad de ampliación hacia el suroeste en terrenos tipo B.a.2.
"Ramos Gil" (Est. Geol. y Mat.)  "Bco. de Tirajana" (PTE-12)	GR-3	CA-12	16	Concesión minera tipo "A". Explotación activa en el cauce actual y llanura inundación del Barranco de Tirajana. Terrenos propiedad del Consejo Insular de Aguas del Cabildo de Gran Canaria.	<u>Zona B.a.3.</u> Zona de bajo valor natural y productivo. Posibilidad de ampliación hacia el suroeste y noroeste en terrenos tipo B.a.3.
"Pedro Mendoza"	GR-5	No recogida	17	Concesión minera tipo "A". Explotación activa en llanura inundación y terrazas del Barranco de Tirajana. Terrenos propios.	<u>Zona B.a.3.</u> Zona de bajo valor natural y productivo. Posibilidad de ampliación hacia el oeste en terrenos tipo B.a.3.
"Machacadora Domínguez"	GR-6	CA-11	18	Concesión minera tipo "A". Explotación activa en el cauce actual y llanura inundación	<u>Zona B.a.2.</u> Zona de moderado valor natural y productivo. Posibilidad de

Nombre explotación	Nombre-1	Nombre (PTE-12)	Distancia centro trazado (KM)	Situación actual	Zonificación PIO-GC Limitaciones (PTE-12)
				del Barranco de Tirajana. Terrenos propiedad del Consejo Insular de Aguas del Cabildo de Gran Canaria.	ampliación hacia el suroeste y noroeste en terrenos tipo B.a.2.

Como conclusión general se puede decir que las cuatro (4) graveras propuestas como fuente de suministro de árido de machaqueo cumplen las especificaciones recogidas en los pliegos de prescripciones técnicas de obra de plataforma ferroviaria (PGP-2011v2), carreteras y viales (PG3-2015) y hormigón estructural para puentes y obras de fábrica (EHE-2008; no obstante, solo en dos de ellas GR-1 y GR-5, existe material disponible suficiente, previsiblemente apto para relleno impermeable de bermas. En todas ellas existen acopios del terreno vegetal desbrozado de los frentes de explotación, aunque no se dispone de datos de reservas suficientemente contrastados.

En la primera de las tablas que se incluye a continuación, en base a los ensayos de laboratorio disponibles para el material explotado se muestra el grado de aptitud aprovechamiento de los materiales granulares groseros del nivel aluvial inferior, cumplen las especificaciones recogidas en los pliegos de prescripciones técnicas de obra de plataforma ferroviaria (PGP-2011v2), carreteras y viales (PG3-2015) y hormigón estructural para puentes y obras de fábrica (EHE-2008); no obstante en dos de ellas faltan por especificar una serie de parámetros referentes a la resistencia del material.

En la segunda tabla que se incluye a continuación se realiza una descripción detallada de los datos más relevantes de las cuatro (4) graveras activas más próximas al trazado, propuestas como posibles zonas de aprovisionamiento de árido natural y de trituración, capa vegetal y relleno impermeable de bermas para las diferentes unidades de obra previstas en el proyecto cuyo material no puede ser obtenido en la excavación del trazado. Los datos recogidos se refieren a la ubicación y situación de cada explotación, unidades geológico-geotécnicas a explotar, datos de cubicación del material aprovechable en base a datos aportados por el plan PTE-12 y el Catastro Minero, la aptitud y clasificación del material explotado, en base a las especificaciones recogidas en el pliego del PGP-2011v2 de obra del tronco de ferrocarril, del pliego del PG3-2015 para la obra de carreteras y viales y del pliego EHE-2008 para el hormigón estructural, situación extractiva actual, distancia al centro del trazado, limitaciones y restricciones medio ambientales a la explotación

recogidas en el Plan PTE-12 y clasificación de los terrenos según la zonificación establecida en el plan del PIO-GC.

GRAVERA (Estudio Geológico y de Materiales 2011)	PROPIEDAD	TÉRMINO MUNICIPAL	MATERIAL	ENSAYOS DE LABORATORIO													
				Densidad Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	D.L.A.	Resistencia a la meteorización			Índice de forma	Índice de Lajas (%)	Alteración Sonnenbrand	Microdeval (%)	Coeficiente Curvatura (%)	Coeficiente Uniformidad	Parámetros Químicos		
						Absorción de agua	Resist.Sulfato magnésico	Petrográfico							Sulfatos (%)	Carbonatos (%)	Materia Orgánica (%)
GR - 01	Premezclados Canarios, S.A.	Santa Lucía de Tirajana	Grava	-	-	-	-	-	0,5	18	1,8	13,9	1,1	0,9	0,08	0,04	0
GR - 03	Canary Concrete, S.A.	Santa Lucía de Tirajana	Grava	2,538	14,24	0,1	2,13	Ver apéndices	1	23	2,3	12,3	3,6	0,9	0,06	0,03	0
GR - 05	Pedro Mendoza	Santa Lucía de Tirajana	Grava	2,865	5,22	0,07	1,12	Ver apéndices	0,7	20	2,4	14,4	1,3	0,7	0,05	0,02	0
GR - 06	Agustín Domínguez Cordero	Santa Lucía de Tirajana	Grava	-	-	-	-	-	1,1	20	2	15,8	1	0,8	0,09	0,03	0

Gravera (Nombre)	Coordenadas UTM (instalaciones)		Nombre: N° hoja 1:50.000 Cuadrante (n°) Municipio	Distancia centro traza (km)	Litología	Situación actual Empresa/Contacto/Instalaciones Zonificación PIO-GC	Cubicación y reservas estimadas: Datos PTE-12 (m³)	Clasificación y aprovechamiento (PGP-2011v2 / PG3-2015 / EHE-2008)
	X	Y						
<b>GR-1</b>  <b>CA-13</b> (PTE-12)  "Taibal Canario"	457601,44	3076863,72	CASTILLO DE ROMERAL 1114-II (84-86)  NOROESTE (4)  Término municipal de San Lucía de Tirajana  Municipio: Vecindario – Pozo Izquierdo	19	<p>Material granular suelto de fondo de barranco (QBCO) del holoceno y facies inferior grosera de terrazas (QT) y abanico aluvial (PCA) del Pleistoceno superior-Holoceno.</p> <p>Asimilables a las unidades litológicas de la traza <b>QBCO</b> y <b>QT</b> y <b>PCA</b>: Son depósitos aluviales heterométricos, constituidos por bolos y gravas, a veces bloques, polimícticos, subangulosos a redondeados y de naturaleza eminentemente basáltica, con arenas y limos; con profundidades previstas de explotación de 2 a 5 metros</p> <p>Material terrígeno suelto de facies superior fina de terrazas (QT) y abanico aluvial (PCA) del Pleistoceno superior-Holoceno.</p> <p>Asimilables a las unidades litológicas de la traza <b>QT</b> y <b>PCA</b>: Son arenas limosas y limos arcillosos con gravas dispersas, de 0,5 a 1,5 m de espesor (acopios de rechazo).</p>	<p>Explotación activa en el borde nororiental del cauce del Barranco de Tirajana.</p> <p><u>Empresa:</u> "Premezclados Canarios, S.A," (PREMEZCASA).</p> <p><u>Gerencia:</u> D. José Luis Brito Ramos.</p> <p><u>Encargado:</u> D. Francisco Ramos (Tfno. Móvil 699 92 57 79).</p> <p><u>Tfno. instalaciones:</u> 928 75 47 96.</p> <p><u>Instalaciones:</u> Planta áridos de clasificación y machaqueo vía seca y húmeda, de 150-200Tn/h.</p> <p>Zonas de acopios y relleno de sobrantes de inertes en huecos de explotación en proceso parcial de restauración.</p> <p>NO SUMINISTRA ENSAYOS.</p> <p><u>Catastro minero:</u> Sección "A", con n° de registro 235.</p> <p>ISO-9001 e ISO-14001.</p> <p>"Mercado CE" del árido</p> <p>Al norte "gravera Pedro Mendoza", al sur "Gravera Machacadora Domínguez", al oeste cauce actual del Bco. Tirajana y al este, cultivos abandonados (suelo tipo B.b.1.1).</p> <p><u>Zonificación PIO-GC; Zona B.a.3.</u> Zona de bajo valor natural y productivo.</p>	<p><u>Superficie:</u> 22,00 Has. (Sección tipo "A" hasta 2015).</p> <p><u>Reservas:</u> 1.500.000m3</p> <p>Se explotan varias parcelas de su propiedad.</p>	<p><u>Clasificación (QBCO / QT/PCA):</u> Posible suelo tipo todo uno (facies gruesa) y tolerable (facies fina)</p> <p><u>Aprovechamiento (QBCO / QT/PCA) Facies gruesa</u> <u>Material natural:</u> Núcleo y cimiento rellenos todo-uno. <u>Tam. &lt;100mm:</u> Posible núcleo/cimiento relleno condiciones saturación. Posible cimiento de refuerzo. Posible coronación condiciones saturación. Posible espaldón. Posible cuñas de transición. Posible capa de forma. Posible árido grueso en hormigón hidráulico. <u>Tam.&gt;100mm (árido artificial machaqueo):</u> Posible cimiento drenante Posible subbalasto. Posible hormigón hidráulico</p> <p><u>Aprovechamiento (QT/PCA) facies fina:</u> <u>Material natural:</u> Núcleo y cimiento terraplén y relleno impermeable de bermas.</p> <p>Acopios de tierra vegetal para restauración medio ambiental y sorribas (invernaderos)</p>

Gravera (Nombre)	Coordenadas UTM (instalaciones)		Nombre: Nº hoja 1:50.000 Cuadrante (nº) Municipio	Distancia centro traza (km)	Litología	Situación actual Empresa/Contacto/Instalaciones Zonificación PIO-GC	Cubicación y reservas estimadas: Datos PTE-12 (m³)	Clasificación y aprovechamiento (PGP-2011v2 / PG3-2015 / EHE-2008)
	X	Y						
GR-5 "Pedro Mendoza"	456758,98	3077181,37	CASTILLO DE ROMERAL 1114-II (84-86)  NOROESTE (4)  Término municipal de San Lucía de Tirajana  Municipio: Vecindario – Pozo Izquierdo	17	<p>Material granular suelto de fondo de barranco (QBCO) del holoceno y facies inferior grosera de terrazas (QT) y abanico aluvial (PCA) del Pleistoceno superior-Holoceno.</p> <p>Asimilables a las unidades litológicas de la traza <b>QBCO</b> y <b>QT</b> y <b>PCA</b>: Son depósitos aluviales heterométricos, constituidos por bolos y gravas, a veces bloques, polimícticos, subangulosos a redondeados y de naturaleza eminentemente basáltica, con arenas y limos; con profundidades previstas de explotación de 2 a 5 metros</p> <p>Material terrígeno suelto de facies superior fina de terrazas (QT) y abanico aluvial (PCA) del Pleistoceno superior-Holoceno.</p> <p>Asimilables a las unidades litológicas de la traza <b>QT</b> y <b>PCA</b>: Son arenas limosas y limos arcillosos con gravas dispersas, de 0,5 a 1,5 m de espesor (acopios de rechazo).</p>	<p>Explotación activa en el borde nororiental del cauce del Barranco de Tirajana.</p> <p><u>Empresa</u>: "Machacadora Pedro Mendoza, S.A," <u>Gerencia</u>: D. Francisco Mendoza Cruz (Tfno. Móvil 609 672 410). <u>Gerencia</u>: D. Juan Carlos Mendoza Cruz (Tfno. Móvil 669 477 958). <u>Tfno Oficina</u>.: 928 75 03 73. <u>Fax oficina</u>: 928 75 03 60. <u>Instalaciones</u>: 2 Plantas áridos de clasificación y machaqueo vía seca y húmeda, de 600Tn/día. Zonas de acopios y relleno de sobrantes de inertes en huecos de explotación en proceso parcial de restauración. <u>Catastro minero</u>: Concesión Sección "A". NO SUMINISTRA ENSAYOS. Al norte "Gravera Ramos Gil", al sur "Gravera Machacadora Domínguez", al oeste cauce actual del Bco. Tirajana y al este, extensos campos de invernaderos (suelo tipo B.b.1.1). <u>Zonificación PIO-GC</u>; <b>Zona B.a.3</b>. Zona de bajo valor natural y productivo.</p>	<p><u>Superficie</u>: Indeterminada. (Sección tipo "A").</p> <p>Se explotan varias parcelas de su propiedad.</p> <p><u>Reservas</u>: Dato no suministrado por la propiedad.</p>	<p><u>Clasificación (QBCO / QT/PCA)</u>: Posible suelo tipo todo uno (facies gruesa) y tolerable (facies fina)</p> <p><u>Aprovechamiento (QBCO / QT/PCA)</u> <u>Facies gruesa</u> <u>Material natural</u>: Núcleo y cimiento rellenos todo-uno. <u>Tam. &lt;100mm</u>: Posible núcleo/cimiento relleno condiciones saturación. Posible cimiento de refuerzo. Posible coronación condiciones saturación. Posible espaldón. Posibles cuñas de transición. Posible capa de forma. Posible árido grueso en hormigón hidráulico. <u>Tam.&gt;100mm (árido artificial machaqueo)</u>: Posible cimiento drenante Posible subbalasto. Posible hormigón hidráulico</p> <p><u>Aprovechamiento (QT/PCA)</u> facies fina:</p> <p><u>Material natural</u>: Núcleo y cimiento terraplén y relleno impermeable de bermas.</p> <p>Acopios de tierra vegetal para restauración medio ambiental y sorribas (invernaderos)</p>

6.3.4.5. Yacimientos rocosos (canteras)

En la siguiente tabla se recogen las características más reseñables en cuanto a la situación actual de las explotaciones, tipo de derecho minero actual, distancia al punto medio de la traza y zonificación y limitaciones a la explotación respecto los planes del PIO-GC y PTE-12.

Nombre explotación	Nombre	Nombre (PTE-12)	Distancia centro trazado (Km)	Situación actual Limitaciones (PTE-12)	Zonificación PIO-GC
"Maspalomas"	CA-2	CA-7	32	<p>Concesión minera tipo "A" (Nº registro 215).</p> <p>Explotación activa en las laderas de encajamiento del Barranco de Fagata y situación de las instalaciones en el fondo del barranco.</p> <p>Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual (año 2014).</p>	<p><u>Zona A1.</u> Zona de valor natural muy alto (Paisaje protegido del Bco. de Fagata): Zona prohibida a la explotación.</p> <p><u>Zona B.a.2.</u> Zona de moderado valor natural y productivo.</p> <p>Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.</p>

Nombre explotación	Nombre	Nombre (PTE-12)	Distancia centro trazado (Km)	Situación actual Limitaciones (PTE-12)	Zonificación PIO-GC
"Piedra Grande"	CA-6	CA-5	20	<p>Concesión minera tipo "A" (Nº registro 146).</p> <p>Explotación activa en interfluvio de los barrancos Hondo y Ciel.</p> <p>Terrenos en propiedad.</p> <p>Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual (año 2016).</p>	<p>Zona B.a.2. Zona de moderado valor natural y productivo (Sector norte).</p> <p>Zona A2. Zona de valor natural alto (Paisaje protegido del Bco.Hondo): Zona prohibida a la explotación (Sector oeste).</p> <p>Zona B.b.4. Suelos agrarios en abandono (sector sur).</p> <p>Zona B.b.5. Suelos de valor extractivo (zona frente explotación y sector este: Cantera abandonada "Mesa del Salinero").</p> <p>Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.</p>
"El Cortijo"	CA-7	CA-3	27	<p>Concesión minera tipo "A" (Nº registro 149).</p> <p>Explotación activa en la zona de interfluvio de los barrancos El Cortijo y de Castillejos.</p> <p>Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual.</p>	<p>Zona A1. Zona de valor natural muy alto (Paisaje protegido de Pino Santo): Zona prohibida a la explotación (Sector sur); Zona prohibida a la explotación.</p> <p>Zona B.a.3. Zona de bajo valor natural y productivo (frente explotación y sectores este y oeste).</p> <p>Zona B.b.3. Suelo agrario de moderado valor productivo (sector norte).</p> <p>Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.</p>

Nombre explotación	Nombre	Nombre (PTE-12)	Distancia centro trazado (Km)	Situación actual Limitaciones (PTE-12)	Zonificación PIO-GC
"Cortijo del Tío Isidro"	No recogida	CA-17	15	<p>Concesión minera tipo "A" (Nº registro 162).</p> <p>Explotación activa en las laderas de encajamiento del Barranco de las Goteras y situación de las instalaciones en el fondo del barranco.</p> <p>Terrenos en propiedad (frente) y propiedad del Consejo Insular de Aguas del Cabildo de Gran Canaria (instalaciones).</p> <p>Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual (año 2036).</p>	<p>Zona A1. Zona de valor natural muy alto (Paisaje protegido de la de la Montaña Pelada (Sector norte y oeste): Zona prohibida a la explotación.</p> <p>Zona B.a.2. Zona de moderado valor natural y productivo (Sector este).</p> <p>Zona B.b.3. Suelo agrario de moderado valor productivo (sector sur y frente).</p> <p>Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.</p>

Nombre explotación	Nombre	Nombre (PTE-12)	Distancia centro trazado (Km)	Situación actual Limitaciones (PTE-12)	Zonificación PIO-GC
"La Umbría"	No recogida	CA-18	18	<p>Concesión minera tipo "A" (Nº registro 128).</p> <p>Explotación activa en las laderas de encajamiento del Barranco de las Goteras y situación de las instalaciones en el fondo del barranco.</p> <p>Terrenos en propiedad (frente) y propiedad del Consejo Insular de Aguas del Cabildo de Gran Canaria (instalaciones).</p> <p>Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual (año 2066).</p>	<p>Zona A1. Zona de valor natural muy alto Paisaje protegido de la Caldera de Bandama (Sector norte): Zona prohibida a la explotación.</p> <p>Zona B.a.2. Zona de moderado valor natural y productivo (Sectores este y oeste).</p> <p>Zona B.b.3. Suelo agrario de moderado valor productivo (sector sur).</p> <p>Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.</p>
"Los Montes de Rosiana"	No recogida	CA-19	12	<p>Concesión minera tipo "A" (Nº registro 199).</p> <p>Explotación activa en la ladera sur de la "Montaña de la Santidad" y el valle de encajamiento del Barranco de Silva</p> <p>Terrenos en propiedad.</p> <p>Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual (año 2016).</p>	<p>Zona A1. Zona de valor natural muy alto Paisaje protegido de la Montaña de la Santidad (Sector norte): Zona prohibida a la explotación.</p> <p>Zona B.b.5. Suelos de valor extractivo (frente explotación).</p> <p>Zona B.a.2. Zona de moderado valor natural y productivo (Sectores sur y este).</p> <p>Zona B.b.4. Suelo agrario en abandono (sector oeste).</p> <p>Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.</p>
"Las Breñas"	No recogida	CA-20	19	<p>Concesión minera tipo "A" (Nº</p>	<p>Zona A1. Zona de valor natural muy</p>

Nombre explotación	Nombre	Nombre (PTE-12)	Distancia centro trazado (Km)	Situación actual Limitaciones (PTE-12)	Zonificación PIO-GC
				registro 224). Explotación activa en el interfluvio de los Bcos. Cernicalo y de la Breña. Terrenos en propiedad. Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual (año 2071).	alto Paisaje protegido de la Reserva Natural Especial de los Marteles. Zona prohibida a la explotación (Sector oeste). Zona B.a.2. Zona de moderado valor natural y productivo (resto sectores). Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.
"La Berlanga"	No recogida	CA-21	10,5	Concesión minera tipo "A" (Nº registro 333). Explotación activa en el interfluvio de los Bcos. Tabuco y Gaita. Terrenos en propiedad. Sin posibilidad de ampliación. Solo explotar recursos hasta agotamiento de la licencia actual (año 2020).	Zona B.a.2. Zona de moderado valor natural y productivo (Sector norte). Zona B.b.4. Suelo agrario en abandono (resto sectores). Sin posibilidad ampliación fuera de límites autorizados.

Las canteras más favorables para el suministro de los materiales de las unidades de obra no cubiertas con los materiales de excavación de la traza son: Cantera CA-2 "Maspalomas" y cantera CA-6 "Piedra Grande" para cubrir las necesidades del árido artificial de mezclas bituminosas en caliente y la cantera CA-19 "Los Montes de Rosiana", para cubrir las necesidades de materiales para el relleno impermeable de bermas y el déficit de tierra vegetal necesaria para la revegetación de superficies.

En primera de las tablas que se incluyen a continuación se recogen los ensayos de laboratorio disponibles. En la tabla posterior se clasifica y valora la aptitud del material en base a los datos disponibles y según los criterios especificados en los pliegos del PGP-2011v2, PG3-2015 y EHE-2008.

Como conclusión general se puede decir que las tres (3) canteras propuestas como fuente de suministro de árido de machaqueo cumplen las especificaciones recogidas en los pliegos de prescripciones técnicas de obra de plataforma ferroviaria (PGP-2011v2), carreteras y viales (PG3-2015) y hormigón estructural para puentes y obras de fábrica (EHE-2008); no obstante, en una de ellas, la cantera CA-7, faltan por especificar una serie de parámetros referentes a la resistencia del material.

En la segunda tabla, además de la clasificación y aptitud del material explotado, se incluye una descripción de detalle con los datos más relevantes que se refieren a la ubicación y situación de cada explotación, unidades geológico-geotécnicas a explotar, datos de cubicación del material aprovechable en base a datos aportados por el plan PTE-12 y del Catastro Minero, aprovechamiento estimado según los datos de los ensayos de laboratorio disponibles, en base a las especificaciones recogidas en los pliegos del PGP-2011v2, PG3-2015 y EHE-2008, situación extractiva actual, distancia al centro del trazado, limitaciones y restricciones medio ambientales a la explotación recogidas en el Plan PTE-12 y clasificación de los terrenos según la zonificación establecida en el plan del PIO-GC.



CANTERA	PROPIETARIO	TÉRMINO MUNICIPAL	MATERIAL	ENSAYOS DE LABORATORIO													
				Densidad Aparente	D.L.A.	Resistencia a la meteorización			Índice de forma	Índice Lajas	Alteración Sonnenbrand	Microdeval	Coeficiente Curvatura	Coeficiente Uniformidad	Parámetros Químicos		
						Absorción agua	Resist.Sulfato magnésico	Petrográfico							Sulfatos	Carbonatos	Materia Orgánica
CA - 02	Santana Cazorla S.L.	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	2,562	7,09	0,02	1,67	Ver Apéndice	1,1	22	3,1	14,9	1	0,8	0,08	0,04	0
CA - 06	Áridos Canarios S.L.	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	2,552	17,25	0,14	2,1	Ver Apéndice	0,4	18	1,3	8,9	1,1	0,8	0,07	0,02	0,01
CA - 07	Triasca, S.L.	Las Palmas de Gran Canaria	Fonolita	-	-	-	-	-	0,8	21	2,5	13,2	1	0,8	0,06	0,03	0

Resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras recogidas en las canteras. Fuente: "Estudio Geológico, de Materiales y otras Prospecciones del Terreno previos a los Proyectos Básicos y Constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas". Realizado por las empresas consultoras INURTEMA, S.L., IN SITU TEST y SUBTERRA INGENIERÍA.

Cantera (Nombre)	Coordenadas UTM (instalaciones)		Nombre: Nº hoja 1:50.000 Cuadrante (nº) Municipio	Distancia centro traza (km)	Litología	Situación actual Empresa/Contacto/Instalaciones Zonificación PIO-GC	Cubicación y reservas estimadas (m³)	Clasificación y aprovechamiento (PGP-2011v2 / PG3-2015 / EHE-2008)
	X	Y						
CA-2 CA-7 (PTE-12) "Maspalomas"	442596,66	3073916,64	MASPALOMAS 1114-III (83-86 y 83-87) SURESTE (2) y SUROESTE (3) Término municipal de San Bartolomé de Tirajana Municipio: Maspalomas	32	Coladas masivas de lavas fonolíticas e intrusiones fonolíticas del Ciclo Eruptivo Roque Nublo en el Dominio Extracaldera (Mioceno superior).  Materiales pétreos fonolíticos, y traquíticos que se presentan como coladas masivas de espesor decamétrico y otras más delgadas, de espesores métricos fuertemente lajeadas, con intercalaciones ignimbríticas, dispuestas subhorizontalmente, con una ligera caída hacia la costa.  No afloran en el corredor del proyecto.	Explotación activa en ladera occidental del Barranco de Fagata. <u>Empresa:</u> "Hnos. Santana Cazorla, S.L." <u>Encargado:</u> D. Nestor Ríos (Tfno. Móvil 619 08 91 68). <u>Instalaciones:</u> Planta áridos de clasificación y machaqueo vía seca y húmeda, de 2000Tn/día. <u>Clases granulométricas:</u> 0/4-0/6-6/12-12/20-20/40-40/70-0/40. Zonas de acopios y relleno de sobrantes de inertes en huecos de explotación en proceso parcial de restauración. NO SUMINISTRA ENSAYOS. <u>Catastro minero:</u> Sección "A", con nº de registro 215. Al norte Paisaje protegido del Bco. de Fagata (terrenos tipo A.1), al oeste cantera abandonada de "Los Viente", y al sur y este zonas de moderado valor natural y productivo. (Zona tipo B.a.2). <u>Zonificación PIO-GC:</u> Zona A.1 (alto valor natural) y Zona B.a.3. (Bajo valor natural y productivo).	Datos PTE-12: <u>Superficie:</u> Sección tipo "A" hasta 2185. Licencia de explotación: Año 2014. <u>Reservas:</u> 4.392.800m3 (año 2185). 100.000m3 (año 2014). Fichas canteras (PTE-12): <u>Volumen:</u> 46.000 m3/año. <u>Superficie:</u> 49.327m2. Datos Catastro Minero: Sección "A" de 1,5927Has. Nº registro: 215. <u>"Fagata I":</u> Proyecto Investigación en sección "C": 26 Cuadrículas mineras. Nº registro: 138. <u>"Fagata":</u> Proyecto Investigación en sección "C": 2 Cuadrículas mineras. Nº registro: 132. Explotación activa en la ladera oeste del Barranco de Fagata y situación de las instalaciones en el fondo del barranco	Clasificación: Roca grado I-III: Pedraplén. Roca grado V-IV: Suelo tipo todo uno. Aprovechamiento: <u>Material natural (Roca grado IV-V):</u> Núcleo y cimiento rellenos todo-uno. <u>Material natural (Roca grado I-III):</u> Núcleo y cimiento rellenos pedraplén. Escollera. <u>Árido artificial de machaqueo:</u> Núcleo/cimiento relleno condiciones saturación. Cimiento de refuerzo y drenante. Coronación condiciones saturación. Espaldón permeable Cuña de transición. Capa de forma. Suelo-cemento. Zahorra artificial en base y sub-base granular Subbalasto. Hormigón hidráulico. Mezclas bituminosas en caliente en capa base, intermedia, rodadura convencional u discontinua drenante "M" y "F"

Cantera (Nombre)	Coordenadas UTM (instalaciones)		Nombre: N° hoja 1:50.000 Cuadrante (n°) Municipio	Distancia centro traza (km)	Litología	Situación actual Empresa/Contacto/Instalaciones Zonificación PIO-GC	Cubicación y reservas estimadas (m³)	Clasificación y aprovechamiento (PGP-2011v2 / PG3-2015 / EHE-2008)
	X	Y						
CA-6 ( CA-5 (PTE-12)  "Piedra Grande"	451474,75	3075078,51	CASTILLO DE ROMERAL 1114-II (84-86)  NOROESTE (4)  Término municipal de San Lucía de Tirajana  Municipio: Juan Grande	20	Coladas masivas de lavas fonolíticas e intrusiones fonolíticas del Ciclo Eruptivo Roque Nublo en el Dominio Extracaldera (Mioceno superior).  Materiales pétreos fonolíticos, y traquíticos que se presentan como coladas masivas de espesor decamétrico y otras más delgadas, de espesores métricos fuertemente lajeadas, con intercalaciones ignimbríticas, dispuestas subhorizontalmente, con una ligera caída hacia la costa  No afloran en el corredor del proyecto	Explotación activa en el interfluvio de los barrancos Hondo y Ciel. Empresa: "Áridos Canarias, S.L. S.A, (LOPESAN GRUPO INDUSTRIAL)." Gerencia: D. Yerou Lobo. Tfno. Planta: 928 72 81 48. Fax planta: 928 72 83 34. Tfno. Oficina: 928 30 32 52. Fax oficina: 928 72 82 01. Instalaciones: 1 Planta árido de clasificación y machaqueo vía seca y húmeda, de 300Tn/hora. 1 Planta hormigón 120Tn/hora. 1 Planta aglomerado asfáltico en caliente, RM-260 "INTRAME" de 200-250Tn/hora. Clase granulométricas: 0/4-4/12-12/20-20/40 y 0/40. Catastro minero: Concesión Sección "A, con n° registro 146. ISO-9001 en áridos, hormigones, morteros y mezclas bituminosas. "Marcado CE" del árido. Autorización de "gestión y Relleno de sobrantes de Residuos". Zonas de acopios y relleno de sobrantes de inertes en huecos de explotación en proceso parcial de restauración. Laboratorio externo: "LABATEC, S. L." NO SUMINISTRA ENSAYOS. Al oeste Zona A2. (Paisaje protegido del Bco.Hondo, al norte zona B.b.2., al sur zona B.b.4 y autopista GC-1 y al este zona B.b.5 (cantera abandonada "Mesa del Salinero"). Zonificación PIO-GC: - Zona B.b.5. (Zona de valor extractivo).	Datos PTE-12: Superficie: Sección tipo "A" hasta 2056. Licencia de explotación: Año 2016. Reservas: 3.760.090m3 (año 2056). 396.000m3 (año 2016). Fichas canteras (PTE-12): Volumen: Indeterminado.  Datos Catastro Minero: Sección "A" de 49Has. N° registro: 146 (fonolitas). Sección "A" de 4Has. N° registro: 101 (basaltos).  Se explota un extenso afloramiento de fonolitas en la zona de interfluvio de los Bcos. Hondo y Ciel.	Clasificación: Roca grado I-III: Pedraplén. Roca grado V-IV: Suelo tipo todo uno.  Aprovechamiento: Material natural (Roca grado IV-V): Núcleo y cimiento rellenos todo-uno.  Material natural (Roca grado I-III): Núcleo y cimiento rellenos pedraplén. Escollera. Árido artificial de machaqueo: Núcleo/cimiento relleno condiciones saturación. Cimiento de refuerzo y drenante. Coronación condiciones saturación. Espaldón permeable Cuñas de transición. Capa de forma. Suelo-cemento. Zahorra artificial en base y sub-base granular Subbalasto. Hormigón hidráulico. Mezclas bituminosas en caliente en capa base, intermedia, rodadura convencional.

Cantera (Nombre)	Coordenadas UTM (instalaciones)		Nombre: N° hoja 1:50.000 Cuadrante (n°) Municipio	Distancia centro traza (km)	Litología	Situación actual Empresa/Contacto/Instalaciones Zonificación PIO-GC	Cubicación y reservas estimadas (m³)	Clasificación y aprovechamiento (PGP-2011v2 / PG3-2015 / EHE-2008)
	X	Y						
CA-19 (PTE-12) ("Los Montes de Rosiana")	454630,76	3093319,26	TELDE 1109-II (84-84)  NOROESTE (4)  Telde  Municipio: Corrales- Los Arenales	11,5	Depósitos piroclásticos de la Unidad Volcánica Media y Superior del Ciclo Post-Roque Nublo y Superior del Ciclo Eruptivo Reciente del Pleistoceno inferior-medio a Holoceno (Cuaternario),  Asimilables a la unidad litológica de la traza PD:  Materiales volcánicos fragmentarios, denominados en la isla "picón", constituidos por apilamientos de escorias, lapillis y bombas volcánicas, con pasadas de coladas lávicas basálticas vacuolares y escoráceas, de escaso espesor, que forman parte del edificio volcánico de "Montaña de la Santidad",	Explotación activa en la vertiente sur del Edificio volcánico de lapilli y escorias de la "Montaña de la Santidad".  Empresa: "Piconera Teófilo López, S.L."  Gerencia: D. Miguel López Breña (Tfno. Móvil 670 412072).  Encargado: D. Francisco González.  Tfno./ Oficina: 928 69 58 76.  Fax oficina: 928 69 24 61.  Instalaciones: 2 Plantas árido móviles de clasificación y machaqueo vía seca.  Zonas de acopios y relleno de sobrantes de inertes en huecos de explotación en proceso parcial de restauración.  Suministro de terreno vegetal en acopios para revegetación y restauración medio ambiental.  "Marcado CE" del árido.  Catastro minero: Concesión Sección "A, con N° Registro 199.  NO SUMINISTRA ENSAYOS.  Al norte, zona A1 (Paisaje protegido de la Montaña de la Santidad), sectores sur y este, zona B.a.2. (Moderado valor natural y productivo) y sector oeste, zona B.b.4 (suelo agrario en abandono).  Zonificación PIO-GC; Zona B.B.5 (zona de valor extractivo).	Datos PTE-12: Superficie: Sección tipo "A" (año 2016). Licencia de explotación: Vigente. Reservas: 432.978 (año 2016). 432.978m3 (Licencia actual). Fichas canteras (PTE-12): Superficie: 254.514m2. Superficie afección: 91.735m2. Volumen: 432.978m3 (2016).  Datos Catastro Minero: Sección "A" de 11,2 Has. N° registro: 199 (picón).  Frente actual de explotación en la vertiente sur del edificio volcánico de la Montaña de la Santidad (paisaje protegido).	Clasificación (PD): Suelo granular volcánico tipo todo uno a terraplén. En coladas de lavas basálticas intercaladas material tipo pedraplén-todo uno.  Aprovechamiento (PD):  Material natural: Posible núcleo y cimientto rellenos todo-uno y terraplén.  Tam. <100mm: Posible núcleo/cimientto relleno. Posible cimientto de refuerzo. Posible coronación condiciones saturación. Posible espaldón. Posible cuñas de transición. Posible capa de forma. Posible árido grueso en hormigón hidráulico. Posible zavorra artificial en base y sub-base granular. Posible relleno impermeable de bermas arcillas del horizonte superficial de alteración y almagres Tam.>100mm (árido artificial machaqueo):  Posible cimientto drenante Posible subbalasto. Posible hormigón hidráulico. Posible zavorra artificial en base y sub-base granular.

## 6.3.4.6. Conclusiones

En la siguiente tabla se resume el balance final de procedencias de materiales para la obra, procedentes de la excavación de la traza. Se han considerado los correspondientes coeficientes de paso (obra) y de esponjamiento (vertido) de las distintas procedencias. Se incluye:

- Balance de los volúmenes necesarios de materiales procedentes de la excavación de la traza aptos para cubrir las necesidades las diferentes unidades de obra previstas en proyecto. Parte de la tabla en color blanco.

- Balance de los volúmenes de materiales procedentes de la excavación de la traza no aptos para utilizarlos en la obra y aptos excedentarios que deberán ser retirados a la formación de rellenos de sobrantes. Parte de la tabla en color marrón.
- Balance de los volúmenes necesarios de material procedente de yacimientos granulares y canteras ajenas a la excavación de la traza para cubrir las necesidades de las unidades de obra no cubiertas con los materiales excavados en el trazado. Parte de la tabla en color verde.

DISPONIBILIDAD/PROCEDENCIA	TIPO	UNIDAD GEOTÉCNICA	UNIDAD DE OBRA	VOLÚMENES DISPONIBLES EXCAVACIÓN TRAZA (m <sup>3</sup> )	VOLÚMENES NECESARIOS CUBIERTOS EXCAVACIÓN TRAZA (m <sup>3</sup> )	VOLÚMENES MATERIALES DE EXCAVACIÓN TRAZA APTOS A VERTIDO (m <sup>3</sup> )	VOLÚMENES MATERIAL EXCAVACIÓN TRAZA A RELLENO SOBRANTES (m <sup>3</sup> )	VOLÚMENES NECESARIOS PROCEDENTE UNIDADES EXTRACTIVAS EXTERNAS A LA TRAZA (m <sup>3</sup> )
Desbrozado traza	Tierra vegetal	Tierra vegetal	Revegetación de superficies (emboquilles, falso túnel y desmontes)	19.930,1	19.930,1	0,0	0,0	6.667,1
Excavación túnel en mina, falso túnel, desmonte y emboquille	Pedraplén (roca) y todo uno	P <sub>BN</sub> , P <sub>B</sub> , P <sub>D</sub>	Relleno inferior falso túnel (h<1,5m clave)	2.335.983,8	861.356,6			
	Pedraplén (roca) y todo uno	P <sub>BN</sub> , P <sub>B</sub> , P <sub>D</sub> , P <sub>CA</sub> , P <sub>CH</sub> , Q <sub>BCO</sub>	Relleno superior falso túnel (h>1,5m clave)					
	Pedraplén (roca) y todo uno.	P <sub>BN</sub> , P <sub>B</sub> , P <sub>D</sub>	Núcleo y cimientado de rellenos					
	Material granular piroclástico basáltico (tam. <63mm) Árido artificial machaqueo vía seca Material natural granular sedimentario basáltico (tam. <63mm)	P <sub>D</sub> (granular)  P <sub>BN</sub>  Q <sub>BCO</sub>	Capa de forma					
	Suelo adecuado/seleccionado (CBR>5)	P <sub>D</sub> (granular tam. < 50 mm), P <sub>CA</sub> , P <sub>CH</sub> , Q <sub>BCO</sub>	Coronación relleno					
	SEST-3	P <sub>D</sub> (granular tam. < 50 mm), P <sub>CA</sub> , P <sub>CH</sub> , Q <sub>BCO</sub>	Explanada mejorada (E-3)					
	SEST-2/Cem	P <sub>D</sub> (granular tam. < 50 mm), P <sub>CA</sub> , P <sub>CH</sub> , Q <sub>BCO</sub>	Explanada mejorada (E-1/E-2):					
	Material granular piroclástico basáltico	P <sub>D</sub> P <sub>CA</sub> , P <sub>CH</sub> , Q <sub>BCO</sub>	Base granular del firme con agregado hidráulico: Suelo					
					14.130,9			
					525,9			
					4.032,3			
					1.245,4			
					5.254,9			
					193,0			

	Árido natural basáltico		cemento SC-40 y SC-20					
	Árido artificial machaqueo basáltico Material granular piroclástico basáltico	P <sub>BN</sub> P <sub>D</sub>	Base granular del firme: Zahorra artificial ZA-40		7.199,1			
	Fragmentos de roca tamaño bloque	P <sub>BN</sub>	Escollera piedras sueltas 275-400kg		9.678,8			
	Material granular piroclástico basáltico (tam. <50mm) Árido artificial basáltico machaqueo vía seca Material natural granular sedimentario basáltico ( tam. <50mm)	P <sub>D</sub> (granular. Lavar hasta E. A. >75 / 80) P <sub>BN</sub> Q <sub>BCO</sub> Lavar hasta E. A. >75 / 80)	Hormigón hidráulico en túnel en mina, túnel artificial, galerías de evacuación, pozos verticales de ventilación, drenajes y obras de fábrica		242.581,5			
	BALANCE DE LOS MATERIALES DE EXCAVACIÓN DE LA TRAZA APTOS EN OBRA (m <sup>3</sup> )			2.355.913,9	1.175.166,7			
				<b>TOTAL:</b>		<b>1.189.787,4</b>	<b>1.189.787,40</b>	
	Rellenos antrópicos Vertidos antrópicos	R <sub>A</sub> R <sub>V</sub>	Relleno sobrantes	200.388,40			<b>200.388,4</b>	
	BALANCE DE LOS VOLÚMENES DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN DE LA TRAZA APTOS EN RELLENO DE SOBRANTES (m <sup>3</sup> )					<b>TOTAL:</b>	<b>1.390.175,8</b>	
Unidades extractivas externas al trazado	Suelo Tam < 0,080 mm (80UNE) <25%		Relleno impermeable de bermas				854,0	
	Árido artificial basáltico y fonolítico machaqueo vía seca		Mezclas bituminosas en caliente (Tráfico T0 a T4 y arcenes)				1.519,2	
	BALANCE DE VOLÚMENES NECESARIOS PROCEDENTE UNIDADES EXTRACTIVAS EXTERNAS A LA TRAZA (m <sup>3</sup> )					<b>TOTAL:</b>	<b>9.040,3</b>	

En la siguiente tabla se incluyen las graveras y canteras propuestas como fuentes de suministro preferente para cubrir las necesidades de materiales de las unidades de obra que no pueden ser cubiertas con los materiales de la excavación de la traza.

UNIDAD DE OBRA	NECESIDADES VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	UTM X	UTM Y	DISTANCIA CENTRO TRAZA (Km)	TIPO DE MATERIAL Y PROCEDENCIA	RESERVAS PREVISTAS ( Tn o m <sup>3</sup> )
CAPA VEGETAL EN REVEGETACIÓN DE SUPERFICIES DE OBRA Y TALUDES	6.828,5				Terreno vegetal de recubrimiento sobre árido natural de terrazas (QT) y abanico aluvial (PCH): Facies fina superior	
		457603	3076874	19	GR-1 "Taibal Canario"	Sin dato real. Estimativo de 20.000 a 25.000 m <sup>3</sup>
		456587	3077154	17	GR-5 "Pedro Mendoza"	Sin dato real.
						<b>TOTAL ESTIMADO: 20.000 a 25.000 m<sup>3</sup></b>
					Terreno vegetal de recubrimiento del horizonte superficial eluvial de alteración sobre materiales volcánicos fragmentarios de piroclastos (PD)	
		454633	3093324	11.5	CA-19 "Los Montes de Rosiana"	Sin dato real. Estimativo de 10.000 a 20.000 m <sup>3</sup>

UNIDAD DE OBRA	NECESIDADES VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	UTM X	UTM Y	DISTANCIA CENTRO TRAZA (Km)	TIPO DE MATERIAL Y PROCEDENCIA	RESERVAS PREVISTAS ( Tn o m <sup>3</sup> )
						<b>TOTAL ESTIMADO: 30.000 a 45.000 m3</b>
RELLENO IMPERMEABLE DE BERMAS	852,4				Árido natural de terrazas (QT) y abanico aluvial (PCH): Facies fina arena limosa y arcillosa superior	
		457603	3076874	19	GR-1 "Taibal Canario"	Sin dato real. Estimativo 100.000 a 120.000 m3
		456587	3077154	17	GR-5 "Pedro Mendoza"	Sin dato real
						<i>TOTAL: 100.000 a 120.000 m3</i>
					Horizonte superficial eluvial de alteración arcilloso y arena limosa sobre materiales volcánicos fragmentarios dGR-1e piroclastos (PD)	
			CA-19 "Los Montes de Rosiana"	Sin dato real. Estimativo 150.000 m3		
ÁRIDO ARTIFICIAL MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE EN CALZADAS Y VIALES DE TRÁFICO T0 AT4 Y ARCENES	1.498,2					<b>TOTAL ESTIMADO: 250.000 a 270.000 m3</b>
					Materiales volcánicos pétreos basálticos y fonolíticos	
		442588	3073891	32	CA-2 "Maspalomas"	4.392.800 m3 (año 2185) y 100.000 m3 (año)
		451488	3075085	20	CA-6 "Piedra Grande"	3.760.090 m3 (año 2056) y 396.000 m3 (año)
					<b>TOTAL ESTIMADO: 8.152.890 (fin permiso expl.) a 496.000 m3</b>	
<b>NECESIDADES TOTALES:</b>	<b>9.179,1</b>				<b>RESERVAS TOTALES:</b>	<b>TOTAL ESTIMADO: 8.467.890 a 776.000 m3</b>

#### 6.3.4.6.1. Instalaciones de suministro

En el presente proyecto se han contemplado y estudiado diferentes tipos de instalaciones de suministro de materiales con el fin de cubrir la diversidad de necesidades de las distintas unidades de obra previstas en el proyecto constructivo. Los tipos de instalaciones de suministro incluidas son las siguientes:

- Plantas de procesamiento de áridos. La información disponible de este tipo de instalaciones de suministro aparece incluida en las tablas resumen de yacimientos granulares (graveras) y canteras y en las fichas resumen de yacimientos de los apéndices, donde se localizan este tipo de instalaciones. Estas fichas se incluyen en los apéndices del presente documento, procedentes de documentos y estudios previos. Todas ellas se sitúan a pie del frente de explotación actual.
- Plantas de hormigón hidráulico. Sucesivamente designadas como PH-7 a PH-15. La información referente y disponible a este tipo de instalaciones aparece incluida en fichas resumen. Estas fichas se incluyen en los

apéndices del presente documento, La mayor de este tipo de instalaciones de suministro se sitúa alejadas de frentes de explotación, salvo las plantas de hormigón PH-14 y PH-15, que se encuentran a pie de explotación.

- Plantas de aglomerado asfáltico en caliente. Con dos instalaciones localizadas en las inmediaciones del corredor del proyecto, designadas como PAg-1 y PAg-2, pertenecientes a otras tantas empresas y ambas situadas a pie de explotación.

A continuación, se incluye las tablas resumen con las plantas de hormigón hidráulico y aglomerado asfáltico en caliente localizadas, más próximas al corredor del Proyecto.

NOMBRE PROYECTO CONSTRUCCIÓN	EMPRESA CONTACTOS	TÉRMINO MUNICIPAL	DISTANCIA CENTRO TRAZA	NATURALEZA DEL ÁRIDO	PROCEDENCIA ÁRIDO	CARACTERÍSTICAS INSTALACIÓN CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
PAg-1 "Arinaga"	Cantera "Piedra Grande". " Lopesan Asfaltos & Construcciones" (LOPESAN GRUPO INDUSTRIAL). Cantera "Piedra Grande". Tfno.: 928 30 32 50. Fax: 902 24 19 25. Contacto: D. Yerou Lobo (gerente cantera).	San Bartolomé de Tirajana	10,5 km	Fonolítica (Coladas/intrusiones)	Cantera propia "Piedra Grande" (CA-06 (Estudio previo 2011)/CA-5 (PTE-12)	Planta marca "INTRAME", modelo "RM-260. 200-250Tn/h. 3 tanques de betún. 4 depósitos de fuel-oil. 5 tolvas de recepción de áridos de 25m3.
PAg-2 "Piedra Grande"	"Suárez e Hijos, S.A." (SURHISA). P. I. "Arinaga". Tfno.: 928 18 86 10 y 928 18 86 12 Fax: 928 18 85 68. Contacto: D. Pedro Suárez Suárez (gerente), D. Pedro Suárez Rivero (Dpto. Técnico), Domingo Suárez Rivero (Dpto. Maquinaria) y Javier Suárez Rivero (Administración).	Agüimes	20 km	Fonolítica Basáltica (bolos y gravas)	Gravera propia y aprovechamiento y valorización de escombros y residuos.	Sin datos.

#### 6.3.4.6.2. Rellenos de sobrantes

Debido a las limitaciones y condiciones geométricas impuestas tanto en planta como en alzado en el diseño previsto del trazado, para evitar afecciones a instalaciones de comunicación existentes y previstas en el futuro a corto y

medio plazo; está previsto que toda su longitud discorra en excavación con tramos mediante excavación subterránea (túnel) y el resto en excavación a cielo abierto de desmontes del falso túnel y emboquilles. Estos condicionantes van a plantear un importante exceso de materiales procedentes de la excavación del trazado.

La siguiente tabla recoge de forma resumida los volúmenes de materiales destinados a la formación de rellenos de sobrantes procedentes de la excavación de la traza.

DESTINO	PROCEDENCIA	VOLUMEN DERELLENO DE SOBRANTES (m <sup>3</sup> )
Material a Relleno de Sobrantes	Tierra Vegetal Sobrante	0,0
	Material Apto Sobrante (Aprovechable)	1.189.787,4
	Material No Apto (No Aprovechable)	200.388,4
<b>TOTAL:</b>		<b>1.390.178,80</b>

Los criterios para seleccionar dentro de las áreas indicadas en los planes territoriales, las que serán zonas de relleno de sobrantes de tierras de la excavación del Proyecto han sido, por este orden:

- Considerar de las recomendaciones incluidas en el Plan Territorial PTE-R.
- Considerar de las recomendaciones incluidas en el Plan Territorial PTE-12.
- Distancia a la traza por camino o carretera, priorizando los lugares más cercanos.
- Volumen de acogida. Se han desestimado zonas con un volumen de acogida inferior a 30.000 m<sup>3</sup>.
- Situación actual: Áreas degradadas (canteras inactivas), áreas de vertido.

Las zonas para el relleno con sobrantes de obra propuestas quedan recogidas en la siguiente tabla:

Código	Situación: término municipal, paraje	Volumen (>30.000) m <sup>3</sup>	Distancia aproximada a la traza por camino/carretera		Condicionantes	Propiedad
			Distancia (m)	P.K. traza		
AVP-07	Telde, Cañada de las Huesas	2.383.000	1.500 8000 por carretera	400+000	-	Pública
C191	Telde, El Seminario	720.000	19.000	400+000	Colindante LIC Bandama y Paisaje Protegido Tafira	Pública

Código	Situación: término municipal, paraje	Volumen (>30.000) m <sup>3</sup>	Distancia aproximada a la traza por camino/carretera		Condicionantes	Propiedad
			Distancia (m)	P.K. traza		
AVP-07	Telde, Cañada de las Huesas	2.383.000	1.500 8000 por carretera	400+000	-	Pública
C191	Telde, El Seminario	720.000	19.000	400+000	Colindante LIC Bandama y Paisaje Protegido Tafira	Pública

### 6.3.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo)

El tramo en estudio se ubica al sureste de la isla de Gran Canaria, pasando por los términos municipales de Agüimes, Santa Lucía de Tirajana y San Bartolomé de Tirajana. Presenta una longitud aproximada de 15,45 km, y discurre de Norte a Sur, paralelamente a la autopista GC-1, por su lado mar, aunque llega a cruzarla entorno al pp.kk.511+300, aproximadamente (mediante una pérgola). Como puntos singulares de paso destacan el polígono y canal de Arinaga, y los barrancos de Tirajana, Rodeo y Las Palmas, salvándose todas estas zonas mediante la construcción de viaductos.

En este estudio se expone, el potencial aprovechamiento de los materiales tanto procedentes del trazado, como de los existentes en el entorno y susceptibles de ser aprovechados como préstamos. Se realiza así mismo un estudio de focos externos a la obra susceptibles de suministrar los materiales necesarios para su ejecución, y se analizan potenciales zonas de ser utilizadas como vertedero para los materiales no reutilizables, excavados durante la ejecución de esta infraestructura.

Como referencia se ha consultado toda la información disponible referente al proyecto "ESTUDIO GEOLÓGICO, DE MATERIALES Y OTRAS PROSPECCIONES DEL TERRENO, PREVIOS A LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS BÁSICOS Y CONSTRUCTIVOS DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS" elaborado por la UTE Inurtema, S.L.-In Situ Testing, S.L.-Subterra, S.L. con fecha 8 de abril de 2011.



### 6.3.5.1. Planteamiento general

El trazado proyectado presenta una cierta descompensación de tierras. El volumen obtenido en las excavaciones a realizar es de **594.735,37 m<sup>3</sup>** (con los coeficientes de paso aplicados, e incluidos los saneos), siendo el requerido para los rellenos de **887.653,3 m<sup>3</sup>** (con los coeficientes de paso aplicados, e incluidos los saneos).

Aunque se va a poder reaprovechar una gran parte del material excavado, el tramo es claramente deficitario en materiales, por lo que el resto del material (542.744,30 m<sup>3</sup>) deberá proceder de los préstamos y canteras y/o graveras inventariadas, o como ya se ha comentado por compensación con tramos excedentarios próximos. De todo este volumen excavado, se va a poder reaprovechar 344.909,04 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso), por lo que será necesario retirar a vertedero un total de **249.826,33 m<sup>3</sup>** (con los coeficientes de paso aplicados).

Debe considerarse adicionalmente la retirada de un importante volumen de tierra vegetal, **87.728,38 m<sup>3</sup>**, que en parte serán destinados a revegetación (36.631,41 m<sup>3</sup>) y el resto se retirará a vertedero (51.096,97 m<sup>3</sup>), ambos sin aplicar coeficientes de paso.

Las prescripciones que deben cumplir los materiales para cada unidad de obra definida se presentan en el apartado 2.3. del anejo N<sup>o</sup>4 Estudio de Materiales.

### 6.3.5.2. Aprovechamiento de materiales de la traza

Las unidades litológicas que afectan al tramo en estudio son las siguientes:

- Mioceno

#### Ciclo I

- Formación M<sub>F</sub>
  - Plio-Cuaternario

#### Ciclo Post Roque Nublo

- Formación PBN
- Formación PCP
  - Cuaternario

#### Pleistoceno

- Formación PCA

#### Holoceno

- Formación QBCO
- Formación QT
- Formación QCOL
- Rellenos antrópicos

En el **cuadro siguiente** se sintetiza el aprovechamiento previsto de los materiales presentes en la traza, aunque en los desmontes proyectados solamente se van a ver afectadas las siguientes unidades:

- M<sub>F</sub> alterado
- P<sub>BN</sub> sano
- P<sub>BN</sub> alterado
- P<sub>CP</sub>
- P<sub>CA</sub> gravas y bolos
- P<sub>CA</sub> arcilla
- P<sub>CA</sub> arena
- Q<sub>XP</sub>
- Q<sub>XV</sub>

Una mención especial merece el aprovechamiento de los niveles de grava de la formación P<sub>CA</sub>, ya que son los materiales más abundantes en los desmontes excavados.

Según varios ensayos realizados en estos materiales, pueden presentar un hinchamiento elevado (por encima del 3%), que puede limitar el aprovechamiento de este nivel granular. Se han realizado en esta unidad macroensayos granulométricos tomando para ello dos muestras

representativas de esta unidad de unos 300 kg de material cada una, realizándose sobre ellas ensayos de laboratorio para el análisis del hinchamiento del material. En ambos casos, el porcentaje de hinchamiento es casi nulo.

De cualquier modo, debido a que el hinchamiento de esta unidad procede en todo caso de la fracción más fina, se recomienda lavarla, aprovechando únicamente la fracción granular gruesa de esta unidad. Se considera conveniente por ello instalar una planta machacadora y clasificadora de áridos móvil para seleccionar material para cada uso, cumpliéndose así con el Art. 37 del PTE-21.

#### 6.3.5.3. Materiales externos al trazado

Aunque se va a poder reaprovechar una gran parte del material excavado, el tramo es claramente deficitario en materiales, por lo que el resto del material (531.725,0 m<sup>3</sup>) deberá proceder de compensación con tramos limítrofes o de los préstamos, canteras y/o graveras inventariadas.

Con tal fin se han inventariado 2 zonas de préstamo. 2 canteras, 4 graveras y 8 plantas de suministro, cuyas características se presentan en los cuadros 13, 14 y 15.

Se han considerado también los posibles volúmenes procedentes de material excedentario de los tramos 4 y 6.

A priori, y de acuerdo con la información consultada, parece más interesante la compensación a partir del tramo 4, ya que buena parte del material procederá de excavaciones subterráneas más alejadas de los horizontes de alteración

UNIDAD GEOLOGICA		VALIDEZ DEL MATERIAL										OBSERVACIONES (*)	
		TERRAPLÉN					PEDRAPLÉN	CUÑAS DE TRANSICIÓN	SUELOCEMENTO SC-40	ESCOLLERA	HORMIGÓN		
		GRUPO 1 (0 - 2,5m)	GRUPO 2 (2,5 - 5m)	GRUPO 3 (5 - 7m)	GRUPO 4 (7 - 9m)	CIMIENTO CONDICIONES DE SATURACIÓN							
M <sub>F</sub>	SANO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI *	* Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos
	ALTERADO	SI **	NO	NO	SI **	NO	NO	SI *	NO	NO	NO	SI *	* Será necesario un riguroso control de materia orgánica y plasticidad ** Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos  Para reutilizar este material se requerirá un lavado previo del material fino.
P <sub>BN</sub>	SANO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI *	* Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos
	ALTERADO	NO *	NO	NO	SI **	NO	NO	SI **	NO	NO	NO	SI *	* No cumple por la plasticidad del material ** Será necesario lavar los finos
	ARCILLA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	TOBA CINERÍTICA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Este material generalmente aparece muy alterado, muy arcilloso
	DEPÓSITOS PIROCLÁSTICOS	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Este material se podrá utilizar para constituir viales, caminos e instalaciones auxiliares.
P <sub>CP</sub>		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Este material se podrá utilizar para constituir viales, caminos e instalaciones auxiliares.
P <sub>CA</sub>	GRAVAS Y BOLOS	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	NO	NO	SI **	* Será necesario un riguroso control de materia orgánica y plasticidad ** Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos. Para reutilizar este material se requerirá un lavado previo del material fino.
	CONGLOMERADO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI *	* Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos
	ARCILLA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	ARENA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	La fracción arcillosa presenta valores altos de hinchamiento
Q <sub>BCO</sub>		SI *	SI *	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	NO	NO	SI **	* Será necesario un riguroso control de la plasticidad del material ** Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos
Q <sub>T</sub>		SI *	SI *	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	NO	NO	SI **	* Será necesario un riguroso control de la plasticidad del material y contenido en materia orgánica ** Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos
Q <sub>COL</sub>		SI *	SI *	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	NO	NO	SI **	* Será necesario un riguroso control de la plasticidad del material ** Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de

												áridos
Q <sub>XP</sub>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Q <sub>XV</sub>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

*Aprovechamiento previsto de los materiales procedentes de excavaciones en la traza.*

ZONAS DE PRÉSTAMO	COORDENADAS		DISTANCIA MEDIA A LA TRAZA (km)	UNIDAD	ÁREA CONSIDERADA (m <sup>2</sup> )	NIVEL FREÁTICO (m)	PROFUNDIDAD EXCAVACION (m)	ESPESOR SUELO VEGETAL (m)	ESPESOR MÍNIMO APROVECHABLE (m)	COEFICIENTE DE PASO	VOLUMEN APROVECHABLE (m <sup>3</sup> )	USO MATERIAL
	X	Y										
PR-1	456.603	3.078.928	0,8	Fm. P <sub>ca</sub> . Gravas y bolos en matriz areno-arcillosa.	102.100	> 15m	4	0,25	> 3	0,87	306.300	(*) Material válido para todos los grupos de terraplén, pedraplén, cuñas, suelocemento y hormigón.
PR-2	454.411	3.077.889	3,0	Fm. P <sub>ca</sub> . Gravas y bolos en matriz areno-arcillosa.	148.900	> 15m	4	0,20	> 3	0,87	446.700	(*) Material válido para todos los grupos de terraplén, pedraplén, cuñas, suelocemento y hormigón.

(\*) Será necesario un riguroso control del contenido en materia orgánica y plasticidad del material para validar el uso.

Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos para seleccionar la granulometría adecuada para cada uso.

El nivel superficial arcilloso será necesario retirarlo a vertedero.

*Resumen de las zonas de préstamo inventariadas.*

	CANTERA / GRAVERA	COORDENADAS		DENOMINACIÓN	DISTANCIA MEDIA A LA TRAZA (km)	CLASIFICACIÓN SUELO DEL PIOGC	PROPIEDAD	LOCALIZACIÓN	SUSTANCIA EXPLOTADA	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS (m <sup>3</sup> )	PRODUCCIÓN	INSTALACIONES	USO ÁRIDO
		X	Y											
CANTERAS	C-1	451.881	3.076.170	MESA DEL SALINERO	5,9	Bb5	-	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	277.251	4.532.100	-	Actualmente se encuentra cerrada. Está en proceso de reapertura.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cemento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón, zahorras y escollera
	C-2	451.300	3.075.200	PIEDRA GRANDE	6,8	Bb5	Lopesan, S.A..	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	205.723	3.076.090	350 t/hora	Plantas de selección, machaqueo, planta de asfalto y de hormigón.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cemento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón, zahorras y escollera
GRAVERAS	G-1	455.825	3.077.939	RAMOS GIL	3,4	Ba3	Canary Concrete, S.A.	Santa Lucia de Tirajana	Depósitos de barranco	26.000	No declaradas	1.500 t/mes	Plantas de selección, clasificación y machaqueo.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cemento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras

	G-2	457.63 9	3.076.93 0	MACHACADORA DOMÍNGUEZ	2,4	Ba3	Agustín Domínguez Cordero	Santa Lucía de Tirajana	Depósitos de barranco	200.000	No declaradas	-	Plantas de almacenamiento	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cemento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras
	G-3	457.55 0	3.076.94 8	TABAIBAL CANARIO	2,8	Ba3	Premezclados Canarios, S.A.	Santa Lucía de Tirajana	Depósitos de barranco	220.020	No declaradas	200 t/hora	Plantas de selección, clasificación y machaqueo.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cemento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras
	G-4	456.64 9	3.077.26 0	PEDRO MENDOZA	1,5	Ba3	Pedro Mendoza	Santa Lucía de Tirajana	Depósitos de barranco	-	No declaradas	600 t/día	Plantas de selección, clasificación	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cemento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras

*Inventario de canteras y graveras seleccionadas para el suministro de material a la obra. Principales características.*

PLANTA DE SUMINISTRO	PRODUCTO	PROPIETARIO	TÉRMINO MUNICIPAL	DISTANCIA A LA TRAZA	TIPO DE ÁRIDO	PROCEDENCIA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
PH-1	HORMIGÓN	CANARY CONCRETE, S.A.	ARINAGA	5,4	BASÁLTICO	G-1 RAMOS GIL	900 m <sup>3</sup> /día
PH-2	HORMIGÓN	HORMICAN, S.L.	ARINAGA	5,7	BASÁLTICO	Cantera propia en Galdar	1000 m <sup>3</sup> /día
PH-3	HORMIGÓN	HORMISOL CANARIAS, S.A.	ARINAGA	6,2	BASÁLTICO	G-2 Machacadora Domínguez / G-4 Pedro Mendoza	700 m <sup>3</sup> /día
PH-4	HORMIGÓN	SURHISA, S.L.	ARINAGA	5,6	BASÁLTICO	Excavaciones y graveras varias	600 m <sup>3</sup> /día
PH-5	HORMIGÓN	HORCASA	SANTA LUCIA DE TIRAJANA	4,7	BASÁLTICO	G-3 TABAIBAL CANARIO	750 m <sup>3</sup> /día
PH-6	HORMIGÓN	LOPESAN ASFALTOS Y MORTERO S.A.	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	8,4	BASÁLTICO	C-2 PIEDRA GRANDE	900 m <sup>3</sup> /día
PA-1	AGLOMERADO ASFÁLTICO	LOPESAN ASFALTOS Y MORTERO S.A.	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	8,4	BASÁLTICO	C-2 PIEDRA GRANDE	900 m <sup>3</sup> /día
PA-2	AGLOMERADO ASFÁLTICO	SURHISA, S.L.	ARINAGA	5,6	BASÁLTICO	Excavaciones y graveras varias	600 m <sup>3</sup> /día

#### 6.3.5.4. Materiales no utilizables

En el análisis de las zonas aptas para el vertido de material, se ha intentado transcribir los condicionantes aplicados en el Plan Territorial Especial (PTE 12) donde se persigue la ordenación y regulación de la actividad extractiva y la regulación de la generación y reutilización, reciclaje y depósito de los escombros y tierras limpias, en la isla de Gran Canaria.

En la búsqueda de lugares aptos para el vertido del material sobrante excavado en el proyecto se han aplicado los criterios señalados en el Plan Territorial Especial PTE-12, por lo que se han analizado los emplazamientos siguientes:

- Canteras inactivas
- Lugares existentes con vertido y/o depósitos de tierra susceptibles de continuar siendo utilizados.
  - Áreas de vertido de tierras y escombros
  - Áreas degradadas y vertederos del PLOGC
- Canteras activas
- Gestores de Residuos derivados de la Construcción y Demolición (RCD)

Una vez analizadas todas las posibilidades de verter el material sobrante de la obra en lugares adecuados para tal fin, a modo de resumen, se recomienda tener en cuenta la siguiente premisa. La declaración de interés sobre los cantos y bloques de roca excavados en los desmontes, por parte de los encargados en las canteras activas, se podría conjugar con el interés del gestor de residuos URBASER, de cara a instalar una planta de cribado a pie de obra, y repartir las tierras y cantos menores de 10cm a la planta de residuos URBASER, y los bloques y cantos mayores de 10cm, trasladarlos a las plantas de machaqueo ubicadas en las instalaciones de las canteras activas.

De este modo, dada la cercanía de todas las instalaciones implicadas (Urbaser, C-2 Piedra Grande, G-1 Ramos Gil y G-3 Tabaibal Canario), se recomienda optar por esta opción para abaratar los costes de transporte del material sobrante de la obra.

#### 6.3.5.5. Materiales para cada unidad de obra

El siguiente cuadro un resumen del movimiento de tierras y necesidades de materiales de obra con los coeficientes de paso aplicados (en m<sup>3</sup>).

		Vía Principal (Gral. + Vecindario)	Caminos Enlace	Reposición Carreteras	Caminos de Servicio	Desvíos	Actuaciones en (Balsas + Drenaje)	TOTAL	Préstamos PR-1 y 2 C-2 G-1 y G-3	Vertederos
Desbroce (m <sup>2</sup> )	Procedente	363.733,02	78.631,01	12.471,51	13.426,49	4.317,65	2.782,22	475.361,90	0,00	0,00
Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )	Procedente	71.153,91	11.676,31	0,00	3.901,69	840,48	155,99	87.728,38	0,00	57.228,61
Desmante utilizable (m <sup>3</sup> )	Procedente	314.958,64	15.349,10	7.527,88	3.863,51	674,09	2.535,82	344.909,04	0,00	0,00
Desmante inadecuado o excedentario (m <sup>3</sup> )	Procedente	45.179,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45.179,71	0,00	45.179,71
Excav. Saneos (m <sup>3</sup> )	Procedente	204.646,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	204.646,62	0,00	204.646,62
Terraplén (m <sup>3</sup> )	Destinado	645.819,64	55.781,97	344,43	1.054,51	812,89	1.119,18	704.932,62	542.744,30	0,00
Relleno en saneos (m <sup>3</sup> )	Destinado	182.720,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	182.720,72	0,00	0,00
Zahorra Artificial (m <sup>3</sup> )	Procedente	20.897,57						20.897,57	20.897,57	0,00
Capa de forma (m <sup>3</sup> )	Destinado	85.263,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85.263,87	85.263,87	0,00
Base Hormigón (m <sup>3</sup> )	Destinado	32.426,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32.426,93	32.426,93	0,00
									<b>681.332,67</b>	<b>307.054,94</b>

*Resumen del movimiento de tierras y necesidades de material en m<sup>3</sup> del trazado (con los coeficientes de paso aplicados).*

El siguiente cuadro muestra un resumen de la procedencia de materiales para todas las unidades de obra que afectan al presente proyecto.

USO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PROCEDENCIA	DISTANCIA AL CENTRO DE LA TRAZA (Km)
<b>Terraplén Grupo 1. Suelo adecuado</b>	31.508,64	Traza (M <sub>F</sub> , y P <sub>CA</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8
<b>Terraplén Grupo 2 Suelo seleccionado</b>	147.980,21	Traza (P <sub>CA</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8
<b>Terraplén Grupo 3. Pedraplén</b>	260.654,93	Traza (P <sub>CA</sub> y P <sub>BN</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8
<b>Terraplén Grupo 4. Suelo cemento</b>	205.675,88	Traza (M <sub>F</sub> , P <sub>BN</sub> y P <sub>CA</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8
<b>Zahorra Artificial VÍA</b>	20.897,57	Traza (M <sub>F</sub> , P <sub>BN</sub> y P <sub>CA</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8

*Resumen de la procedencia de materiales.*

El siguiente cuadro muestra un resumen de la procedencia de materiales necesarios para los rellenos de saneos presentes en el proyecto.

USO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PROCEDENCIA	DISTANCIA AL CENTRO DE LA TRAZA (Km)
-----	---------------------------	-------------	--------------------------------------

<b>Relleno saneos en terraplenes del Grupo 1. Suelo adecuado</b>	31.478,28	Traza (M <sub>F</sub> , y P <sub>CA</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8
<b>Relleno saneos en terraplenes del Grupo 2 Suelo seleccionado</b>	28.426,14	Traza (P <sub>CA</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8
<b>Relleno saneos en terraplenes del Grupo 3. Pedraplén</b>	83.001,44	Traza (P <sub>CA</sub> y P <sub>BN</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8
<b>Relleno saneos en terraplenes del Grupo 4. Suelo cemento</b>	39.814,79	Traza (M <sub>F</sub> , P <sub>BN</sub> y P <sub>CA</sub> )	-
		PR-1 y 2	0,8 y 3,0
		C-2	6,8
		G-1 y G-3	3,4 y 2,8

*Resumen de la procedencia de materiales para saneos.*

### 6.3.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

En el anejo nº 9 del proyecto constructivo del Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo) se ha estudiado el movimiento de tierras inherente a la obra, con el fin de obtener el balance de compensación de las mismas.

Se ha tenido en cuenta en todo momento lo recogido en el artículo 37 del PTE-21 (*Gestión de materiales: tierra vegetal, sobrantes y préstamos*):

*“En el presente PTE se ha tenido muy en cuenta el de compensar los volúmenes de desmonte y terraplén, y al mismo tiempo disminuir ambos al máximo, para un mayor aprovechamiento de los recursos con el respeto a las dimensiones geométricas que una vía férrea de estas características deba cumplir para que pueda ser funcional y segura. Los movimientos y balance de tierras arrojan un resultado que globalmente es excedente en materiales.*

*Los materiales necesarios para la realización de las obras se obtendrán, en primer lugar, de los materiales extraídos de los túneles y desmontes ocasionados por la construcción de la vía, previa clasificación y si fuera necesario trituración “in situ”. Como se ha visto estos materiales podrían ser suficientes y no se necesitarían más préstamos, por lo que éstos no procederán en ningún caso de las áreas próximas a la traza.*

*El sobrante se deberá llevar a zona autorizada o ponerlo a disposición del mercado del gremio para su utilización en la realización de infraestructura de costas, etc.*

*El proyecto de construcción con el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental deberá definir precisamente estos aspectos.”*

Además, en la compensación de tierras se ha tenido en cuenta las diferentes naturalezas de los materiales en origen y el uso que se les ha asignado en destino.

#### 6.3.6.1. Datos de partida

Nos encontramos ante un tramo de Ferrocarril excedentario en tierras cuyo resumen general de volúmenes totales de partida es el siguiente:

TIERRA. VEGETAL	20.991,80 m <sup>3</sup>
-----------------	--------------------------

EXCAVACIÓN SANEADO	8283.19 m <sup>3</sup>
EXCAVACIÓN TOTAL (Excepto túneles)	359.770,60 m <sup>3</sup>
EXCAVACIÓN EN TÚNELES	130.765,94 m <sup>3</sup>
SUELO SELECCIONADO (Caminos)	8.251,73 m <sup>3</sup>
SUELO ESTABILIZADO 1 (Plataformas)	886,32 m <sup>3</sup>
ZAHORRA ARTIFICIAL (Caminos + plat. auxiliares + vía)	14.576,47 m <sup>3</sup>
SUBBALASTO	33.461,20 m <sup>3</sup>
TERRAPLÉN TOTAL (Terraplén + terraplén saneo + relleno falso túnel)	209.270,19 m <sup>3</sup>

#### 6.3.6.2. Naturaleza de los terrenos afectados

En el estudio geotécnico del corredor se describen las diferentes unidades geotécnicas afectadas. Desde el punto de vista de su aprovechamiento para el empleo en las obras de tierras cabe resaltar que se trata de suelos aptos para su empleo tanto en el cuerpo del terraplén como en las capas de coronación, así como para la formación de la capa de subbalasto.

La tierra vegetal excavada deberá ser almacenada en condiciones adecuadas (caballones a lo largo de la traza) para su utilización en revestimiento de taludes y tratamiento de vertederos.

#### 6.3.6.3. Estudio de la compensación de tierras

##### Excavabilidad y porcentaje de reutilización

Los porcentajes de excavabilidad (medios mecánicos, mixtos y voladura) así como el porcentaje de utilización del material excavado quedan reflejados en la tabla siguiente:

Desmonte	P.K. Inicial	P.K. Final	Excavabilidad	Reutilización	
D1	601+020	601+540	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
D2	602+500	602+980	Mecánica (martillo hidráulico)	1 m vertedero resto pedraplén	95%



Desmonte	P.K. Inicial	P.K. Final	Excavabilidad	Reutilización	
D3	603+150	603+210	Mecánica (ripable)	Vertedero	0%
Emboquille entrada Túnel 1	603+380	603+420	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
Emboquille salida Túnel 1	603+981	604+070	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
D4	604+180	604+240	Voladura	Pedraplén	100%
D5	604+330	604+580	Voladura	1 m vertedero resto pedraplén	95%
Emboquille entrada Túnel 2	604+580	604+623	Mecánica (ripable)	1 m vertedero resto núcleo terraplén	95%
Emboquille salida Túnel 2	605+380	605+430	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
Emboquille entrada Túnel 3	605+532	605+566	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m núcleo terraplén	100%

Eje	Nombre	Desmorte (m3)			Terraplén (m3)			T. Vegetal (m3)	Explanada (m3) / Subbalasto (m3)					Desbroce vía y emboquilles (m2)			Desbroce (m2)	
		Tierras (medios mecánicos, mixtos o voladura)	Túnel	Inadec. / Saneos	Terraplén	Relleno falso túnel	Saneos		Zahorra artificial (Plataformas y caminos)	Zahorra artificial (Vía)	Suelo Seleccionado (Caminos)	S-EST1 (Plataformas)	Subbalasto	Desmorte	Terraplén	Total		Plataformas y caminos
<b>VIAS PRINCIPALES</b>																		
1	LOTE 6	289.071,80	130.765,94	8.283,19	184.498,10	14.821,40	8.283,19	20.073,90	0,00	6.065,70	0,00	0,00	33.461,20	58.542,65	59.275,59	117.818,24	0,00	
<b>Subtotal Vías Principales</b>		<b>289.071,80</b>	<b>130.765,94</b>	<b>8.283,19</b>	<b>184.498,10</b>	<b>14.821,40</b>	<b>8.283,19</b>	<b>20.073,90</b>	<b>0,00</b>	<b>6.065,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>33.461,20</b>	<b>58.542,65</b>	<b>59.275,59</b>	<b>117.818,24</b>	<b>0,00</b>	
<b>EMBOQUILLES</b>																		
51	Entrada Túnel 1	3.475,30	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00	117,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	564,54	34,16	598,70	0,00	
52	Salida Túnel 1	7,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,76	0,00	
55	Entrada Túnel 2	7.497,90	0,00	0,00	20,40	0,00	0,00	191,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	934,21	41,77	975,98	0,00	
57	Salida Túnel 2	4.471,90	0,00	0,00	16,20	0,00	0,00	152,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	858,07	31,80	889,87	0,00	
59	Entrada Túnel 3	5.849,50	0,00	0,00	19,30	0,00	0,00	181,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	977,48	38,47	1.015,94	0,00	
<b>Subtotal Emboquilles</b>		<b>21.302,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>71,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>642,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.335,06</b>	<b>146,20</b>	<b>3.481,25</b>	<b>0,00</b>	
<b>PLATAFORMAS AUXILIARES</b>																		
53	Entrada Túnel 1	552,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,90	150,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	600,00
54	Salida Túnel 1 (Subestación)	2.817,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67,90	451,64	0,00	0,00	362,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.806,58
63	Salida Túnel 1 (Plataforma de emergencia)	60,80	0,00	0,00	108,00	0,00	0,00	36,60	130,00	0,00	0,00	104,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	520,00
56	Entrada Túnel 2	3.514,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,60	125,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
58	Salida Túnel 2	122,40	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	17,20	125,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
60	Entrada Túnel 3	142,40	0,00	0,00	48,10	0,00	0,00	25,30	125,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
<b>Subtotal Plataformas</b>		<b>7.210,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>156,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>275,50</b>	<b>1.106,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>886,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4.426,58</b>
<b>CAMINOS</b>																		
88	Camino de Enlace M.D. 600+100 - 601+000	5.158,10	0,00	0,00	328,70	0,00	0,00	0,00	1.278,40	0,00	1.417,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.820,08
89	Reposición de Camino P.K. 600+965	174,10	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	97,80	0,00	113,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	506,76
90	Camino de Enlace M.D. 601+000 - 601+350	1.469,00	0,00	0,00	126,50	0,00	0,00	0,00	599,90	0,00	675,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.450,69
25	Reposición de Camino P.K. 601+350	173,40	0,00	0,00	69,50	0,00	0,00	0,00	142,80	0,00	161,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	771,98
76	Camino de Servicio M.I. 601+400 - 601+960	1.242,20	0,00	0,00	69,60	0,00	0,00	0,00	514,90	0,00	620,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.337,15
28	Reposición de Camino P.K. 601+965	295,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,20	0,00	113,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	534,97
27	Camino de Enlace M.D. 601+970 - 602+100	1.199,90	0,00	0,00	7,10	0,00	0,00	0,00	380,40	0,00	426,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.124,13
72	Camino de Servicio M.D. 602+100 - 602+200	166,00	0,00	0,00	45,50	0,00	0,00	0,00	126,60	0,00	148,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	745,58
78	Camino de Servicio M.I. 602+450 - 603+060	1.457,10	0,00	0,00	47,10	0,00	0,00	0,00	553,50	0,00	671,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.696,83
73	Reposición de Camino M.D. 602+800 - 603+000	1.080,00	0,00	0,00	12,90	0,00	0,00	0,00	358,20	0,00	411,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.975,79
35	Reposición de Camino P.K. 603+063	771,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	169,30	0,00	188,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.139,31
79	Camino de Servicio M.I. 603+060 - 603+200	323,40	0,00	0,00	9,40	0,00	0,00	0,00	109,70	0,00	134,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	730,53
37	Camino de acceso a P.E. Boca de Entrada Túnel 1	1.063,90	0,00	0,00	195,70	0,00	0,00	0,00	273,30	0,00	276,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.898,02
65	Reposición 1 Camino P.K. 603+980	308,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,32	0,00	63,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	467,86
67	Ramal Acceso Plataforma Emergencias	7.914,10	0,00	0,00	7,60	0,00	0,00	0,00	340,59	0,00	340,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.418,46
69	Reposición 2 Camino P.K. 603+980	266,90	0,00	0,00	74,60	0,00	0,00	0,00	153,91	0,00	153,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.009,94
70	Ramal Acceso Plataforma TPSS	180,90	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	73,30	0,00	73,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	539,58
71	Canal	5.107,20	0,00	0,00	2,80	0,00	0,00	0,00	128,20	0,00	128,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.335,79
80	Camino de Servicio M.I. 604+220 - 604+266	228,60	0,00	0,00	13,50	0,00	0,00	0,00	60,90	0,00	77,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	414,20
44	Reposición de Camino P.K. 604+300	2.124,10	0,00	0,00	27,10	0,00	0,00	0,00	543,20	0,00	622,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.664,69
81	Camino de Servicio M.I. 604+360 - 604+550	406,50	0,00	0,00	89,80	0,00	0,00	0,00	164,20	0,00	208,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.111,63
46	Camino de acceso a P.E. Boca de Entrada Túnel 2	3.073,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,50	0,00	118,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.110,64
53	Camino de acceso a P.E. Boca de Salida Túnel 2	1.157,20	0,00	0,00	34,50	0,00	0,00	0,00	388,50	0,00	403,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.912,87
51	Camino de acceso a P.E. Boca de Entrada Túnel 3	3.118,80	0,00	0,00	258,80	0,00	0,00	0,00	299,00	0,00	298,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.307,28
52		79,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,00	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,13
92	Reposición de Camino P.K. 605+595	3.646,00	0,00	0,00	13,10	0,00	0,00	0,00	351,50	0,00	388,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.104,63
<b>Subtotal Caminos</b>		<b>42.186,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.439,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7.404,13</b>	<b>0,00</b>	<b>8.251,73</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>47.179,53</b>
<b>TOTALES</b>		<b>359.770,60</b>	<b>130.765,94</b>	<b>8.283,19</b>	<b>186.165,60</b>	<b>14.821,40</b>	<b>8.283,19</b>	<b>20.991,80</b>	<b>8.510,77</b>	<b>6.065,70</b>	<b>8.251,73</b>	<b>886,32</b>	<b>33.461,20</b>	<b>61.877,71</b>	<b>59.421,78</b>	<b>121.299,49</b>	<b>51.606,11</b>	

#### 6.3.6.4. Coefficientes de paso

Los coeficientes de paso utilizados en el balance de tierras, recogidos y justificados en el anejo de Estudio de Materiales, han sido los siguientes

- Para materiales tipo suelo:

MATERIAL	Coefficiente de paso a terraplén	Coefficiente de paso a vertedero
Aglomerados poco soldados	0.9	-
Cuaternarios (coluviones y eluviales)	-	1.53

- Para materiales tipo roca:

MATERIAL	Coefficiente de paso para pedraplén	Coefficiente de paso para terraplén	Coefficiente de paso a vertedero
Coladas basálticas y fonolíticas	1.25	1,18	1.50
Aglomerados fonolíticos soldados	-	1,18	1.40

#### Itinerario para el transporte

El itinerario para el transporte de las tierras se realizará a través de los caminos y viales existentes en el entorno de las futuras obras.

#### Distancia de transporte

Para calcular la distancia media de transporte del movimiento de tierras se ha procedido del siguiente modo:

- En primer lugar, se han tomado los datos de partida.
- En segundo lugar, se ha aplicado el porcentaje de excavabilidad y reutilización a los desmontes.
- En tercer lugar, se han aplicado los coeficientes de paso a los desmontes.
- En cuarto lugar, se ha realizado una compensación transversal entre los perfiles de desmonte aptos para formación de terraplén y el propio terraplén.

- En quinto lugar, se ha realizado una compensación longitudinal tanto para el resto de terraplén como para los suelos para la formación de la explanada de las plataformas (suelos estabilizados) y la capa de subbalasto del ferrocarril, para lo cual se ha realizado un proceso iterativo aplicando el criterio de distancia mínima, considerando la traza libre para el trasiego de las tierras, y así obteniendo una distancia media de transporte para el terraplén de 545,86 metros.

Los volúmenes resultados de la compensación longitudinal son los siguientes:

- Volumen de terraplén no compensado longitudinalmente: 187.198,72 m<sup>3</sup>.
- Volumen de subbalasto procedente de la excavación: 33.461,20 m<sup>3</sup>
- Volumen de suelo estabilizado 1 procedente de la excavación: 886,32 m<sup>3</sup>.
- Volumen sobrante a vertedero: 435.757,48 m<sup>3</sup>.
- Volumen de zahorra artificial procedente de préstamos (GR-2): 14.576,47 m<sup>3</sup>.
- Volumen de suelos seleccionados procedente de préstamos (GR-2): 8.251,73 m<sup>3</sup>.

La distancia media de transporte a vertedero es de 1.862,12 m, para los espacios disponibles entre la traza ferroviaria y la GC-1. Y de 12.106,28 m para el AVP-10 El Salobre.

#### 6.3.6.5. Préstamos y vertederos

##### Préstamos

Se propone la Gravera GR-2, localizada a 500 m al noreste del inicio del tramo, como zona de préstamo para el volumen de Suelo Seleccionado y Zahorras Artificiales necesarias para la traza.

El volumen total de material procedente de este préstamo es de 22.828,20 m<sup>3</sup>

##### Vertederos

Como se indica en el Anejo nº 24. "Integración ambiental" del proyecto constructivo del Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo), la zona de vertido recomendada en el Estudio de Impacto Ambiental es

insuficiente para albergar todos los excedentes del tramo (435.757,48 m<sup>3</sup>). En el Proyecto Básico se establecieron dos zonas de vertido en el ámbito de Tarajalillo (zona degradada recogida en el PTE-12), uno delimitado en el Anteproyecto entre el corredor ferroviario y la GC-1 (que sólo tienen una capacidad de aproximadamente 72.400 m<sup>3</sup>) y otro al norte, aprovechando una cuenca lateral, que podría albergar algo más de los 550.000 m<sup>3</sup> necesarios (en el Proyecto Básico el excedente era mayor por tener mayor longitud).

La existencia de un Planeamiento aprobado de nueva zona turística recogida en el PIOGC en esta área (donde quedaría este vertedero), la falta de tramitación del PTE-12, que, de soporte legal a esta zona, y las necesarias adecuaciones y controles para no afectar a enclaves arqueológicos y tabaibales próximos, han llevado en este Proyecto de Construcción a buscar una ubicación alternativa para el vertedero principal de la obra. Se ha seleccionado finalmente la zona de El Salobre (recogida en el PIOGC como Área de Vertido Prioritaria AVP-10, a una distancia de aproximadamente 11 km) para utilizarla como vertedero definitivo de los excedentes.

Dado que la zona de El Salobre no se encuentra junto a la traza, se ha decidido complementar su utilización con la mayor cantidad posible de espacios disponibles entre la traza ferroviaria y la GC-1 en el tramo entre los PKs 600+200 y 603+200, ya que a partir de este punto la traza ferroviaria pasa a aguas abajo de la GC-1 y cerca del litoral turístico, en una zona donde no resulta viable disponer zonas de acopio o vertido. Teniendo esto en cuenta, se propone utilizar las siguientes zonas de vertido:

- Zona de instalaciones provisionales 600+200 – 600+640: 12.000 m<sup>2</sup>. Capacidad 35.000 m<sup>3</sup>.
- Zona de acopio temporal de tierra vegetal 601+560 – 601+780: 11.000 m<sup>2</sup>. Capacidad 25.000 m<sup>3</sup>.
- Zona de vertido V1: Localizado a la altura del P.K. 602+100, entre la nueva plataforma ferroviaria y la GC-1, con capacidad de vertido de hasta 72.400 m<sup>3</sup>.

En consecuencia, en los vertederos situados junto a la traza se podrán depositar unos 130.000 m<sup>3</sup>, debiéndose trasladar al vertedero de El Salobre aproximadamente 300.000 m<sup>3</sup>.

### 6.3.7. REV-PAR-PTE-21

El tramo comprendido entre los pp.kk. 49 a 56 está afectado por la Revisión Parcial del PTE-21, documento que se encuentra en trámite de aprobación definitiva.

Paralelamente, se está licitando la contratación del "servicio para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" que abarca tanto el tramo de plataforma y estación afectado por la REV-PAR-PTE-21 como el tramo de plataforma ferroviaria del Tramo 7 no afectada por la citada revisión, hasta la estación de Meloneras.

Estando por tanto pendiente de definir el estudio de materiales del presente tramo a nivel de proyecto constructivo.

### 6.3.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

El tramo 7 de plataforma ferroviaria quedó afectado en una gran parte por la REV-PAR-PTE-21, siendo algo menos de 2 km el tramo que quedó fuera de la citada revisión.

La definición del proyecto constructivo del Tramo 7 forma parte de la contratación de los "servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" actualmente en proceso de licitación.

En el presente apartado se extrae la información relativa al estudio de materiales contemplada en el proyecto básico del Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) que pudiera ser de interés a modo informativo.

#### 6.3.8.1. Plantas de suministro

Tal y como se ha comentado anteriormente, las obras proyectadas suponen un excedente de material procedente de la traza, por tanto, las necesidades de materiales previstas se van a suplir con holgura a excepción del hormigón de relleno y el hormigón armado que requiere la obra, que procederá de

instalaciones de suministro, en este sentido, se ha realizado un inventario de instalaciones de suministro que presenta a continuación en forma de tabla resumen.

PLANTA	PROPIETARIO	TIPO	TÉRMINO MUNICIPAL	TIPO DE ÁRIDO	D A LA TRAZA
PS-1	Hormigones Maspalomas S.L.	Planta de Hormigón	San Bartolomé de Tirajana	Fonolítica Basáltica	19
PS-2	Hormigones Islas Canarias S.L.	Planta de Hormigón	Arguineguín	Fonolítica Basáltica	20
PS-3	Hormisol Canarias S.A.	Planta de Hormigón	Arguineguín	Fonolítica Basáltica	29

Tabla-resumen de plantas de suministro inventariadas

### 6.3.8.2. Vertederos

La actuación objeto de proyecto presenta un descompensado balance de tierras, consecuencia directa de la tipología del trazado del ferrocarril, con la práctica totalidad de su recorrido ejecutado en túnel. De este modo, se genera un volumen de materiales excedentarios de 782.841,86 m<sup>3</sup>, teniendo en cuenta el coeficiente a vertedero. Lo que supone la necesidad de buscar el emplazamiento adecuado para proceder al vertido de dicho material. Dichos emplazamientos, ubicados en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana en ambos casos, cercanos al trazado y con una capacidad suficiente para albergar los excedentes previstos, son los siguientes:

RELACIÓN DE ÁREAS DE VERTIDOS DE TIERRA				
CÓD EIA	NOMBRE	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES	DISTANCIA
VT-19	Tarajalillo	6.447.000	Antiguo espacio agrícola	8,5 km (respecto al inicio del tramo)
VT-20	El Salobre	3.157.000	Barranquillo muy degradado y afectado por vertidos de RCD	4,0 km (respecto al centro del tramo, rotonda El Tablero)

Relación de vertederos propuestos

### 6.3.9. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

Se han analizado las necesidades de materiales para la construcción de la explanada de talleres y cocheras en función del aprovechamiento de los materiales tanto procedentes de la excavación para la plataforma de instalaciones y viales de acceso, como de los existentes en el entorno y susceptibles de ser aprovechados como préstamos. Se realiza, así mismo, un estudio de yacimientos externos a la obra susceptibles de suministrar los materiales necesarios para su ejecución, y se analizan potenciales zonas de ser utilizadas como vertedero para los materiales no reutilizables, excavados durante la ejecución de esta infraestructura.

Como referencia se ha consultado toda la información disponible referente al proyecto "Estudio Geológico de Materiales y Otras Prospecciones del Terreno, Previos a la Redacción de los Proyectos Básicos y Constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" elaborado por la UTE Inurtema, S.L.-In Situ Testing, S.L.-Subterra, S.L. con fecha 8 de abril de 2011.

Así mismo, se ha recopilado la información de "Redacción de los Proyectos Básicos y Constructivos de Plataforma de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Tramo 5: Barranco de Guadayeque – El Berriel (Barranco Hondo)" elaborado por la UTE Idom-Isocan-Fabasana, con fecha 2011-2012.

El volumen obtenido en las excavaciones a realizar es de 259.135,9 m<sup>3</sup> (incluidos los saneos y escalonados, y con los coeficientes de paso aplicados), de los que 126.637,8 m<sup>3</sup> serían aprovechables para los rellenos a ejecutar (en la explanación y viales) y 132.498,1 m<sup>3</sup> sería necesario retirar a vertedero.

Debe considerarse adicionalmente la retirada de un importante volumen de tierra vegetal, 23.425,9 m<sup>3</sup>, que serán acopiados para su posible reutilización.

El volumen necesario para construir los terraplenes es de 161.890,5 m<sup>3</sup> (incluidos los rellenos de saneos y con los coeficientes de paso aplicados), por lo que el tramo en estudio tiene un déficit de material de 35.252,7 m<sup>3</sup>, el cual deberá proceder de yacimientos externos.

Para la redacción del estudio de materiales ha sido analizada la información y normativa contenida en los planes territoriales PIOGC, PTE-12, PTE-21 y PTE-R.

## APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE LAS EXCAVACIONES PARA LA PLATAFORMA DE TALLERES Y COCHERAS Y VIALES DE ACCESO

Según los resultados de los ensayos de laboratorio analizados anteriormente se indica en este apartado el aprovechamiento de los horizontes diferenciados de PCA en el ámbito de la parcela que alojará las instalaciones de Talleres y Cocheras.

En el siguiente cuadro se sintetiza el aprovechamiento previsto de los materiales presentes en la zona, aunque en las excavaciones proyectadas solamente se van a ver afectadas las siguientes unidades:

- P<sub>CA</sub> gravas y bolos
- P<sub>CA</sub> arcilla
- P<sub>CA</sub> arena
- Q<sub>XP</sub>
- Q<sub>XV</sub>

Una mención especial merece el aprovechamiento de los niveles de grava de la formación P<sub>CA</sub>, ya que son los materiales más abundantes en las excavaciones.

Según varios ensayos realizados en estos materiales, pueden presentar un hinchamiento elevado (por encima del 3%), que puede limitar el aprovechamiento de este nivel granular. Se han realizado en esta unidad macroensayos granulométricos tomando para ello dos muestras representativas de esta unidad de unos 300 kg de material cada una, realizándose sobre ellas ensayos de laboratorio para el análisis del hinchamiento del material. En ambos casos, el porcentaje de hinchamiento es casi nulo.

De cualquier modo, debido a que el hinchamiento de esta unidad procede en todo caso de la fracción más fina, se recomienda lavarla, aprovechando únicamente la fracción granular gruesa de esta unidad. Se considera conveniente por ello instalar una planta machacadora y clasificadora de áridos móvil para seleccionar material para cada uso, cumpliéndose así con el Art. 37 del PTE-21

UNIDAD GEOLOGICA		VALIDEZ DEL MATERIAL										OBSERVACIONES (*)
		TERRAPLÉN					PEDRAPLÉN	CUÑAS DE TRANSICIÓN	CAPA DE FORMA	ESCOLLERA	HORMIGÓN	
		GRUPO 1 (0 - 2,5m)	GRUPO 2 (2,5 - 5m)	GRUPO 3 (5 - 7m)	GRUPO 4 (7 - 9m)	CIMIENTO CONDICIONES DE SATURACIÓN						
P <sub>ca</sub>	GRAVAS Y BOLOS	SI *	SI *	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	SI **	NO	SI **	* Será necesario un riguroso control de materia orgánica y plasticidad ** Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos  Para reutilizar este material se requerirá un lavado previo del material fino.
	CONGLOMERADO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI *	* Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos
	ARCILLA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	ARENA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	La fracción arcillosa presenta valores altos de hinchamiento
Q <sub>XP</sub>		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Q <sub>XV</sub>		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

*Aprovechamiento previsto de los materiales procedentes de las excavaciones de explanación*

#### 6.3.9.1. Coeficientes de paso

Con el fin de homogeneizar los coeficientes de paso de unidades litológicamente similares, y dada la particularidad de la construcción de los rellenos bajo vía en placa, se han adoptado los siguientes coeficientes de paso.

MATERIAL	COEFICIENTE DE PASO	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO
Suelos granular	0.87	1,10
Suelo cohesivo	0.89	1,12
Roca (pedraplén y escollera)	1,20	1,45

*Coefficientes de paso y esponjamiento adoptados por tipo de material excavado*

Como suelo granular se incluyen los niveles de gravas y arenas. Como suelos cohesivos se consideran las intercalaciones y niveles superficiales arcillosos.

#### 6.3.9.2. Materiales externos al ámbito del proyecto

A priori, a pesar de la elevada reutilización de los materiales excavados, será necesario traer materiales de explotaciones externas tal y como se describe en el Anejo 9 Movimiento de Tierras. Se ha recogido el exhaustivo inventario de ellas realizado para el proyecto del tramo 5 de ferrocarril por si fuera necesario requerir de ellas. Con tal fin se han inventariado 2 zonas de préstamo, 2 canteras, 4 graveras y 8 plantas de suministro.

En los siguientes cuadros se muestran los resúmenes de las características de los aportes externos inventariados.

#### 6.3.9.3. Materiales no utilizables

El volumen de materiales a retirar a vertedero es de 132.498,1 m<sup>3</sup> (con coeficientes de paso, e incluidos los saneos).

En el análisis de las zonas aptas para el vertido de material, se ha intentado transcribir los condicionantes aplicados en el Plan Territorial Especial (PTE 12) donde se persigue la ordenación y regulación de la actividad extractiva y la regulación de la generación y reutilización, reciclaje y depósito de los escombros y tierras limpias, en la isla de Gran Canaria.

En la búsqueda de lugares aptos para el vertido del material sobrante excavado en el proyecto se han aplicado los criterios señalados en el Plan Territorial Especial PTE-12, por lo que se han analizado los emplazamientos siguientes:

- Canteras inactivas
- Lugares existentes con vertido y/o depósitos de tierra susceptibles de continuar siendo utilizados.
- Áreas de vertido de tierras y escombros
- Áreas degradadas y vertederos del PLOGC

- Canteras activas
- Gestores de Residuos derivados de la Construcción y Demolición (RCD)

Una vez analizadas todas las posibilidades de verter el material sobrante de la obra en lugares adecuados para tal fin, a modo de resumen, se recomienda tener en cuenta la siguiente premisa. La declaración de interés sobre los cantos y bloques de roca excavados en los desmontes, por parte de los encargados en las canteras activas, se podría conjugar con el interés del gestor de residuos URBASER, de cara a instalar una planta de cribado a pie de obra, y repartir las tierras y cantos menores de 10 cm a la planta de residuos URBASER, y los bloques y cantos mayores de 10 cm, trasladarlos a las plantas de machaqueo ubicadas en las instalaciones de las canteras activas.

De este modo, dada la cercanía de todas las instalaciones implicadas (Urbaser, C-2 Piedra Grande, G-1 Ramos Gil y G-3 Tabaibal Canario), se recomienda optar por esta opción para abaratar los costes de transporte del material sobrante de la obra.

ZONAS DE PRÉSTAMO	COORDENADAS		DISTANCIA MEDIA A LA ZONA (km)	UNIDAD	ÁREA CONSIDERADA (m <sup>2</sup> )	NIVEL FREÁTICO (m)	PROFUNDIDAD EXCAVACION (m)	ESPESOR SUELO VEGETAL (m)	ESPESOR MÍNIMO APROVECHABLE (m)	COEFICIENTE DE PASO	VOLUMEN APROVECHABLE (m <sup>3</sup> )	USO MATERIAL
	X	Y										
PR-1	456.603	3.078.928	1,0	Fm. P <sub>CA</sub> . Gravas y bolos en matriz arenarcillosa.	102.100	> 15m	4	0,25	> 3	0,87	306.300	(*) Material válido para todos los grupos de terraplén, pedraplén, cuñas, suelocemento y hormigón.
PR-2	454.411	3.077.889	2,0	Fm. P <sub>CA</sub> . Gravas y bolos en matriz arenarcillosa.	148.900	> 15m	4	0,20	> 3	0,87	446.700	(*) Material válido para todos los grupos de terraplén, pedraplén, cuñas, suelocemento y hormigón.

(\*) Será necesario un riguroso control del contenido en materia orgánica y plasticidad del material para validar el uso.

Será necesario una planta de machaqueo y clasificación de áridos para seleccionar la granulometría adecuada para cada uso.

El nivel superficial arcilloso será necesario retirarlo a vertedero.

#### Resumen de las zonas de préstamo inventariadas

	CANTERA / GRAVERA	COORDENADAS		DENOMINACIÓN	DISTANCIA MEDIA A LA ZONA (km)	CLASIFICACIÓN SUELO DEL PLOGC	PROPIEDAD	LOCALIZACIÓN	SUSTANCIA EXPLOTADA	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS (m <sup>3</sup> )	PRODUCCIÓN	INSTALACIONES	USO ÁRIDO
		X	Y											
CANTERAS	C-1	451.881	3.076.170	MESA DEL SALINERO	6,0	Bb5	-	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	277.251	4.532.100	-	Actualmente se encuentra cerrada. Está en proceso de reapertura.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimient drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón, zahorras y escollera
	C-2	451.300	3.075.200	PIEDRA GRANDE	7,0	Bb5	Lopesan, S.A..	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	205.723	3.076.090	350 t/hora	Plantas de selección, machaqueo, planta de asfalto y de hormigón.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimient drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón, zahorras y escollera



GRAVERAS	G-1	455.825	3.077.939	RAMOS GIL	0,5	Ba3	Canary Concrete, S.A.	Santa Lucia de Tirajana	Depósitos de barranco	26.000	No declaradas	1.500 t/mes	Plantas de selección, clasificación y machaqueo.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimient drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras
	G-2	457.639	3.076.930	MACHACADORA DOMÍNGUEZ	2,5	Ba3	Agustín Domínguez Cordero	Santa Lucia de Tirajana	Depósitos de barranco	200.000	No declaradas	-	Plantas de almacenamiento	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimient drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras
	G-3	457.550	3.076.948	TABAIBAL CANARIO	2,3	Ba3	Premezclados Canarios, S.A.	Santa Lucia de Tirajana	Depósitos de barranco	220.020	No declaradas	200 t/hora	Plantas de selección, clasificación y machaqueo.	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimient drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras
	G-4	456.649	3.077.260	PEDRO MENDOZA	1,5	Ba3	Pedro Mendoza	Santa Lucia de Tirajana	Depósitos de barranco	-	No declaradas	600 t/día	Plantas de selección, clasificación	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimient drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zahorras

PLANTA DE SUMINISTRO	PRODUCTO	PROPIETARIO	TÉRMINO MUNICIPAL	DISTANCIA A LA ZONA (km)	TIPO DE ÁRIDO	PROCEDENCIA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
PH-1	HORMIGÓN	CANARY CONCRETE, S.A.	ARINAGA	7,0	BASÁLTICO	G-1 RAMOS GIL	900 m <sup>3</sup> /día
PH-2	HORMIGÓN	HORMICAN, S.L.	ARINAGA	7,5	BASÁLTICO	Cantera propia en Galdar	1000 m <sup>3</sup> /día
PH-3	HORMIGÓN	HORMISOL CANARIAS, S.A.	ARINAGA	8,0	BASÁLTICO	G-2 Machacadora Domínguez / G-4 Pedro Mendoza	700 m <sup>3</sup> /día
PH-4	HORMIGÓN	SURHISA, S.L.	ARINAGA	7,5	BASÁLTICO	Excavaciones y graveras varias	600 m <sup>3</sup> /día
PH-5	HORMIGÓN	HORCASA	SANTA LUCIA DE TIRAJANA	3,3	BASÁLTICO	G-3 TABAIBAL CANARIO	750 m <sup>3</sup> /día
PH-6	HORMIGÓN	LOPESAN ASFALTOS Y MORTERO S.A.	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	7,1	BASÁLTICO	C-2 PIEDRA GRANDE	900 m <sup>3</sup> /día
PA-1	AGLOMERADO ASFÁLTICO	LOPESAN ASFALTOS Y MORTERO S.A.	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	7,1	BASÁLTICO	C-2 PIEDRA GRANDE	900 m <sup>3</sup> /día
PA-2	AGLOMERADO ASFÁLTICO	SURHISA, S.L.	ARINAGA	7,6	BASÁLTICO	Excavaciones y graveras varias	600 m <sup>3</sup> /día



#### 6.3.9.4. Materiales para cada unidad de obra

En el siguiente cuadro, se muestra una tabla resumen de la medición del movimiento de tierras

		EXPLANACIÓN	VÍAS	VIALES EXTERIORES	VIALES INTERIORES	EDIFICIOS	TOTAL	Préstamo	Vertedero
Desbroce [m <sup>2</sup> ]	Proc.	94.611,7	7.149,4	52.801,8	603,6		155.166,5		
	Dest.								
Tierra vegetal [m <sup>2</sup> ]	Proc.	14.191,8	1.064,1	8.138,8	31,2		23.425,9		
	Dest.	Traza	Traza	Traza	Traza				
Desmonte inadecuado [m <sup>2</sup> ]	Proc.	90.070,2	6.364,8	36.063,0			132.498,1		132.498,1
	Dest.	Vertedero	Vertedero	Vertedero					
Aporte terraplén [m <sup>2</sup> ]	Proc.			Préstamo					
	Dest.			35.252,7			35.252,7	35.252,7	
Desmonte utilizable [m <sup>2</sup> ]	Proc.	98.616,3	3.613,0	9.121,2	8.096,8	4.181,8	123.629,0		
	Dest.	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza			
Exc. escal. [m <sup>2</sup> ]	Proc.	0,0	0,0	3.008,8	0,0		3.008,8		
	Dest.	Traza	Traza	Traza	Traza				
Terraplén [m <sup>2</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	26.466,3	3.381,4	76.204,0	1.726,4		107.778,1		
Suelo adecuado [m <sup>2</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	0,0	0,0	21.918,2	10.539,1		32.457,3		
S-EST3 [m <sup>2</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	0,0	0,0	12.417,9	5.778,7		18.196,6		
Rell. escal. [m <sup>2</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	0,0	0,0	3.458,4	0,0		3.458,4		
Capa de forma [m <sup>2</sup> ]	Proc.		Préstamo						
	Dest.		12.488,0				12.488,0	12.488,0	
Hormigón [m <sup>2</sup> ]	Proc.		Préstamo						
	Dest.		4.110,4				4.110,4	4.110,4	

*Volúmenes requeridos para las diversas unidades de obra*

#### 6.4. Drenaje

En el presente apartado se extraen los aspectos más significativos de la especialidad de drenaje definidos en cada uno de los proyectos constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, tanto de plataforma ferroviaria como de estaciones y los talleres, cocheras y área de mantenimiento.

En el caso concreto de las estaciones sólo se extraen los datos de aquellas ubicadas en suelo rural puesto que las situadas en áreas urbanas se conectan a la red de alcantarillado municipal y, por tanto, no se consideran de especial interés.

##### 6.4.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo

Se incluye el diseño y cálculo del drenaje longitudinal, así como el estudio del sistema de bombeo necesario para evacuar las aguas del drenaje longitudinal del túnel.

##### 6.4.1.1. Drenaje transversal

En los tramos en los cuales se ejecutará el túnel mediante tuneladora no se prevé ninguna afectación a las obras de drenaje transversales existentes, ya que el ferrocarril se plantea a bastante profundidad y muy por debajo del nivel medio del mar.

No obstante, en las inmediaciones de las estaciones de San Telmo y de Santa Catalina se plantea la ejecución del túnel con pantallas motivo por el cual se ha revisado la posible afección a las distintas obras de drenaje que cruzan la traza en planta.

Concretamente, en el tramo de excavación con pantallas anexo a la estación de San Telmo, se afectará un barranco existente totalmente artificial, el Barranco de la Mata (y Barranco asociado de Emilio Arrieta), que se encuentra actualmente canalizado mediante cajones.

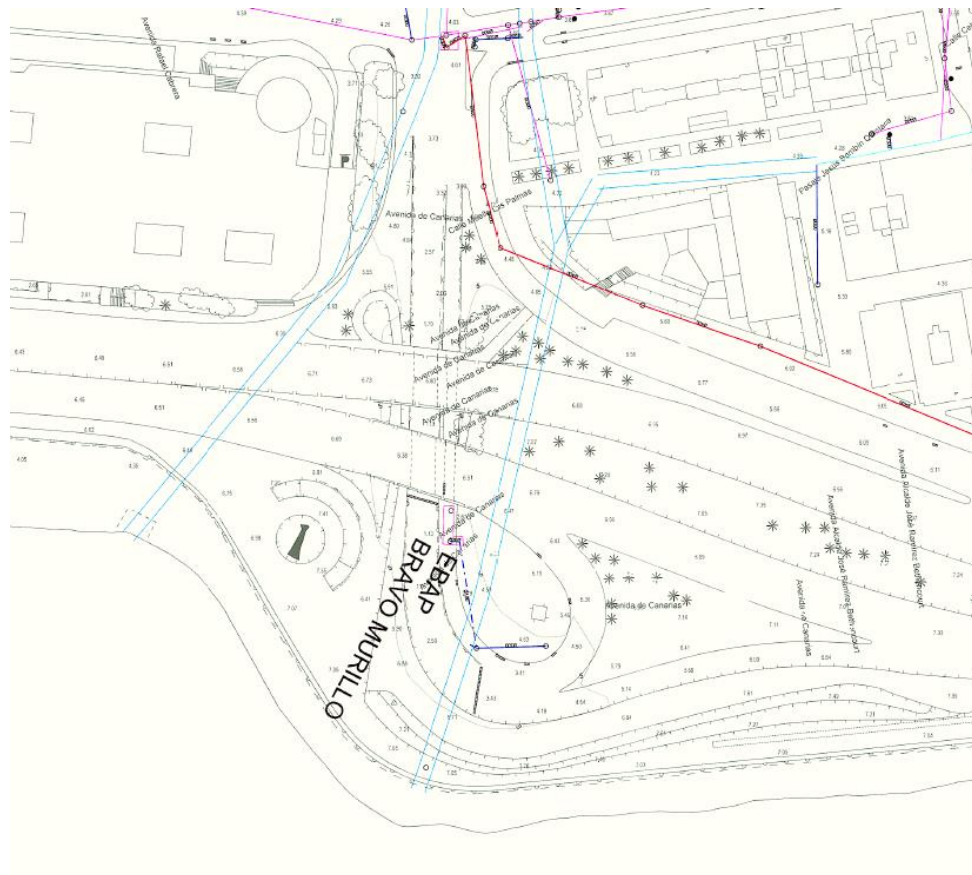


Imagen 1. Figura 1 : Información de trazo de los marcos afectados (fuente: PC Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo)

La reposición definitiva de las dos obras del Barranco de la Mata, consistente en el desvío de los mismos, así como en la ejecución de un tanque de tormentas en su punto de entrega al mar, se definirá íntegramente en el Proyecto Constructivo de la Estación de San Telmo. En el Apéndice Nº 3 del Anejo de Drenaje se recogen los planos originales con la definición básica de estas obras.

#### 6.4.1.2. Drenaje del túnel

El drenaje proyectado es del tipo separativo. Se recogerán por una parte las aguas de infiltración y por otra las aguas del drenaje de las plataformas.

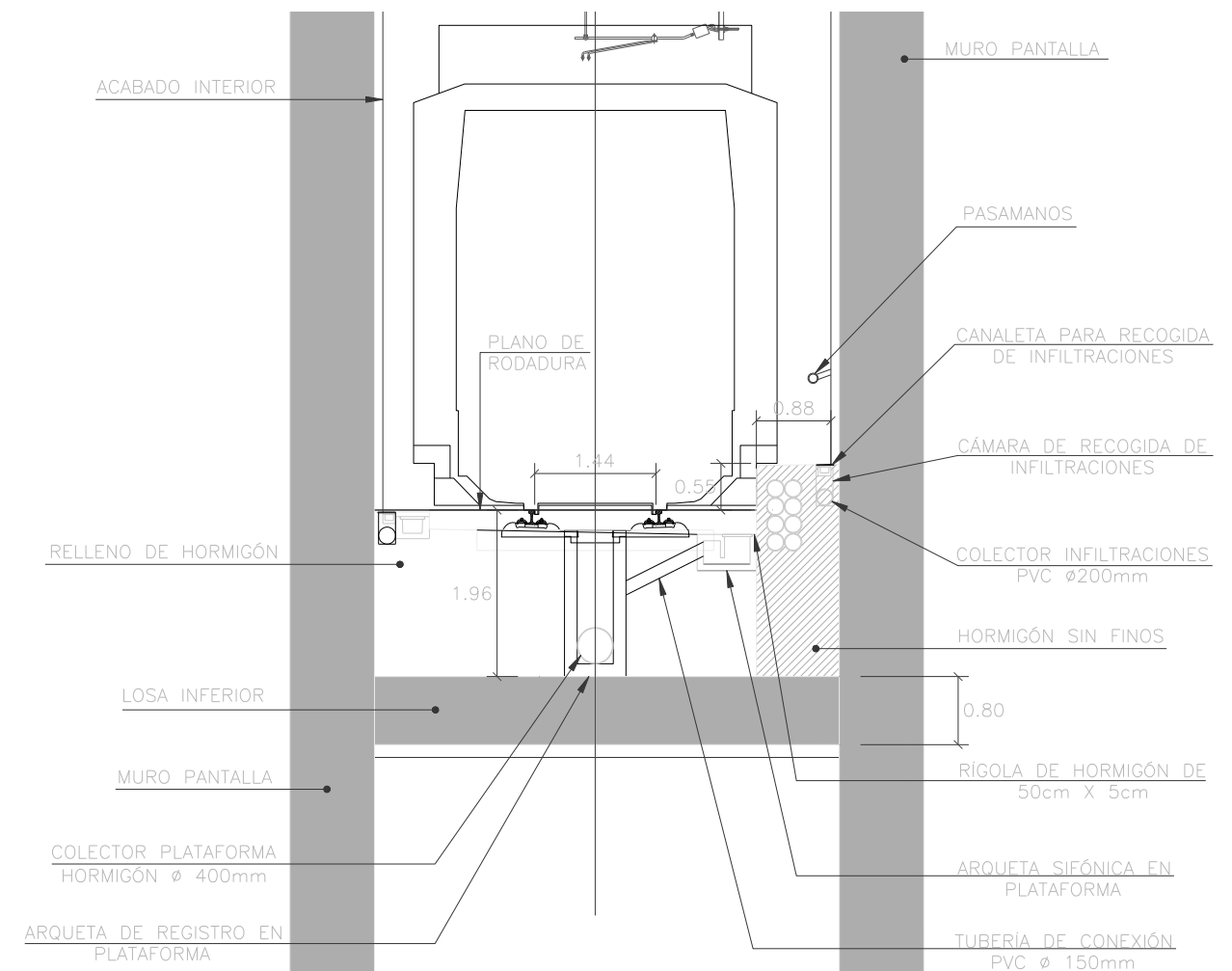


Imagen 2. Figura 2: Elementos de drenaje longitudinal en túnel

Los elementos básicos del drenaje longitudinal en túnel son:

- Canaletas laterales de recogida de las aguas de infiltración: son unas canaletas de sección rectangular situadas a lo largo del túnel. Su función es la de impedir que la escorrentía de infiltración se disperse y conducirla a las arquetas de recogida del agua de infiltración. Hay dos longitudinales en los extremos.
- Cámaras de recogida de la escorrentía de infiltración: se sitúan a intervalos regulares en las canaletas laterales para capturar la escorrentía.
- Colectores longitudinales de recogida de aguas de infiltración: son conducciones ubicadas bajo las canaletas de recogida de aguas de infiltración, que recogen las aguas aportadas por estas. Su misión es transportar el agua longitudinalmente hacia el pozo de bombeo de aguas de infiltración.

- Caz de drenaje (rigola de hormigón): es el elemento longitudinal que recoge las aguas de drenaje de la plataforma. Estos elementos descargan a los colectores de drenaje de la plataforma mediante unos tubos de conexión.
- Arquetas de recogida de agua de plataforma: son arquetas sifónicas que se sitúan a intervalos regulares en el caz de drenaje de la plataforma.
- Colectores longitudinales de drenaje de las plataformas: son unos tubos situados por debajo de la plataforma del ferrocarril, que recogen las aguas de los caces de drenaje de la plataforma. Su misión es transportar el agua longitudinalmente hacia el pozo de bombeo de aguas de vertido.
- Pozos de bombeo: puesto que la red es separativa, se plantea uno para las aguas de infiltración y otro para las aguas de vertido. Están situados en el punto bajo de la traza. Los colectores longitudinales llevan las aguas drenadas a los pozos de bombeo que las evacúan mediante una impulsión al exterior, y en este caso a un nuevo pozo de registro de un colector de pluviales que se va a reponer.

Se ha diseñado la salida de los pozos de ventilación y las salidas de emergencia para que no resulte posible la entrada de aguas pluviales del exterior al túnel, puesto que el hecho de introducir caudales exteriores en el túnel supone un gasto energético y un sobredimensionamiento de las redes innecesario. Para ello, la disposición de estos elementos en superficie se ha elevado levemente respecto del terreno existente, de modo que la escorrentía superficial circule libremente alrededor de los mismos hacia los sumideros existentes de la red de pluviales. Hay que tener en cuenta que la ocupación en planta de las salidas de emergencia y las aberturas los pozos de ventilación es reducida, y que además en su mayoría se sitúan en zonas ajardinadas, por lo que la afección a la red de pluviales de la superficie será nula, no siendo necesario disponer de nuevos elementos de captación de agua.

No se prevé que pueda entrar agua de lluvia por el inicio y final del túnel, puesto que éste empieza y acaba en las respectivas estaciones. Sin embargo, pueden existir filtraciones tanto en la zona entre pantallas cubierta con una losa de hormigón (falso túnel) como en la zona del túnel.

#### 6.4.1.3. Estaciones de bombeo

La red de drenaje del túnel del ferrocarril es de tipo separativo, disponiéndose una red para la recogida de posibles aguas de infiltración y otra red para la evacuación de las aguas procedentes de la plataforma

##### 6.4.1.3.1. Estación de bombeo para aguas de la plataforma

Para la evacuación de las aguas procedentes de la plataforma se propone la implantación de una estación de bombeo ubicada bajo la salida de emergencia del P.K. 101+200. Esta estación de bombeo recogerá sólo las aguas de vertidos accidentales y de limpieza caídas sobre la plataforma quedando estas totalmente independizadas de las aguas de infiltración (red separativa).

Para esta red, se ha considerado un episodio de vertido accidental o limpieza de 2 h de duración y caudal de 100 l/s (360 m<sup>3</sup>/h), caudal recomendado por gestores como ADIF. Se ha tomado como referencia la I.G.P. 4.4 "Guía para la inclusión de medidas de seguridad en los túneles de los proyectos de plataforma", en la cual se indica que las aguas de escorrentía y vertidos se conducirán mediante un colector principal para Q mín de valor 100 l/s, disponiendo de colectores sifónicos cada 50 m. De este modo, los caudales más importantes a conducir por los colectores principales son los correspondientes al vertido sobre la plataforma (los caudales de infiltración se conducirán a una estación de bombeo independiente y los aportes de agua del exterior en salidas y pozos serán desviados hacia las redes de pluviales existentes en superficie). Este caudal incluye también las posibles aportaciones procedentes desde las estaciones ya que tendrán el mismo valor y procedencia.

La estación de bombeo para aguas de la plataforma, que se situará bajo la salida de emergencia del Pk 101+200, cuenta con una capacidad de almacenamiento de 360 m<sup>3</sup> y tres bombas verticales sumergibles (2 de funcionamiento en paralelo y una de reserva) capaces de impulsar en su conjunto 180 m<sup>3</sup>/h (90 m<sup>3</sup>/h x 2) a 50 m. El tiempo máximo previsto de funcionamiento de las bombas en situación excepcional (caudal de punta de 100 l/s) es de 4 horas. Con ese volumen de depósito útil se podría acumular el volumen total correspondiente a un caudal de 100 l/s durante 1h sin bombear.

##### 6.4.1.3.2. Estación de bombeo para aguas de infiltración

En lo que se refiere a la red de infiltraciones, aunque estas deberían ser nulas o despreciables, se ha considerado un posible caudal, tanto en la zona entre pantallas (falso túnel) como en la zona del túnel realizada con tuneladora. Las

aguas de infiltración serán recogidas en una estación de bombeo independiente antes de ser enviadas a la red de pluviales de la superficie.

De manera semejante al caso de las aguas procedentes de la plataforma, ha sido necesario proyectar una estación de bombeo para las aguas de infiltración, la cual será independiente para asegurar que el sistema funcione de forma separativa. Al igual que el caso de la estación de bombeo para las aguas de la plataforma, las bombas para la salida de los caudales de infiltración se ubican en una cámara situada bajo la salida de emergencia del P.k. 101+200, y la rotura de carga se produce en un nuevo pozo de registro correspondiente a la reposición de un colector de aguas pluviales, identificado en este proyecto como SAN-21.

La estación de bombeo está constituida por un recinto cerrado de aproximadamente 9 m<sup>2</sup>, en el que ubican las dos bombas previstas (1 + 1 de reserva). Para el diseño de la estación de bombeo de las aguas de infiltración se va a tomar como referencia el caudal total estimado en el apartado 3.2., cuyo valor es  $Q = 0,93$  l/s. No obstante, se va a considerar un caudal unitario de diseño para los equipos de 5 l/s, con objeto de bombear sólo durante 4,8 h al día.

#### 6.4.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar

El diseño de la red de drenaje en la infraestructura soterrada viene condicionado por los volúmenes de agua que se pueden incorporar al túnel.

El agua que es preciso drenar y transportar a lo largo del túnel tiene tres fuentes u orígenes diferenciados:

- La posible infiltración de las aguas freáticas desde el trasdós del túnel, galerías, estaciones y salidas de emergencia.
- El agua de pluviales que accede a la red a través de los pozos de ventilación y salidas de emergencia (en adelante, puntos discretos).
- El agua utilizada durante una actuación de los bomberos en caso de una situación de emergencia.

En el anejo de cálculo se justifican los caudales de diseño y se procede al dimensionamiento de los distintos elementos que configuran la red de drenaje.

A lo largo del trazado se presentan dos puntos dónde se disponen depósitos de recogida, almacenamiento y bombeo de los caudales de drenaje circulantes por

el túnel. Todas las aguas que entran se conducen hasta uno de los dos puntos de recogida dónde se ubican las estaciones de bombeo. El transporte del agua hasta estos dos puntos es por gravedad. La primera estación de bombeo se ubica en el punto bajo del túnel, alrededor del PK 201+962. La segunda estación de bombeo se ubica junto a la Estación de Jinámar, evitándose el vertido del drenaje del túnel hacia la estación. El agua extraída del interior del túnel, mediante los equipos de bombeo, se descarga en la red de pluviales municipal en el punto más cercano a la ubicación de los pozos de bombeo.

Se distinguen dos tipos de redes en función de la naturaleza del agua que recogen. Por un lado, se dispone de una red de aguas limpias, que recoge filtraciones a través de las estructuras y agua de lluvia. Por otro lado, se dispone una red de aguas de vertido, que se dimensiona principalmente para recoger el agua contraincendios en caso de emergencia.

No se prevé otro tipo de vertidos contaminados a la red de drenaje. La línea ferroviaria no está prevista para el transporte de mercancías, únicamente pasajeros. Por lo tanto, el riesgo de que se produzca un vertido debido a la carga de los trenes es nulo. Se prevé una pequeña escorrentía que pueda llegar procedente de las estaciones debido a tareas de limpieza que se puedan realizar en ellas. Con el objetivo de tratar estas aguas, en el primer pozo de bombeo se ha previsto un sistema de tratamiento del agua de vertidos mediante separador de hidrocarburos. Al segundo pozo de bombeo no hay posibilidad de llegada de agua desde estaciones.

En caso de emergencia y activación de la red de agua contraincendios, los dos pozos de bombeo actuarán como tanques de acumulación. Se dimensionan con volumen de retención suficiente como para acumular toda la escorrentía generada por el agua contraincendios, de modo que quede retenida a la espera de ser evacuada de modo controlado, evitando su vertido a la red pública. pública (se cumple la IGP 4.4 y la instrucción sobre seguridad de túneles del 20/06/20006 (borrador)). En caso de incendio, las bombas del pozo de bombeo pasarán a trabajar en modo manual y se mantendrán paradas hasta el vaciado controlado del vertido acumulado en el depósito de retención. El volumen de los pozos de bombeo tiene en cuenta también, además del volumen de agua contraincendios, el volumen de agua procedente de filtraciones durante 4 h de parada de bombas.

En el diseño de la red de drenaje se han tenido en cuenta los caudales que puedan llegar al túnel desde las estaciones de San Telmo y Hospitales. No se han considerado aportaciones desde Jinámar por ubicarse en un punto bajo del

trazado. Del mismo modo, tampoco se ha considerado la aportación de caudales desde el túnel hacia la estación de Jinámar, ya que uno de los dos puntos de recogida y bombeo de los drenajes del túnel se ubica al final del tramo, justo antes de ésta. Únicamente se ha previsto conectar al sistema de drenaje de Jinámar el tramo de túnel del Tramo 3 que, por necesidades constructivas, se ha incorporado en el diseño del Tramo 2.

Los criterios que se han seguido para el diseño de las dos estaciones de bombeo son los siguientes:

- Cada pozo de bombeo aloja 3 bombas sumergibles, de las cuales una estará en funcionamiento y 2 serán bombas de reserva.
- Prevención y diseño de un dispositivo para prever el fallo en el suministro de energía eléctrica. Se prevé disponer de un volumen de pozo adicional, como si de un tanque de tormenta se tratase, que permita el funcionamiento del sistema de drenaje en caso de parada de bombas durante un periodo de tiempo de 4 horas.

El depósito de bombeo se dimensiona, por lo tanto, a partir del volumen estrictamente necesario por el grupo de bombeo más un volumen de reserva o acumulación. El volumen necesario por el grupo de bombeo se determina a partir del caudal de diseño de las bombas. Mientras que el volumen de reserva o acumulación se determina a partir del máximo resultante de la siguiente combinación de caudales en caso de parada de bombas durante 4 horas:

- Volumen de pluviales + filtraciones medias
- Volumen conraincendios + filtraciones medias
- Filtraciones máximas

El Pozo de Bombeo 1 se ubica en el PK 201+962 del trazado, y en él converge el drenaje del tramo comprendido entre la Estación de San Telmo y el punto alto ubicado en el PK 206+100. Requiere un volumen de reserva de 253 m<sup>3</sup> y una capacidad de bombeo de 9 l/s. El diámetro interior del pozo es 5.55 m. La cota de rasante del colector en el punto de llegada al pozo de bombeo es la -30.80 y el nivel máximo de la lámina de agua se fija a la cota -30.90. La cota de fondo del pozo se ubica en la cota -41.40 y las bombas en la cota -42.00. Características del equipo de bombeo:

- 1+2 bombas sumergidas
- Caudal unitario de las bombas: 9 l/s

- Altura manométrica: 47.6 m.c.a

El Pozo de Bombeo 2 se ubica en el PK 208+798 del trazado, y en él converge el drenaje del tramo comprendido entre el punto alto ubicado en el PK 206+100 y la Estación de Jinámar. Requiere un volumen de reserva de 127 m<sup>3</sup> y una capacidad de bombeo de 3.0 l/s. El pozo de bombeo tiene un ancho de 3.4 m y una longitud de 20 m. La cota de rasante del colector en el punto de llegada al pozo de bombeo es la +30.29 y el nivel máximo de la lámina de agua se fija a la cota +30.19. La cota de fondo del pozo se ubica en la cota +28.15 y las bombas en la cota +27.69. Características del equipo de bombeo:

- 1+2 bombas sumergidas
- Caudal unitario de las bombas: 3.05 l/s
- Altura manométrica: 18 m.c.a

Por el interior del túnel se trazan 3 colectores en paralelo:

- Red de aguas limpias: un colector central, ubicado entre vías, se encarga de recoger el agua procedente de filtraciones a lo largo del túnel y el agua procedente de salidas de emergencia y pozos de ventilación.
- Red de vertidos: dos colectores, ubicados uno a cada lado de la plataforma de vías, se encarga de recoger el agua conraincendios en caso de producirse una emergencia. En la práctica, estos colectores recogen el agua que pueda llegar a la plataforma de vía.

Los colectores se proyectan con tubería de hormigón de diámetros DN300 y DN400, dependiendo del caudal. La pendiente longitudinal del colector depende de la rasante del túnel y se define en los planos de proyecto para cada tramo entre arquetas. La pendiente mínima adoptada es un 0.2%.

En los tres colectores se ubican arquetas cada, aproximadamente, 40 m. Las arquetas permiten la descarga de caudales desde los canales longitudinales de drenaje hacia los colectores generales y permiten realizar los cambios de pendiente y/o diámetro de los colectores.

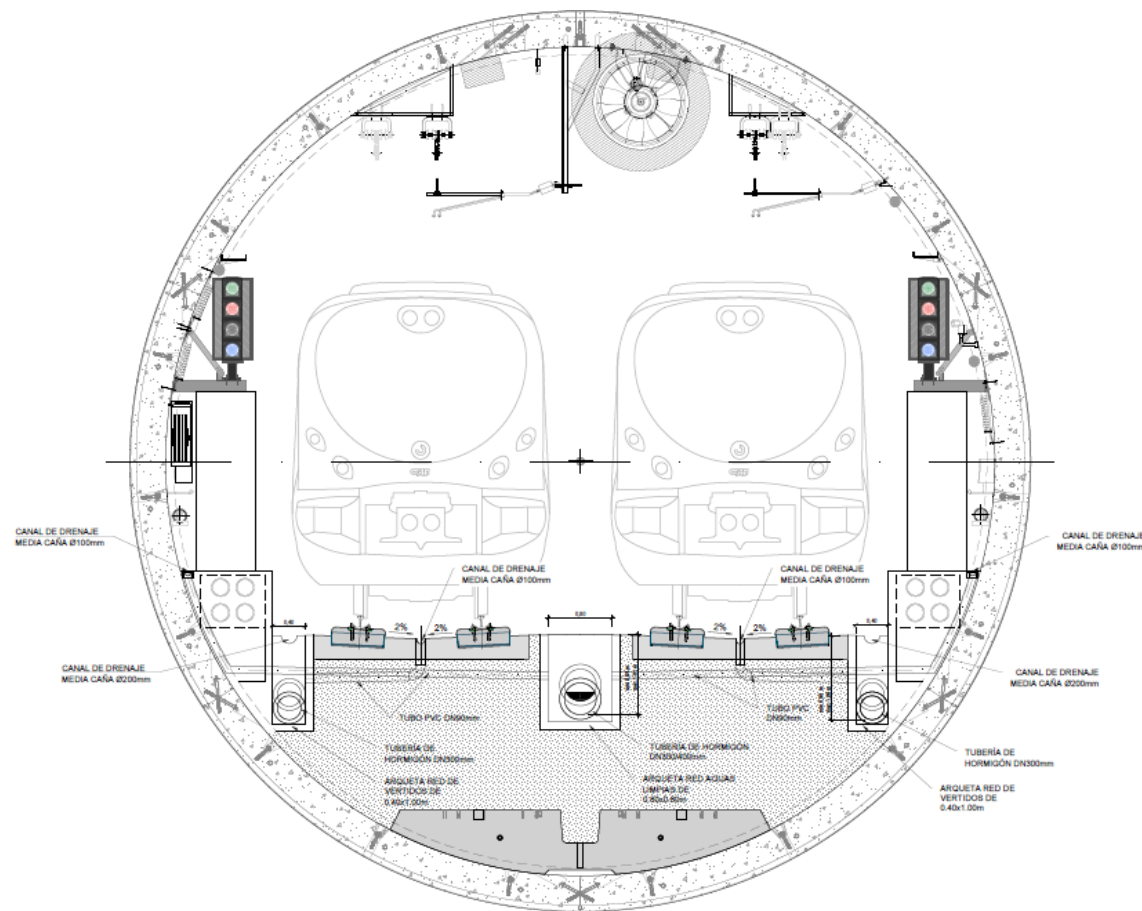


Imagen 3. Sección tipo tuneladora (fuente: PC Tramo 2 Estación San Telmo – Estación Jinámar)

Por el interior del túnel se trazan además los siguientes canales longitudinales de drenaje:

- Dos canales de recogida de filtraciones del túnel, uno a cada lado del túnel. Se ubican en la acera de evacuación junto a las dovelas y recogen eventuales filtraciones que puedan producirse en la sección del túnel. Los canales tienen geometría de mediacaña, de diámetro 100 mm. Estos canales descargan al colector de aguas limpias, en cada arqueta, mediante tubería de PEAD DN90 embebida en la sección del túnel.
- Dos canales laterales de vía, uno a cada lado. Se ubican en el nivel de vías junto a las aceras de evacuación. Se diseñan para la evacuación del agua que pueda llegar a la plataforma, como el agua contraincendios. Los canales tienen geometría de mediacaña, de diámetro 200 mm. Estos canales descargan a los colectores de la red de vertidos, en cada arqueta, mediante descarga directa del canal a la arqueta.

- Dos canales de eje de vía, uno en cada vía. Se ubican en el eje de vía y tienen geometría de mediacaña de diámetro 100 mm. Estos canales descargan a los colectores de la red de vertidos, en cada arqueta, mediante tubería de PEAD DN90 embebida en la sección del túnel.

En salidas de emergencia y pozos de ventilación el origen del agua puede ser únicamente debido a un episodio de lluvia. Los puntos por donde puede haber entrada de agua de lluvia son la reja de ventilación y la trampilla de la salida de emergencia. Para evitar la entrada de agua provocada por el escurrimiento procedente de cuencas adyacentes a las aberturas, se ha previsto su ubicación elevada sobre la cota de pavimento.

El agua de lluvia que pueda entrar desde el exterior se recoge mediante canaletas de drenaje ubicadas al final del primer tramo de la escalera de la salida de emergencia y en el rellano bajo la reja de expulsión de aire antes de los silenciadores.

El agua recogida en las canaletas de drenaje se conduce hacia la red de aguas limpias del túnel mediante tubería de PEAD PE100 DN160. Se prevén dos tipos de instalación para esta tubería:

- Embebida en la losa de la estructura, dando siempre una pendiente longitudinal mínima del 0.5%.
- Exterior a la estructura y sujeta a ella mediante pernos y abrazaderas. En este caso la tubería se instalará con pendiente mínima del 0.5% o bien vertical.

Una vez en el nivel inferior del pozo, esta tubería desaguará sobre uno de los canales longitudinales de la galería de ventilación para luego conectarse a la red de drenaje del túnel.

En el caso de las galerías excavadas en mina, en aquellas dónde se prevé que el terreno sea poco permeable, entre el sostenimiento y el revestimiento de la galería se dispone de un geocompuesto drenante de estructura alveolar. La evacuación del agua que se pueda filtrar por el sostenimiento se realiza por la zona inferior de los hastiales mediante tubos embebidos en el revestimiento. Finalmente, el agua se descargaría sobre unos canales longitudinales de drenaje que se disponen a ambos lados de la galería. Los canales longitudinales de drenaje tienen sección de mediacaña, de diámetro 200 mm. Se dispone un canal a cada lado de la galería.



En aquellas galerías con pendiente descendiente hacia el túnel, los canales de drenaje de la galería se conectan a la red de drenaje del túnel. Al final de la galería se dispone una canaleta transversal de 0.20x0.20 m dotada en superficie de una reja de tramex de PRFV. Los dos canales longitudinales a la galería se conectan directamente a la canaleta transversal, que a su vez desagua, mediante un tubo de PEAD PE100 DN110 embebido en la sección del túnel, hacia el colector de la red de aguas limpias.

#### 6.4.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”

En el Anejo nº7 del proyecto constructivo del Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro” se desarrollan el estudio de inundabilidad de cauces naturales en su cruce con el trazado, el análisis y control de la erosión de las avenidas en pilas y estribos de viaductos, así como la definición y justificación de todos y cada uno de los elementos que conforman el drenaje superficial y en túnel.

##### 6.4.3.1. Inundación de cauces naturales

Mediante los datos del anejo nº5: Climatología e hidrología proyecto constructivo del Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro” y la modelización de los barrancos mediante Modelos Digitales del Terreno, se ha realizado el estudio de inundación de cauces naturales atravesados por viaductos.

El objeto de dicho estudio es obtener las cotas de lámina de agua y superficie de inundación en planta para las avenidas de 100 y 500 años de período de retorno:

CAUCE	CAUDAL DE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA		CAUDAL DE DISEÑO DRENAJE TRANSVERSAL	
	Q 100 (m³/s)		Q 500 (m³/s)	
Barranco Real de Telde				
hasta la traza	422,28		626,05	
desde la traza	432,99		645,75	
Barranco de La Rocha				
hasta la traza	60,65		105,06	
desde la traza	69,07		120,56	

CAUCE	CAUDAL DE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA		CAUDAL DE DISEÑO DRENAJE TRANSVERSAL	
	Q 100 (m³/s)		Q 500 (m³/s)	
Barranco del Negro	18,28		34,14	
Barranquillo de Manolitas	3,09		5,82	
Cañada del Lomo Ratón	7,21		13,54	
Barranco de Silva	45,30		76,72	

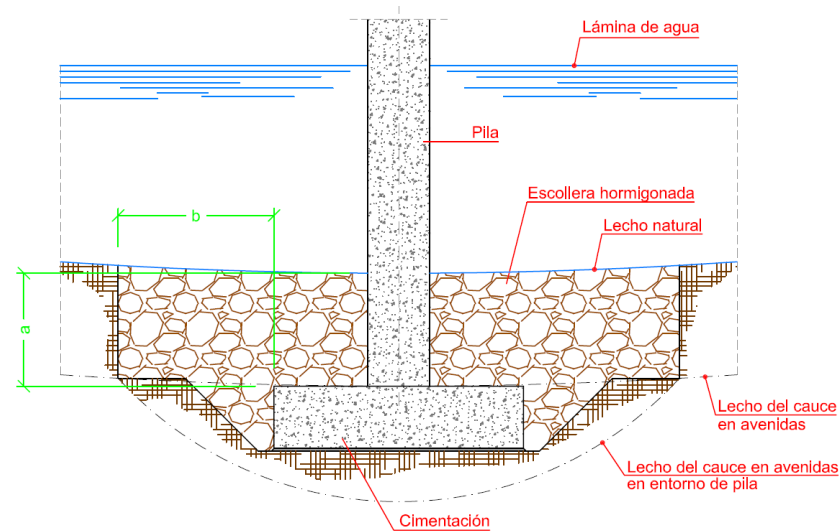
Se comprueba así que los estribos de viaductos no afectan a la lámina de agua para la máxima crecida ordinaria (la de 100 años de período de retorno), y en el caso de la inundación de 500 años de período de retorno la sobreelevación local a consecuencia de la implantación de la infraestructura no es mayor de 50 cm. Con ello se da cumplimiento a las exigencias de las ordenanzas del Plan Hidrológico de Gran Canaria (1998).

##### 6.4.3.1.1. Control de la erosión fluvial

La existencia de pilas y estribos localizados en los cauces de barrancos genera un riesgo cierto de descalce en caso de avenidas. Por ello, se procede a dimensionar protecciones locales contra la avenida de cálculo, estimada en 500 años de período de retorno. Para ello se sigue la publicación “Control de la erosión fluvial en puentes” (1.998).

##### 6.4.3.1.2. Protección de pilas

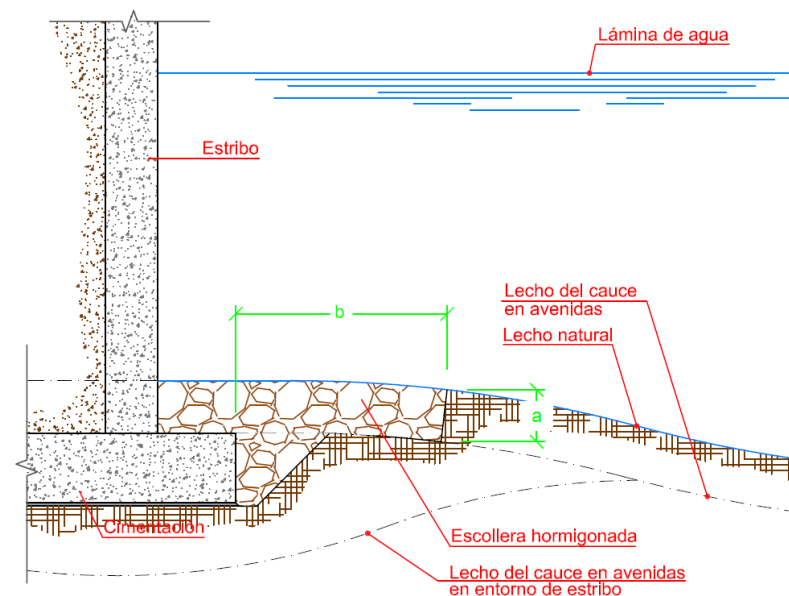
La solución constructiva adoptada consiste en una corona de escollera hormigonada rodeando zapata y pila. Las dimensiones mínimas de esta protección son consecuencia del cálculo de los niveles de erosión general y local. En el siguiente cuadro se definen las pilas que requieren esta protección:



VIADUCTO	PILA	a (m)	b(m)
Barranco Real de Telde	P-1	0,80	2,27
Barranco Real de Telde	P-2	4,60	9,20
Barranco Real de Telde	P-3	2,98	4,40
Barranco de la Rocha	P-3	1,20	1,11
Cañada de Lomo Ratón	P-5	1,10	2,20
Barranco de Silva	P-2	0,80	1,60

#### 6.4.3.1.3. Protección de estribos

De modo análogo al caso de pilas, la escollera hormigonada protege el estribo desde la cota inferior de su cimentación. El único estribo objeto de erosión fluvial se localiza en el barranco Real de Telde:



VIADUCTO	ESTRIBO	a (m)	b(m)	c(m)
Barranco Real de Telde	E-1	0,80	1,69	6,69

#### 6.4.3.2. Drenaje en túneles

En los túneles de Jinámar y Telde se ha diseñado una red separativa de drenaje cuyo objetivo es conducir hacia su punto de desagüe o evacuación, de forma independiente, las infiltraciones del terreno y los vertidos del interior del túnel.

La red de infiltraciones recoge el agua del trasdós del túnel y lo conduce al punto bajo. En el túnel de Jinámar el punto bajo es la estación de Jinámar, siendo necesario bombear el agua recogida hacia la red de pluviales del Valle de Jinámar. En el caso del túnel de Telde, el agua infiltrada se vierte en ambos emboquilles a las cunetas de la plataforma.

La red de infiltraciones consta de hasta 2 tipologías diferentes, en función del tipo de túnel en que se dispone:

- Túnel subterráneo, excavado por métodos convencionales: lámina impermeabilizante en trasdós, recogida por acometidas y transporte mediante canaleta. Arquetas de conexión a colector central bajo plataforma cada 50 metros.
- Túnel artificial sin pantallas: impermeabilización de trasdós, recogida mediante tacón de material granular en el exterior del túnel, y transporte mediante dren ranurado en el interior del tacón y conexión cada 50 m con colector principal de infiltración bajo plataforma.

Los elementos de la red de infiltraciones están dimensionados para caudales de 2,93 litros/s en el túnel de Jinámar y hasta 72,59 litros/sg en el túnel de Telde.

La red de vertidos recoge los líquidos que puedan discurrir por la plataforma a causa de la explotación ferroviaria. En cada punto bajo de un tramo soterrado se requiere un depósito de recogida de vertidos de 100 m<sup>3</sup> de capacidad (uno en el ámbito de la estación de Jinámar, que no es objeto de este proyecto sino del de la estación; y 2 en los p.k. 302+880 y 304+80 del túnel de Telde).

La red de vertidos es común a todos los tramos, y está dimensionada para un caudal de vertido de 100 litros/s. Consta de 3 cunetas perfiladas en la superficie de la plataforma, sumideros sifónicos bajo las cunetas laterales dotados de colectores de conexión transversal, cada 50 metros, colector central de

transporte y arquetas sifónicas centrales cada 50 metros para su conexión con los sumideros laterales.

#### 6.4.3.3. Drenaje de la plataforma

El drenaje de la plataforma consta del drenaje transversal de la plataforma, el drenaje longitudinal de la plataforma y, como una parte supletoria de este último, el drenaje de los caminos.

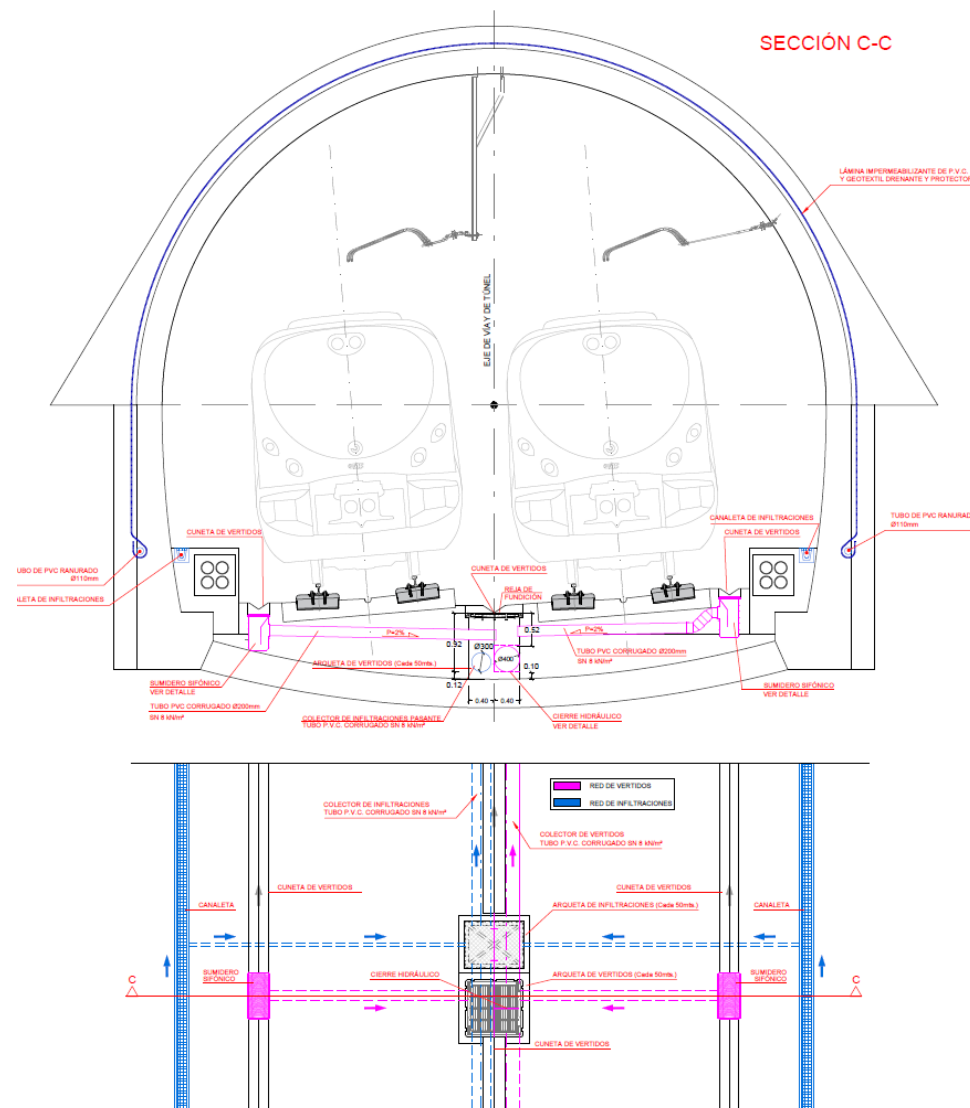


Imagen 4. Detalle de drenaje (fuente: PC Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”)

#### 6.4.3.3.1. Drenaje transversal

No existen obras de drenaje transversal como tal a lo largo del trazado. Los principales cursos discontinuos de agua o bien se salvan con viaductos (barrancos Real de Telde, La Rocha, El Negro, Manolitas, Lomo Ratón y Silva) o bien coinciden con tramos soterrados (barranco canalizado de Las Goteras). En estos casos se comprueba que las soluciones adoptadas son suficientes para desaguar el caudal para la avenida de 500 años de período de retorno.

Así pues, sólo se ha dimensionado como drenaje transversal el desagüe del punto bajo del terraplén del p.k. 306+500. La solución consistente en un cunetón en el pie de la margen derecha del terraplén en contrapendiente, y un sistema de colectores y canaleta bajo la reposición de camino del p.k. 306+590, que permiten además recoger la aportación de las cunetas del propio camino en su punto bajo y también la de la cuneta de pie de terraplén de la margen izquierda del terraplén. El desagüe de todo el conjunto se produce en el p.k. 306+640 hacia el cauce natural de la Cañada de Lomo Ratón.

#### 6.4.3.3.2. Drenaje longitudinal

El drenaje longitudinal completa el sistema de drenaje de la infraestructura, y consta de los siguientes elementos principalmente:

- Cunetas de plataforma: a ambos lados de las vías, al pie de todos los taludes de desmonte.
- Cunetas de guarda o coronación de desmonte: recogen la escorrentía superficial evitando su irrupción en la plataforma.
- Cunetas de pie de terraplén: protegen la base de los rellenos.

Las 3 cunetas anteriores están revestidas en hormigón y tienen sección trapezoidal, 1 metro de profundidad y 50 cm de base.

- Colectores: aparecen como apoyo puntual a las cunetas en puntos bajos de la cuneta de guarda (bajantes a la plataforma y desagüe a cauce natural), en la boca sur del túnel de Jinámar y en el mencionado desagüe de terraplén del p.k. 306+580.
- Los colectores proyectados son siempre de PVC corrugado y sus diámetros son de 0,60 m y 1,00 m de diámetro. Su colocación es en zanja hormigonada siempre que se sitúan en la plataforma ferroviaria, cruzan bajo un vial o se considera necesaria su protección frente al descalce.

- Desagüe transversal de caminos: el desagüe transversal de caminos se lleva a cabo mediante colectores de diámetro 0,40m, 0,60m, 0,80m ó 1,00m, siempre con tubos PVC corrugado protegidos con corona de hormigón.
- Desagüe longitudinal de caminos: en todos los tramos de caminos en desmonte se dispone la preceptiva cuneta triangular, sin revestir, de al menos 30cm de profundidad y 1,00 de ancho.

#### 6.4.4. Tramo 4 Polígono industrial "EL Goro" – Barranco de Guayadeque

Para el dimensionamiento de las obras de drenaje se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Plan Hidrológico Insular de Gran Canaria
- Norma ADIF NAP 1.2.03 Climatología, Hidrología y Drenaje.
- Instrucción 5.2.- I.C de Drenaje Superficial, de 2016, del Ministerio de Fomento.

##### 6.4.4.1. Drenaje transversal

Para la construcción del falso túnel en los tramos de cruce con barrancos existentes se propone lo siguiente:

- Ataguía para retener el agua.
- Canal de desvío, a través del cual se conduce el agua desviada.
- Reposición canalizada de los barrancos a su cauce original

Los caudales obtenidos en el Anejo de Climatología e Hidrología del proyecto constructivo del Tramo 4, han servido de base para el cálculo de la sección de los desvíos de barrancos necesarios durante la construcción de los tramos en falso túnel y su posterior restauración.

Se ha establecido contacto con el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria (CIA). Como principales condicionantes se señalan los dos siguientes:

- Adoptar períodos de retorno de 500 años para el dimensionamiento de todas las obras de drenaje transversal, incluyendo los desvíos provisionales de los barrancos interceptados durante la construcción de las obras.

- Adoptar como mínimo coeficientes de escorrentía de 0,7 para períodos de retorno de 500 años.

Este periodo de 500 años se utilizará tanto para los cálculos de los desvíos provisionales de los barrancos existentes como para su posterior restauración a su cauce original.

En el caso de cuencas 2 estudiado, correspondiente al encauzamiento de barrancos del "Parque Aeroportuario de Actividades Económicas de Gran Canaria" PTE-44, no se modifica la solución propuesta para la mayoría de los desvíos proyectados, se mantienen los desvíos de barrancos: Marfú, Millos, Aromeros, barranquillo de la carretera al Burrero y barranco de Guayadeque. En el caso del barranco de Ojos de Garza, sería necesario el desvío y la reposición del canal previsto en el proyecto del PTE-44. De acuerdo con la documentación disponible del Plan Territorial Especial, el segundo tramo del canal (Bco. Ojos de Garza - Desembocadura), se ha previsto con sección trapezoidal de 6,00 m de base menor, 4 m de profundidad y taludes 2:3. La pendiente del canal hasta su desembocadura es constante del 1,75%.

Reposición de barrancos. Sección canalizada de barrancos por encima del falso túnel a su cauce original:

Cuenca	Denominación	Situación
C-2	Barranco de Ojos de Garza	P.K. 402+430
C-3	Barranquillo de la ermita de Santa Rita	P.K. 402+770
C-6	Barranco del Draguillo	P.K. 404+060
C-7	Barranco de Millos	P.K. 404+870
C-8	Barranco de Marfú	P.K. 405+160
C-10	Barranco de Aromeros	P.K. 407+030
C-11	Barranquillo de la Carretera al Burrero	P.K. 407+470
C-12	Barranco de Guayadeque	P.K. 407+920

El cálculo se ha realizado mediante el programa HEC-RAS. Para ello, se modeliza el cauce mediante varias secciones transversales. Con el caudal de cálculo

correspondiente al período de retorno de 500 años, se simulan las condiciones de flujo.

El programa proporciona, entre otros, los valores de la elevación del agua y la velocidad en cada uno de los perfiles considerados.

Para considerar perfectamente las condiciones de flujo en cada una de las simulaciones realizadas, no solo se modeliza la longitud de cauce repuesto, sino los tramos aguas arriba y aguas abajo del cauce.

A partir de los resultados aportados por el programa, se comprueba que elevaciones del nivel de agua y las velocidades obtenidas son admisibles.

CAUCE	ANCHURA (m)	TALUDES	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
Ojos de Garza	16	1:1	77,49	7,37
Ermita de Santa Rita	4	2:1	10,51	4,50
Millos	6	1:1	32,83	1,00
Marfú	4	1:1	44,41	4,00
Aromeros	20	1:1	58,77	5,00
Carretera al Burrero	1	1:1	3,93	4,00
Guayadeque	24	3:1	373,17	8,00

En los barrancos de Ojos de Garza y de Guayadeque se obtienen velocidades elevadas, por lo que se dispondrán disipadores de energía, que disminuirán la velocidad en los cauces.

#### Otras obras de drenaje transversal

Se han diseñado cinco obras de drenaje transversal:

Obra de drenaje	Tipo	Núm. Eltos.	Q (m <sup>3</sup> /s)	Observaciones
OD 400.05	Tubo D=1.500 mm	1	0,037	Obra de drenaje bajo el camino de acceso a la zona segura 400+000. Desagua la zona inicial del túnel.

Obra de drenaje	Tipo	Núm. Eltos.	Q (m <sup>3</sup> /s)	Observaciones
OD 402.35 provisional	2 marcos 3x2	2	77,49	Obra de drenaje bajo el desvío de la carretera GC-195 para el paso del desvío provisional del Barranco de Ojos de Garza.
OD 402.37	2 marcos 5x2	2	77,49	Obra de drenaje bajo la carretera GC-195 para el paso de la reposición del Barranco de Ojos de Garza.
OD 402.78	2 marcos 2,5x1	3	10,51	Obra de drenaje bajo la zona de la ermita para el paso de la reposición del Barranquillo de la Ermita de Santa Rita.
OD 406.20	Marco 3x2	1	21,03	Obra de drenaje bajo el camino de acceso a la zona segura 406+300 para el paso de la reposición del Barranquillo de las Mejoreras en Carrizal.

En la siguiente tabla se incluyen los resultados obtenidos para cada obra de drenaje:

Obra de drenaje	Q (m <sup>3</sup> /s)	Elevación a la entrada (m)	v (m/s)	Observaciones
OD 400.05	0,037	0,14	2,23	
OD 402.35 provisional	77,49	1,46	8,56	
OD 402.37	77,49	2,00	3,87	Esta obra se encuentra dentro de los cálculos realizados con HEC-RAS para la reposición de barrancos.
OD 402.78	10,51	0,49	4,33	Esta obra se encuentra dentro de los cálculos realizados con HEC-RAS

				para la reposición de barrancos.
OD 406.20	21,03	2,00	5,90	

La velocidad resultante en la OD 402.35 resulta bastante elevada. Sin embargo, dado que se trata de una obra provisional que estará poco tiempo en funcionamiento, se considera admisible.

Se ha previsto la ejecución de un paso de vaguada en el camino de acceso a la zona segura P.K. 401+800.

#### 6.4.4.2. Drenaje longitudinal

Se han proyectado los siguientes elementos de drenaje longitudinal: cuneta en desmante, cunetas de guarda en coronación de desmontes o en pie de terraplenes, arquetas y colectores.

Para el diseño de las obras de drenaje longitudinal proyectadas se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

El caudal de cálculo adoptado para el dimensionamiento de las obras de drenaje longitudinal es el correspondiente a un período de retorno de 50 años ( $Q_{50}$ ), mayorado por un factor de arrastre de sólidos de un 20 % respecto a dicho caudal. La aportación de las cuencas al drenaje longitudinal se corresponde a un período de retorno de 500 años.

Cada cuneta se ha dimensionado teniendo en cuenta las pendientes mínima y máxima que presente en toda su longitud. En aquellos elementos de drenaje que discurren paralelos a la vía o los viales, se ha supuesto que la pendiente del elemento de drenaje coincide en todo momento con la del eje, salvo en casos especiales en los que se ha definido una específica.

En el diseño adoptado, las velocidades de circulación en las obras de drenaje longitudinal no sobrepasarán los 6 m/s para el caudal de cálculo asociado

Las soluciones propuestas para el drenaje longitudinal se adoptarán igualmente para el caso 1 y caso 2 del estudio hidrológico.

#### 6.4.4.3. Drenaje en túnel

##### 6.4.4.3.1. Caudales de cálculo

Para el diseño de la red de drenaje en túnel se consideran los siguientes criterios:

- Aunque las obras no afectan al nivel freático, se considera un **caudal de infiltración** de 5 l/s/km por seguridad, considerando que el estudio hidrogeológico no estima un caudal superior.
- Como el perfil longitudinal del túnel presenta 2 puntos bajos, se diseñan estaciones de bombeo en ambos puntos.
- Dado que en la boca de salida del túnel se tiene un desmante considerable, se pretende evitar que el agua que procede del tramo a cielo abierto entre en el propio túnel, para así dimensionar el drenaje longitudinal ya en túnel solamente con el caudal de infiltración, más aportes puntuales. Para ello se dispone una tercera estación de bombeo que permite desaguar esos caudales procedentes del desmante.

##### 6.4.4.3.2. Impermeabilización y drenaje del túnel

El objeto de la impermeabilización es evitar que las aguas de infiltración entren en el interior del túnel. Esta entrada de agua tiene dos efectos perjudiciales:

- El agua ataca al hormigón del revestimiento, deteriorándolo. Con el tiempo puede quedar muy limitada su capacidad resistente, lo que obliga a reparaciones de mantenimiento.
- Las filtraciones generan una atmósfera de humedad en el túnel, que provoca averías y una menor disponibilidad en el sistema eléctrico del túnel (catenarias, etc.).

El sistema de impermeabilización y drenaje consiste en la colocación de una impermeabilización un geotextil de 500 gr/m<sup>2</sup> y una lámina de PVC de 2 mm de espesor.

El tráfico previsto durante la explotación de la línea ferroviaria es solamente de viajeros. Sin embargo, se ha previsto un sistema de **drenaje separativo** de vertidos de plataforma, que mantiene separados los caudales de infiltración, por un lado, y los de posibles vertidos y extinción de agua conrainscendios por otro lado.

El tubo dren de trasdós (Ø100 mm de PVC) recoge el agua de infiltración en el pie de los hastiales y la lleva al colector longitudinal central (tubo de hormigón de Ø300 mm) mediante tubos transversales (Ø100 mm de PVC) que vierten en las arquetas situadas cada 50 m.

En los laterales de la plataforma y al pie de las aceras, se sitúan sendos colectores longitudinales (tubos de hormigón de Ø300 mm) que llevan las aguas procedentes de vertidos y extinción de incendios.

#### 6.4.4.3.3. Depósitos de almacenamiento y estaciones de bombeo

Al ir en túnel a bastante profundidad, la red de saneamiento resulta más superficial que el trazado de la infraestructura proyectada; por tanto, el drenaje implica necesariamente la instalación de un sistema de bombeo para la correcta evacuación de las aguas recogidas.

Se contempla el sistema de evacuación de las aguas provenientes tanto de la infiltración que se produce a través de las pantallas y del revestimiento del túnel como el proveniente de las rampas de entrada y salida. Para el diseño de la red de drenaje en túnel se consideran los siguientes criterios:

- Aunque las obras no afectan al nivel freático, se considera un caudal de infiltración de 5 l/s/km por seguridad.
- El período de retorno para el cálculo del caudal de agua recogida en el interior del túnel es de 500 años para las aguas procedentes de filtraciones o escorrentía que acceda al mismo, y de 50 años para el caudal procedente del drenaje longitudinal exterior al túnel que por pendiente desagua en el interior del mismo.

Los caudales de cálculo se muestran en el Anejo, habiéndose coordinado con los proyectos de tramos contiguos y estaciones situadas en el tramo 4.

#### 6.4.4.3.4. Depósitos de vertidos:

Los vertidos serán almacenados en dos depósitos subterráneos, situados en los dos puntos bajos del túnel. Cada depósito se dimensiona para 2 horas de almacenamiento del caudal punta, constituido principalmente por las aguas provenientes de la extinción de incendios de la ETI (800 litros/minuto durante 2 horas), además de escorrentías provenientes de huecos, estaciones y pozos, etc.

Los vertidos así almacenados serán extraídos y tratados convenientemente según su origen, por un servicio externo contratado a tal efecto. Por ello, se ha

dispuesto un depósito subterráneo con un acceso suficiente para asegurar la introducción de bombas portátiles que evacúen los vertidos.

#### 6.4.4.3.5. Depósitos y Pozos de bombeo:

Para la evacuación de las aguas de filtración y escorrentía, se ha previsto la ejecución de dos pozos de bombeo situados en los dos puntos bajos del trazado y un tercer pozo en la boquilla de salida del túnel en PK 408+003:

##### POZO DE BOMBEO Nº 1:

El punto bajo está situado en el PK 402+864,26. Recoge los siguientes caudales:

- El caudal procedente de infiltraciones en el tramo comprendido entre la boquilla de entrada del túnel en el PK 400+050 y el punto alto del trazado situado en el PK 406+180. Aquí se incluyen los caudales de escorrentía que pudieran proceder de la estación del Aeropuerto.
- El caudal de aguas pluviales procedentes de la boquilla de entrada del túnel en el PK 400+050 se desagua a través de un tubo hacia el barranco de Silva, así que no se considera ninguna aportación en este caso.
- La tubería es de 250 mm de diámetro, de acero, y 20 mm de espesor.

##### POZO DE BOMBEO Nº 2:

El punto bajo está situado en el PK 406+412,85. Recoge los siguientes caudales:

- El caudal procedente de infiltraciones en el tramo comprendido entre el punto alto del trazado situado en el PK 406+180 y la boquilla de salida del túnel en el PK 408+003. Aquí se incluyen los caudales de escorrentía que pudieran proceder de la estación de El Carrizal.
- El caudal de aguas pluviales procedentes de la boquilla de salida del túnel en el PK 408+003 se desagua a través de un pozo de bombeo, así que no se considera ninguna aportación en este caso.
- La tubería es de 125 mm de diámetro, de acero, y 20 mm de espesor.

##### POZO DE BOMBEO Nº 3:

Se sitúa este pozo de bombeo en la boquilla de entrada al túnel situada en el PK 408+003, para evitar la entrada de las aguas de escorrentía del exterior al interior del túnel. Recoge los siguientes caudales:

- El caudal de aguas pluviales procedentes de desmonte del tramo contiguo, hasta la boquilla de salida del túnel en el PK 408+003.
- La tubería es de 900 mm de diámetro, de acero, y 30 mm de espesor.

En primer lugar, se ha procedido al dimensionamiento de los depósitos de pozos de bombeo. Se han realizado los cálculos para un posible tiempo de parada de bombas de 0,5 horas, a pesar de que se ha previsto dotar a las estaciones de bombeo de una doble acometida de fuentes independientes, de forma similar a las instalaciones del túnel.

Esto da como resultado unas dimensiones de **depósito de almacenamiento** en previsión de una parada de bombas de 30 minutos, dando valores razonables para los bombeos 1 y 2, y un depósito considerable en el caso del Bombeo 3. Estos depósitos deben ser subterráneos para evitar que, al detenerse las bombas, el agua pueda llegar al túnel, inutilizando el mismo.

En el caso de los vertidos a la plataforma, citados anteriormente, entre los que se incluyen los de extinción de agua contraincendios, el volumen de los depósitos se ha calculado para un total de almacenamiento de 2 horas.

VOLUMEN DE LOS DEPÓSITOS	CAUDAL DE BOMBEO (l/s)	Tiempo parada bombas (h)	VOLUMEN DEPÓSITO (m3)	VOLUMEN ADOPTADO (m3)
<b>POZO DE BOMBEO Nº 1</b>				
FILTRACIONES y ESCORRENTÍA	33,65	0,5	60,57	61,00
VERTIDOS Y OTROS:			142,13	150,00
<b>POZO DE BOMBEO Nº 2</b>				
FILTRACIONES y ESCORRENTÍA	10,52	0,5	18,94	19,00
VERTIDOS Y OTROS:			154,25	160,00
<b>POZO DE BOMBEO Nº 3</b>				
FILTRACIONES y ESCORRENTÍA	929,63	0,5	1673,33	1674,00

Estos volúmenes se consiguen mediante las dimensiones en planta y alturas de cada depósito, que se muestran en los planos de drenaje del PC del Tramo 4 Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guayadeque.

#### 6.4.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo)

Como condicionantes previos se han tenido en cuenta los criterios que a estos efectos fija el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria:

- El diseño para las obras de drenaje se ha de realizar para caudales correspondientes a periodos de retorno de 500 años.
- Preferiblemente se deberá mantener la continuidad de los cauces afectados.
- La dimensión mínima de las obras de drenaje transversal será de 2,00x2,00 por motivos de mantenimiento y paso peatonal.

Se ha considerado también, de acuerdo con el Consejo Insular de Aguas, un aumento del 20% en el caudal de avenida de cálculo para tener en cuenta los posibles arrastres de materiales sólidos.

##### 6.4.5.1. Drenaje transversal

El trazado de la vía discurre paralelo a la autopista GC-1, debido a ello se analizan las obras existentes en la carretera. En los primeros 11 kilómetros la plataforma del ferrocarril se sitúa aguas abajo de la autopista, mientras que desde este punto hasta el final (un tramo de unos 4.5 km) se sitúa aguas arriba. En el primer tramo el agua llega a las obras del ferrocarril a través de las obras de fábrica de la autovía y en el segundo va a ser a ellas a las que se entregue el agua de las obras de drenaje del ferrocarril. Se ha incluido un inventario detallado de las obras de fábrica existentes. A partir de la comprobación hidráulica las mismas, se deduce que las sobreelevaciones producidas para algunas obras situadas en el segundo tramo pueden afectar el terraplén del ferrocarril. Por ese motivo se dispone un manto de escollera para proteger el talud de la nueva vía entorno a las obras OD 513.95, OD 514.38 y PI 514.9.

En el siguiente cuadro se indican las obras de drenaje proyectadas para cada una de las cuencas interceptadas:



CUENCA	Q <sub>max</sub> T=100 años (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> T=300 años (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> T=500 años (m <sup>3</sup> /s)	PK VAGUADA	OBRA PROYECTADA	TIPO DE OBRA
C-1	316,63	400,09	439,89	-	-	-
C-2	43,01	54,83	60,68	501+062	P.I. 501.0	12,00x6,30
C-2	43,01	54,83	60,68	501+295	O.D. 501.29	6,00x4,00
C-3	16,77	21,26	23,66	502+485	P.I. 502.5	8,00x6,30
C-4	25,94	32,77	36,63	503+740	P.I. 503.7	12,00x8,30
C-5	490,36	629,63	690,15	504+780	Viaducto de Arinaga	-
C-6	34,92	44,26	49,25	505+380	Viaducto de Arinaga	-
C-7	102,27	129,20	143,46	505+700	P.I. 505.7	8,00x6,30
C-8	10,44	13,23	14,78	508+428	O.D. 508.42	3,00x2,50
C-8	10,44	13,23	14,78	508+629	O.D. 508.62	3,00x2,50
C-8	10,44	13,23	14,78	508+982	O.D. 508.98	4,00x2,00
C-9	682,89	866,99	958,55	510+100	Viaducto sobre Barranco de Tirajana	-
C-10	9,27	11,77	13,14	511+000	Viaducto sobre GC-500	-
C-11	23,99	30,56	33,99	511+890	Viaducto sobre Barranco del Rodeo	-
C-12	2,37	3,06	3,41	512+594	P.I. 512.6	8,00x6,30
C-13	0,48	0,62	0,69	512+787	O.D. 512.78	2,00x2,00
C-13	0,48	0,62	0,69	512+922	O.D. 512.92	2,00x2,00
C-14	1,50	1,94	2,16	513+159	O.D. 513.15	2,00x2,00
C-15	128,52	163,79	181,47	513+315	P.I. 513.3	2x(10,00x3,25)
C-16	36,06	46,24	51,40	513+654	P.I. 513.6	12,30x6,30

CUENCA	Q <sub>max</sub> T=100 años (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> T=300 años (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>max</sub> T=500 años (m <sup>3</sup> /s)	PK VAGUADA	OBRA PROYECTADA	TIPO DE OBRA
C-17	16,93	21,72	24,14	513+955	O.D. 513.95	5,00x2,50
C-18	16,74	21,63	24,08	514+386	O.D. 514.38	6,00x2,50
C-19	3,41	4,40	4,90	514+800	O.D. 514.80	2,00x2,00
C-20	20,32	26,12	28,88	514+940	P.I. 514.9	8,00x6,30

Se han designado como P.I. aquellas obras que además de funcionar como obras de drenaje, dan permeabilidad al tráfico transversal, en la mayoría de los casos permitiendo la continuidad de caminos o carreteras existentes. Las dimensiones de estos pasos inferiores son muy superiores a los requerimientos hidráulicos.

Así pues, En el caso de la obra OD 0.17 Reposición carretera de Vargas a Carretera GC-191, dada la dificultad de disponer la misma sección que la obra OD-501.29, se ha previsto disponer una batería de 6 tubos de 1200 mm de diámetro, que permiten dejar pasar el caudal para un periodo de retorno de 10 años, siguiendo con las recomendaciones de la nueva Instrucción 5.2.-IC, dada la dificultad de encajar una obra de mayor sección.

El estudio de los barrancos de Arinaga (C-6), Tirajana (C-9) y del Rodeo (C-11), se lleva a cabo mediante una modelización de los cauces.

Los condicionantes a cumplir a la hora de implantar los viaductos son los siguientes:

- No producir sobreelevación de la lámina de agua para el episodio de avenida ordinaria
- No producir una sobreelevación de la lámina de agua mayor a 50 cm para el episodio de avenida asociada a un periodo de retorno de 500 años.
- La diferencia de cotas entre la parte inferior del tablero y la lámina de agua para un periodo de retorno de 500 años será como mínimo de 1,50 metros.

A la vista de los resultados del modelo HEC-RAS puede concluirse:

- Para los viaductos de Arinaga y del Rodeo las pilas y estribos se han situado fuera del dominio público hidráulico (DPH), no suponiendo una elevación de la lámina para la avenida ordinaria. No obstante, en el viaducto de Tirajana, dada la amplitud del cauce no se pueden disponer

todas las pilas fuera de éste, por lo que se produce una sobrelevación para la avenida ordinaria. La disposición de las pilas ha sido tal que la afectación al curso del agua fuera lo más reducida posible.

SOBREELEVACIÓN (cm)	Arinaga	Tirajana	Rodeo
T100	0	15	0

- No se produce ninguna elevación superior a 50 cm para el episodio de avenida asociado a los 500 años.

SOBREELEVACIÓN (cm)	Arinaga	Tirajana	Rodeo
T500	5	47	0

- Los resguardos entre la parte inferior de los tableros y las llanuras de inundación para los caudales de avenida del periodo de retorno de 500 años son siempre superiores a 1.5 metros.

(m)	Arinaga	Tirajana	Rodeo
Lámina de agua para T 500 años	44.05	59.51	61.43
Cota del tablero	46.50	70.81	68.75

Para evitar que las cimentaciones de los apoyos de los puentes sean descalzadas por las aguas se dispone un manto de escollera alrededor de las pilas que lo precisan.

Barranco	Pila	D50 (m)	V escollera (m <sup>3</sup> )
Arinaga	P36	0.3	64.80
Arinaga	P37	0.3	64.80
Arinaga	P38	0.3	64.80
Tirajana	P4	0.5	228.29
Tirajana	P5	0.5	233.16
Tirajana	P6	0.5	257.99
Tirajana	P7	0.5	252.96

Rodeo	P2	0.3	72.17
Rodeo	P3	0.3	72.17

#### 6.4.5.2. Drenaje longitudinal

En cuanto al drenaje longitudinal, paralelamente a la plataforma, caminos de servicio y caminos de enlace se han dispuesto cunetas que recogen las aguas pluviales de escorrentía que pudieran circular por sus plataformas o por aquellas superficies que vierten hacia la infraestructura o superestructura de la misma.

Los elementos diseñados son cunetas de desmonte, cunetas de terraplén, cunetas de guarda, bajantes y pasos salvacunetas. En algunos pasos inferiores se disponen tubos de hormigón bajo las aceras para desaguar las avenidas correspondientes a periodos de retorno bajos.

Todo el sistema de drenaje longitudinal está diseñado para un periodo de retorno de 50 años.

Las cunetas de desmonte serán triangulares para los caminos y de sección trapezoidal las que se sitúan en el ferrocarril. Las cunetas de pie de terraplén y de guarda serán trapezoidales. Se procura dotarlas con pendientes iguales a la de rasante del eje del trazado, en las cunetas de desmonte y las cunetas de guarda y pie de terraplén, ajustarlas a la pendiente del terreno.

Todas estas cunetas se dispondrán de forma continua, desaguando a las obras de drenaje existentes, o cuando la distancia entre ellas sea excesiva, disponiendo derivaciones de la misma hacia el exterior de la plataforma mediante pasos bajo la vía que permiten la evacuación de las aguas, denominándolos OTDL. Las obras de drenaje proyectadas en la plataforma ferroviaria para tal fin son:

ODTL	Sección (m)
ODTL-505.58	Marco 2.0x2.0
ODTL-505.80	Marco 2.0x2.0
ODTL-506.96	Marco 2.0x2.0
ODTL-507.73	Marco 2.0x2.0

Las obras de transversal de para el drenaje longitudinal, situadas en algunos de los caminos son:

ODTL	Sección (mm)
ODTL-0.61 Camino de enlace 502.5 (D)	Caño Ø 1000
ODTL-0.10 Camino de enlace 503.7	Caño Ø 1000
ODTL-0.12 Camino de enlace 509.8	Caño Ø 1000

#### 6.4.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

A partir de los datos obtenidos en el estudio hidrológico se han dimensionado las obras de drenaje de la plataforma ferroviaria. Por sus características diferenciales, se han distinguido:

- Obras de drenaje transversal (obras de paso de la plataforma)
- Obras de drenaje longitudinal (formadas principalmente por cunetas y colectores)
- Drenaje de los túneles
- Encauzamientos

Para su dimensionamiento se han seguido las indicaciones del IGP-NAP y las Nuevas Ordenanzas del Plan Hidrológico de Gran Canaria.

##### 6.4.6.1. Drenaje transversal

Para el drenaje transversal se ha realizado, en primer lugar y dada la proximidad entre el nuevo corredor ferroviario, un inventario de las obras de drenaje transversal existente en la autopista GC-1, relacionándolas con las cuencas correspondientes descritas en la plataforma ferroviaria.

En el diseño de las obras de drenaje transversal hay que destacar que de las 14 cuencas descritas en el estudio hidrológico y que afectan al tramo proyectado, la mayor parte se salvan con viaductos o no son interceptadas al discurrir la plataforma en túnel. De esta manera son solamente 5 los cauces que hay que considerar en todo el recorrido:

ID	PK	Tipo	Nombre	Q+20%
2	600+660	Obra de Paso	Cañada Honda	13,97
4	601+805	Obra de Paso	Llanos de Berriel	16,28
6	603+063	Obra de Paso	Cañada de La Cebolleta	9,56
11	604+297	Obra de paso	Mesa Ancha	8,51+7,78=16,29
12	604+550	Bajante (barranco colgado)	Mesa La Sabinilla	7,78

En el PK 604+550 el cauce del barranco queda colgado por el desmonte de la plataforma, lo que implica que se debe realizar un bajante y una derivación a una obra de paso adyacente (en el PK 604+297, que recogerá 8,51+7,78 m<sup>3</sup>/sg). En consecuencia, se proyectan 4 obras de drenaje transversal

Hay que destacar lo reducido de los caudales de diseño obtenidos (inferiores a 18 m<sup>3</sup>/sg). Para estos caudales y la pendiente natural del cauce se obtendrían unos calados muy bajos (inferiores a 80 cm) con obras de drenaje de unos 3 m de ancho. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la mayor parte de las obras de drenaje transversal van a cumplir una doble función: evacuación de caudales y conectividad transversal, ya que existen diferentes caminos (la mayor parte en tierra) que sirven de acceso y conexión entre ambos márgenes de la autopista GC-1, ya sea de acceso desde la GC-500 como de conexión entre diferentes puntos de las grandes fincas que se atraviesan.

De esta manera, teniendo en cuenta el inventario de las obras de paso de referencia en la GC-1, los caudales obtenidos y los condicionantes geométricos, se han adoptado para todas las obras de drenaje transversal una tipología y dimensiones similares, lo que facilitará su ejecución y su mantenimiento. Se han seleccionado cajones de 5 m de ancho y altura variable (en función del gálibo disponible), con lo que la descripción de las obras de drenaje transversal en el recorrido es la siguiente:

##### Cañada Honda

En el PK 600+660, con un caudal de diseño de 13,97 m<sup>3</sup>/sg, se propuso en el Proyecto Básico disponer una alcantarilla de 5 m de ancho (2,50 m de radio) y 3 m de altura. Su sección es muy superior a las necesidades hidráulicas (calado de 0,43 m para Q=500+20%), pero similar a la obra de paso de la GC-1, que se localiza aguas abajo a apenas 20 metros de la que se diseña, alineándose con ella. La pendiente de la obra es la misma que el cauce, un 3%.

En el Proyecto Constructivo se ha diseñado como Cajón (marco) de hormigón armado de sección libre 5,0x5,0 m.

### Llanos del Berriel

En la amplia llanura que existe en la zona de Tarajalillo se ha decidido, finalmente, disponer dos obras de paso, una para dar continuidad a las aguas pluviales y otra para dar continuidad a los caminos tanto actuales como de los futuros desarrollos urbanísticos que se encuentran aprobados (en el PIO y en el Plan General de Ordenación municipal).

La obra de drenaje planteada en las tablas en el 601+965 se ha transformado en obra de paso para continuidad de viales, mientras que se ha dispuesto una obra de paso exclusiva para encauzar las aguas pluviales en el PK 601+805.

Esta obra de drenaje transversal se diseñó en el proyecto básico como alcantarilla de 5 m de ancho (2,50 m de radio) y 3,00 m de altura. De acuerdo con las condiciones geométricas y topográficas del cauce, se encajó con una pendiente de 2,12 % y un esviaje en relación al eje del trazado ferroviario de seis grados (ángulo con el eje 106g). Su capacidad era muy superior a las necesidades hidráulicas ( $Q=500+20\%=16,28$  m<sup>3</sup>/sg, calado de 0,47 m)

En el proyecto constructivo se ha diseñado como Cajón (marco) de hormigón armado de sección libre 5,0x3,80 m.

### Cañada de la Cebolleta

En el PK 603+063, con un caudal de diseño de 9,56 m<sup>3</sup>/sg se propuso en el proyecto básico disponer una alcantarilla de 5 m de ancho (2,50 m de radio) y 5 m de altura.

Aguas abajo, a apenas 30 metros, se encuentra la obra de paso de la GC-1, una alcantarilla de 5 m de ancho y apenas 3,5 de altura. Dado que existía gálibo disponible hasta la plataforma ferroviaria, se decidió ampliar ligeramente la altura (hasta los 5 m) para facilitar el paso de vehículos para acceso o mantenimiento. La pendiente era del 3,15%, obteniéndose un calado de 0,33 m para  $Q=500+20\%$ .

Como en casos anteriores, en el proyecto constructivo se ha diseñado como Cajón (marco) de hormigón armado de sección libre 5,0x5,0 m. para facilitar la accesibilidad y los trabajos de conservación y mantenimiento.

### Mesa Ancha

En el PK 604+297, la obra de paso recoge las aguas de su cauce y del barranco colgado interceptado en el 604+550 (Mesa La Sabinilla) sumando 17,41 m<sup>3</sup>/sg.

En el proyecto constructivo se ha diseñado como Cajón (marco) de hormigón armado de sección libre 5,0x4,5 m. para facilitar la accesibilidad y los trabajos de conservación y mantenimiento. Se ha encajado totalmente alineada en el cauce, lo que ha generado un esviaje de 38 grados (138g con relación al eje ferroviario). La pendiente es del 5,7%, obteniéndose un calado máximo de 0,41 m.

#### 6.4.6.2. Drenaje longitudinal

A lo largo de la traza ferroviaria se ha dispuesto una red de drenaje longitudinal que permite evacuar las aguas recogidas en las márgenes y en la propia plataforma hacia los cauces naturales o las obras de drenaje transversal. Dentro de esta red, que debe ser continua en cada recorrido, se han diseñado cunetas de la plataforma, cunetas de guarda en la cabeza de los desmontes de zonas vertientes hacia la plataforma y cunetas de pie de terraplén, en los casos en los que las alturas de desmonte y las características geotécnicas lo recomiendan se han dispuesto cunetones de pie de desmonte que hacen una doble labor: recogida de las aguas de plataforma y taludes de desmonte y protección de la propia plataforma frente a la caída de piedras sueltas. Para la conexión de diferentes cunetas se han dispuesto bajantes.

A partir de las precipitaciones máximas (para periodo de retorno de 50 años) y de las superficies vertientes en cada tramo, se han calculado los caudales recogidos y se han dimensionado las cunetas, estableciéndose las condiciones hidráulicas a lo largo del recorrido. Se han unificado las dimensiones de las cunetas para facilitar las condiciones de ejecución y mantenimiento, estableciendo cunetas trapezoidales de 0,50x0,30 m y de 1,0x0,5 m en la mayoría de los casos.

#### 6.4.6.3. Drenaje de los túneles

Para los túneles se ha diseñado una red de drenaje separativa mediante la que se pretende evacuar de forma independiente las aguas de infiltración de los vertidos que se producen en la plataforma, y que pueden deberse a fluidos contaminantes o incluso inflamables.

Las poco previsibles filtraciones (de acuerdo con el estudio geotécnico) se recogerán en la base de los hastiales (por encima de las aceras) con tubos que permearán las aguas del trasdós hacia un caz longitudinal colocado en el borde de la acera. Estos caces localizados en ambas aceras tienen tuberías de

conexión a un colector longitudinal, que por razones de mantenimiento se ha diseñado de  $\varnothing 315$  mm., situado en el centro de la plataforma. Junto a ese colector se dispondrá otro colector que recogerá los vertidos que se produzcan dentro del túnel, que pueden ser tanto agua proveniente de los trenes (aire acondicionado, escapes, etc.) como fluidos no deseados (aceites, combustibles, otros fluidos transportados o incluso vertidos de protección en caso de incidentes o incendios). Estos vertidos se recogen mediante cunetas e imbornales situados en las márgenes de la plataforma y en el centro, y que se disponen en el colector cada 50 m. También se dispondrán arquetas de registro en el colector central para la evacuación de los vertidos que pudieran entrar en las arquetas de las aceras (electricidad e instalaciones).

Estos dos colectores centrales se encuentran separados de manera que permiten disponer de arquetas independientes para cada uno de ellos, situándose donde convenga en cada caso (a no más de 50 m entre arquetas sucesivas).

El colector de filtraciones evacuará fuera del túnel a la red natural de drenaje, mediante la prolongación del colector (y las cunetas exteriores en su caso) hasta el punto más favorable.

El colector de vertidos se dimensiona para cumplir las condiciones más desfavorables, que serían la de ocurrencia de un incendio. En estas circunstancias, las exigencias de dotación para la extinción (según la Normativa Contraincendios) son:

- 100 m<sup>3</sup> de capacidad de agua (depósito)
- Caudal de 800 l/min durante 2 horas (equipo de bombeo)

De esta manera, si se dispone de un depósito de más de 100 m<sup>3</sup> y una conducción para poder evacuar  $> 800$  l/min = 13 l/sg, se cumplirían estas exigencias.

Los colectores permiten disponer de mayor capacidad de evacuación que los 13 l/sg. La conducción de evacuación se conecta, en el exterior del túnel con un depósito estanco enterrado de 130 m<sup>3</sup>. Este depósito deberá ser evacuado por cubas y equipos de empresa especializada y autorizada para su gestión, al tratarse de fluido contaminante.

#### 6.4.6.4. Afección a los cauces de los viaductos

Se ha realizado un estudio de las zonas inundables (Q100 y Q500 años) en los cauces de los barrancos cruzados por viaductos para determinar la mejor ubicación de los estribos y las pilas y su influencia en las avenidas.

Se incluyen los planos de los barrancos:

- Barranco Hondo (PK 600+100)
- Cañada del Morrete (PK 600+950)
- Barranco de El Berriel (PK 602+250)
- Barranco de La Cazuela (PK 603+280)
- Barranco de El Pinillo (PK 604+100)

Esto ha permitido su análisis ambiental y la incidencia sobre la red natural de drenaje, facilitando el informe del Consejo Insular de Aguas.

#### 6.4.6.5. Encauzamientos

Tras el estudio anterior con los análisis de cada uno de los cauces y su posible incidencia en la traza y en los elementos de los viaductos (pilas y estribos) se ha profundizado en la problemática de los cauces de El Berriel y El Pinillo, diseñándose unos encauzamientos que eviten problemas erosivos y de cambios de cauces predominantes que pudieran tener incidencia en los elementos de los viaductos.

Por su singularidad, se ha incluido también en este análisis el cauce de la cuenca 9 Bahía Feliz, que es cruzada por la traza en la zona del emboquille de salida del Túnel 1 tras su paso bajo la GC-1. Para evitar la afección a la plataforma, se ha propuesto canalizar este pequeño barranco derivándolo al barranco de El Pinillo.

Los datos de dimensionamiento han sido:

ID	PK	Tipo	Nombre	Q+20%
5	602+240	Encauzamiento	Berriel	117,03
9	603+970	Deriv.cauce	Bahía Feliz	4,21
10	604+108	Encauzamiento	Pinillo	72,19

Para el caso del Barranco de Berriel se ha diseñado un encauzamiento trapezoidal de 12 m de anchura y un 2% de pendiente que desvía el cauce por el vano 2 del viaducto eliminando los posibles problemas en el estribo y en la pila 1.

Para el barranco de El Pinillo se proyecta un encauzamiento trapezoidal de 10 m de anchura que consolida el cauce predominante.

El pequeño barranco de Bahía Feliz se encauza hacia el barranco de El Pinillo mediante un canal escalonado de 3m de ancho.

#### 6.4.7. REV-PAR-PTE-21

El tramo comprendido entre los PP.KK. 49 a 56 está afectado por la Revisión Parcial del PTE-21, documento que se encuentra en trámite de aprobación definitiva.

Paralelamente, se está licitando la contratación del "servicio para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" que abarca tanto el tramo de plataforma y estación afectado por la REV-PAR-PTE-21 como el tramo de plataforma ferroviaria del Tramo 7 no afectada por la citada revisión, hasta la estación de Meloneras.

Estando por tanto pendiente de definir las obras de drenaje del presente tramo a nivel de proyecto constructivo.

#### 6.4.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

El tramo 7 de plataforma ferroviaria quedó afectado en una gran parte por la REV-PAR-PTE-21, siendo algo menos de 2 km el tramo que quedo fuera de la citada revisión.

La definición del proyecto constructivo del Tramo 7 forma parte de la contratación de los "servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" actualmente en proceso de licitación.

De acuerdo con el proyecto básico del Tramo 7, en el anejo de drenaje se deberá definir el drenaje transversal del barranco de la Tabacalera ubicado en Maspalomas.

#### 6.4.9. Estación de Telde

La instalación se proyecta partiendo de la base que será una instalación separativa, la misma se proyecta por gravedad en todo su trazado.

La red de pluviales está diseñada de forma tal que todo el caudal evacuado sea conducido por gravedad al exterior del Edificio y evacuado por la red de pluviales de la Urbanización de la Estación hasta la nueva Estación de Bombeo de Aguas Pluviales situada en la parte sur del aparcamiento, desde donde será bombeada hasta la red municipal existente en la urbanización adyacente.

Existe un sistema de tratamiento de Aguas grises para aprovechar el agua de pluviales de las cubiertas de la estación, junto con el agua reciclable de los lavabos y duchas para la reutilización en los fluxores de inodoros, urinarios y red de riego. La instalación se ha diseñado para que mientras se tenga disponibilidad en la planta de tratamiento de aguas grises, ubicada en planta andén, mediante una maniobra con válvulas motorizadas, accionadas por boyas situadas en el depósito de la planta, se permita el paso del agua proveniente de la lluvia, los lavabos o las duchas al depósito de Agua Grises.

Esta maniobra está controlada mediante la colocación de boyas en el depósito que dependiendo del nivel abren o cierran el sistema de válvulas motorizadas permitiendo el paso o no del agua al mismo o bien, por defecto, evacuarlo a la salida del Edificio, para que en caso de avería no se generen problemas en los niveles inferiores y se evacuen por gravedad todas las aguas del edificio.

La red de Saneamiento se proyecta por gravedad en su totalidad y se conecta a la red de Saneamiento de la Urbanización de la Estación hasta la nueva Estación de Bombeo de Aguas Residuales, situada en la parte sur del aparcamiento, desde donde será bombeada hasta la red municipal existente en la urbanización adyacente.

La red de aguas Grises se ha diseñado para su aprovechamiento en los tanques de inodoros, fluxores y en la red de riego, y dicha red de riego contará con un contador en la salida al aparcamiento

El dimensionado de la instalación ha sido según el DB HS 5 Evacuación de aguas y se encuentra justificado en el Anejo 14 de Instalaciones no Ferroviarias y en el de Cumplimiento del CTE.

Dentro del ámbito de la estación de Telde, la cual no tiene sino una pendiente del 2 por mil, para dar continuidad a la red de drenaje separativa que llega del tramo, aguas limpias tubo central de DN400, y aguas sucias, tubo de DN300 por cada vía de evacuación de andén, pasamos estos tubos a sendos canales de drenaje, sobre la losa de cimentación.

Los canales son de hormigón polímero de sección equivalente a los tubos de llegada con sistema de fijación por clavija atornillada y reja pasarela de fundición dúctil.

Los canales para el drenaje de aguas sucias de los andenes (las de baldeo, extinción incendios y vaciado aljibes) tienen una configuración "escalonada" para forzar el flujo de agua hacia los puntos de conexión al final de la estación con los tubos de drenaje que continúan con el tramo (DN300). Además, hay que tener en cuenta que como las vías se bifurcan a ambos lados de los andenes, hemos proyectado otros nuevos canales por los lados de las vías exteriores también en configuración "escalonada" que recogen las aguas sucias en caso de que los vertidos fuesen en dichas zonas, y se conectan a la red de aguas sucias al final del ámbito de la estación en arquetas.

Y en el caso del canal de drenaje central, de "aguas limpias" (posibles infiltraciones) el canal es continuo de sección hidráulica equivalente al que llega del tramo, y al final de la estación continua por el tramo en tubo de misma sección del de llegada (DN400).

Las conexiones se harán en arquetas en los límites del ámbito de la estación pk 304+420 y pk 304+600.

El tubo central de 400 pasa a un canal central S300 H50 de un ancho útil de 300mm y un alto útil de 400mm, de sección hidráulica equivalente a la red de drenaje que llega del tramo a la estación, y una capacidad máxima de 241 m<sup>3</sup>/h para conducir las posibles infiltraciones que vengan del tramo junto a las que se produzcan en el ámbito de la estación.

Los tubos laterales de 300 pasan a sendos canales S300K H40-45-50, de sección hidráulica muy superior a la del tubo que viene del tramo, con una capacidad máxima de 233 m<sup>3</sup>/h para evacuar la posible agua de incendios u otros vertidos en el tramo, junto a los posibles vertidos que se produzcan en la

estación, y que fundamentalmente pueden ser: el agua de la red de extinción de incendios, la procedente de la limpieza de los andenes (baldeo) así como la de vaciado de aljibes.

El punto de conexión con la red municipal tanto de saneamiento como de pluviales de la estación y la urbanización está a una cota superior a la de la estación de tren por lo que se hace necesario dos estaciones de bombeo, una para aguas residuales y otra para las aguas pluviales, ambas en la parte sur este de la urbanización para impulsar las aguas hasta la urbanización cercana de La Vega.

#### 6.4.10. Estación de El Carrizal

El objeto de este apartado es definir y justificar hidráulicamente la red de drenaje de la estación y su urbanización. Esta red está compuesta por una red de drenaje superficial y otra red de drenaje subterráneo.

##### 6.4.10.1. Red proyectada en zona del aparcamiento

La red colectores proyectada recoge el agua pluvial recogida en las distintas cunetas y sumideros distribuidos a lo largo del aparcamiento. Los colectores se disponen siguiendo la traza de los pasillos de circulación del aparcamiento, vertiendo las aguas en el colector principal de diámetro 400-500mm. que discurre por el extremo norte del aparcamiento situado en la zona más baja de la urbanización.

Una vez este colector recoge la totalidad de las aguas pluviales se vierten en un separador de hidrocarburos prefabricado previo vertido al medio.

El punto de vertido se realiza en el arroyo de los Aromeros. Se diseña una estructura de rotura de energía escalonada en la zona de vertido al arroyo para evitar erosión en ese punto.

La actuación en la zona de dominio público hidráulico del arroyo deberá tener la aprobación del Consejo Insular de Aguas. El Contrastista deberá obtener el permiso de esta administración antes de acometer estas obras.

Las canalizaciones de esta red estarán formadas por tubos de PVC de pared maciza con el interior liso y rigidez anular SN4 recubiertos de hormigón en masa, dado que no se prevén diámetros superiores a los 600mm. Las acometidas de sumideros a colectores se realizarán con tubos de D300mm y

preferiblemente a pozos de registro. Por motivos de mantenimiento y limpieza de la red no se han proyectado colectores con diámetros inferiores a los 300mm.

Las rejillas de los sumideros serán de fundición dúctil. Tendrán que cumplir la norma UNE EN 124, y estar marcadas con el sello de una empresa certificadora acreditada por la ENAC o equivalente europeo. La caja del sumidero tiene que tener las dimensiones en planta necesarias para que el marco de la rejilla apoye en toda su superficie.

#### 6.4.10.2. Drenaje de la carretera GC-192

El presente proyecto prevé la modificación de la carretera CG-192 para habilitar una nueva intersección que permita el acceso a la nueva estación.

Esta modificación implica un cambio en el trazado, tanto en planta como en longitudinal, así como en el ancho de la plataforma. Además, por la afección producida debida a los taludes de excavación para construir la estación la plataforma, y por lo tanto los elementos de drenaje de la misma, se ejecutan de nuevo.

Debido a que en el ámbito de la estación se proyectan aceras laterales para el paso de peatones el drenaje proyectado se resuelve mediante la colocación de imbornales que vierten a un nuevo colector a ejecutar. La tipología de imbornal será la misma que la utilizada en el aparcamiento por lo tanto el caudal de captación es el mismo. Será necesario disponer de un mínimo de 13 imbornales, aunque por motivos de interdistancia se proyectan 15 unidades dispuestas cada 10 m.

Los imbornales vierten a un nuevo colector de diámetro 400 mm. que discurre siguiendo la traza de la carretera. Este colector se conecta a través del parking de la estación al pozo 1.16 de la red de pluviales para poder hacer pasar las aguas recogidas por el separador hidrodinámico y así tratar las aguas previamente al vertido al medio natural.

#### 6.4.10.3. Red de saneamiento exterior de la estación

Se ha previsto una red de saneamiento separativa exterior para recoger las aguas producidas en el interior del edificio y recoger las aguas de los exteriores del edificio.

La instalación interior a la estación se define y justifica en el anejo número 14 "instalaciones no ferroviarias". Los caudales de aguas sucias generados y recogidos por esta red se bombearán a la superficie donde se transportarán por gravedad a la red de alcantarillado municipal. La instalación exterior será del tipo separativo, efectuando acometidas independientes a la red pública para las aguas fecales propias del edificio y para las aguas de lluvia de los exteriores y parte de las cubiertas del edificio. En el apartado anterior se ha justificado la red de aguas pluviales.

Una vez tratada el agua recogida en el interior de la estación mediante un proceso de depuración según se describe en el anejo número 14 las aguas son bombeadas a una arqueta en superficie desde donde se transportarán por gravedad hasta la red de aguas residuales municipal.

La red de saneamiento exterior está formada por tuberías de PVC SN 4 de 300mm. de diámetro recubiertos de hormigón en masa. Se colocarán pozos de registro en los cambios de dirección y cada 50 metros de longitud de tubo.

La conexión a la red existente se realizará en el pozo existente sobre el colector de D400mm. que discurre entre la EBAR de la Jurada (actualmente fuera de servicio) y la EBAR de Guayadeque. Desde esta EBAR las aguas son bombeadas a la EDAR Sureste donde serán tratadas antes de su vertido al medio receptor.

La longitud total de esta red es de 180,50m. desde la arqueta exterior hasta el colector existente de D400mm. La cota de conexión es la 37,27m. teniendo una pendiente media del 1,8%.

Antes del inicio de los trabajos el Contrastista deberá verificar topográficamente las cotas del punto de

#### 6.4.10.4. Drenaje subterráneo

Por el ámbito de la estación discurre la red de saneamiento del túnel ferroviario que conforma el drenaje subterráneo del presente proyecto. Esta red es separativa y está compuesta por dos colectores de aguas negras situados a pie de andén y un colector de aguas limpias que se sitúa en el eje central del túnel.

Se proyectan dos colectores de diámetro 300mm. a ambos extremos de la plataforma que recogen las aguas provenientes de los siguientes supuestos:



- Aguas de baldeo de los andenes. Los andenes tienen un 0,5% de pendiente hacia la plataforma para verter el agua proveniente del baldeo y limpieza hacia estos colectores.
- Agua vertida en caso de incendio. En caso de incendio el agua utilizada deberá ser recogida por estos colectores.
- Pequeños vertidos en puntos bajos. Recogerán también el agua de posibles vertidos que se pueda acumular en los puntos bajos como los fosos de escaleras o ascensores.

#### 6.4.11. Estación del Polígono industrial de Arinaga

A continuación, se describen las distintas instalaciones de las cuales consta la urbanización:

Como se ha comentado en el anejo Nº5 Climatología e Hidrología del proyecto constructivo de la estación del polígono industrial de Arinaga, la estación debido a su emplazamiento topográfico se eleva respecto al resto de terrenos colindantes, por lo que no se ve afectada por caudales que puedan aportar otras cuencas cercanas. El estudio del drenaje de nuestra estación solo contempla las aguas generadas en la totalidad de la superficie de la misma, diferenciando las superficies de zonas pavimentadas de las ajardinadas, pues tendrán un coeficiente de escorrentía diferente.

La única interacción que se tiene con las vías colindantes se produce en los siguientes viales:

- Eje 5. Acceso oeste. Es una de las dos vías de acceso a la estación, concretamente permite el acceso a la estación desde el vial de servicio de la G.C.-1. El exceso de agua de escorrentía que no recoja nuestra red de drenaje se puede verter sobre el vial de servicio de la G.C.-1, que a su vez verterá esta agua hacia la glorieta G-2. Como se ha comentado en el anejo Nº 8 Trazado, se ha modificado la rasante de la Avda. Polizón entre las glorietas G-1 y G-2, concretamente en el nuevo vial denominado Eje 1. Avda. Polizón. La modificación de la rasante de este eje se basa en poder desaguar las aguas que se concentraban en la glorieta G-2, durante las avenidas extremas, la rasante de este tramo se ha dotado de una pendiente longitudinal desde la glorieta G-2 hacia la glorieta G-1. Posibilitando la evacuación superficial de las aguas si en avenidas extremas el sistema de drenaje diseñado no fuese capaz de desaguar los

caudales producidos. Otra razón de peso para realizar este procedimiento es desaguar las aguas superficialmente, si una precaria labor de mantenimiento de los imbornales impide la correcta entrada de las aguas a los colectores del sistema de drenaje diseñado.

- Eje 3. Acceso este. Es la principal vía de acceso y salida de la estación, comunicando con la glorieta G-1. Este vial tiene pendiente desde la explanada a cota +39,00m de la estación hacia la citada glorieta, produciendo el fenómeno de desagüe de las aguas superficiales explicado en el punto anterior.

#### 6.4.11.1. Consideraciones generales de la red de Drenaje

El drenaje superficial de la estación se realizará de forma transversal y longitudinal, colocando una pendiente transversal del 2% al pavimento de los viales para enviar las aguas hacia los bordillos de las aceras. Junto a los bordillos se colocará una rigola o caz prefabricado de hormigón, (excepto en el aparcamiento en el cual se colocarán canales con rejilla pisable). La cual canalizará las aguas hacia los imbornales ubicados en los márgenes de los viales. Estos a su vez enviarán las aguas a los colectores de drenaje, dotados de pozos de registro. La conexión de las redes de drenaje hacia el exterior se realizará en el colector de pluviales de Ø800mm, situado en el margen izquierdo en sentido descendente de la Avda. Polizón. Los elementos de la red de drenaje son:

- Rigola o Caz de bordillo.
- Canales de drenaje de hormigón polímero, sin pendiente para tramos cortos o donde ya exista pendiente, y con de altura variable con pendiente incorporada del 0,5 en las zonas horizontales. Los tipos de rejillas a emplear siguen las recomendaciones de clase de carga de la Norma EN 1433, empleándose la C 250 para laterales de bordillo y áreas sin tráfico, y la D400 en las zonas de circulación de vehículos.
- Sumideros de calzada de fundición dúctil en el punto bajo, conectados por conducciones transversales a los colectores de pluviales.
- Colectores de pluviales de PVC corrugado en diámetros diversos, los cuales discurren bajo los viales.
- Pozo de registro en confluencia de colectores, cambio de dirección ó distanciados cada 50m como máximo, en tramos sin conexión.

- Arquetas de acometida, para realizar la conexión de la red de pluviales interior del edificio a la red exterior de drenaje.

#### 6.4.11.2. Zonas a drenar

- Aparcamiento

La zona destinada al aparcamiento de vehículos ligeros se dotará de una ligera pendiente transversal del 1 % desde el eje central de la zona de aparcamientos a hacia los extremos, enviando las aguas hacia los bordillos de las aceras perimetrales de la zona de parking. Junto a los bordillos se colocará un canal con rejilla, el cual canalizará las aguas hacia las rejillas de los imbornales dispuestas a lo largo del mismo, evacuando las aguas hacia los colectores de drenaje.

Los elementos definidos en esta zona son:

- Canales de drenaje de hormigón polímero, sin pendiente para tramos cortos o donde ya exista pendiente, y con de altura variable con pendiente incorporada del 0,5 en las zonas horizontales. Los tipos de rejillas a emplear siguen las recomendaciones de clase de carga de la Norma EN 1433, empleándose la C 250 para laterales de bordillo y áreas sin tráfico, y la D400 en las zonas de circulación de vehículos.
- Arquetas para desagüe de canales de drenaje a la red de colectores.
- Red de colectores de PVC embebidos en dado de hormigón en las zonas de paso de vehículos
- Pozos de registro en confluencia de colectores.
- Viales

La urbanización exterior de la estación drenará de forma transversal y longitudinal, colocando una pendiente transversal del 2% al pavimento de los viales para enviar las aguas hacia los bordillos de las aceras. Junto a los bordillos se colocará una rigola o caz prefabricado de hormigón, la cual canalizará las aguas hacia los imbornales ubicados en los márgenes de los viales. Estos a su vez enviarán las aguas a los colectores de drenaje, dotados de pozos de registro. La conexión de las redes de drenaje hacia el exterior se realizará en el colector de pluviales de Ø800mm, situado en el margen izquierdo en sentido descendente de la Avda. Polizón. Los elementos de la red de drenaje son:

- Rigola o Caz de bordillo.
- Sumideros de calzada de fundición dúctil en el punto bajo, conectados por conducciones transversales a los colectores de pluviales.
- Colectores de pluviales de PE corrugado en diámetros diversos.
- Pozo de registro en confluencia de colectores, cambio de dirección ó distanciados cada 50m como máximo, en tramos sin conexión.
- Arquetas de acometida, para realizar la conexión de la red de pluviales interiores del edificio a la red exterior de drenaje.
- Edificio de la estación

El edificio de la estación estará provisto de una red de drenaje interior que recoja las aguas de las cubiertas y zonas abiertas del mismo, enviándolas a las arquetas de acometidas situadas en la fachada del edificio. Estas arquetas de acometida se conectarán con los colectores de la red de drenaje que discurre bajo los viales. . Los elementos de la red de drenaje son:

- Red de drenaje interior de los edificios.
- Arquetas de acometida, para realizar la conexión de la red de pluviales interiores del edificio a la red exterior de drenaje.
- Colectores de pluviales de PVC corrugado en diámetros diversos.
- Pozo de registro en confluencia de colectores, cambio de dirección ó distanciados cada 50m como máximo, en tramos sin conexión.

#### 6.4.11.3. Red de Saneamiento

La urbanización cuenta con una red de saneamiento que conecta las acometidas del edificio de la terminal, con los colectores de saneamiento presentes en la urbanización.

La red está compuesta por dos colectores secundarios,

- Colector 1, pozos PS-1 al PS-5.
- Colector 2, pozos PS-4 al PS-5

El colector principal que conecta los dos colectores anteriores es el encargado de conectar con la red de saneamiento existente en la Avda. Polizón, consta de los pozos PS-5 al PV-1.

La red consta de los siguientes elementos:

- 4 acometidas al edificio de la terminal para desaguar las aguas negras y grises procedentes de los distintos aseos, etc.
- 7 pozos de saneamiento, incluyendo el nuevo pozo de vertido, situados cada 50m como máximo o cambio de dirección.
- Los colectores están compuestos por canalizaciones de PE corrugado Ø315mm.
- Las acometidas a los edificios están compuestas por canalizaciones de PE corrugado de Ø250mm.

#### 6.4.12. Estación de Vecindario

El diseño de la red de saneamiento de la Estación de Vecindario se ha realizado según el Documento Básico HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE), mientras que el diseño de la red de drenaje de la urbanización se ha considerado según la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016) y las instrucciones IGP de ADIF.

El drenaje de las aguas pluviales de la urbanización se logra mediante elementos de recogida (imbornales y rejillas en zona de urbanización y aparcamiento, cunetas y arquetas de registro en los viales y caz-colector en la zona de vías de la Estación) y elementos de conducción (colectores de hormigón o PVC).

El esquema de funcionamiento básico de la red de drenaje consiste en la recogida y transporte de las aguas interceptadas en el ámbito de proyecto hacia el cauce público más cercano, que se encuentra a unos 115 metros en dirección SO respecto los límites del ámbito de proyecto. Para lograrlo, se proyecta un cunetón interceptor, dispuesto en el lado Mar del vial 4, que conduce estas aportaciones hasta el citado cauce, recogiendo todos los vertidos pluviales procedentes de la Estación, Urbanización, Aparcamiento, vialidad y aportaciones externas al proyecto en cuestión (caudales procedentes de obras de drenaje de plataforma de vía).

Como elementos singulares necesarios para el drenaje, se citan los siguientes:

- Un separador de hidrocarburos a la salida de la red del aparcamiento, con la finalidad de separar los hidrocarburos de las aguas superficiales

contaminadas, con el fin de que éstas alcancen la red de drenaje o cauce público de acuerdo con la legislación vigente.

- Un pozo de bombeo en el punto bajo del vial 2 (PBP.V), donde se encuentra el paso inferior P.I.-507.6 sobre la plataforma de vía.
- Un pozo de bombeo en la fachada Este de la Estación (PBP.E), para dar salida a los caudales recogidos en el interior de la Estación.

La metodología utilizada para el correcto diseño de las redes de aguas pluviales se puede resumir en los siguientes pasos:

- Recopilación de información: cartografía a diferentes escalas, datos climatológicos e hidrológicos de la zona de proyecto, etc.
- Tratamiento de datos pluviométricos y ajuste estadístico de datos.
- Delimitación de cuencas o áreas de aportación.
- Cálculo de caudales de aportación, aplicando el método hidrometeorológico que recomienda la Instrucción 5.2.- IC Drenaje Superficial, basado en el Método Racional Modificado de Témez (norma 5.2-IC con vigencia 2016).
- Dimensionamiento de los elementos de drenaje en base a los caudales anteriormente obtenidos, acotando unos límites de porcentaje del 90% de llenado, y dentro de unos rangos de velocidad de funcionamiento correctos.

#### 6.4.13. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

El Anejo nº7 Drenaje tiene por objeto el desarrollo del cálculo y dimensionamiento de las obras y sistemas de drenaje que será necesario disponer a lo largo de la nueva infraestructura para garantizar la permeabilidad superficial entre ambos márgenes del terreno circundante (drenaje transversal) así como la evacuación de las aguas caídas sobre la plataforma (drenaje longitudinal). Asimismo, se estudia la disposición de otros elementos accesorios que sirvan de complemento al drenaje general de la plataforma.

La definición y dimensionamiento de los elementos que constituyen el sistema de drenaje de los viales proyectados se ha realizado de acuerdo con los criterios establecidos en la Normativa aplicable:

- Instrucción 5.2-IC, "Drenaje Superficial", aprobada por FOM. de 15/16/2016.
- Ley de Aguas. MMA (1996).R.D. 1/2001 de 20 de julio.
- Reglamento del DPH, R.D. 849/1986 de 11 de abril.
- Ley 12/1990 de Aguas de Canarias, el Decreto 86/2002
- Ordenanzas del Plan Hidrológico de Gran Canaria según el Decreto 82/1999.
- Normas NAP de ADIF (2015)
- Recomendaciones del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria.

Como condicionantes previos se han tenido en cuenta los criterios que a estos efectos fija el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria:

- El diseño para las obras de drenaje transversal se ha de realizar para caudales correspondientes a periodos de retorno de 500 años.
- Preferiblemente se deberá mantener la continuidad de los cauces afectados.
- La dimensión mínima de las obras de drenaje transversal será de 2,00x2,00 m por motivos de mantenimiento y paso peatonal.

#### 6.4.13.1. Drenaje transversal

Por lo general, la colocación de una obra de drenaje transversal (O.D.) en una plataforma de nuevo trazado supone la concentración puntual de las aguas de escorrentía que hasta ese momento discurrían libre y homogéneamente por la superficie de las laderas. Por este motivo ha de estudiarse la afección negativa que pueda suponer el desagüe de cada O.D., y su canalización posterior.

Para el estudio de las nuevas O.D. a proyectar, el procedimiento seguido, a grandes rasgos, consiste en:

- Determinación del Caudal de cálculo o de proyecto generado en cada una de las cuencas de aportación que desaguan a la O.D. considerada, para el periodo de retorno de 500 años.
- Dimensionamiento, definición y comprobación de la definitiva O.D.

Las obras de drenaje a proyectar en el vial de conexión con Estación de Vecindario son las necesarias para dar continuidad a los cauces de las obras proyectadas aguas arriba bajo la plataforma de la línea de ferrocarril, correspondiente al mencionado proyecto constructivo del tramo 5.

Las obras de la plataforma ferroviaria son: OD 508.42, OD 508.62 y OD 508.98, siendo marcos de 3x2.50 las dos primeras y la tercera un marco de 4x2 m. En el presente proyecto se llevará a cabo la ejecución de la plataforma sobre la OD 508.98, dado que la obra de drenaje se define en toda su longitud en el proyecto del Tramo 5. También se llevará a cabo la ejecución completa de las OD 0.23, OD 0.36 y OD 0.75, que son las tres ODT dispuestas sobre el Vial de conexión con la estación de Vecindario que dan continuidad a las nombradas previamente.

#### 6.4.13.2. Drenaje longitudinal

Se ha proyectado un sistema de drenaje que combina elementos de drenaje longitudinal con elementos de drenaje subterráneo para evacuar las aguas pluviales de escorrentía que pudieran circular por la plataforma de talleres objeto del presente proyecto.

Todo el sistema de drenaje longitudinal está diseñado para un periodo de retorno de 50 años.

El sistema de drenaje de los Talleres y Cocheras, así como de los viales interiores está formado por una red de drenes y colectores, comunicados con arquetas, que permiten el mantenimiento y limpieza de los mismos.

Dada la amplia superficie a drenar, se ha optado por dividir la red de drenaje buscando dos puntos de desagüe: una zona será desaguada hacia la obra de drenaje OD. 0.75 y la otra zona se drena hacia el Barranco de Tirajana. Ambos desagües se llevan a cabo mediante colectores de 800 y 1000 mm de diámetro, respectivamente.

Debido a la gran extensión de la plataforma, situada a una cota constante, casi en su totalidad, los colectores se han proyectado con pendientes de 0,3 y 0,5 %, dada la gran longitud de los mismos, especialmente los colectores perimetrales, pendientes superiores provocarían una excesiva profundidad que ocasionarían dificultades para desaguar por gravedad. Los diámetros de los conductos serán de 400, 600, 800 y 1000 mm en función de las condiciones.

En los tramos entre vías donde se ha previsto colocar relleno de grava, se ha proyectado una red de drenes en espina de pez para evitar la acumulación de aguas en los puntos bajos generados por la capa de forma. En total se han proyectado 17 líneas de drenes, con diámetros nominales DN de 200, 315 y 400 mm, con pendientes comprendidas entre 0,3 y 0,7 %.

En la vía de acceso a instalaciones se proyecta una cuneta de desmonte de sección trapezoidal revestida. Para favorecer el desagüe de la misma se le dará una pendiente del 0,20 %, dado que el perfil longitudinal tiene pendiente cero. En los tramos de la plataforma de acceso a talleres y cocheras, donde se precisa cuneta de pie de terraplén se proyecta una cuneta trapezoidal estando revestida.

La intersección de los taludes de terraplén de la plataforma ferroviaria del tramo 5 y la plataforma de la vía de acceso a instalaciones, queda protegida de posibles erosiones mediante una cuneta triangular revestida.

En los viales exteriores se proyecta una cuneta triangular de desmonte.

Para facilitar el drenaje de las zonas ajardinadas y algunos tramos de las líneas de vías, se ha dispuesto una canaleta rectangular cubierta con rejilla.

La escorrentía superficial que discurre por la calzada de los viales interiores se recoge mediante sumideros e imbornales, captando dicho caudal que será evacuado mediante los colectores. Los sumideros se han situado al final de los tramos de drenes o canaleta para realizar la conexión con otros elementos de la red de drenaje. Estos elementos también permiten realizar las funciones de mantenimiento y limpieza de la red.

Con objeto de evitar que las aguas caídas sobre la calzada del Vial de Conexión con la Estación de Vecindario escurran por el terraplén produciendo socavaciones en él, se disponen unos bordillos de protección que son desaguados mediante bajantes prefabricadas.

El drenaje de la calzada en la carretera GC-194 se lleva a cabo mediante un caz longitudinal situado en la margen derecha o izquierda dependiendo del peralte.

#### 6.4.13.3. Planteamiento general de la recogida y depuración de aguas

Las instalaciones de los Talleres, Cocheras y área de mantenimiento de la línea ferroviaria entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas generarán varios tipos de aguas a efectos de diseño de los correspondientes sistemas de evacuación y/o tratamiento de las mismas:

- Aguas pluviales
- Aguas residuales industriales
- Aguas residuales de servicios de personal

Cada una de estas aguas será recogida mediante la correspondiente red separativa, que se describe pormenorizadamente en los siguientes apartados.

##### 6.4.13.3.1. Aguas pluviales

La recogida de aguas pluviales se realizará tanto en las cubiertas de las distintas edificaciones, como en el vial perimetral de servicios y en la propia playa de vías.

Para ello se prevé la dotación de canalones y bajantes de aguas pluviales en las cubiertas de dichas edificaciones, la disposición de rejillas e imbornales para recogida de aguas de escorrentía superficial en viales y playa de vías, así como, la instalación de drenes profundos que recogen las aguas infiltradas en las zonas entre vías, conduciendo las aguas pluviales mediante un sistema formado por colectores enterrados, arquetas-sumidero e imbornales de calzada.

El diseño de la recogida de aguas de lluvia ha generado dos puntos de vertido, el primero a la entrada de la O.D. 0.75 y el segundo ubicado en las proximidades del límite sur de la parcela, próximo al Barranco de Tirajana. Es de reseñar que se han dispuesto sendas balsas de decantación tras el último sumidero que atraviesa el caudal recogido. Estas balsas de decantación se proyectan en hormigón armado y ejecución enterrada y disponen del correspondiente rebosadero con arqueta de registro en caso de vertido.

Estas aguas pluviales no presentan carga contaminante, puesto que provienen de la recogida de aguas de lluvia. La balsa de decantación permite recoger posibles elementos en suspensión, y garantiza el vertido con un caudal de dilución suficiente.

En cualquier caso, **dicho vertido (el único de todas las instalaciones al cauce del Barranco de Tirajana) debe contar con la autorización expresa del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria**, respetando en todo caso las composiciones límite establecidas en el Anexo III del Decreto 174/1994, de 29 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para Protección del Dominio Público Hidráulico.

#### 6.4.13.3.2. Aguas residuales industriales

Las aguas residuales industriales son aquellas generadas en los procesos de mantenimiento del propio taller, como son el lavado de bogies, ejes y piezas o el lavado de trenes en la instalación de lavado.

Una vez recogidas, serán sometidas a un tratamiento de separación de grasas, hidrocarburos y arenas con carácter previo a su envío al aljibe de aguas industriales, donde se mezclarán para ser reutilizadas en las tareas descritas en el párrafo anterior.

Las grasas, hidrocarburos y arenas separados serán entregados a gestor autorizado de residuos peligrosos.

Los procesos, en orden cronológico de realización, son los siguientes:

- Desarenado
- Desengrase y separación de hidrocarburos
- Separación de sólidos suspendidos
- Sistema de oxidación
- Floculación
- Decantación
- Filtración de efluente final por lecho de arena

La planta de depuración y recuperación de agua está compuesta por los siguientes elementos y procesos unitarios:

#### SEPARADOR DE ACEITES, GRASAS E HIDROCARBUROS

Las aguas de lavado entran directamente a un pozo desarenador. En dicho desarenador la velocidad del agua se reduce lo suficiente como para permitir la deposición y acumulación de arenas y otras partículas densas.

Los vertidos libres de arenas pasan gravitacionalmente a un separador de aceites grasas e hidrocarburos, fabricado en polipropileno.

En el separador la velocidad se reduce aún más, lo que fomenta la separación de la fase acuosa del producto, cuyas densidades son ligeramente diferentes a las del agua.

#### RECICLADORA DE AGUA

Depuradora-recicladora compacta tipo monoblock, diseñada específicamente para la purificación y reciclado de las aguas de vertido provenientes del lavado de trenes. La planta está fabricada en acero inoxidable o polipropileno.

El proceso físico-químico empleado, garantiza la producción de un efluente de alta calidad, que cumple con las más exigentes normas medioambientales, y que permite la recuperación y reciclado a un bajo coste de hasta el 80 % del agua usada en el lavado de trenes.

El sistema de tratamiento físico-químico previsto es un módulo compacto "monoblock", cuyos elementos principales son, un reactor dinámico, un decantador y un filtro de arena, esta unidad incluye también, almacenamiento purgas automáticas y deshidratación de fangos.

#### PLANTA DE ÓSMOSIS INVERSA COMPACTA

La filtración por ósmosis inversa es una tecnología de purificación de agua mediante la cual se logra un elevado porcentaje de retención de contaminantes, disueltos y no disueltos (hasta un 99% de retención de sales disueltas).

Cuando dos líquidos, con distinta concentración salina, están separados por una membrana semipermeable, se establece una diferencia de presión entre una y otra parte de la membrana que es función de la diferencia de concentraciones. Esta presión, denominada osmótica, hace pasar agua pura del lado de menos concentración hacia el lado de más concentración, hasta que las concentraciones se igualen.

Los equipos, básicamente, están constituidos por:

- Fuente de presión
- Pretratamiento acondicionador
- Contenedores y membranas de ósmosis inversa

- Sistema de regeneración
- Instrumentación
- Cuadro de protecciones, mando y control

El sistema se configura como un circuito cerrado, en el que las aguas residuales generadas se depuran y reaprovechan en los procesos de lavado. La recogida de las aguas generadas en el edificio del taller hasta la recicladora ubicada en la instalación exterior de lavado se lleva a cabo mediante un bombeo diseñado a tal efecto.

Las pérdidas inherentes a los procesos de lavado son compensadas con el suministro de agua limpia al aljibe de aguas industriales.

Este sistema de aguas industriales no genera ningún vertido al exterior ni a ningún cauce público. Los residuos generados (grasas, hidrocarburos y arenas) serán retirados por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

#### 6.4.13.3.3. Aguas residuales de servicios de personal

En este grupo quedan incluidas las aguas generadas en las siguientes dependencias:

- Aseos y vestuarios en Talleres
- Aseos en Edificio de Gerencia

Dichas aguas se recogerán mediante el correspondiente sistema de cierres hidráulicos y desagües de aparatos sanitarios, bajantes, colectores, arquetas y pozos de registro.

El pozo o arqueta general de vertido constituirá el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

El vertido de las aguas residuales se realizará a través de una arqueta o pozo de registro situada junto a los Talleres, desde la cual se conectará con la red de alcantarillado mediante la correspondiente tubería de impulsión. Dicha arqueta servirá igualmente como punto de inspección para la Unidad de Control de Vertidos de la Mancomunidad del Sureste.

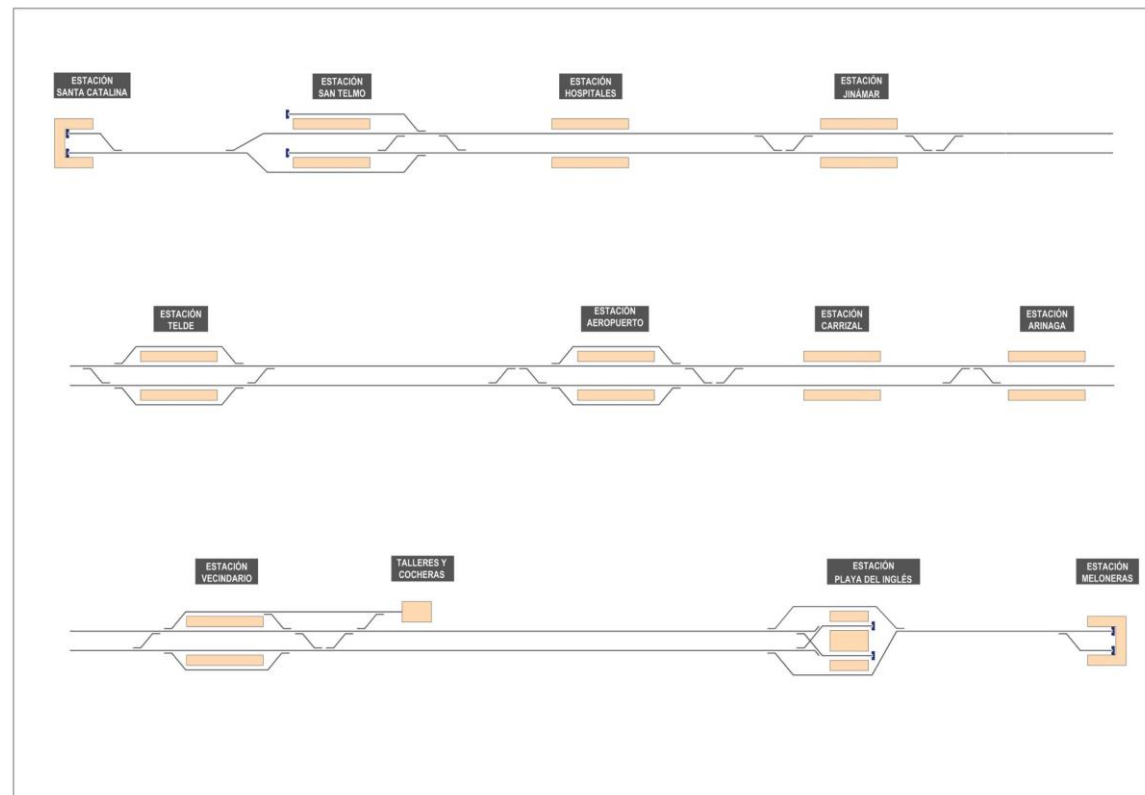
La acometida a la red de saneamiento discurrirá por la vía pública hasta el punto de conexión en la red de alcantarillado público.

## 6.5. Trazado

En este apartado se recopilan los datos geométricos y funcionales adoptados en los proyectos constructivos para definir el trazado de la línea ferroviaria entre Las Palmas de GC y Maspalomas, en la isla de Gran Canaria.

El trazado está definido en los Proyectos Constructivos de Plataforma y en el de talleres, cocheras y área de mantenimiento que define las vías necesarias para estas instalaciones y que están asociadas a la vía general.

Como consecuencia de la *“Suspensión Parcial del Plan Territorial del Corredor de Transporte Público con Infraestructura Propia y Modo Guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21) para la modificación del trazado ferroviario del tramo que discurre entre los puntos kilométricos PK. 49 y PK 56, así como el traslado de la actual estación de Playa del Inglés a una ubicación alternativa, en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, isla de Gran Canaria”* la parte del trazado ferroviario correspondiente a esos puntos kilométricos queda suspendido viéndose afectados los proyectos de plataforma ferroviaria correspondientes a los tramos 6 y 7 de dicha línea ferroviaria. No obstante, se han incluido los parámetros adoptados en el documento de aprobación provisional de la revisión parcial del PTE-21 aunque esté a nivel de estudio informativo este trazado garantiza la viabilidad y funcionalidad de la línea al completo.



Esquema de vías de la Línea ferroviaria entre Las Palmas de GC y Maspalomas. (Fuente: Elaboración propia)

### 6.5.1. Criterios de diseño del trazado

La línea tiene una longitud total de 57,84 Km siendo vía doble en la mayor parte de su longitud salvo en sus extremos que se ha dispuesto vía única.

- Vía única:
  - Extremo origen: Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo
  - Extremo final Estación Playa del Inglés- Estación de Meloneras en Maspalomas.
- Vía doble: Estación de San Telmo - Estación Playa del Inglés ambas incluidas.

Los datos básicos de partida aplicados en todos los tramos para el diseño del trazado ferroviario se resumen como sigue:

- Línea de tráfico exclusivo de pasajeros.

- Velocidad máxima de recorrido: 160 Km/h.
- En las estaciones se establece como velocidad máxima de paso por las mismas a 100 km/h.
- Parámetros geométricos y funcionales: El trazado deberá cumplir lo indicado en las normas IGP "Instrucciones generales para los proyectos de plataforma de Adif (IGP- junio 2.011- Versión 2)".
  - IGP 3.1.- PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO
  - IGP 3.3.- CONSIDERACIONES SOBRE EL TRAZADO.
- La inclinación máxima para el trazado es de 30‰.
- En estaciones, la limitación de la inclinación máxima se reduce al 2‰.

Con el objeto de conseguir unas condiciones de confort y seguridad homogéneos en la línea entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas se han establecido una serie de parámetros de diseño que complementan a los indicados en las normas IGP – 2011. Se trata de los siguientes:

Aceleración sin compensar positiva máxima (m/s <sup>2</sup> )	0,65
Aceleración sin compensar negativa máxima (m/s <sup>2</sup> )	0,42
Peralte máximo (mm)	140
Máxima insuficiencia de peralte (mm)	100
Máxima variación de peralte (mm/s)	30
Máxima variación de la insuficiencia de peralte (mm/s)	30
Máximo exceso de peralte (mm)	65
Máxima variación de la aceleración sin compensar (m/s <sup>2</sup> )	0,19
Tipo de carril (Kg/m)	60
Ancho de vía (m)	1,435
Ancho de camino de rodadura (m)	1,5093
La diferencia entre el exceso de peralte y la insuficiencia de peralte debe estar entre 35 y 42 mm. Excepcionalmente, para curvas de radio 7.000 inscritas en una curva de 2 radios se admite el valor de 33 mm.	
Los valores límites para la variación de la aceleración sin compensar son:	
- en radios ≤ 550 m el valor entre 0,11 y 0,13	
- en radios 7.050 el valor entre 0,14 y 0,16	
- en radios > 7.050 m el valor 0,07	

A continuación, se incluyen las tablas recogidas en la IGP-3.1 con las limitaciones geométricas y funcionales que debe cumplir el trazado para las velocidades máximas de recorrido de 160 Km/h.



### Parámetros funcionales de diseño del trazado

Tabla II – Parámetros funcionales para el diseño del trazado

Velocidad máxima de proyecto:		$V_{M\acute{a}x} \text{ (km/h)} < 140$		$140 \leq V_{M\acute{a}x} \text{ (km/h)} < 200$	
TRAZADO EN PLANTA		Normal Excepc.		Normal Excepc.	
MÁX. INSUF. DEL PERALTE $l_{M\acute{a}x}$ (mm)	$(11,85 V_{M\acute{a}x}^2 / R) - D$ $(V_{M\acute{a}x}^2 / 12,96 R) - D / 153,62$	100	130	100	150
MÁX. AC. SIN COMPENSAR $a_{q \text{ Máx}}$ (m/s <sup>2</sup> )		0,65	0,85	0,65	0,85
MÁX. EXCESO DE PERALTE ( $V_{M\acute{a}x}$ DE TRENES LENTOS) $EM\acute{a}x$ (mm)	$D - (11,85 V_{M\acute{a}x}^2 / R)$	80	100	80	100
MÁX. VAR. PERALTE CON TIEMPO $[dD/dt]_{M\acute{a}x}$ (mm/s)	$(V_{M\acute{a}x} / 3,6) \cdot (D / L)$ $(V_{M\acute{a}x} / 3,6) \cdot (D / 1507) / L$	30	50	30	50
MÁX. VAR. ÁNGULO DE GIRO DE LA VÍA $[d\theta/dt]_{M\acute{a}x}$ (rad/s)		0,020	0,033	0,020	0,033
MÁX. VAR. INSUF. CON EL TIEMPO $[dl/dt]_{M\acute{a}x}$ (mm/s)	$(l / L) \cdot (V_{M\acute{a}x} / 3,6)$ $(a_q / L) \cdot (V_{M\acute{a}x} / 3,6)$	30	55	30	55
MÁX. VAR. AC. NO COMP. CON EL TIEMPO $[da_q/dt]_{M\acute{a}x}$ (m/s <sup>3</sup> )		0,20	0,36	0,20	0,36

ALZADO EN ALZADO		Normal Excepc.		Normal Excepc.	
MÁX ACCELERACIÓN VERTICAL $a_{v \text{ Máx}}$ (m/s <sup>2</sup> )	$V_{M\acute{a}x}^2 / 12,96 R_v$	0,22	0,31	0,22	0,31

Fuente: Instrucciones generales para los proyectos de plataforma (IGP 2011 V2). Adif.

### Parámetros geométricos de diseño del trazado

Tabla III – Parámetros geométricos para el diseño del trazado

Velocidad máxima de proyecto:		$V_{M\acute{a}x} \text{ (km/h)} < 140$		$140 \leq V_{M\acute{a}x} \text{ (km/h)} < 200$	
TRAZADO EN PLANTA		Normal Excepc.		Normal Excepc.	
PERALTE $D_{M\acute{a}x}$ (mm)	MÁXIMO	140	160	140	160
MÁX. VAR. PERALTE RESP. DE LA LONGITUD (Rampa de peralte) $[dD/dl]_{M\acute{a}x}$ (mm/m)		0,8	2,0	0,8	1,0
LONGITUD MÍNIMA DE ALINEACIONES DE CURVATURA CONSTANTE (m)	CURVA CIRCULAR	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 4$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 2$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$
	RECTA ENTRE CURVAS DE IGUAL SIGNO DE CURVATURA	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 4$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 2$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$
	RECTA ENTRE CURVAS DE DISTINTO SIGNO DE CURVATURA (puede ser cero)	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 4$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 2$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$

TRAZADO EN ALZADO		Normal Excepc.		Normal Excepc.	
PENDIENTE LONGITUDINAL MÁX.	Vía general. Tráfico de viajeros	25	30	25	30
	Vía general. Tráfico mixto	15	18	15	18
	En apartaderos	2	2,5	2	2,5
PENDIENTE LONG. MÍNIMA EN TÚNELES Y TRINCHERAS	$i_{M\acute{a}x}$ (‰)	5	2	5	2

$i_{M\acute{a}x}$ (‰)				
LONGITUD MÍN. DE ACUERDOS VERTICALES (m)	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 4$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 2$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$
LONGITUD MÍN. DE RASANTE UNIFORME ENTRE ACUERDOS (m)	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 4$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 2$	$\geq V_{M\acute{a}x} / 3$
LONGITUD MÁX. DE RASANTE CON LA PENDIENTE MÁXIMA (*) (m)	3000		3000	

Fuente: Instrucciones generales para los proyectos de plataforma (IGP 2011 V2). Adif.

Tabla IV- Geometría del trazado para distintas velocidades

VELOCIDAD MÁXIMA DE PROYECTO (KM/H)	VELOCIDAD MÍNIMA ADMISIBLE DE TRENES LENTOS (KM/H)	RADIO MÍNIMO CURVA CIRCULAR (M)		LONGITUD MÍNIMA DE CLOTOIDE (M)		PARÁMETRO MÍNIMO EN ACUERDOS VERTICALES (M)	
		Normal	Excepcional	Normal	Excepcional	Normal	Excepcional
140	75	1.000	750	190	160	7.000	5.000
150	80	1.125	900	200	160	8.000	5.900
160	85	1.275	1.000	210	160	9.000	6.300
170	90	1.450	1.100	220	160	10.000	7.100
180	95	1.600	1.250	240	160	11.500	8.000
190	100	1.800	1.400	250	170	12.500	8.900
200	105	2.200	1.850	280	180	15.000	8.900

Fuente: Instrucciones generales para los proyectos de plataforma (IGP 2011 V2). Adif.

#### 6.5.2. Parámetros geométricos del trazado

Se recoge por tramos los parámetros geométricos que definen el trazado de cada tramo.

##### 6.5.2.1. Tramo 1. Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo

Las siguientes tablas resumen las principales características del trazado en planta y alzado del Eje Principal:

### RESUMEN DE ALINEACIONES EN PLANTA

#### Estación de Santa Catalina - Estación de San Telmo. Eje principal

Alin.	P.K. Inicial	P.K. Final	Longitud	Radio	LClotoide Entrada/Salida
1	100+000,000	100+326,769	326,769	0	
2	100+426,769	100+503,366	76,597 9,753	500	100 100
3	100+603,366	100+633,713	30,347	0	
4	100+733,713	100+783,300	49,587 6,314	-500	100 100
5	100+883,300	100+964,754	81,454	0	
6	101+064,755	101+246,481	181,726 23,138	-500	100 100
7	101+346,481	101+901,783	555,302	0	
8	102+026,783	102+146,814	120,031 9,552	-800	125 125
9	102+271,814	102+388,911	117,097	0	
10	102+513,911	102+617,111	103,200 8,212	800	125 125
11	102+742,111	103+355,830	613,719	0	
12	103+440,830	103+486,147	45,317 9,617	300	85 85
13	103+571,146	103+599,050	27,904	0	
14	103+624,149	103+637,446	13,297 3,359	-252	25 25
15	103+662,446	103+707,850	45,404 4,129	-700	- 25
16	103+732,850	104+068,436	335,586	0	

#### TRAZADO EN ALZADO Estación de Santa Catalina - Estación de San Telmo. Eje principal

	P.K.	COTA (m.)	PENDIENTE %	LONGITUD (*) (m.)	PARAMETRO (Kv.)	LONGITUD ACUERDO (m.)
	<b>100+000,000</b>	<b>-13,500</b>				
			<b>0,000</b>	280,356		
Tang. Entrada	100+205,689	-13,500				
<b>Vértice 1</b>	<b>100+280,356</b>	<b>-13,500</b>			5333	149,333
Tang. Salida	100+355,022	-15,591			<b>CONVEXO</b>	
			<b>-28,000</b>	828,456		
Tang. Entrada	100+943,812	-32,077				
<b>Vértice 2</b>	<b>101+108,812</b>	<b>-36,697</b>			<b>10000</b>	330,000
Tang. Salida	101+273,812	-35,872			<b>CONCAVO</b>	
			<b>5,000</b>	2112,719		
Tang. Entrada	103+175,281	-26,364				
<b>Vértice 3</b>	<b>103+221,531</b>	<b>-26,133</b>			<b>5000</b>	92,500
Tang. Salida	103+267,781	-25,046			<b>CONCAVO</b>	
			<b>23,500</b>	473,752		
Tang. Entrada	103+636,533	-16,381				
<b>Vértice 4</b>	<b>103+695,283</b>	<b>-15,000</b>			5000	117,500
Tang. Salida	103+754,033	-15,000			<b>CONVEXO</b>	
			<b>0,000</b>	292,676		
Tang. Entrada	103+965,201	-15,000				
<b>Vértice 5</b>	<b>103+987,959</b>	<b>-15,000</b>			9000	45,516
Tang. Salida	104+010,717	-15,115			<b>CONVEXO</b>	
			<b>-5,057</b>	278,176		
	<b>104+068,436</b>	<b>-15,407</b>				

(\*) Longitud de rasante uniforme entre acuerdos

Se presenta a continuación un análisis de los parámetros funcionales y geométricos para el diseño en planta del eje principal, indicando las velocidades de diseño de referencia para cada alineación circular.

Eje Principal: Estación de Santa Catalina - Estación de San Teimo

	Al. 1	Al. 2	Al. 3	Al. 4	Al. 5	Al. 6	Al. 7
<b>Radio (m)</b>	RECTA	500	RECTA	-500	RECTA	-500	RECTA
<b>Peralte adoptado</b>	0	80	0	80	0	80	0
Peralte práctico (mm)		94		94		94	
Peralte teórico para Vmax (mm)		91		91		91	
Peralte teórico para Vmin (mm)		21		21		21	
<b>Longitud de clotoide (m)</b>	100	100	100	100	100	100	100
Parámetro de clotoide	223,607	223,607	223,607	223,607	223,607	223,607	223,607

VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN

	Al. 1	Al. 2	Al. 3	Al. 4	Al. 5	Al. 6	Al. 7
Velocidad máxima (Km/h.)		85		85		85	
Velocidad mínima (Km/h.)		30		30		30	

TABLA II - PARÁMETROS FUNCIONALES PARA DISEÑO DEL TRAZADO

	Normal	Excepcional	Normal				
Máx. insuficiencia del peralte (mm)	100	130	100	-	91,23	-	- 91,23
Máx. aceleración sin compensar (m/s <sup>2</sup> )	0,65	0,85	0,65	-	0,59	-	- 0,59
Máx. exceso de peralte - Vmin de trenes lentos - (mm)	80	100	65	-	58,67	-	- 58,67
Máx. aceleración sin compensar negativa (m/s <sup>2</sup> )	-	-	0,42	-	0,381	-	- 0,381
Máx. variación del peralte con el tiempo (mm/m)	30	50	30	18,89	-	18,89	- 18,89
Máx. variación del ángulo de giro de la vía (rad/s)	0,02	0,033	0,02	0,013	-	0,013	- 0,013
Máx. insuficiencia con el tiempo	30	55	30	21,54	-	21,54	- 21,54
Máx. var. Aceleración no compensada con el tiempo	0,2	0,36	0,19	0,14	-	0,14	- 0,14

TABLA III - PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

	Normal	Excepcional	Normal				
Peralte máximo	140	160	140	-	80	-	- 80
Máx. variación peralte respecto de la longitud -Rampa de peralte- (mm/m)	0,80	2,0	0,80	-	0,80	-	- 0,80
Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante							
Curva circular	Vmax / 3	Vmax / 4		76,597		49,587	81,454
Rectas entre curvas de igual signo de curvatura	Vmax / 3	Vmax / 4					181,726
Recta entre curvas de distinto signo de curvatura	Vmax / 3	Vmax / 4		326,769		30,347	555,302

Eje Principal: Estación de Santa Catalina - Estación de San Teimo

	Al. 7	Al. 8	Al. 9	Al. 10	Al. 11	Al. 12	Al. 13
<b>Radio (m)</b>	RECTA	-800	RECTA	800	RECTA	300	RECTA
<b>Peralte adoptado</b>	0	100	0	100	0	80	0
Peralte práctico (mm)		71		71		90	
Peralte teórico para Vmax (mm)		107		107		285	
Peralte teórico para Vmin (mm)		31		31		36	
<b>Longitud de clotoide (m)</b>	125	125	125	125	85	85	
Parámetro de clotoide	318,228	318,228	318,228	318,228	59,667	59,667	

VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN

	Al. 7	Al. 8	Al. 9	Al. 10	Al. 11	Al. 12	Al. 13
Velocidad máxima (Km/h.)		115		115		60	
Velocidad mínima (Km/h.)		50		50		5	

TABLA II - PARÁMETROS FUNCIONALES PARA DISEÑO DEL TRAZADO

	Normal	Excepcional	Normal				
Máx. insuficiencia del peralte (mm)	100	130	100	-	95,90	-	- 82,20
Máx. aceleración sin compensar (m/s <sup>2</sup> )	0,65	0,85	0,65	-	0,62	-	- 0,54
Máx. exceso de peralte - Vmin de trenes lentos - (mm)	80	100	65	-	62,97	-	- 59,01
Máx. aceleración sin compensar negativa (m/s <sup>2</sup> )	-	-	0,42	-	0,41	-	- 0,38
Máx. variación del peralte con el tiempo (mm/m)	30	50	30	25,56	-	25,56	- 11,76
Máx. variación del ángulo de giro de la vía (rad/s)	0,02	0,033	0,02	0,017	-	0,017	- 0,008
Máx. insuficiencia con el tiempo	30	55	30	24,51	-	24,51	- 16,12
Máx. var. Aceleración no compensada con el tiempo	0,2	0,36	0,19	0,16	-	0,16	- 0,10

TABLA III - PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

	Normal	Excepcional	Normal				
Peralte máximo	140	160	140	-	100	-	- 60
Máx. variación peralte respecto de la longitud -Rampa de peralte- (mm/m)	0,80	2,0	0,80	-	0,80	-	- 0,71
Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante							
Curva circular	Vmax / 3	Vmax / 4		120,031		103,200	613,719
Rectas entre curvas de igual signo de curvatura	Vmax / 3	Vmax / 4					45,317
Recta entre curvas de distinto signo de curvatura	Vmax / 3	Vmax / 4		555,302		117,097	27,904

Eje Principal: Estación de Santa Catalina - Estación de San Teimo

	Al. 13	Al. 14	Al. 15	Al. 16
<b>Radio (m)</b>	RECTA	-252	RECTA	-700
<b>Peralte adoptado</b>	0	0	0	0
Peralte práctico (mm)		226		82
Peralte teórico para Vmax (mm)		340		122
Peralte teórico para Vmin (mm)		42		15
<b>Longitud de clotoide (m)</b>	25	25	-	25
Parámetro de clotoide	79,373	79,373		132,288

VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN

	Al. 13	Al. 14	Al. 15	Al. 16
Velocidad máxima (Km/h.)		35		35
Velocidad mínima (Km/h.)		5		5

TABLA II - PARÁMETROS FUNCIONALES PARA DISEÑO DEL TRAZADO

	Normal	Excepcional	Normal				
Máx. insuficiencia del peralte (mm)	100	130	100	-	57,60	-	- 20,74
Máx. aceleración sin compensar (m/s <sup>2</sup> )	0,65	0,85	0,65	-	0,38	-	- 0,14
Máx. exceso de peralte - Vmin de trenes lentos - (mm)	80	100	65	-	-1,18	-	- -0,42
Máx. aceleración sin compensar negativa (m/s <sup>2</sup> )	-	-	0,42	-	-0,01	-	- 0,00
Máx. variación del peralte con el tiempo (mm/m)	30	50	30	0,00	-	0,00	- - 0,00
Máx. variación del ángulo de giro de la vía (rad/s)	0,02	0,033	0,02	0,000	-	0,000	- - 0,000
Máx. insuficiencia con el tiempo	30	55	30	22,40	-	14,34	- - 8,06
Máx. var. Aceleración no compensada con el tiempo	0,2	0,36	0,19	0,15	-	0,09	- - 0,05

TABLA III - PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

	Normal	Excepcional	Normal				
Peralte máximo	140	160	140	-	0	-	- 0
Máx. variación peralte respecto de la longitud -Rampa de peralte- (mm/m)	0,80	2,0	0,80	-	0,00	-	- 0,00
Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante							
Curva circular	Vmax / 3	Vmax / 4					
Rectas entre curvas de igual signo de curvatura	Vmax / 3	Vmax / 4		27,904		13,297	45,404
Recta entre curvas de distinto signo de curvatura	Vmax / 3	Vmax / 4					335,586

6.5.2.2. Tramo 2. Estación de Jinámar-Estación de Jinámar

En la siguiente tabla se muestra el listado de la planta obtenido:

ALI.	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO (m)	PARAMETRO (m)	peralte mm	Vmax km/h	Lmínima m
<b>TRAMO 1 (eje 26)</b>										
1	RECTA	88,99	103+904,700	459.271,926	3.109.278,009					
			103+993,690	459.306,676	3.109.196,084					
<b>TRAMO 2 (eje 1)</b>										
1	RECTA	209,860	200+000,000	459.306,676	3.109.196,084					
	CLOT.	180,000	200+209,860	459.388,626	3.109.002,886		444,972			
2	CIRC.	99,247	200+389,860	459.454,352	3.108.835,372	1.100		115	141,20	70,60
	CLOT.	180,000	200+489,107	459.481,220	3.108.739,867		444,972			
3	RECTA	138,995	200+669,107	459.512,476	3.108.562,656					
	CLOT.	180,000	200+808,102	459.532,878	3.108.425,166		444,972			
4	CIRC.	540,766	200+988,102	459.554,427	3.108.246,515	1.100		115	141,20	70,60
	CLOT.	180,000	201+528,867	459.458,424	3.107.719,857		484,681			
5	CIRC.	733,934	201+708,867	459.374,548	3.107.560,672	7.000		0	242,83	121,42
	CLOT.	60,000	202+442,801	458.976,694	3.106.944,330		648,074			
6	CLOT.	115,000	202+502,801	458.941,419	3.106.895,795		242,178			
	CIRC.	325,666	202+617,801	458.877,250	3.106.800,441	-510		128	99,01	33,00
	CLOT.	115,000	202+943,467	458.814,304	3.106.486,529		242,178			
7	RECTA	170,704	203+058,467	458.836,750	3.106.373,806					
	CLOT.	180,000	203+229,171	458.876,353	3.106.207,760		444,972			
8	CIRC.	388,369	203+409,171	458.913,312	3.106.031,650	1.100		115	141,20	70,60
	CLOT.	180,000	203+797,540	458.903,955	3.105.645,408		444,972			
9	RECTA	1.398,731	203+977,540	458.858,513	3.105.471,294					
	CLOT.	180,000	205+376,270	458.468,514	3.104.128,034		537,829			
10	CIRC.	1.322,172	205+556,270	458.421,568	3.103.954,290	-1.607		95	162,53	81,27
	CLOT.	180,000	206+878,442	458.657,741	3.102.690,982		537,829			
11	RECTA	793,447	207+058,442	458.764,286	3.102.545,933					
	CLOT.	130,000	207+851,889	459.245,857	3.101.915,340		313,496			
12	CIRC.	557,256	207+981,889	459.321,741	3.101.809,839	756		115	117,06	39,02

ALI.	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO (m)	PARAMETRO (m)	peralte mm	Vmax km/h	Lmínima m
	CLOT.	130,000	208+539,145	459.428,714	3.101.275,720		313,496			
13	RECTA	396,243	208+669,145	459.399,313	3.101.149,132					
			209+065,388	459.298,645	3.100.765,890					
<b>TRAMO 3. Acceso tuneladora TBM (eje 20)</b>										
1	CIRC.	142,344	208+945,697	459.329,053	3.100.881,653	-510				
2	RECTA	147,530	209+088,042	459.312,446	3.100.740,746					
			209+235,572	459.315,727	3.100.593,252					

La rasante resultante se resume en el siguiente cuadro:

PENDIENTE %	LONGITUD (m)	KV	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO	
			P.K.	COTA	P.K.	COTA	P.K.	COTA
<b>TRAMO 1 (eje 26)</b>								
					103+904,700	-15,000		
-5,057	45,516	9,000	103+988,029	-15,000	103+965,270	-15,000	104+010,787	-15,115
<b>TRAMO 2 (eje 1)</b>								
	17,097	9,000			200+000,000	-15,045	200+017,097	-15,115
-5,057	149,570	7,500	200+270,035	-16,394	200+195,250	-16,016	200+344,820	-18,264
-25,000	200,000	10,000	200+491,511	-21,931	200+391,511	-19,431	200+591,511	-22,431
-5,000	490,000	14,000	202+137,299	-30,16	201+892,299	-28,935	202+382,299	-22,81
30,000	112,000	4,000	202+987,515	-4,654	202+931,515	-6,334	203+043,515	-4,542
2,000	75,000	25,000	203+452,042	-3,725	203+414,542	-3,8	203+489,542	-3,537
5,000	227,700	9,900	204+404,964	1,04	204+291,114	0,471	204+518,814	4,228
28,000	330,000	10,000	205+996,022	45,59	205+831,022	40,97	206+161,022	44,765
-5,000							209+065,388	31,549
<b>TRAMO 3. Acceso Tuneladora TBM (eje 20)</b>								
					208+798,888	31,575		
-5,000	39,900	5,700	208+878,923	31,175	208+858,973	31,275	208+898,873	31,215
2,000	40,000	20,000	209+041,510	31,500	209+021,510	31,460	209+061,510	31,500
0,000							209+235,572	31,500

Expresada la rasante de forma secuencial se obtiene la siguiente tabla en la que se aprecia que los desarrollos de Tramos con pendiente constante y acuerdos son mayores que los mínimos fijados por las IGP-2011 (salvo el primero que pertenece a una recta de longitud que cumple también).

P.K. Inicio	P.K. final	TIPO	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	Kv
<b>TRAMO 1 (eje 26)</b>					
103+904,700	103+965,271	pendiente	60,571	0,000	
103+965,271	103+993,690	acuerdo	28,419		9,000
<b>TRAMO 2 (eje 1)</b>					
200+000,000	200+017,097	acuerdo	17,097		9,000
200+017,097	200+195,250	pendiente	178,153	-5,057	
200+195,250	200+344,820	acuerdo	149,570		7,500
200+344,820	200+391,511	pendiente	46,691	-25,000	
200+391,511	200+591,511	acuerdo	200,000		10,000
200+591,511	201+892,299	pendiente	1.300,788	-5,000	
201+892,299	202+382,299	acuerdo	490,000		14,000
202+382,299	202+931,515	pendiente	549,216	30,000	
202+931,515	203+043,515	acuerdo	112,000		4,000
203+043,515	203+414,542	pendiente	371,027	2,000	
203+414,542	203+489,542	acuerdo	75,000		25,000
203+489,542	204+291,114	pendiente	801,572	5,000	
204+291,114	204+518,814	acuerdo	227,700		9,900
204+518,814	205+831,022	pendiente	1.312,208	28,000	
205+831,022	206+161,022	acuerdo	330,000		10,000
206+161,022	209+065,388	pendiente	2.637,866		
<b>TRAMO 3. Acceso Tuneladora TBM (eje 20)</b>					
208+898,873	209+021,510	pendiente	122,637	2,000	
209+021,510	209+061,510	acuerdo	40,000		20,000
209+061,510	209+235,572	pendiente	174,062	0,000	

Los parámetros dinámicos obtenidos en las curvas del trazado son los siguientes:

Curva	Radio (m)	V máx. (km/h)	V mín. (km/h)	peralte (mm)	Long. clot. (m)	V mínima real (km/h)	MÁXIMA ACELERACIÓN VERTICAL av Máx (m/s <sup>2</sup> )								
							Exceso de peralte (mm)	Insuficiencia de peralte (mm)	E-I (mm)	Variación del peralte (mm/m)	Variación de la base de peralte (mm/m)	Pendiente del diagrama de peraltes (mm/m)	Máx. variación de la fac. (m/s <sup>2</sup> )	aceleración no compensada (m/s <sup>2</sup> )	variación ángulo de giro vía (rad/s)
							65	100	35-42	30	30	0,8	0,16	0,20	0,02
1	1.100	140	70	115	180	141,1	62,12	96,53	-34,41	24,85	20,85	0,64	0,14	0,63	0,0165
2	1.100	140	70	115	180	141,1	62,12	96,53	-34,41	24,85	20,85	0,64	0,14	0,63	0,0165
3	7.000	140	0	0	60	242,8	0,00	33,24	-33,24	0,00	21,54	0,00	0,14	0,22	0,0000
4	510	95	60	128	115	99,0	44,20	82,08	-37,88	29,37	18,83	1,11	0,12	0,53	0,0195
5	1.100	140	70	115	180	141,1	62,12	96,53	-34,41	24,85	20,85	0,64	0,14	0,63	0,0165
6	1.607	160	70	95	180	162,5	58,80	94,11	-35,31	23,46	23,24	0,53	0,15	0,61	0,0156
7	756	110	70	115	130	117,0	38,06	75,01	-36,95	27,03	17,63	0,88	0,11	0,49	0,0179

A continuación, se adjunta en la tabla el cálculo de los valores máximos de la aceleración vertical en los acuerdos. La máxima está limitada a 0,2 m/s<sup>2</sup> (excepcionalmente 0,35)

nº acuerdo	pendiente entrada	pendiente salida	Kv	Longitud	VÉRTICE		RADIO en planta (m)	Vmax (km/h)	Kmin (m/s <sup>2</sup> )
					p.k.	cota			
1	-5,057	-25,000	7,500	149,570	200+270,035	-16,394	1.100	140	0,2016
2	-25,000	-5,000	10,000	200,000	200+491,511	-21,931	1.100	140	0,1512
3	-5,000	30,000	14,000	490,000	202+137,299	-30,16	7.000	160	0,1411
4	30,000	2,000	4,000	112,000	202+987,515	-4,654	510	160	0,4938
5	2,000	5,000	25,000	75,000	203+452,042	-3,725	1.100	140	0,0605
6	5,000	28,000	9,900	227,700	204+404,964	1,04	0	160	0,1995
7	28,000	-5,000	10,000	330,000	205+996,022	45,59	1.607	160	0,1975

### 6.5.2.3. Tramo 3. Estación de Jinámar-Polígono Industrial "El Goro"

A continuación, se incluyen las tablas que recogen los valores de los parámetros geométricos y funcionales, tanto en planta como en alzado, del trazado propuesto.

UIC PLATAFORMA VÍA DOBLE JINÁMAR PARÁMETROS EN PLANTA																
Nº Curva	Radio (m)	Longitud de transición (m)	Longitud de curva circular (m)	Velocidad Máxima (km/h)	Velocidad Mínima (km/h)	Max. Velocidad por variación de peralte (km/h)	Max. Velocidad por desarrollo circular (km/h)	Peralte mínimo (mm)	Peralte máximo (mm)	Peralte intermedio (mm)	Insuficiencia de peralte (mm)	Exceso de peralte (mm)	Insuficiencia de peralte (mm/s <sup>2</sup> )	Exceso de peralte (mm/s <sup>2</sup> )	Insuficiencia de peralte (mm/s <sup>2</sup> )	Exceso de peralte (mm/s <sup>2</sup> )
1	1905,000	280	1305,668	160	40	432,000	3902,004	159	10	70	89,0	60	0,278	0,390	11,11	0,0074
2	1400,000	250	321,307	180	81	225,000	963,921	217	56	120	97,0	64	0,630	0,416	21,333	0,0141
3	1125,000	200	282,812	150	85	154,286	848,436	237	77	140	97,0	63	0,630	0,409	29,167	0,0193
4	3000,000	200	1079,612	160	0	540,000	2381,224	161	0	40	61,0	40	0,396	0,260	8,889	0,0059

UIC PLATAFORMA VÍA DOBLE JINÁMAR PARÁMETROS EN ALZADO													
alineación	Pk inicio	Pk final	longitud	tipo	Kv	Vmax ≤ 3L   Vmax ≤ 3L   V <sub>Ht</sub> ≤ 12.96K <sub>v</sub>		Vmax ≤ 4L   Vmax ≤ 4L   V <sub>Ht</sub> ≤ 12.96K <sub>v</sub>		Vmin. Normal	Vmin. Excepcional		
						Long. rampa	Long. Acuerdo	Aceleración Vertical	Long. rampa				
						3	3	0,22	4	4	0,31		
1	300+266,499	300+329,428	62,929	Rasante Recta		189			252		189	252	
2	300+329,428	300+460,580	131,152	Acuerdo cóncavo	5700,000		393	127		525	151	127	151
3	300+460,580	302+410,826	1950,246	Rasante Recta		5851			7801		5851	7801	
4	302+410,826	302+590,826	180,000	Acuerdo	9000,000		540	160		720	190	160	190
5	302+590,826	302+848,675	257,849	Rasante Recta		774			1031		774	1031	
6	302+848,675	303+090,675	242,000	Acuerdo	22000,000		726	250		968	297	250	297
7	303+090,675	303+586,501	495,826	Rasante Recta		1487			1983		1487	1983	
8	303+586,501	303+754,501	168,000	Acuerdo	8000,000		504	151		672	179	151	179
9	303+754,501	303+999,843	245,342	Rasante Recta		736			981		736	981	
10	303+999,843	304+113,843	114,000	Acuerdo	38000,000		342	329		456	391	329	391
11	304+113,843	304+819,083	705,240	Rasante Recta		2116			2821		2116	2821	
12	304+819,083	304+979,083	160,000	Acuerdo	8000,000		480	151		640	179	151	179
13	304+979,083	305+237,911	258,828	Rasante Recta		776			1035		776	1035	
14	305+237,911	305+393,911	156,000	Acuerdo	12000,000		468	185		624	220	185	220
15	305+393,911	305+613,164	219,253	Rasante Recta		658			877		658	877	
16	305+613,164	305+733,164	120,000	Acuerdo	12000,000		360	185		480	220	185	220
17	305+733,164	305+962,989	229,825	Rasante Recta		689			919		689	919	
18	305+962,989	306+262,989	300,000	Acuerdo	12000,000		900	185		1200	220	185	220
19	306+262,989	307+029,170	766,181	Rasante Recta		2299			3065		2299	3065	
20	307+029,170	307+239,173	200,000	Acuerdo	30000,000		600	292		800	347	292	347
21	307+239,173	307+272,536	33,363	Rasante Recta		100			133		100	133	

Valores correspondientes a parámetros normales
Valores correspondientes a parámetros excepcionales
Alineaciones que continúan en el tramo posterior

6.5.2.4. Tramo 4. Polígono industrial "El Goro"- Barranco de Guayadeque

**Trazado en planta**

A continuación, se adjunta un cuadro resumen de cada una de las alineaciones en planta con sus características principales, velocidades máximas por tramo y perales adoptados:

TRAZADO PROPUESTO EN PLANTA								
ALINEACIÓN	TIPO	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD	RADIO PARAMETRO	AZIMUT	VELOCIDAD MÁXIMA	PERALTE
				m	m	g	km/h	mm
1	CIRC.	400+000,000	400+153,379	153,379	3.000,000	189,117	160	40
	CLOT.	400+153,379	400+263,379	110,000	574,456	192,252	160	40 a 0
2	RECTA	400+263,379	400+920,437	657,058		193,419	160	0
	CLOT.	400+920,437	401+080,437	160,000	565,685	193,419	160	0 a 70
3	CIRC.	401+080,437	401+588,520	508,083	-2.000,000	190,873	160	70
	CLOT.	401+588,520	401+748,520	160,000	565,685	174,700	160	70 a 0
4	RECTA	401+748,520	402+631,456	882,935		172,153	160	0
	CLOT.	402+631,456	402+762,456	131,000	313,449	172,153	115	0 a 123
5	CIRC.	402+762,456	403+247,956	485,500	750,000	177,713	115	123
	CLOT.	403+247,956	403+378,956	131,000	313,449	218,924	115	123 a 0
6	RECTA	403+378,956	405+326,244	1.947,288		224,484	160	0
	CLOT.	405+326,244	405+486,244	160,000	565,685	224,484	160	0 a 70
7	CIRC.	405+486,244	406+273,138	786,894	-2.000,000	221,937	160	70
	CLOT.	406+273,138	406+433,138	160,000	565,685	196,889	160	70 a 0
8	RECTA	406+433,138	406+622,770	189,632		194,343	160	0
	CLOT.	406+622,770	406+802,770	180,000	464,758	194,343	145	0 a 115
9	CIRC.	406+802,770	407+063,154	260,384	1.200,000	199,118	145	115
	CLOT.	407+063,154	407+243,154	180,000	464,758	212,931	145	115 a 0
10	RECTA	407+243,154	407+652,721	409,567		217,706	160	0
	CLOT.	407+652,721	407+832,721	180,000	536,656	217,706	160	0 a 95
11	CIRC.	407+832,721	408+046,041	213,320	1.600,000	221,287	160	95
	CIRC.	408+046,041	408+046,041		1.600,000	229,734	160	95
<b>TOTAL</b>				<b>8.046,041</b>				

**Trazado en alzado**

Los cuadros resúmenes de las alineaciones en alzado para la solución propuesta se muestran a continuación:

TRAZADO PROPUESTO EN ALZADO						
NR		PK.	COTA	INCLINACIÓN	PARAMETRO	LONGITUD
			m	‰	m	m
	Pendiente	400+000,000	67,664	-23.0000 o/oo		2634,259
	tg. entrada	402+634,259	7,076			
1	Vértice	402+876,759	1,499		10000	485
	tg. salida	403+119,259	7,682	25.5000 o/oo		125,850
	tg. entrada	403+245,109	10,891	25.5000 o/oo		
2	Vértice	403+319,134	12,779		6300	148,05
	tg. salida	403+393,159	12,927	2.0000 o/oo		248,341
	tg. entrada	403+641,500	13,424	2.0000 o/oo		
3	Vértice	403+659,000	13,459		17500	35
	tg. salida	403+676,500	13,459	0.0000 o/oo		110,031
	tg. entrada	403+786,531	13,459	0.0000 o/oo		
4	Vértice	403+804,031	13,459		17500	35
	tg. salida	403+821,531	13,494	2.0000 o/oo		1023,728
	tg. entrada	404+845,259	15,541	2.0000 o/oo		
5	Vértice	404+885,259	15,621		26666,667	80
	tg. salida	404+925,259	15,821	5.0000 o/oo		1204,216
	tg. entrada	406+129,475	21,842	5.0000 o/oo		
6	Vértice	406+169,475	22,042		10000	80
	tg. salida	406+209,475	21,922	-3.0000 o/oo		173,376
	tg. entrada	406+382,851	21,402	-3.0000 o/oo		
7	Vértice	406+422,851	21,282		10000	80
	tg. salida	406+462,851	21,482	5.0000 o/oo		1122,164
	tg. entrada	407+585,015	27,093	5.0000 o/oo		
8	Vértice	407+659,265	27,464		9000	148,5

tg. salida	407+733,515	29,061	21.5000 o/o		
Rampa	408+046,041	35,780	21.5000 o/o		312,526
					8046,041
TOTAL					

Comprobación de parámetros. Planta

Nº Curva	Radio	Longitud de transición	Long. de curva circular	Velocidad		Max. Velocidad por variación de peralte	Max. Velocidad por desarrollo circular	Peralte Técnico		Peralte necesario	Insuficiencia de peralte	Exceso de peralte	Aceleración sin compensar	Diagrama de peralte	Variación del peralte con el tiempo	Variación del ángulo de giro de la vía	Variación de la insuficiencia del peralte	Variación de la aceleración sin compensar
				Máx.	Mín.			V <sub>max</sub>	V <sub>min</sub>									
140 ≤ V <sub>máx.</sub> (km/h) ≤ 200. Valores máximos de los parámetros:																		
1	3000	110	153,379	160	70	297,000	230,069	101	20	40	61	20	0,40	0,36	16,16	0,011	24,65	0,16
2	2000	160	508,083	160	70	246,857	762,125	151	30	70	81	40	0,53	0,44	19,44	0,013	22,50	0,15
3	750	131	485,500	115	70	115,024	728,250	209	78	123	86	45	0,56	0,94	29,99	0,020	20,97	0,14
4	2000	160	786,894	160	70	246,857	1180,341	151	30	70	81	40	0,53	0,44	19,44	0,013	22,50	0,15
5	1200	180	260,384	145	80	169,043	390,576	207	64	115	82	51	0,60	0,64	25,73	0,017	20,59	0,13
6	1600	180	213,345	160	70	204,632	320,018	189	37	95	94	58	0,61	0,53	23,46	0,016	23,21	0,15

Comprobación de parámetros. Alzado

TRAZADO PROPUESTO					
Acuerdo	Kv	Longitud de acuerdo vertical	Aceleración vertical	Velocidad máxima	Velocidad máxima por longitud de acuerdo vertical
	(m)	(m)	(m/s <sup>2</sup> )	(km/h)	(km/h)
Valores máximos de los parámetros para velocidad máxima de proyecto 140 ≤ V <sub>máx.</sub> (km/h) < 200			0,22 E 0,31		V <sub>máx.</sub> = 2*L al V <sub>máx.</sub> (km/h) ≥ 140 V <sub>máx.</sub> = 3*L al V <sub>máx.</sub> (km/h) ≤ 140
1	10000	485,00	0,20	160,00	970,00
2	6300	148,05	0,12	100,00	444,15
3	17500	35,00	0,04	105,00	105,00
4	11667	35,00	0,07	100,00	105,00
5	35000	35,00	0,02	100,00	105,00
6	26667	80,00	0,07	160,00	160,00
7	10000	80,00	0,20	160,00	160,00
8	10000	80,00	0,20	160,00	160,00
9	9000	148,50	0,22	160,00	297,00

6.5.2.5. Tramo 5. Barranco de Guayadeque- El Berriel (Barranco Hondo)

En los siguientes cuadros se especifican, en función de los radios y velocidades adoptados, las limitaciones máximas que se han considerado para el trazado de la línea de ferrocarril objeto del presente proyecto:

Comprobación de los parámetros de trazado en planta:

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN PLANTA. IGP-3 trazado (IGP 2011) MEJORADOS CON CRITERIOS DE INECO

TRAMO 5. BARRANCO DE GUAYADEQUE - EL BERRIEL (BARRANCO HONDO)

TIPO	LONGITUD	PK	K	A	LONGITUDES DE LAS ALINEACIONES					PUNTES					RANGO DE PERALTE				CONDICIÓN DE LA LONGITUD MÍNIMA DE CLOTOIDE						CLOTOIDES				
					Canal	Clotura	SI	L	Recta	Máx. Mín. Ajuste	Técnico	Insuficiencia	Exceso	Aceleración sin comp. pos. (m/s <sup>2</sup> )	Aceleración sin comp. neg. (m/s <sup>2</sup> )	Máx. var. peralte	Máx. var. de giro	Máx. var. ángulo de giro	Máx. var. de giro de la vía	Máx. var. de giro de la vía	Máx. var. de giro de la vía	Máx. tiempo para	Longitudes mínimas	Longitudes mínimas					
CIRC	6.644	000+000,000	1600	70	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

LEYENDA

- Valor normal
- Valor excepcional
- Valor excesivo

<sup>(1)</sup> CÁLCULO DE LONGITUDES MÍNIMAS DE CLOTOIDE

Máx. var. peralte: Máxima variación de peralte con el tiempo  
Máx. var. de giro: Máxima variación de ángulo de giro de la vía  
Máx. var. de giro de la vía: Máxima variación de la insuficiencia del peralte con el tiempo  
Máx. tiempo para: Máximo tiempo de peralte

<sup>(2)</sup> CONDICIÓN DE LA LONGITUD MÍNIMA DE CLOTOIDE

P ... Variación de peralte con el tiempo  
AD ... Variación de ángulo de giro de la vía  
L ... Variación de la insuficiencia del peralte con el tiempo  
AC ... Variación de la aceleración sin compensar con el tiempo  
DP ... Tiempo de peralte

Nota: La primera alineación circular, de radio 1600m, es compartida con Tramo 4 y tiene un desarrollo total de 208m (Tramo 5 solo tiene asignados menos de 6m).

Comprobación de los parámetros de trazado en alzado

VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS Y FUNCIONALES DEL TRAZADO EN ALZADO. IGP-3 trazado (IGP 2011) MEJORADOS CON CRITERIOS DE INECO

TRAMO 5. BARRANCO DE GUAYADEQUE - EL BERRIEL (BARRANCO HONDO)

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m)	Kv	Vértice	Tangente de entrada	Tangente de salida	Bisectriz (m)	Diferencia pendiente (%)	Velocidad máxima km/h	TIPO <sup>(1)</sup>	T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>	Aceleración vertical a <sub>0,100</sub> (m/s <sup>2</sup> )	PENDIENTES (%)	MAX.	MÍN.	Acuerdos (m)	Pte. uniforme (m)	Pte. máx. <sup>(3)</sup>
21.500000	283.500	9000.000	500+011.332	46,774	500+369.582	36.780	500+653.082	45.356	1,116	-1,500000					283.500	369.582	-

LEYENDA

- Valor normal
- Valor excepcional
- Valor excesivo

<sup>(1)</sup> TIPO

V: Viajeros  
M: Mercancías  
A: Aparatador

<sup>(2)</sup> T<sub>1</sub>/T<sub>2</sub>: Tramo en túnel o trinchera

<sup>(3)</sup> Pte. máx.

- Pte. normal o excepcional en longitud menor a la máxima admitida.  
- Pte. excepcional en longitud mayor o igual a la máxima admitida.  
- Pte. máxima en longitud menor a la máxima admitida.  
- Pte. máxima en longitud mayor o igual a la máxima admitida.

6.5.2.6. Tramo 6. El Berriel (Barranco Hondo)-Playa del Inglés (El Cañizo)

A continuación, se presentan dos cuadros resumen de alineaciones en planta y en alzado del trazado propuesto:

TRAZADO EN PLANTA				
ALINEACIÓN	RADIO	PARÁMETRO	LONGITUD (m)	P.k.
Curva	4.000		177,795 (*)	600+000,000-600+177,795
Clotoide		916,515	210,000	600+177,795-600+387,795
Recta			100,253	600+387,795-600+488,047
Clotoide		597,495	210,000	600+488,047-600+698,047
Curva	1.700		706,858	600+698,047-601+404,905
Clotoide		597,495	210,000	601+404,905-601+614,905
Recta			914,502	601+614,905-602+529,407
Clotoide		648,074	210,000	602+529,407-602+739,407
Curva	-2.000		916,189	602+739,407-603+655,596
Clotoide		648,074	210,000	603+655,596-603+865,596
Recta			179,519	603+865,596-604+045,115
Clotoide		648,074	210,000	604+045,115-604+255,115
Curva	2.000		598,240	604+255,115-604+853,356
Clotoide		648,074	210,000	604+853,356-605+063,356
Recta			421,186	605+063,356-605+484,542
Clotoide		766,812	210,000	605+484,542-605+694,542
Curva	-2.800		29,908 (*)	605+694,542-605+724,450

(\*) Las longitudes de las alineaciones son las que corresponden al tramo 6, objeto del presente proyecto.

TRAZADO EN ALZADO				
ALINEACIÓN	PENDIENTE	KV	LONGITUD (m)	P.k.
Acuerdo vertical		12.500	93,518 (*)	600+000,000-600+093,518
Pendiente constante	-18,00‰		296,086	600+093,518-600+389,604
Acuerdo vertical		13.000	468,000	600+389,604-600+857,604
Pendiente constante	18,00‰		205,351	600+857,604-601+062,955
Acuerdo vertical		10.000	330,000	601+062,955-601+392,955
Pendiente constante	-15,00‰		232,671	601+392,955-601+625,626
Acuerdo vertical		9.000	243,000	601+625,626-601+868,626
Pendiente constante	12,00‰		374,068	601+868,626-602+242,694
Acuerdo vertical		10.000	155,000	602+242,694-602+397,694
Pendiente constante	-3,50‰		1.042,081	602+397,694-603+439,775
Acuerdo vertical		35.000	105,000	603+439,775-603+544,775
Pendiente constante	-6,50‰		322,745	603+544,775-603+867,520
Acuerdo vertical		22.500	348,750	603+867,520-604+216,270
Pendiente constante	9,00‰		358,488	604+216,270-604+574,758
Acuerdo vertical		12.000	108,000	604+574,758-604+682,758
Pendiente constante	18,00‰		444,818	604+682,758-605+127,576
Acuerdo vertical		10.100	220,180	605+127,576-605+347,756
Pendiente constante	-3,80‰		376,694 (*)	605+347,756-605+724,450

(\*) Las longitudes de las alineaciones son las que corresponden al tramo 6, objeto del presente proyecto.

Como se comprueba de las tablas anteriores, todos los parámetros cumplen los límites normales impuestos.

Por estar todos los parámetros dentro de los límites normales de la norma y por no haber puntos de trazado críticos como pudiera ser una estación o una pendiente conflictiva se cree suficientemente justificado no hacer estudio de tiempos de recorrido.

PARÁMETROS DE LAS CURVAS	
Gravedad	9,81 m/s <sup>2</sup>
Ancho Vía	1435 mm
Ancho Carril	70 mm
Distancia	1505 mm
Distancia entre Bogies	17,75 m
Velocidad mínima	100 km/h

VALORES IGP-2011 PARA VELOCIDAD MÁXIMA DE 160 km/h		
PLANTA		
PARÁMETRO	NORMAL	EXCEPCIONAL
PERALTE MÁXIMO (mm)	140	160
MÁX. INSUF. DEL PERALTE (mm)	100	150
MÁX. VARIACIÓN PERALTE RESP. DE LA LONGITUD (mm/m)	0,8	1
MÁX. AC. SIN COMPENSAR (m/s <sup>2</sup> )	0,65	0,98
MÁX. VAR. PERALTE CON EL TIEMPO (mm/s)	30	50
MÁX. VAR. ANGULO DE GIRO DE LA VÍA (rad/s)	0,020	0,033
MÁX. VAR. INSUF. CON EL TIEMPO (mm/s)	30	55
MÁX. AC. NO COMP. CON EL TIEMPO (m/s <sup>2</sup> )	0,20	0,36
ALZADO		
PARÁMETRO	NORMAL	EXCEPCIONAL
MÁX. ACELERACIÓN VERTICAL (m/s <sup>2</sup> )	0,22	0,31

LEYENDA	
XXX	CUMPLE CON NORMAL
YYY	CUMPLE CON EXCEPCIONAL
ZZZ	NO CUMPLE

TRAZADO EN PLANTA

Radio (m)	Longitud de transición (m)	Velocidad (Km/h)		Peralte Teórico (mm)		Peralte necesario (mm)	Insuficiencia de peralte (mm)	Exceso de peralte (mm)	Aceleración sin compensar (m/s <sup>2</sup> )	Rampa de peralte (mm/m)	Variación del peralte con el tiempo (mm/s)	Variación de la insuficiencia del peralte (mm/s)	Variación del ángulo de giro de la vía (rad/s)	Variación de la aceleración sin compensar (m/s <sup>2</sup> )
		Máxima	Mínima	Vmax	Vmin									
4000	210	160	100	75,84	29,63	20	55,84	-9,63	0,36	0,10	4,23	11,82	0,003	0,08
1700	210	160	100	178,45	69,71	100	78,45	30,29	0,51	0,48	21,16	16,60	0,014	0,11
2000	210	160	100	151,68	59,25	100	51,68	40,75	0,34	0,48	21,16	10,94	0,014	0,07
2000	210	160	100	151,68	59,25	100	51,68	40,75	0,34	0,48	21,16	10,94	0,014	0,07
2800	210	160	100	108,34	42,32	40	68,34	-2,32	0,44	0,19	8,47	14,46	0,006	0,09

TRAZADO EN ALZADO

Parámetro Kv (m)	Máxima aceleración vertical (m/s <sup>2</sup> )
12500	0,16
13000	0,15
10000	0,20
9000	0,22
10000	0,20
35000	0,06
22500	0,09
12000	0,16
10100	0,20

6.5.2.7. REV-PAR-PTE-21

Trazado en planta

Longitud Estación	X P.S. X Centro	Y P.S. Y Centro	Acimut	Radio	Parámetro
0+000.000	446.423.908	3.072.549.929	2.790.599	-2.800.000	
	447.328.384	3.069.900.038			
	133.795				
0+133.795	446.298.366	3.072.503.701	2.760.179	-2.800.000	
	447.328.384	3.069.900.038			
	210.103				
0+343.898	446.105.002	3.072.421.555	2.736.294	0.000	767.000
	60.000				

0+403.898	446.049.917	3.072.397.773	2.749.026	1.500.000	300.000
	445.473.773	3.073.782.713			
225.822					
0+629.720	445.835.688	3.072.327.028	2.844.868	1.500.000	
	445.473.773	3.073.782.713			
60.000					
0+689.720	445.777.273	3.072.313.329	2.857.600	0.000	300.000
104.879					
0+794.599	445.675.736	3.072.287.200	2.803.755	-620.000	255.000
	445.863.845	3.071.696.425			
521.049					
1+315.648	445.298.271	3.071.950.444	2.268.739	-620.000	
	445.863.845	3.071.696.425			
104.879					
1+420.527	445.260.773	3.071.852.533	2.214.894	0.000	255.000
50.051					
1+470.578	445.243.935	3.071.805.400	2.225.515	1.500.000	274.000
	443.837.068	3.072.325.713			
190.187					
1+660.765	445.166.847	3.071.631.676	2.306.233	1.500.000	
	443.837.068	3.072.325.713			
100.504					
1+761.269	445.114.304	3.071.546.157	2.418.445	352.000	215.000
	444.835.644	3.071.761.220			
144.783					
1+906.052	445.005.077	3.071.452.681	2.680.297	352.000	
	444.835.644	3.071.761.220			
151.594					
2+057.646	444.863.419	3.071.399.586	2.817.382	0.000	231.000
156.589					
2+214.235	444.713.229	3.071.355.281	2.817.382	0.000	
20.167					
2+234.401	444.693.918	3.071.349.467	2.806.683	-600.000	110.000
	444.873.328	3.070.776.918			
33.431					
2+267.832	444.662.312	3.071.338.587	2.771.212	-600.000	
	444.873.328	3.070.776.918			
20.167					
2+287.999	444.643.514	3.071.331.284	2.760.513	0.000	110.000
126.311					

2+414.310	444.526.036	3.071.284.880	2.760.513	0.000	
60.071					
2+474.381	444.469.576	3.071.264.425	2.815.145	350.000	145.000
	444.369.368	3.071.599.773			
71.804					
2+546.185	444.399.158	3.071.251.043	2.945.750	350.000	
	444.369.368	3.071.599.773			
60.071					
2+606.256	444.339.130	3.071.249.362	3.000.382	0.000	145.000
53.142					
2+659.398	444.285.988	3.071.249.394	3.000.382	0.000	
10.073					
2+669.471	444.275.916	3.071.249.411	3.002.517	1.502.000	123.000
	444.281.854	3.072.751.399			
61.739					
2+731.209	444.214.200	3.071.250.924	3.028.685	1.502.000	
	444.281.854	3.072.751.399			
0.001					
2+731.210	444.214.199	3.071.250.924	3.028.685	0.000	0.981
621.254					
3+352.464	443.593.576	3.071.278.907	3.028.685	0.000	
149.762					
3+502.226	443.443.937	3.071.278.859	2.942.011	-550.000	287.000
	443.493.967	3.070.731.139			
70.222					
3+572.447	443.374.604	3.071.268.031	2.860.730	-550.000	
	443.493.967	3.070.731.139			
149.762					
3+722.209	443.232.077	3.071.222.448	2.774.056	0.000	287.000
80.222					
3+802.431	443.156.086	3.071.196.826	2.830.802	450.000	190.000
	443.037.890	3.071.631.026			
78.475					
3+880.906	443.078.957	3.071.182.904	2.941.821	450.000	
	443.037.890	3.071.631.026			
80.222					
3+961.128	442.998.804	3.071.180.341	2.998.566	0.000	190.000
142.014					



4+103.143	442.856.791	3.071.180.022	2.998.566	0.000		
60.063						
4+163.205	442.796.759	3.071.181.389	3.046.363	400.000	155.000	
	442.825.863	3.071.580.329				
123.209						
4+286.414	442.677.180	3.071.208.989	3.242.456	400.000		
	442.825.863	3.071.580.329				
60.063						
4+346.476	442.622.622	3.071.234.070	3.290.252	0.000	155.000	
79.683						
4+426.159	442.549.841	3.071.266.396	3.217.784	-350.000	167.000	
	442.432.430	3.070.936.677				
347.158						
4+773.317	442.220.674	3.071.215.352	2.586.333	-350.000		
	442.432.430	3.070.936.677				
79.683						
4+853.000	442.161.102	3.071.162.501	2.513.865	0.000	167.000	
79.683						
4+932.683	442.101.529	3.071.109.651	2.586.333	350.000	167.000	
	441.889.774	3.071.388.326				
128.058						
5+060.741	441.987.811	3.071.052.337	2.819.260	350.000		
	441.889.774	3.071.388.326				
79.683						
5+140.424	441.909.891	3.071.035.890	2.891.728	0.000	167.000	
511.858						
5+652.281	441.405.418	3.070.949.256	2.891.728	0.000		
40.044						
5+692.326	441.365.929	3.070.942.610	2.898.101	2.000.000	283.000	
	441.047.170	3.072.917.044				
40.945						
5+733.271	441.325.444	3.070.936.498	2.911.134	2.000.000		
	441.047.170	3.072.917.044				
40.044						
5+773.316	441.285.753	3.070.931.191	2.917.508	0.000	283.000	
79.683						
5+852.998	441.207.230	3.070.917.913	2.845.039	-350.000	167.000	
	441.291.586	3.070.578.230				
309.591						
6+162.590	440.975.347	3.070.728.207	2.281.920	-350.000		
	441.291.586	3.070.578.230				
79.683						
6+242.273	440.946.776	3.070.653.872	2.209.452	0.000	167.000	
31.680						
6+273.953	440.936.479	3.070.623.912	2.213.330	2.600.000	287.000	
	438.481.096	3.071.478.953				
33.690						
6+307.643	440.925.194	3.070.592.169	2.221.579	2.600.000		
	438.481.096	3.071.478.953				
31.680						
6+339.323	440.914.268	3.070.562.432	2.225.458	0.000	287.000	
321.016						
6+660.339	440.802.942	3.070.261.338	2.225.458	0.000		

### Trazado en alzado

Núm	Estación Cota V.	Tang.Ent. Tang.Sal.	Cota TE. Cota TS.	% E % S	Long. Flecha	Kv Th
1	0+000.000 35.950	0+000.000 0+000.000	35.950 35.950	+0.0000 -0.3693	0.000 0.000	0 -0.3693
2	0+717.837 33.299	0+634.970 0+800.705	33.605 30.813	-0.3693 -30.000	165.735 0.545	6300 -26.307
3	1+643.000 5.544	1+574.225 1+711.775	7.607 7.265	-30.000 25.020	137.550 0.946	2500 55.020
4	1+941.000 13.000	1+903.470 1+978.530	12.061 13.000	25.020 +0.0000	75.060 0.235	3000 -25.020
5	2+480.000 13.000	2+435.000 2+525.000	13.000 14.350	+0.0000 30.000	90.000 0.337	3000 30.000
6	3+203.000 34.690	3+177.800 3+228.200	33.934 35.093	30.000 16.000	50.400 0.088	3600 -14.000
7	3+828.000 44.690	3+808.200 3+847.800	44.373 44.789	16.000 +0.5000	39.600 0.054	3600 -11.000
8	4+202.000 46.560	4+139.000 4+265.000	46.245 44.670	+0.5000 -30.000	126.000 0.551	3600 -35.000
9	5+091.000 19.890	5+046.000 5+136.000	21.240 19.665	-30.000 -0.5000	90.000 0.281	3600 25.000
10	5+463.000 18.030	5+427.000 5+499.000	18.210 17.130	-0.5000 -25.000	72.000 0.180	3600 -20.000
11	5+623.000 14.030	5+581.600 5+664.400	15.065 13.947	-25.000 -0.2000	82.800 0.238	3600 23.000
12	6+572.000 12.132	6+523.400 6+620.600	12.229 10.723	-0.2000 -29.000	97.200 0.328	3600 -27.000
13	6+792.000 5.752	6+792.000 6+792.000	5.752 5.752	-29.000 +0.0000	0.000 0.000	0 29.000

6.5.2.8. Tramo 7. Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

Como consecuencia de la suspensión parcial y posterior documento de revisión parcial del PTE-21 solo se exponen los datos correspondientes a los ppkk del tramo que no entran en la suspensión, que abarca desde el pk 703+923,17 al 705+847,57 correspondientes al pk 56+000 al 57+741,12 del PTE-21.

Los parámetros funcionales y geométricos para el diseño del trazado, tanto en planta como en alzado, inspirados en la Instrucción IGP-3.1 del ADIF (versión 2, del 1 de junio de 2012).

A continuación, se muestran los datos del trazado, así como los peraltes de diseño y las velocidades máximas y mínimas. La velocidad máxima (145 km/h) se ha fijado de acuerdo con las simulaciones ferroviarias. Asimismo, los radios y sus clotoides se han diseñado de acuerdo con las simulaciones, permitiendo en todo momento el rendimiento máximo del material motor.

VERTICE		TGE.NTRADA		TGS.ALIDA		Pendiente (%)	K.V.
Pk	Cota	Pk	Cota	Pk	Cota		
		699+878,728	17,74				
700+043,172	15,4	699+993,496	16,107	700+092,847	13,91	-14,23	6300
700+507,753	1,463	700+437,128	3,581	700+578,378	1,062	-30	5650
702+886,596	-10,432	702+783,559	-9,917	702+989,633	-7,621	-5	6380
703+775,809	13,844	703+628,303	9,817	703+923,315	9,563	27,3	5240
704+130,601	3,555	703+989,351	7,651	704+271,851	7,442	-29	5000
704+412,153	11,298	704+338,216	9,264	704+486,091	10,928	27,5	4550
704+579,000	10,463	704+538,050	10,668	704+619,950	10,995	-5	4550
704+729,055	12,414	704+673,955	11,698	704+784,156	12,217	13	4550
705+301,444	5,992	705+260,104	6,456	705+342,784	7,947	-11,22	6000
705+612,316	-1,78	705+574,816	-0,843	705+649,816	-1,78	-25	3000
				705+848,994	-1,78		

Trazado en alzado (definido por vía par). Datos de entrada.

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	RADIO(m)	PARAMETRO	AZIMUT
10	RECTA	191,123	703+808,829			222,5474
	CLOT.	130	703+999,952		323,497	222,5474
11	CIRC.	209,223	704+129,952	-805		217,407
	CLOT.	130	704+339,175		323,497	200,861
12	RECTA	227,318	704+469,175			195,7206
	CLOT.	85	704+696,493		249,098	195,7206
13	CIRC.	110,098	704+781,493	-730		192,0143
	CLOT.	85	704+891,591		249,098	182,4128
14	RECTA	166,735	704+976,591			178,7065
	CLOT.	50	705+143,326		212,132	178,7065
15	CIRC.	66,541	705+193,326	-900		176,9381
	CLOT.	50	705+259,867		212,132	172,2313
	CLOT.	40	705+309,867		189,737	170,4629
16	CIRC.	55,704	705+349,867	900		171,8776
	CLOT.	40	705+405,571		189,737	175,8179

17	RECTA	99,252	705+445,571			177,2326
	CLOT.	35	705+544,823		123,39	177,2326
18	CIRC.	44,811	705+579,823	435		179,7937
	CLOT.	35	705+624,634		123,39	186,3518
19	RECTA	187,93	705+659,634			188,9129
			705+847,565			188,9129

Trazado en planta (definido por vía par). Datos de entrada.

Comprobación planta. Valores normales

Longitud (m)	P.K.	Radio (m)	V máx (km/h)	V min (km/h)	p teor (mm)	H (mm)	l (mm)	anc (m/s <sup>2</sup> )	i (mm/m)	u (mm/s)	w (mm/s)	L min = v/3 (m)	E (mm)
VALORES NORMALES													
			200	0		140,00	100,00	0,651	0,800	30	30,00		80
191,123	703+808,829	Infinito	200	0	0	0	0	0			66,67	0	
130	703+999,952	0	117	38,65				0,785	25,5	24,891	39		
209,223	704+129,952	-805	117	38,65	201,56	102	99,56	0,648			39	0,80,00	
130	704+339,175	0	117	38,65				0,785	25,5	24,891	39		
227,318	704+469,175	Infinito	200	0	0	0	0	0			66,6	7,0,00	
85	704+696,493	0	99	0				0,788	21,676	29,811	33		
110,098	704+781,493	-730	99	0	159,14	67	92,14	0,6			33	0,0,00	
85	704+891,591	0	99	0				0,788	21,676	29,811	33		
166,735	704+976,591	Infinito	200	0	0	0	0	0			66,6	7,0,00	
50	705+143,326	0	87	0				0,78	18,85	29,332	29		
66,541	705+193,326	-900	87	0	99,69	39	60,69	0,395			29	0,0,00	
50	705+259,867	0	87	0				0,78	18,85	29,332	29		
40	705+309,867	0	80	0				0,775	17,222	29,606	26,67		
55,704	705+349,867	900	80	0	84,29	31	53,29	0,347			26,6	7,0,00	
40	705+405,571	0	80	0				0,775	17,222	29,606	26,67		
99,252	705+445,571	Infinito	200	0	0	0	0	0			66,6	7,0,00	
35	705+544,823	0	58	0				0,771	12,429	29,767	19,33		
44,811	705+579,823	435	58	0	91,67	27	64,67	0,421			19,3	3,0,00	
35	705+624,634	0	58	0				0,771	12,429	29,767	19,33		
187,93	705+659,634	Infinito	200	0	0	0	0	0			66,6	7,0,00	
	705+847,565												

Valores Normales

Planta. Valores excepcionales con limitación de peralte H<sub>máx</sub>=160 mm.

Longitud (m)	P.K.	Radio (m)	V máx (km/h)	V mín (km/h)	p teor (mm)	H (mm)	I (mm)	anc (m/s <sup>2</sup> )	i (mm/m)	u (mm/s)	w (mm/s)	L mín = v/3 (m)	E (mm)
VALORES EXCEPCIONALES			200	0		160	150	0.980	2.000	50.00	55.00		100
191.123	703+808.829	Infinito	200	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000				50.00	0.00
130.000	703+999.952	0	140	63.30					1.223	47.564	38.77	35.00	
209.223	704+129.952	-805	140	63.30	288.60	159.000	129.600	0.844				35.00	100
130.000	704+339.175	0	140	330					1.223	4.756	38.770	3500.00	
227.318	704+469.175	Infinito	200	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000				50.00	0.00
85.000	704+696.493	0	124	35.10					1.412	48.627	52.544	31.00	
110.098	704+781.493	-730	124	35.10	249.67	120.000	129.670	0.844				31.00	100
85.000	704+891.591	0	124	35.10					1.412	48.627	52.544	31.00	
166.735	704+976.591	Infinito	200	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000				50.00	0.00
50.000	705+143.326	0	112	0.00					1.580	49.156	53.641	28.00	
66.541	705+193.326	-900	112	0.00	165.21	79.000	86.210	0.561				28.00	0.00
50.000	705+259.867	0	112	0.00					1.580	49.156	53.641	28.00	
40.000	705+309.867	0	104	0.00					1.700	49.111	53.770	26.00	
55.704	705+349.867	900	104	0.00	142.45	68.000	74.450	0.485				26.00	0.00
40.000	705+405.571	0	104	0.00					1.700	49.111	53.770	26.00	
99.252	705+445.571	Infinito	200	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000				50.00	0.00
35.000	705+544.823	0	76	0.00					1.971	41.619	53.315	19.00	
44.811	705+579.823	435	76	0.00	157.39	69.000	88.390	0.575				19.00	0.00
35.000	705+624.634	0	76	0.00					1.971	41.619	53.315	19.00	
187.930	705+659.634	Infinito	200	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000				50.00	0.00
	705+847.565												



**Planta. Valores excepcionales con limitación de peralte H<sub>máx</sub>=140 mm.**

Longitud (m)	P.K.	Radio (m)	V máx (km/h)	V mín (km/h)	p teor (mm)	H (mm)	I (mm)	anc (m/s <sup>2</sup> )	i (mm/m)	u (mm/s)	w (mm/s)	L mín = v/3 (m)	E (mm)
VALORES EXCEPCIONALES			200	0		140.00	150.00	0.980	2.000	50.00	55.00		100
191.123	703+808.829	Infinito	200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000				50.00	0.00
130.000	703+999.952	0	117	38.65					0.785	25.500	24.891	29.25	
209.223	704+129.952	-805	117	38.65	201.56	102.00	99.56	0.648				29.25	100.00
130.000	704+339.175	0	117	38.65					0.785	25.500	24.89	29.25	
227.318	704+469.175	Infinito	200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000				50.00	0.00
85.000	704+696.493	0	99	0.00					0.788	21.676	29.81	24.75	
110.098	704+781.493	-730	99	0.00	159.14	67.00	92.14	0.600				24.75	0.00
85.000	704+891.591	0	99	0.00					0.788	21.676	29.81	24.75	
166.735	704+976.591	Infinito	200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000				50.00	0.00
50.000	705+143.326	0	87	0.00					0.780	18.850	29.33	21.75	
66.541	705+193.326	-900	87	0.00	99.69	39.00	60.69	0.395				21.75	0.00
50.000	705+259.867	0	87	0.00					0.780	18.850	29.33	21.75	
40.000	705+309.867	0	80	0.00					0.775	17.222	29.61	20.00	
55.704	705+349.867	900	80	0.00	84.29	31.00	53.29	0.347				20.00	0.00
40.000	705+405.571	0	80	0.00					0.775	17.222	29.61	20.00	
99.252	705+445.571	Infinito	200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000				50.00	0.00
35.000	705+544.823	0	58	0.00					0.771	12.429	29.77	14.50	
44.811	705+579.823	435	58	0.00	91.67	27.00	64.67	0.421				14.50	0.00
35.000	705+624.634	0	58	0.00					0.771	12.429	29.77	14.50	
187.930	705+659.634	Infinito	200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000				50.00	0.00
	705+847.565												

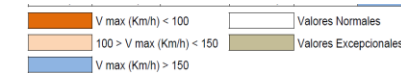


**Alzado. Valores normales**

Longitud (m)	Entrada acuerdo	Salida acuerdo	Pendiente (mm/m)	Kv (m)	V máx (km/h)	av max (m/s <sup>2</sup> )	L mín = v/3 (m)
VALORES NORMALES					200	0.22	
282.5	703+989.239	704+271.739		5000	120	0.22	30
66.255			27.50		200		66.67
147.875	704+337.994	704+485.869		4.550	115	0.22	28.75
52.068			-5.00		200		66.67
81.9	704+537.937	704+619.837		4550	115	0.22	28.75
75.1			13.00		200		66.67
94.64	704+694.937	704+789.577		4550	115	0.22	28.75
330.429			-11.22		200		66.67
103.2	705+120.006	705+223.206		6000	132	0.22	33
351.598			-25.00		200		66.67
75	705+574.804	705+649.804		3000	93	0.22	23.25
199.19	705+848.994		0.00		200		66.67

**Alzado. Valores excepcionales**

Longitud (m)	Entrada acuerdo	Salida acuerdo	Pendiente (mm/m)	Kv (m)	V máx (km/h)	av max (m/s <sup>2</sup> )	L mín = v/3 (m)
VALORES EXCEPCIONALES					200	0.31	
282.5	703+989.239	704+271.739		5.000	142	0.31	47.33
66.255			27.5		200		66.67
147.875	704+337.994	704+485.869		4.550	136	0.31	34
52.068			-5		200		66.67
81.9	704+537.937	704+619.837		4.550	136	0.31	34
75.1			13		200		66.67
94.64	704+694.937	704+789.577		4.550	136	0.31	34
330.429			-11.22		200		66.67
103.2	705+120.006	705+223.206		6.000	155	0.31	51.67
351.598			-25		200		66.67
75	705+574.804	705+649.804		3.000	110	0.31	27.5
199.19	705+848.994		0		200		66.67



**Justificación de los valores excepcionales**

Aunque la fijación de peraltes y marchas tipo corresponde al proyecto de superestructura, es de vital importancia para el diseño de trazado un primer dimensionamiento, de cara a fijar las alineaciones de trazado. El objetivo es garantizar la velocidad máxima con el trazado ajustado.

El trazado del tramo cumple este objetivo de optimización de parámetros de trazado, dentro de los condicionantes del tramo. A continuación, se justifican las alineaciones que imponen parámetros excepcionales.

### Planta

- 704+100 – 705+848.994: falso túnel bajo la GC-510 y la avenida Cristóbal Colón.

La infraestructura ferroviaria ha de circular bajo la calzada de la calle, debiendo evitar invadir los terrenos ya urbanizados o urbanizables en la medida de lo posible. Además, en la margen izquierda del ferrocarril (lado este), el terreno tiene menor cota que el de la calle, pudiendo plantear conflictos el cubrimiento del falso túnel.

Por esta necesidad de ajuste de trazado, se diseñan en esta zona alineaciones de radios que imponen velocidades por debajo de 140 km/h. Así, la alineación de R=805 m (704+129 – 704+339) sortea las edificaciones a su izquierda, tras el barranco de Tabaquera. La alineación de R=730 m (704+781 – 704+891) sortea el desmonte de la margen izquierda, permitiendo la ejecución de la obra sin plantear conflictos. Las alineaciones de R=900 (Lclot=50 m) a continuación (705+193 – 705+405) consiguen liberar una calzada (óptimo para la fase de obra) y sortean los edificios a la izquierda, cumpliendo longitudes mínimas. A continuación (705+405 – 705+544) el trazado se ajusta entre las instalaciones del hotel Baobab y el aparcamiento de Maspalomas.

### Alzado

- 703+925 – 704+340: franqueo del barranco de Tabaquera.

El barranco de Tabaquera cruza la infraestructura en torno al p.k. 704+100, bajo la rotonda existente en la zona. Para garantizar que el trazado respeta la solera del barranco, la rasante se deprime en este punto, descendiendo y ascendiendo rápidamente para optimizar la profundidad de las pantallas.

- 705+650 – 705+848.994: estación de Meloneras.

A pesar de que en obras subterráneas se exija una pendiente mínima excepcional de 2‰, la estación de Meloneras se ha ubicado con una pendiente longitudinal de 0‰. Esto es debido a que, con la línea en explotación, habrá trenes que duerman en la estación, siendo preferible ubicarlos con pendiente nula.

### 6.5.2.9. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

Se han trazado 19 ejes, que corresponden al eje de vía, para representar todas las vías del proyecto. La siguiente tabla recoge los nombres y longitudes de los ejes diseñados:

EJE	PK <sub>Inicial</sub>	PK <sub>Final</sub>	LONGITUD	NOMBRE
<b>VIA. PRUEBAS</b>				
20	0+000,000	0+568,147	568,147	Vía de pruebas
<b>VIA. TALLERES</b>				
8	0+000,000	0+697,083	697,083	Vía Cabina de lavado y Vía 2. Ciclo corto
9	0+000,000	0+271,465	271,465	Vía 1. Ciclo corto
10	0+000,000	0+273,147	273,147	Vía 3. Ciclo largo
11	0+000,000	0+281,335	281,335	Vía foso de toreado
12	0+000,000	0+213,644	213,644	Vía 2. Ciclo largo
13	0+000,000	0+279,399	279,399	Vía nave de pintura
<b>VIA. COCHERAS</b>				
2	0+000,000	1+520,112	1.520,112	Vía de acceso a instalaciones y Vía 1. Cocheras
14	0+000,000	0+322,001	322,001	Vía 4. Cocheras
15	0+000,000	0+251,401	251,401	Vía 2. Cocheras
16	0+000,000	0+292,201	292,201	Vía 5. Cocheras
24	0+000,000	0+450,696	450,696	Vía 3. Cocheras
<b>VIA. DESVÍOS INTERMEDIOS</b>				
17	0+000,000	0+052,533	52,533	Bretelle
19	0+000,000	0+052,533	52,533	Bretelle
21	0+000,000	0+090,640	90,640	Mango de seguridad
23	0+000,000	0+524,580	524,580	Vía medición de parámetros y Conexión vía de pruebas
<b>VIA. INSTALACIONES FIJAS</b>				
18	0+000,000	0+301,411	301,411	Vía 1. Instalaciones Fijas
22	0+000,000	0+156,301	156,301	Vía 2. Instalaciones Fijas
<b>VIA. B. GUAYADEQUE - EL BERRIEL</b>				
7	0+000,000	0+164,702	164,702	Escape vía 1 (vías generales) a vía 1 (cocheras)

Listado de ejes

### Trazado en planta

El eje 2 (Vía 1. Cocheras) comienza en el aparato de vía que parte de la rama directa del aparato de vía situado en vía 3 de la cabecera sur de la estación de Vecindario (p.k. 0+000,000), con una alineación recta. A continuación, se disponen dos amplias curvas a derecha e izquierda de radio 5.000m y una recta. Sobre esta última alineación y en el p.k. 0+501,559 se encuentra con el eje 7. Este eje 7 representa un escape que nace de la vía 1 de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

Hasta el p.k. 0+544,614 el eje discurre sobre la plataforma ha previamente habrá sido construida durante la ejecución de las obras de plataforma del

tramo 5 de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Desde esta posición en adelante el presente proyecto contempla la ejecución de plataforma.

En el p.k. 0+650,888 se encuentra con el aparato de vía del que nace el eje 21, mango de seguridad. Pocos metros más adelante, en el p.k. 0+706,550 se encuentra el aparato de vía cuya rama desviada da origen al eje 23 vía de medición de parámetros.

A continuación, el eje 2 gira ligeramente a derechas e izquierdas con sendas curvas de radio 600 m. Continúa con una recta para cruzar bajo la estructura de la carretera GC-1974. En el p.k. 0+872 se adentra en la plataforma de cocheras, talleres y área de mantenimiento.

El eje 23 (Vía medición de parámetros) tiene su origen en el aparato de vía situado sobre el eje 2. Tras una curva de radio 250 m le sigue una alineación recta. En el p.k. 0+130 alcanza el recinto de las instalaciones.

El eje 8, parte del aparato de vía ubicado sobre el eje 23 (p.k. 0+041,800), cuenta con dos curvas a derecha e izquierda, ambas de radio 1.800 m, seguido de un tramo recto. En esta recta, en el p.k. 0+123, entra en el recinto de las instalaciones.

Los ejes 2, 8 y 23 son las únicas vías que comunican la plataforma con el exterior. Una vez dentro del recinto, de las tres vías parten otras de tal modo que conforman 4 grupos: 1 vía de pruebas, 6 vías de talleres, 5 vías de cocheras y 2 vías de instalaciones fijas.

Las curvas circulares se unen a alineaciones rectas o a otras curvas circulares sin curva de transición. Los radios oscilan entre un mínimo de 190 m y un máximo de 500 m, salvo las curvas de radio 5.000 m en el inicio de la vía de acceso a instalaciones.

Las entrevías entre alineaciones rectas dependen de la instalación a la que se destina cada vía. El siguiente cuadro recoge los valores utilizados:

ÁREA DE TALLERES		
EJE	NOMBRE	ENTREVÍA
11	Vía foso de torneado	10,50
13	Vía nave de pintura	7,75
9	Vía 1. Ciclo corto	7,50
8	Vía 2. Ciclo corto	5,50
	Vía salida bogies	7,50
12	Vía 2. Ciclo largo	7,50
10	Vía 3. Ciclo largo	

ÁREA DE ESTACIONAMIENTO (COCHERAS)		
EJE	NOMBRE	ENTREVÍA
2	Vía 1. Cocheras	5,50
15	Vía 2. Cocheras	5,50
24	Vía 3. Cocheras	5,50
14	Vía 4. Cocheras	5,50
16	Vía 5. Cocheras	

ÁREA DE INSTALACIONES FIJAS		
EJE	NOMBRE	ENTREVÍA
18	Vía 1. Instalaciones fijas	8,00
22	Vía 2. Instalaciones fijas	

Nº DE VÍA	denominación	EJE DE INICIO	P.K. INICIAL	P.K. FINAL
1	VÍA FOSO DE TORNEADO	11	0+650.888	0+707.338
2	VÍA NAVE PINTURA	13	0+650.888	0+707.338
3	VÍA 1 CICLO CORTO	9	0+650.888	0+707.338
4	VÍA 2 CICLO CORTO	8	0+650.888	0+697.087
5	VÍA SALIDA BOGIES	-	0+650.888	0+707.338
6	VÍA 3 CICLO LARGO	12	0+650.888	0+707.338
7	VÍA 2 CICLO LARGO	10	0+650.888	0+707.338
8	VÍA 1 COCHERAS	2	1+045.527	1+050.177
9	VÍA 2 COCHERAS	15	0+650.888	0+707.338
14	VÍA 3 COCHERAS	24	0+650.888	0+707.338
15	VÍA 4 COCHERAS	14	0+650.888	0+707.338
16	VÍA 5 COCHERAS	16	0+650.888	0+707.338
18	VÍA DE PRUEBAS	18	0+650.888	0+660.147
19	VÍA 1 INSTALACIONES FIJAS	18	0+650.888	0+660.147
22	VÍA 2 INSTALACIONES FIJAS	22	0+650.888	0+660.147
24	CONEXIÓN VÍA TALLERES - VÍA DE COCHERAS	24	0+650.888	0+707.338
23	CONEXIÓN VÍA DE PRUEBAS	23	0+650.888	0+660.147
21	VÍA MEDICIÓN DE PARÁMETROS	23	0+650.888	0+660.147
20	VÍA CABALLA DE LA VÍA	8	0+650.888	0+707.338
25	VÍA DE ACCESO A INSTALACIONES	2	0+650.888	1+045.527
26	APARATO DE SEGURIDAD	24	0+650.888	0+660.147
27	ENTREVÍA	17	0+650.888	0+657.537
28	ENTREVÍA	19	0+650.888	0+657.537
29	DESCRIBE VÍA GENERAL A VÍA DE ACCESO	7	0+650.888	0+707.338

A continuación, se incluye la tabla de la NAV 3-8-2.0, donde se detallan las entrevías mínimas en diferentes tipos de vías (señalando en verde las que resultan de aplicación en el presente proyecto).

N. R. V. 3-8-2.0.

VALOR DE ENTREVÍAS ENTRE  
EJES DE VIAS CONTIGUAS

CLASE DE VIAS	ENTREVIA EN (m)	
	NORMAL	MÍNIMA
GENERALES Y DE CIRCULACION.- PARA LAS VELOCIDADES, en km/h:		
V < 140	3,808	3,768
140 ≤ V < 160	3,92	3,808
160 ≤ V < 200	4,00	3,92
200 ≤ V < 250	4,30	4,00
V ≥ 250	4,50	4,30
RECEPCION Y EXPEDICION	5,35	4,50
CLASIFICACION	5,35	4,80
ESTACIONAMIENTO	5,50	4,50
ORDENACION	5,35	4,80
CARGA Y DESCARGA	6,50	5,30
PARA TRANSBORDO DE VAGON A VAGON	3,70	3,60
DESTINADAS A LA REPARACION DEL MATERIAL MOVIL	7,00	6,00
VIAS PARALELAS CON BRETELLE ENTRE ELLAS	5,05	4,30
VIAS EN CUYA ENTREVIA SE COLOCAN:		
a. - COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO	5,50	4,90
b. - COLUMNAS METALICAS	5,50	4,90
c. - TORRES DE ALUMBRADO	6,50	6,50
d. - SEÑALES MECANICAS		5,30
e. - SEÑALES LUMINOSAS SIN ESCALERAS	5,50	4,90
f. - SEÑALES LUMINOSAS CON ESCALERAS	5,50	4,90
g. - SEÑALES LUMINOSAS BAJAS		4,30

Como complemento a la tabla anterior se recogen las entrevías realmente dispuestas en cada uno de los casos anteriores, justificando de este modo el cumplimiento de la citada NAV 3-8-2.0:

Vías	Entrevía (m)
Vías de cocheras (destinadas a estacionamiento)	5,50 m
Vías de ciclo corto (destinadas al mantenimiento)	7,50 m
Vías de ciclo largo (destinadas al mantenimiento)	7,50 m
Vías 19 y 20 (con bretelle entre ellas)	5,75 m
Vías 2 de ciclo corto y vía de salida de bogies (en cuya entrevía hay columnas metálicas)	7,50 m

La rasante del eje 2 (Vía 1. Cocheras) parte de la vía 3 de la cabecera sur de la estación de Vecindario con la misma pendiente que esta: -2‰.

Esta inclinación de la rasante se mantiene hasta el p.k. 0+517. A partir de aquí aparece un acuerdo vertical convexo de parámetro 1.700 m, seguido de un

tramo de 47 m de pendiente constante de -20‰ y un acuerdo vertical cóncavo de parámetro 1500 m que acaba en el p.k. 0+624 a la cota 66,000.

Se trata pues de mantener un alzado idéntico al de las vías generales hasta que se completa el escape representado por el eje 7, que une la vía 1 de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas y el eje 2.

El conjunto acuerdo-pendiente constante-acuerdo persigue dos propósitos:

- Describir un perfil tipo lomo de asno que evite la salida accidental del material móvil a las vías generales.
- Descender hasta la cota 66,000; cota a la que se encuentran el resto de las vías de la plataforma.

Salvo el eje 2, todas las vías presentan un perfil horizontal a la citada cota 66,000.

## Aparatos de vía

Se han utilizado 20 aparatos de vía distribuidos de la siguiente manera:

- El inicio del eje 2 se produce en la rama directa de un desvío con tangente 0,09.
- En el escape desde la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas hasta el eje 2 se han utilizado dos desvíos con tangente 0,09.
- En las conexiones de los ejes 2, 8 y 23, fuera de la plataforma, los desvíos son de tangente 0,11.
- En la plataforma se encuentran 2 desvíos de tangente 0,11, 10 desvíos con tangente 1:7, dos travesías de unión doble con tangente 0,11 y una doble diagonal (bretelle) 1:8,5.
- Todos los cupones entre aparatos tienen al menos 6 m de longitud, salvo:
- Los dispuestos entre los aparatos D23 y D24 y TUD32 y D25 que tienen 4m.
- El cupón previsto entre los desvíos D15 y D16, dónde sólo es posible disponer un cupón de 3,50 m.

En la siguiente tabla se muestran la posición y tipo de los aparatos de vía.

PUNTOS SOBRE EL EJE DE VÍA DIRECTA

PUNTOS SOBRE EL EJE DE VÍA DERIVADA

EJE DE VÍA DIRECTA				EJE DE VÍA DERIVADA										
Km	Metro	X	Z	X	Z	X	Z							
10	7	1	456.592.800	3.076.112.890	67.056	456.585.532	3.076.100.165	67.027	456.574.899	3.076.081.671	67.884	456.576.569	3.076.060.792	67.884
11	7	2	456.590.240	3.076.937.873	67.589	456.576.262	3.076.950.589	67.598	456.527.196	3.076.969.092	67.641	456.525.490	3.076.969.092	67.640
14	8	23	456.494.776	3.076.756.930	66.000	456.397.831	3.076.734.693	66.000	456.300.451	3.076.716.130	66.000	456.368.654	3.076.716.130	66.000
26	9	8	456.192.314	3.076.378.576	66.000	456.185.583	3.076.366.870	66.000	456.178.852	3.076.355.164	66.000	456.160.577	3.076.354.529	66.000
27	10	8	456.179.862	3.076.346.962	66.000	456.169.131	3.076.338.256	66.000	456.162.400	3.076.326.550	66.000	456.160.811	3.076.327.621	66.000
28	11	8	456.176.349	3.076.346.746	66.000	456.173.541	3.076.336.205	66.000	456.169.307	3.076.323.664	66.000	456.170.162	3.076.323.662	66.000
29	12	10	456.157.120	3.076.322.054	66.000	456.148.800	3.076.312.269	66.000	456.140.480	3.076.301.634	66.000	456.142.900	3.076.300.963	66.000
30	13	11	456.168.747	3.076.317.249	66.000	456.165.561	3.076.304.117	66.000	456.162.386	3.076.296.661	66.000	456.160.563	3.076.291.678	66.000
23	14	2	456.168.603	3.076.302.008	66.000	456.169.070	3.076.302.445	66.000	456.149.537	3.076.342.882	66.000	456.148.279	3.076.344.327	66.000
25	15	2	456.119.404	3.076.312.054	66.000	456.109.871	3.076.303.081	66.000	456.100.328	3.076.293.528	66.000	456.099.900	3.076.294.974	66.000
24	16	14	456.143.080	3.076.341.023	66.000	456.134.282	3.076.333.883	66.000	456.123.861	3.076.320.688	66.000	456.122.461	3.076.327.268	66.000
18	17	8	456.297.621	3.076.482.951	66.000	456.246.933	3.076.477.043	66.000	456.239.976	3.076.461.485	66.000	456.238.285	3.076.462.538	66.000
20	17	2	456.200.028	3.076.419.180	66.000	456.217.024	3.076.434.638	66.000	456.226.981	3.076.450.215	66.000	456.228.931	3.076.446.143	66.000
17	18	2	456.292.842	3.076.486.264	66.000	456.243.953	3.076.478.806	66.000	456.234.966	3.076.464.329	66.000	456.236.703	3.076.463.443	66.000
18	19	8	456.214.015	3.076.438.317	66.000	456.222.804	3.076.431.775	66.000	456.231.861	3.076.447.352	66.000	456.230.744	3.076.448.238	66.000
15	19	2	456.286.458	3.076.503.823	66.000	456.277.567	3.076.538.385	66.000	456.288.610	3.076.522.788	66.000	456.286.961	3.076.523.861	66.000
13	21	2	456.433.258	3.076.605.667	66.000	456.442.136	3.076.621.145	66.000	456.461.083	3.076.636.722	66.000	456.462.763	3.076.630.649	66.000
16	22	18	456.284.672	3.076.521.085	66.000	456.258.802	3.076.510.105	66.000	456.248.832	3.076.498.205	66.000	456.247.469	3.076.500.444	66.000
12	23	2	456.423.289	3.076.798.349	66.000	456.414.380	3.076.772.891	66.000	456.405.423	3.076.757.314	66.000	456.407.980	3.076.756.428	66.000
21	23	20	456.188.697	3.076.298.423	66.000	456.192.939	3.076.301.295	66.000	456.197.262	3.076.314.137	66.000	456.198.172	3.076.314.098	66.000
21	24	23	456.290.619	3.076.465.933	66.000	456.241.731	3.076.450.475	66.000	456.232.724	3.076.434.888	66.000	456.231.124	3.076.435.970	66.000
22	24	8	456.211.894	3.076.432.957	66.000	456.203.942	3.076.398.789	66.000	456.198.046	3.076.385.085	66.000	456.194.591	3.076.386.011	66.000
12	24	2	456.145.697	3.076.338.989	66.000	456.154.461	3.076.327.758	66.000	456.153.279	3.076.316.540	66.000	456.152.183	3.076.317.620	66.000

6.5.3. Sección tipo

6.5.3.1. Generalidades

El sistema de vía a implantar será la vía en placa en toda la línea atendiendo al estudio técnico-económico realizado por Ineco: "Documento 0: "Estudio técnico económico de viabilidad de superestructura de vía en balasto – vía en placa".

En base al estudio preliminar que las seleccionaba "Documento 2.1.1: "Estudio de las opciones de implantación de superestructura de vía en placa para la línea entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas", se plantean tres tipologías diferentes en función del lugar en el que se ubiquen: viaductos y cielo abierto, túneles y zona de andenes. Las tipologías serán las siguientes:

- Viaductos y cielo abierto: placa con sistema monolítico. Hormigón in situ con traviesa
- Túneles: placa con sistema con doble plano de elasticidad. Bloques recubiertos con elastómeros
- Andenes: placa con sistema de apoyo continuo del carril. Carril embebido

A continuación, se describen los parámetros generales de la sección tipo:

- Ancho de vía: se ha adoptado el ancho UIC con valor 1.435 mm.
- Entrevía: en línea general 4,00 m. En estaciones variable.
- Tipo de carril: 60 Kg/m

6.5.3.2. Secciones tipo características por tramos

6.5.3.2.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo

Las principales características de la sección tipo son las siguientes:

- Vía única
- Ancho de vía = 1,435 (ancho U.I.C.)
- Entrevía = variable
- Sección túnel artificial entre pantallas (P.K. 100+119,400 – 100+620, P.K. 103+380 – 103+718.70, P.K. 103+904,70 – 104+068,436)
  - Distancia mínima entre pantallas= 5,50 m
- Sección túnel monotubo tuneladora (P.K. 100+620 – 103+380)
  - Radio interior del tubo = 4,215 m

6.5.3.2.2. Tramo 2 Estación de Jinámar-Estación de Jinámar

Vía doble.

Para su dimensionamiento se ha tenido en cuenta la inscripción en el trazado del gálibo uniforme GC y así se calcula el gálibo de implantación de obstáculos en recta y en la curva más restrictiva, la de 510 m. También se tienen en cuenta la necesidad de instalaciones y de dispositivos de evacuación.

El diámetro interior obtenido así es de 10,40 m para sección circular excavada con tuneladora TBM, secciones entre pantallas y finalmente se propone secciones tipo para galerías de conexión con pozos verticales, para galerías de salidas de emergencia y para el ataque de la tuneladora.

Se plantean 7 tipologías de sección tipo entre pantallas, consecuencia de las conexiones con las estaciones y de acceso/salida de la tuneladora:

- Sección entre pantallas Tramo 1 (P.K. 103+904,700 al 103+958,371)
- Sección entre pantallas Tramo 1 (P.K. 103+958,371 al 103+993,690). Sección entre pantallas Tramo 2 (P.K. 200+000 al 200+008,229). Sección coordinación.

- Sección entre pantallas Tramo 2 (PP.KK. 200+008,229 al 200+041,084)
- Sección entre pantallas en zona de ataque de la tuneladora (P.K. 209+041,084 al 208+064,084)
- Sección entre pantallas en zona de ataque de la tuneladora (P.K. 208+753,838 al 208+773,838)
- Sección entre pantallas en zona de ataque de la tuneladora (P.K. 208+773,838 al 208+994,388)
- Sección entre pantallas en zona de ataque de la tuneladora (P.K. 208+994,388 al 209+065,388)

#### 6.5.3.2.3. Tramo 3 Estación de Jinámar-Polígono Industrial "El Goro"

Para la definición del eje de trazado y de la sección tipo se han establecido los siguientes criterios:

- Vía doble.
- Ancho de vía: 1,435 metros
- Entreeje: 4,00 metros
- La distancia entre cota de cabeza de carril (hilo bajo) y capa de forma: 0,77 m
- Pendiente de las capas de asiento: 5% hacia el exterior
- Ancho de plataforma (capa de forma): 12,90 metros
- Capa de forma granular en secciones en terraplén y desmontes menores de 2 metros: 40 cm.
- Capa de forma rígida (hormigón en masa HM-15) en secciones en desmonte mayor de 2 metros: 15 cm

En los viaductos se dispone la placa directamente sobre el tablero de la estructura con los retenedores correspondientes.

Análogamente, en el túnel (convencional, a cielo abierto entre pantallas, tipo marco y tipo bóveda) se dispone la placa directamente sobre la solera del túnel. A diferencia de las secciones a cielo abierto, en las secciones en túnel la sección a ejecutar incluirá el hormigón de soporte de la vía en placa.

Por otra parte, la ejecución de este hormigón tendrá el peralte necesario de las vías.

#### 6.5.3.2.4. Tramo 4 Polígono industrial "El Goro"- Barranco de Guayadeque

##### Sección en superficie:

La sección tipo adoptada a cielo abierto es la siguiente:

- Vía doble.
- Ancho de vía: 1,435 m
- Entreeje: 4,00 m
- Espesor de hormigón pobre bajo vía en placa: 30 cm
- Ancho de plataforma: 12,90 m

Hay dos zonas del trazado con la sección tipo a cielo abierto que coinciden con las boquillas de entrada y salida del túnel. En las zonas donde la plataforma ferroviaria discurre en tierra, se añaden 33 cm de capa de forma, a partir de la boquilla Sur del túnel hasta el final del trazado.

##### Sección túnel:

Se han adoptado dos tipologías de túnel: en mina y falso túnel.

Dependiendo de las necesidades de evacuación, salidas de emergencia y normativa de seguridad, se ha dispuesto las salidas de emergencia, siendo necesario, en algunos casos, a la creación de una galería auxiliar de emergencia adosada al túnel.

Esto hace que se tengan las siguientes secciones:

- Sección túnel en mina en recta y curva con pasillo de evacuación.
- Sección túnel en mina con galería de evacuación.



- Sección túnel artificial en recta y curva con pasillo de evacuación (para diferentes taludes).
- Sección túnel artificial en recta con galería auxiliar.
- Sección túnel artificial en recta y curva con galería de evacuación adosada (para diferentes taludes).
- Sección túnel artificial en recta y curva entre muros pantalla de pilotes.

#### 6.5.3.2.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque- El Berriel (Barranco Hondo)

La sección tipo propuesta difiere según se apoye sobre tierras o sobre roca para vía doble.

##### Sección tipo en tierras

El caso de apoyo sobre tierras las principales características de la sección propuesta son las siguientes:

- Pendiente transversal y talud de la capa de forma:
  - Taludes en desmonte 3H:2V con bermas de 4.00 m de ancho cada 10.00 m de alto y descabezado con talud 2H:1V del primer metro de desmonte. Las alturas máximas (h) son en margen izquierda: pk 500+020, h=15,29 m y en la margen derecha: pk 500+000, h=16,30 m.
  - Taludes en terraplén 2H:1V. Las alturas máximas de terraplén (h) son en margen izquierda: pk 503+760, h=11,62 m y en la margen derecha: pk 503+710, h=10,92 m.
  - Talud exterior de la capa de forma 3H:2V
- Estructura de las capas de asiento: Para una plataforma P-2, los espesores adoptados en estas tres capas serán:
  - Capa de forma: 0.50 m
  - Capa de hormigón: 0.30 m mínimo bajo carril. En caso de curvas, el peralte se forma en esta capa.
  - Losa portante 0.24 m

- Cuneta de plataforma:

En desmontes, para evitar que las aportaciones de aguas superficiales, procedentes de cauces definidos o de la escorrentía de diversas áreas de las cuencas, afecten a la plataforma, se coloca lateralmente y a una distancia de 0.30 m del pie de talud de la capa de forma una cuneta de forma trapezoidal con cajeros laterales con taludes 1H/2V, con una profundidad de 0.30 m y fondo de cuneta de 0.5 m de ancho. En algunos tramos ha sido necesario ampliar el fondo de cuneta a 0,70 m. Adosada a esta cuneta se dispone una berma longitudinal de 2.50 m de ancho con objeto de permitir el mantenimiento de taludes.

- Cunetas de guarda:

Con objeto de cortar el flujo de posibles aportaciones exteriores a la plataforma se dispone la construcción de cunetas de guarda de desmonte y de terraplén, situadas a un metro de la cabeza de desmonte o del pie de terraplén y con las dimensiones siguientes:

- En cabeza de desmonte cuneta de forma trapezoidal con cajeros laterales con taludes 1H/1V, con una profundidad de 0.30 m y fondo de cuneta de 0.5 m.
- En pie de terraplén cuneta de forma trapezoidal con cajeros laterales con taludes 1H/2V, con una profundidad de 0.30 m y fondo de cuneta de 0.5 m.

##### Sección tipo en roca

El caso de apoyo sobre roca las principales características de la sección propuesta son las siguientes:

- Pendiente transversal y talud de la capa de forma:
  - Taludes en desmonte 1H:1V y descabezado con talud 2H:1V del primer metro de desmonte.
  - Taludes en terraplén 2H:1V
- Estructura de las capas de asiento: Para una plataforma P-3, los espesores adoptados en estas dos capas serán:
  - Capa de nivelación con hormigón: 0.15 m

- Capa de hormigón: 0.30 m mínimo bajo carril. En caso de curvas, el peralte se forma en esta capa.
- Losa portante 0.24 m
- Cuneta de plataforma:

En desmontes, para evitar que las aportaciones de aguas superficiales, procedentes de cauces definidos o de la escorrentía de diversas áreas de las cuencas, afecten a la plataforma, se coloca lateralmente y a una distancia de 4.451 m del eje de vía una cuneta de forma trapezoidal con cajeros laterales con taludes 1H/2V, con una profundidad de 0.90 m y fondo de cuneta de 2.55 m, esta cuneta tiene ancho suficiente para permitir el mantenimiento de taludes.

- Cunetas de guarda:

Con objeto de cortar el flujo de posibles aportaciones exteriores a la plataforma se dispone la construcción de cunetas de guarda de desmonte y de terraplén, situadas a un metro de la cabeza de desmonte o del pie de terraplén y con las dimensiones siguientes:

- En cabeza de desmonte cuneta de forma trapezoidal con cajeros laterales con taludes 1H/1V, con una profundidad de 0.30 m y fondo de cuneta de 0.5 m.
- En pie de terraplén cuneta de forma trapezoidal con cajeros laterales con taludes 1H/2V, con una profundidad de 0.30 m y fondo de cuneta de 0.5 m.

#### 6.5.3.2.6. Tramo 6 El Berriel (Barranco Hondo)-Playa del Inglés (El Cañizo)

El gálibo de proyecto será el gálibo uniforme GC, tal como viene definido en la figura 3.32 de la Instrucción, dado que se cumplen los criterios de aplicación de este gálibo uniforme.

De esta forma se dispone de un gálibo de aplicación en toda la línea, dando homogeneidad al itinerario en cuanto a los criterios para implantación de obstáculos, con la excepción de las situaciones excepcionales que se exponen a continuación.

#### Sección en superficie:

La sección transversal tipo adoptada para la futura línea ferroviaria en los tramos en desmonte y terraplén admite dos vías de ancho internacional (1.435 mm) con un entreje de 4,00 m. El ancho total de la plataforma es de 12,90 m. Se ha previsto asimismo una distancia de 3,15 m entre el eje de vía y el eje del poste de electrificación más cercano.

Cada una de las dos vías de ancho internacional se instalará sobre una losa de hormigón de 24 cm de espesor y 2,80 m de anchura total, que a su vez se apoyará en una capa de hormigón pobre de 30 cm de espesor y 3,40 m de anchura total. El ancho de plataforma se rellena con una capa de zahorra que vierte a dos aguas hacia fuera con un 2% de pendiente transversal. Además, el espacio entre losas y el relleno de la vía se realiza también con zahorra, situándose el hombro a 3,70 m del entreje de vía (o eje de plataforma), con un talud de 3H:2V.

Este conjunto se apoya sobre una capa de subbalasto de 50 cm de espesor bajo traviesa, cuyo límite superior vierte a dos aguas hacia fuera con un 2% de pendiente transversal, y cuyo límite inferior se apoya en el terreno, vertiendo también a dos aguas hacia fuera con un 5% de pendiente transversal. Los taludes laterales son 2H:1V. Se han reservado sendas franjas laterales, exteriores a los macizos de los postes de electrificación, para construir una canaleta de comunicaciones a cada lado de la sección.

Por último, se ha adoptado un peralte en cada una de las curvas de la futura línea ferroviaria de manera que se cumplan todas las limitaciones de trazado que ya se han detallado y teniendo en cuenta posibles variaciones futuras en la explotación de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

En los viaductos, el ancho total de la estructura será de 12,90 m que se distribuyen en:

- Plataforma de vía en placa distribuida en 9,40 metros centrados en el tablero.
- Murete de 0,20 metros de espesor a cada lado de la plataforma.
- Una plataforma de 0,60 metros a cada lado de los muretes para el anclaje de los postes de la catenaria
- Imposta y barreras en los 0,95 metros exteriores del tablero.

Sección túnel convencional

- Radio interior para intradós de revestimiento: 5,2 m
- Entre-ejes: 4,00 m
- Ancho de aceras: 0,80
- Altura acera – cota de carril hilo bajo: 0,55 m

## 6.5.3.2.7. REV-PAR-PTE-21

La alternativa 1 discurre en vía doble desde el inicio hasta la Estación de Playa del Inglés. A partir de ésta y hasta el final del tramo en revisión la alternativa discurre en vía única.

- Ancho de vía: 1.435 mm
- Vía en placa

ALTERNATIVA 1		
TIPOLOGÍA DE SECCIÓN	Longitud total (m)	%
Tramos vía doble		
Túnel Mina	830	12,48
Superficie	720	10,83
Viaducto	160	2,41
Falso Túnel	500	7,52
TIPOLOGÍA DE SECCIÓN	Longitud total (m)	%
Tramos vía única		
Túnel Mina	450	6,77
Falso Túnel	3.990	60,00

## 6.5.3.2.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

El trazado que conforma el tramo objeto del proyecto requiere de un diseño correcto de las obras de tierra y de las diferentes capas de asiento sobre las que se apoya la superestructura.

De acuerdo con ello, seguidamente se indican las características geométricas de las secciones tipo a adoptar en las obras de tierra para los trazados objeto de proyecto:

- Ancho de vía: 1,435 metros.
- Vía única
- Vía en placa (altura en torno a 0.45 m).
- Ancho de sección:
  - 6,50 m para falso túnel (entre pantallas) y 8,10 m en total.
  - 7,60 m para túnel (diámetro interior) y 8,20 m en total.

## 6.6. Movimiento de tierras

En el presente apartado se extraen los aspectos más significativos de los movimientos de tierras definidos en cada uno de los proyectos constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, tanto de plataforma ferroviaria como de estaciones y los talleres, cocheras y área de mantenimiento.

### 6.6.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo

El PC del Tramo 1 no incluye información relativa al movimiento de tierras. El proyecto se entregó incompleto.

### 6.6.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar

Se han analizado los materiales obtenidos de la excavación, su aprovechabilidad, las necesidades de material que requiere el proyecto y las posibles fuentes de suministro de estos materiales y finalmente se ha realizado un diagrama de masas en las que se propone el uso y destino de cada material excavado.

El trazado, como ya se ha citado con anterioridad, consta de dos ejes principales. El primero corresponde al tramo desde el final del ámbito de la estación de San Telmo hasta el inicio del Tramo 2 (*eje 26*) con una longitud de *88,99 m*, mientras el segundo engloba la totalidad del Tramo 2, desde el P.K. 200+000 al 209+065,388 (*eje 1*).

La parte inicial, correspondiente al Tramo 1 (*eje 26*) desde el final de la actuación de la estación de San Telmo en el P.K. 103+904,700 hasta el P.K. 200+064,084 del Tramo 2 se ejecutará como falso túnel entre pantallas. Su longitud total es de 153,074 m.

El resto de la actuación se ha diseñado como una obra subterránea formada por un túnel monotubo en el que se disponen dos vías de ancho UIC. La longitud total del tramo es de 9.065,388 m.

Independientemente de estos dos ejes principales, el tramo cuenta con 8 salidas de emergencia, 4 pozos de ventilación y 1 pozo de bombeo. De las 8

salidas de emergencia, 3 son en galería hasta superficie y el resto son pozos verticales que en unos casos constituyen estructuras aisladas y en otras, estructuras compartidas con pozos de ventilación.

#### 6.6.2.1. Tramificación del trazado según aprovechabilidad

Con objeto de determinar el volumen e hipotético uso de los materiales a excavar, las obras se han tramificado, a partir de los datos contenidos en el Anejo de Geología y Geotecnia y de los perfiles geológico-geotécnicos del mismo, del siguiente modo:

#### Túnel Principal

- Tramo inicial entre pantallas de 88,99 m entre el P.K. 103+904,700 (PK final del ámbito de la estación de San Telmo) al 103+993,690 (Final del Tramo 1) y del 200+000 (P.K. Inicio Tramo 2) al 200+064,084, punto kilométrico donde se conecta con el tramo de tuneladora. En el entorno del P.K. 200+050 es donde se procederá a la extracción de la tuneladora.
- Túnel construido con tuneladora a lo largo de 8.689,838 m, desde el P.K. 200+064 al 208+753,838.
- Tramo final entre pantallas correspondiente al final del Tramo 2, que con una longitud de 311,55 m discurre desde el P.K. 208+753,838 hasta el 209+065,388, punto donde conecta con el Tramo 3 en el ámbito de la Estación de Jinámar.

#### Salidas de Emergencia, Pozos de Ventilación y Pozo de Bombeo

- Salida de Emergencia Nº 1 + Pozo de Ventilación Nº 1. Galería de 26,98 m. Pozo ubicado en el P.K. 200+665.
- Salida de Emergencia Nº 2. Pozo ubicado en el P.K. 201+665.
- Pozo de Bombeo. Galería de 60 m en el P.K. 201+962
- Salida de Emergencia Nº 3 + Pozo de Ventilación Nº 2. Pozo ubicado en el P.K. 203+350.
- Salida de Emergencia Nº 4 + Pozo de Ventilación Nº 3. Pozo ubicado en el P.K. 204+155.
- Salida de Emergencia Nº 5. Galería de 190 m que parte del P.K. 204+970.
- Salida de Emergencia Nº 6. Galería de 222 m que parte del P.K. 205+860.

- Salida de Emergencia Nº 7 + Pozo de Ventilación Nº 4. Pozo ubicado en el P.K. 206+860.
- Salida de Emergencia Nº 8. Galería de 258,55 m que parte del P.K. 207+860 y desemboca en un pozo de acceso aproximadamente en el P.K. 207+600.

#### **Pozos de Bombeo**

- Pozo de Bombeo en el PK 201+960

- Galería de conexión a pozo de Bombeo PK 201+960

En el Anejo Nº 4 "Estudio de Materiales" del proyecto constructivo del Tramo 2 "Estación de San Telmo – Estación de Jinámar" se incluyen tablas con todos los materiales excavados, tanto con tuneladora como por medios mecánicos, con su identificación entre los que tienen una posible reutilización y los que no son aprovechables.

En resumen, el movimiento de tierras general es el siguiente:

EJE	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD	NOMBRE	VOL. EXCAVACIÓN TÚNEL (m³)	VOL. EXCAVACIÓN PANTALLAS (m³)	VOL. EXCAVACIÓN GALERIAS (m³)	VOL. DESMONTE (m³)	VOL. TIERRA VEGETAL (m³)	VOL. TERRAPLEN / RELLENO (m³)	VOL. ZAHORRA ARTIFICIAL (m³)	VOL. HORMIGÓN HM-20 (m³)
<b>Tramo 1, Tramo 2 y Acceso Tuneladora</b>					<b>915 813.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>104 871.8</b>	<b>306.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
1	200+000.000	208+798.888	8 798.888	TRAMO 2. PC Estación San Telmo - Estación Jinámar	915 813.0			46 073.8	306.4			
26	103+904.700	103+993.690	88.990	TRAMO 1. Final ámbito Estación de San Telmo al inicio PC Tramo 2				58 738.2	0.0			
20	208+798.888	209+235.572	436.684	Acceso Tuneladora				59.9	0.0	0.0		
<b>Galerías Salidas de Emergencia y Pozo de Bombeo</b>					<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>10 113.8</b>	<b>1 286.1</b>	<b>126.9</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
10	0+000.000	0+190.000	190.000	Galería Salida de Emergencia Nº 5 (P.K. 204+970)			2 225.4	1 286.1	113.4	2.3		
12	0+000.000	0+060.000	60.000	Galería Pozo de Bombeo (P.K. 201+962)			899.3		0.0			
13	0+000.000	0+258.551	258.551	Galería Salida de Emergencia Nº 8 (P.K. 207+860)			3 596.4					
14	0+000.000	0+026.975	26.975	Galería de Emergencia Nº 1 (P.K. 200+665)			375.3					
116	0+000.000	0+250.000	250.000	Galería Salida de Emergencia Nº 6 (P.K. 205+860)			3 017.3		13.5			
<b>Caminos de acceso a Salidas de Emergencia</b>					<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>18 797.7</b>	<b>5 833.2</b>	<b>49.7</b>	<b>511.8</b>	<b>77.2</b>
106	0+000.000	0+449.779	449.779	Camino de acceso a SE-6				18 240.7	5 624.0	48.9	414.4	77.2
104	0+000.000	0+070.248	70.248	Camino de acceso a SE-7				557.0	209.2	0.8	97.4	
<b>Áreas de Socorro</b>					<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>509.3</b>	<b>500.8</b>	<b>208.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
110	0+000.000	0+049.793	49.793	Área de Socorro SE-1				253.2	209.4	14.2		
111	0+000.000	0+039.086	39.086	Área de Socorro SE-5				25.0		13.4		
113	0+000.000	0+030.513	30.513	Área de Socorro SE-7				192.9	137.5	59.3		
114	0+000.000	0+044.774	44.774	Área de Socorro SE-8				38.1	154.0	121.2		
<b>Situaciones Provisionales</b>					<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>282 144.0</b>	<b>6 325.9</b>	<b>10 379.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
23	0+000.000	0+499.728	499.728	Perímetro explanación para la tuneladora				265 017.4	6 049.2			
105	0+000.000	0+160.000	160.000	Camino de acceso a instalaciones de la Tuneladora				86.0		10 319.7		
115	0+000.000	0+244.471	244.471	Variante canalización Barranco de Las Goteras				14671.29	276.79			
140	0+000.000	0+080.992	80.992	DP Fase 1. Avda. de las Palmeras Lado Este				177.45		1.26		
141	0+000.000	0+247.781	247.781	DP Fase 1. Avda. de las Palmeras Lado Oeste				610.44		50.8		
142	0+000.000	0+297.350	297.350	DP Fase 2. Avda. de las Palmeras Lado Este				863.49		3.33		
143	0+000.000	0+102.700	102.700	DP Fase 2. C/ Bodegas del Conde. Eje 1				592.1		0.98		
144	0+000.000	0+029.452	29.452	DP Fase 2. C/ Bodegas del Conde. Eje 2				5.89		2.12		
145	0+000.000	0+036.839	36.839	DP Fase 2. C/ Bodegas del Conde. Eje 3				23.92		0.79		
146	0+000.000	0+109.537	109.537	DP Fase 3. Avda. de las Palmeras Lado Oeste				95.96		0.55		
<b>ESTRUCTURAS: MEDICIÓN GENERADA POR LA EXCAVACIÓN DE LAS PANTALLAS, SE, PV Y PB</b>						<b>272 658.55</b>				<b>97 524.74</b>		
		103+904.700		Pantallas zona Estación de San Telmo		77 036.75				57 203.7		
		200+665		Salida de Emergencia Nº 1 + Pozo de Ventilación Nº 1		4 340.68				2 088.8		
		201+665		Salida de Emergencia Nº 2		939.77				1 533.6		
		201+962		Pozo de Bombeo		1 281.23				203.3		
		202+350		Salida de Emergencia Nº 3 + Pozo de Ventilación Nº 2		10 847.07				4 189.4		
		204+155		Salida de Emergencia Nº 4 + Pozo de Ventilación Nº 3		5 133.92				1 920.0		
		206+860		Salida de emergencia Nº 7+ Pozo de Ventilación Nº 4		3 893.19				3 602.3		
		207+860		Salida de Emergencia Nº 8		-401.86				1 487.9		
		209+040.000		Pantallas zona Estación de Jinámar		93 348.41				11 050.7		
				Desvío colector Baranco de las Goteras		36 036.00				14 245.0		
				Zona de Consolidación del terreno (Pilotes, pantallas, etc)		40 203.40						
<b>TOTALES</b>					<b>915 813.0</b>	<b>272 658.6</b>	<b>10 113.8</b>	<b>407 608.9</b>	<b>13 093.2</b>	<b>108 164.3</b>	<b>511.8</b>	<b>77.2</b>

Aplicando el coeficiente de paso descrito en el Anejo Nº 4 "Estudio de Materiales" para cada tipo de material, se ha realizado una separación del volumen que se destina a vertedero y el volumen de tierras que podrá ser reutilizado por el contratista a la hora de realizar los rellenos necesarios.

EJE	NOMBRE	Cof. Paso	VOL. VERTEDERO / DEMOLICION (m <sup>3</sup> )	VOL. APROVEC. RELLENO (m <sup>3</sup> )	VOL. APROVEC. RELLENO MARÍTIMO (m <sup>3</sup> )
<b>Tramo 1, Tramo 2 y Acceso Tuneladora</b>			<b>868 526.1</b>	<b>450 960.9</b>	<b>0.0</b>
1	TRAMO 2. PC Estación San Telmo - Estación Jinámar	0.98/1.27/1.32/1.50	868 526.1	393 337.6	
26	TRAMO 1. Final ámbito Estación de San Telmo al inicio PC Tramo 2	0.98		57 563.4	
20	Acceso Tuneladora	1.32		59.9	
<b>Galerías Salidas de Emergencia y Pozo de Bombeo</b>			<b>1 663.8</b>	<b>13 997.4</b>	<b>0.0</b>
10	Galería Salida de Emergencia Nº 5 (P.K. 204+970)	1.50		5 267.3	
12	Galería Pozo de Bombeo (P.K. 201+962)	1.32	1 187.1		
13	Galería Salida de Emergencia Nº 8 (P.K. 207+860)	1.32		4 747.3	
14	Galería de Emergencia Nº 1 (P.K. 200+665)	1.27	476.7		
116	Galería Salida de Emergencia Nº 6 (P.K. 205+860)	1.32		3 982.8	
<b>Caminos de acceso a Salidas de Emergencia</b>			<b>0.0</b>	<b>24 913.2</b>	<b>0.0</b>
106	Camino de acceso a SE-6	1.32		24 077.7	
104	Camino de acceso a SE-7	1.50		835.5	
<b>Áreas de Socorro</b>			<b>0.0</b>	<b>672.2</b>	<b>0.0</b>
110	Área de Socorro SE-1	1.32		334.3	
111	Área de Socorro SE-5	1.32		33.0	
113	Área de Socorro SE-7	1.32		254.6	
114	Área de Socorro SE-8	1.32		50.3	
<b>Situaciones Provisionales</b>			<b>3 127.4</b>	<b>369 302.6</b>	<b>0.0</b>
23	Perímetro explanación para la tuneladora	1.32		349 823.0	
105	Camino de acceso a instalaciones de la Tuneladora	1.32		113.5	
115	Variante canalización Barranco de Las Goteras	1.32		19 366.1	
140	DP Fase 1. Avda. de las Palmeras Lado Este	1.32	234.234		
141	DP Fase 1. Avda. de las Palmeras Lado Oeste	1.32	805.7808		
142	DP Fase 2. Avda. de las Palmeras Lado Este	1.32	1139.8068		
143	DP Fase 2. C/ Bodegas del Conde. Eje 1	1.32	781.572		
144	DP Fase 2. C/ Bodegas del Conde. Eje 2	1.32	7.7748		
145	DP Fase 2. C/ Bodegas del Conde. Eje 3	1.32	31.5744		
146	DP Fase 3. Avda. de las Palmeras Lado Oeste	1.32	126.6672		
<b>ESTRUC: MED. EXCAVACIÓN PANTALLAS, SE, PV Y PB</b>			<b>1 190.1</b>	<b>290 746.7</b>	<b>75 496.0</b>
	Pantallas zona Estación de San Telmo	0.98		131 555.6	75 496.0
	Salida de Emergencia Nº 1 + Pozo de Ventilación Nº 1	1.27	469.3	8 165.4	
	Salida de Emergencia Nº 2	1.32	94.0	3 264.8	
	Pozo de Bombeo	1.32	31.9	1 959.6	
	Salida de Emergencia Nº 3 + Pozo de Ventilación Nº 2	1.32	204.9	19 848.1	
	Salida de Emergencia Nº 4 + Pozo de Ventilación Nº 3	1.50	93.4	10 580.9	
	Salida de emergencia Nº 7+ Pozo de Ventilación Nº 4	1.50	179.9	11 243.2	
	Salida de Emergencia Nº 8	0.98	116.8	1 064.4	
	Pantallas zona Estación de Jinámar	0.98		36 036.0	
	Desvío colector Baranco de las Goteras	0.98		13 960.1	
	Zona de Consolidación del terreno (Pilotes, pantallas, etc)	1.32		53 068.5	
<b>TOTALES</b>			<b>874 507.4</b>	<b>1 150 593.0</b>	<b>75 496.0</b>

El resumen global del balance del movimiento de tierras es el siguiente:

VOLUMENES TOTALES (m <sup>3</sup> )	
VOL. EXCAV. TÚNEL Y GALERÍAS (m <sup>3</sup> )	925 926.8
VOL. EXCAVACIÓN PANTALLAS, SE, PV y PB (m <sup>3</sup> )	272 658.6
VOL. DESMONTE (m <sup>3</sup> )	407 608.9
VOL. TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	13 093.2
VOL. TERRAPLEN / RELLENO (m <sup>3</sup> )	108 164.3
<b>TOTAL VOLUMENES (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1 727 451.8</b>
VOL. NO REUTILIZABLE (m <sup>3</sup> )	874 507.4
<b>TOTAL VOLOLUMEN A VERTEDERO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>874 507.4</b>
VOL. APROVECHABLE PARA RELLENO (m <sup>3</sup> )	1 226 089.0
<b>TOTAL VOLOLUMEN REUTILIZABLE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1 226 089.0</b>
VOL. RELLENO EXPLAN. INSTALACIONES TUNEL (m <sup>3</sup> )	254 697.7
VOL. RELLENO ENTR PANTALLAS FALSO TUNEL (m <sup>3</sup> )	97 524.7
<b>TOTAL VOLUMEN DE VERTEDERO REUTILIZADO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>352 222.5</b>

De la excavación que se realiza en la obra y después de aplicar el coeficiente de paso, se destina a vertedero todo el material excavado donde el contratista tendrá que dividir el material y acopiar el aprovechable para su reutilización en los diferentes rellenos a realizar.

El volumen total de tierras a vertedero es de 2.100.596,4 m<sup>3</sup> de los cuales se pueden aprovechar para rellenos la cantidad de 1.226.089 m<sup>3</sup>. De este material aprovechable se reutilizará en la propia obra la cantidad de 352.222,5 m<sup>3</sup> para diferentes rellenos y el resto se podrá utilizar en las obras definidas por el Tramo 1 para realizar el desvío de la autovía GC-1.

Una vez finalizadas las obras, el contratista debe rellenar la zona auxiliar de instalaciones que se excavó para realizar el ataque con la tuneladora, así como restaurar las zonas anexas de las instalaciones, siendo los 254.697,7 m<sup>3</sup> necesarios para rellenar la excavación y el los 97.524,7 m<sup>3</sup> corresponden a los rellenos entre pantallas.

#### 6.6.2.2. Vertederos

En el Estudio de Impacto Ambiental del conjunto de la Línea Ferroviaria se realiza un estudio de los vertederos aptos para trasladar los materiales sobrantes y no aprovechables de la excavación.

Se dispone así de un inventario de 37 zonas de vertido distribuidas por toda la isla. De la situación de las mismas se deduce que la más próxima al trazado es la denominada VT-12, Barranco de los Toledos (Las Palmas de Gran Canaria),

con un volumen de almacenaje de 3.172.000 m<sup>3</sup>. Su distancia media al trazado es de 3 km.

#### **BARRANQUILLO DEL CORTIJO 8 (0 DE LOS TOLEDOS) ZONA AV-5 o VT-12**

<b>DATOS GENERALES</b>	AV-5 0 VT-12 Barranquillo del Cortijo o de Los Toledos
MUNICIPIO	Las Palmas de Gran Canaria
COORDENADAS DE REFERENCIA	X: 445.980 Y: 3.105.705 Z: 220 m
ACCESO	Carretera asfaltada GC 110
FACILIDAD DE ACCESO	Alta

La totalidad de los materiales a trasladar a vertedero como consecuencia de este proyecto del Tramo 2 ocupan un volumen menor de la capacidad máxima del mismo, por lo que se utilizará exclusivamente este vertedero, que tiene capacidad suficiente.

Por lo tanto, todo el material resultante de la obra (874.507,4 m<sup>3</sup> + 1.150.593,0 m<sup>3</sup> + 75.496,0 m<sup>3</sup>), en total 2.100.596,4 m<sup>3</sup>, se llevará al vertedero VT-12. De este material se podría aprovechar 1.226.089,0 m<sup>3</sup> de los cuales 352.222,5 m<sup>3</sup> serán necesarios para el relleno de la excavación provisional que se ejecutó como zona auxiliar de ataque de la tuneladora y al relleno entre pantallas en esa misma zona. El resto puede servir como relleno marítimo para el desvío provisional de la autovía GC-1 que tiene pendiente de ejecutar el Tramo 1 en el proyecto de la estación de San Telmo.

La distancia media de transporte de los materiales a vertedero es de 11,7 km.

#### *6.6.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”*

En el Anejo 9, “Movimiento de Tierras” del proyecto constructivo del Tramo 3 “Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”, se define el alcance y la solución a la problemática planteada en las obras de tierras a ejecutar en este proyecto.

En primer lugar, se resumen las características de los materiales a excavar y el posible aprovechamiento de los mismos para la ejecución de la obra a partir de los datos ofrecidos por el Estudio de Materiales realizado (Anejo nº 4). El material excavado cumple con las exigencias requeridas para su empleo en

terraplenes y rellenos, por lo que la totalidad del material necesario se obtendrá de la traza, siendo innecesario el aporte de materiales de canteras y graveras.

A partir de los perfiles transversales y las secciones tipo definidas en proyecto, se obtienen los volúmenes de material necesarios para la formación de los distintos tipos de terraplén y rellenos, el volumen de material sobrante para la formación de vertederos.

Para el transporte de materiales se ha considerado que no existe ningún obstáculo que impida el libre trasiego de las tierras a lo largo del tramo. A pesar de la existencia de distintos barrancos y arroyos, existe una densa red vial que permite el transporte de materiales.

Finalmente, se obtiene la distancia media de transporte de los distintos volúmenes de tierras para la justificación de los precios relativos a las diferentes unidades de este apartado.

Una vez realizado todo el proceso de análisis del movimiento de tierras, se obtiene el siguiente balance de tierras.



MATERIAL		Vías Principales (traza) (m3)	Túnel y Galerías (m3)	Saneos (m3)	Reposición Servidumbres (m3)	Desvíos Provisionales (m3)	Otros (Pozos Evacuación y Ventilación) (m3)	TOTALES (m3)	TOTALES COEF. PASO (m3)	EXCEDENTE PARA PRESTAMO O VERTEDERO (m3)	Préstamo interno (m3)	EXCEDENTE PARA VERTEDERO (m3)	Material a vertedero (excedente x Coef. Paso) (m3)	Distancia a vertedero (m)	Volumen x distancia a vertedero (m3 x m)
TIERRA VEGETAL	Procedencia	42.967,88			12.263,60	8.420,30		63.651,78	63.651,78	28.873,68		28.873,68	28.873,68	6.832,56	197.281.085,89
	Destino	-34.778,10						-34.778,10							
Suelo inadecuado (SUELO_0 + 2 + SANEOS)	Procedencia	319.167,39	202.309,07	6.568,51	42.642,00	18.381,10	3.162,76	592.230,84	710.677,00	710.677,00		710.677,00	710.677,00	6.832,56	4.855.742.325,94
	Destino														
Suelo seleccionado (EXC_SUELO_1 y 3)	Procedencia	107.881,58			15.906,00		162,19	123.949,77	117.752,29	0,00		0,00	0,00	6.832,56	0,00
	Destino		-96.834,89		-20.917,40			-117.752,29							
Exc Roca / Pedraplen (EXC_ROCA_1 + EXC_ROCA_2)	Procedencia	469.065,40	2.146,84		840,00			472.052,23	590.065,29	289.501,82		285.680,62	342.816,74	6.832,56	2.342.315.491,22
	Destino	-30.619,59	-227.017,97	-6.568,51	-33.315,60	-3.041,80		-300.563,48			-3.821,20				
Capa de forma (EXC_ROCA_2)	Procedencia										3.821,20	0,00	0,00	6.832,56	0,00
	Destino	-3.821,20						-3.821,20		-3.821,20					

Volumen desmonte **1.251.885** **1.482.146**

Volumen vertedero **1.082.367**

**7.395.338.903**

Del anterior balance se extraen las siguientes conclusiones:

- La tierra vegetal excavada (63.651 m<sup>3</sup>) se reutiliza parcialmente (34.778 m<sup>3</sup>) en el acabado de la montera del falso túnel, tal y como se justifica en el Estudio Medioambiental. Resulta por tanto un exceso de tierra vegetal de 28.874 m<sup>3</sup> que debe transportada a vertedero.
- El material que resulta mayoritario en la excavación del proyecto se clasifica como suelo inadecuado, por lo que los 710.677 m<sup>3</sup> excavados de dicho material no son aptos para su utilización como relleno, y por ello, se deben transportar a vertedero.
- También se excavan un total de 117.752 m<sup>3</sup> de suelo seleccionado, el cual dadas sus características se utiliza completamente en rellenos sobre falso túneles y en reposiciones de servidumbres.
- El otro material mayoritario resultante de la excavación es roca, y éste también se puede reutilizar para formación de pedraplenes tanto en las vías principales, como en rellenos sobre falso túneles, saneos, reposición de servidumbres y desvíos provisionales. Parte de esta excavación en roca se reutiliza tras ser cribada y machacada. Este material, incluso, cumple los requerimientos para ser utilizado como capa de forma.

Una vez cubiertas todas las necesidades de material en obra, resultan un total de 342.817 m<sup>3</sup> de este material procedente de la excavación en roca que debe transportarse a vertedero. Se debe señalar la posibilidad de reutilizar este material en otros tramos de la línea ferroviaria, si la coordinación entre tramos fuese posible, o se pudiesen establecer zonas de acopio temporal, etc.

El total de material a transportar a vertedero es **1.082.367 m<sup>3</sup>**.

A continuación, se resumen los volúmenes del movimiento de tierras

DISPONIBILIDAD DE MATERIALES				
MATERIAL	Vol. Ud. Desmonte	coef. Paso		Vol. en relleno o vertedero
		Rellenos	Vertedero	
Tierra Vegetal	63.651,776		1,000	63.652
Suelo inadecuado (SUELO_0 + 2 + SANEOS)	592.230,835		1,200	710.677
Suelo seleccionado (EXC_SUELO_1 y 3)	123.949,774	0,950	1,200	117.752
Pedraplén (EXC_ROCA_1)	1.779,124	1,250	1,500	2.224
Pedraplén y Capa de forma (EXC_ROCA_2)	470.273,110	1,250	1,500	587.841
	<b>1.251.885</b>			<b>1.482.146</b>

DESTINO DE LOS MATERIALES				
SUELOS INADECUADOS (EXC_SUELO_0, SUELO_2 Y SANEOS)				
concepto	disponible	empleado	Coef. Paso	Resultado
Excavaciones en la traza	592.231			
Vertedero		-592.231	1,200	-710.677
<b>totales</b>	<b>592.231</b>	<b>-592.231</b>		<b>0</b>

SUELOS SELECCIONADOS (EXC_SUELO_1 y SUELO_3)				
concepto	disponible	empleado	Coef. Paso	Resultado
Excavaciones en la traza	123.950			
Coronación de rellenos		-123.950	0,950	-117.752
<b>totales</b>	<b>123.950</b>	<b>-123.950</b>		<b>0</b>

PEDRAPLÉN (EXC_ROCA_1)				
concepto	disponible	empleado	Coef. Paso	Resultado
Excavaciones en la traza	1.779			
Pedraplén y capa de transición		-1.779	1,250	-2.224
<b>totales</b>	<b>1.779</b>	<b>-1.779</b>		<b>0</b>

PEDRAPLÉN Y CAPA DE FORMA (EXC_ROCA_2)				
concepto	disponible	empleado	Coef. Paso	Resultado
Excavaciones en la traza	470.273		1,250	587.841
Capa de forma granular		-3.057	1,250	-3.821
Pedraplén y capa de transición		-157.693	1,250	-197.116
Rellenos en falsos túneles y otros (**)		-80.979	1,250	-101.223
Vertedero		-228.544	1,500	-342.817
<b>totales</b>	<b>470.273</b>	<b>-470.273</b>		<b>0</b>

NECESIDAD DE MATERIALES			
MATERIAL			Vol. en Ud. Terraplén
Pedraplén + C. Transición + Saneos (*)			199.340
Suelo seleccionado (viales)			20.917
Suelo seleccionado (resto)			198.058
Capa de forma granular			3.821
Capa de forma rígida (HM-15)			2.761
			<b>424.897</b>

ORIGEN DE LOS MATERIALES			
PEDRAPLÉN			
concepto	disponible	necesario	Resultado
Pedraplén y capa de transición (*)		-199.340	
De la traza (EXC_ROCA_1)	2.224		
De la traza (EXC_ROCA_2)	197.116		
<b>totales</b>	<b>199.340</b>	<b>-199.340</b>	<b>0</b>

SUELO SELECCIONADO			
concepto	disponible	necesario	Resultado
Coronación de rellenos (viales)		-20.917	
Rellenos en falsos túneles y otros		-198.058	
De la traza (EXC_SUELO_1 y 3)	117.752		
De la traza (EXC_ROCA_2) (**)	101.223		
<b>totales</b>	<b>218.975</b>	<b>-218.975</b>	<b>0</b>

CAPA DE FORMA GRANULAR			
concepto	disponible	necesario	Resultado
Capa de forma granular		-3.821	
De la traza (EXC_ROCA_2)	3.821		
<b>totales</b>	<b>3.821</b>	<b>-3.821</b>	<b>0</b>

CAPA DE FORMA RÍGIDA			
concepto	disponible	necesario	Resultado
Hormigón HM-15		-2.761	
De Planta de hormigón	2.761		
<b>totales</b>	<b>2.761</b>	<b>-2.761</b>	<b>0</b>

(\*) La medición de este material incluye el empleado en los rellenos de los falsos túneles de Jinámar y Telde.

(\*\*) Previa eliminación de los tamaños mayores a 10 cm.

NECESIDAD DE VERTEDEROS			
MATERIAL	Vol. Ud. Desmonte	coef. Paso	Vol. en Ud. Vertedero
Suelo inadecuado (SUELO_0 + 2 + SANEOS)	592.231	1,20	710.677
Pedraplén (EXC_ROCA_2)	228.544	1,50	342.817
Tierra vegetal	28.874	1,00	28.874
<b>totales</b>			<b>1.082.367</b>

NECESIDAD DE MATERIALES DE PRÉSTAMO O CANTERA			
Préstamos y Canteras			
concepto	disponible	necesario	Resultado
HM-15 en capa de forma rígida		-2.761	
<b>totales</b>	<b>0</b>	<b>-2.761</b>	<b>-2.761</b>

TIERRA VEGETAL			
Tierra Vegetal			
concepto	disponible	empleado	Resultado
Excavaciones en la traza de tierra vegetal	63.652		
Restauración ambiental de taludes		-34.778	
Vertedero		-28.874	
<b>totales</b>	<b>63.652</b>	<b>-63.652</b>	<b>0</b>

De los resultados obtenidos se concluye que gran parte del material excavado, bien por ser material inadecuado o bien por exceso de material de pedraplén, ha de ser transportado a vertedero. No es necesario el material proveniente de préstamos.

Las distancias de transporte obtenidas han sido las siguientes:

- Material granular en la propia traza: 508 m
- Material total a vertedero AV-7: 6.833 m

#### 6.6.4. Tramo 4 Polígono industrial "EL Goro" – Barranco de Guayadeque

Para calcular el movimiento de tierras se toma como base la caracterización geotécnica realizada para el presente proyecto de construcción, a partir de la cual se pueden calcular los volúmenes totales aplicando los correspondientes coeficientes y balances a los resultados que salen del programa de trazado.

En las siguientes tablas se muestra un resumen de la compensación de tierras en las que se pueden observar la disponibilidad y el destino de los materiales, la necesidad y el origen de los mismos, así como la necesidad de vertederos, préstamos, graveras y canteras.

##### 6.6.4.1. Resumen de los volúmenes totales

El trazado del ferrocarril discurre soterrado prácticamente en su totalidad, exceptuando las boquillas de inicio y fin del tramo, por lo que la geotecnia de la zona cobra especial relevancia en cuanto a la capacidad de aprovechamiento de esos materiales para su utilización como rellenos de las zonas de falso túnel y en viales, tanto en rellenos como en materiales de firmes.

Según el análisis de la zona de la traza en los anejos nº 4 Estudio de materiales y Anejo nº 3 Geología y Geotecnia del proyecto constructivo del Tramo 4 "Polígono industrial El Goro – Barranco de Guayadeque", estos materiales son aptos para su uso como rellenos del falso túnel y de viales.

Existen una gran cantidad de materiales procedentes de excavación con volúmenes, alturas y calidades del material variables que originan un importante sobrante de tierras. A continuación, se presenta un resumen del movimiento de todas las actuaciones proyectadas, distinguiéndose los métodos constructivos y materiales, todo ello medido en metros cúbicos:

ESUMEN DE CUBICACIONES

DESIGNACIÓN	EJE	LONGITUD (m)	EXCAVACIÓN (m³)											NECESIDADES (m³)										
			SIN COEFICIENTES DE PASO NI ESPONJAMIENTO					CON COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO						SUELO ADECUADO (m³)	SUELO ESTABIL. S-EST2 (m³)	SUELO ESTABIL. S-EST3 (m³)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m³)	SUELO CEMENTO (m³)	MEZCLAS BITUMINOSAS (m³)	RELLENO DE BERMA (m³)	APA DE FORMA (m³)	TERRAPLÉN (m³)	RELLENOS FALSOS TÚNELES (m³)	ESCOLLERA (m³)
			EMM (m³)	EMV (m³)	EV (m³)	TÚNEL EN MINA (m³)	TIERRA VEGETAL (m³)	EMM (m³)	EMV (m³)	EV (m³)	TÚNEL EN MINA (m³)	APTO (m³)	NO APTO (m³)											
<b>A FC</b>																								
RONCO	1	3.046,041	58.303,2	87.565,2	10.177,8	58.802,2	10.509,9	574.754,2	788.649,2	543.868,1	61.653,2	2.227.436,5	141.488,2	11.560,9				64,2				525,9	861.356,6	7.165,9
<b>Total</b>			<b>58.303,2</b>	<b>87.565,2</b>	<b>10.177,8</b>	<b>58.802,2</b>	<b>10.509,9</b>	<b>574.754,2</b>	<b>788.649,2</b>	<b>543.868,1</b>	<b>61.653,2</b>	<b>2.227.436,5</b>	<b>141.488,2</b>	<b>11.560,9</b>				<b>64,2</b>				<b>525,9</b>	<b>861.356,6</b>	<b>7.165,9</b>
<b>ACCESOS A INSTALACIONES</b>																								
Acceso Zona segura 400+000	3	409,903	21.478,2	21.478,2	15.092,8		852,4	26.847,8	26.847,8	20.526,2		20.526,2	53.695,6	937,6	732,9			659,8		20,6			702,4	
Acceso Zona segura 401+800	4	147,548			981,5		115,5			1.334,9		1.334,9		127,1	266,9			238,8		7,4			110,7	
Acceso Zona auxiliar 402+100 y Z. Emerg. 402+200	5	306,077		2.658,9			251,0		3.616,1			3.616,1		276,0	544,1			492,8		15,4			297,5	
Acceso Zona segura 406+300	6	142,877	18,6		12,4		146,2			16,9		16,9		160,9	272,7			235,9		7,2		2.001,6		
<b>Total</b>		<b>1.006,405</b>	<b>21.496,8</b>	<b>24.137,1</b>	<b>16.086,7</b>		<b>1.365,1</b>	<b>26.847,8</b>	<b>30.463,9</b>	<b>21.878,0</b>		<b>25.494,1</b>	<b>53.695,6</b>	<b>1.501,6</b>	<b>1.816,5</b>			<b>1.627,3</b>		<b>50,6</b>			<b>3.112,1</b>	
<b>SITUACIONES PROVISIONALES</b>																								
Desvío Carretera GC-192	10	191,139	1.789,8				216,2	2.147,8					2.147,8	237,8		967,3		481,5		136,7	139,1		6,2	
Desvío Carretera GC-140	54	251,270			885,2		338,6			1.203,8		1.203,8		372,5		1.447,8		707,9		204,8	126,7		1.341,4	
Desvío Ramal salida Maspalomas-Aerop	65	188,856	1.488,2	1.599,8	632,5		195,2	2.024,0	2.175,8	860,2		5.060,0		214,7			827,1	387,0		252,6	90,7		1,9	
Desvío Carretera GC-195	88	122,625		244,3			159,0		314,2			314,2		174,9		619,2		306,9		87,7	51,4		1.555,9	
<b>Total</b>		<b>753,890</b>	<b>3.278,0</b>	<b>1.844,2</b>	<b>1.517,6</b>		<b>909,0</b>	<b>4.171,7</b>	<b>2.490,0</b>	<b>2.064,0</b>		<b>6.578,0</b>	<b>2.147,8</b>	<b>999,9</b>		<b>3.034,3</b>	<b>827,1</b>	<b>1.883,3</b>		<b>681,7</b>	<b>407,9</b>		<b>2.905,5</b>	
<b>EXPOSICIÓN DE CARRETERAS</b>																								
Exposic. Carretera GC-140	55	86,249	629,5	154,6	320,3		114,9	755,4	193,7	401,3		595,1	755,4	126,4		513,3		364,7		127,7	68,6		0,5	
Exposic Carretera GC-195	59	129,095		448,1					576,3			576,3				755,0		492,1		170,5	114,6		609,2	
Exposic. Ramal salida Maspalomas-Aerop	66	90,057	237,4	255,2	100,9		85,2	322,9	347,1	137,2		807,1		93,7			418,3		193,0	128,0	55,4		2,3	
Exposic. Carretera GC-192	68	184,497	1.189,2	417,8			208,3	1.475,5	519,4			1.917,7	77,1	229,2		952,2		624,3		214,2	207,6		45,8	
<b>Total</b>		<b>489,898</b>	<b>2.056,2</b>	<b>1.275,8</b>	<b>421,2</b>		<b>408,4</b>	<b>2.553,8</b>	<b>1.636,5</b>	<b>538,5</b>		<b>3.896,2</b>	<b>832,6</b>	<b>449,2</b>		<b>2.220,6</b>	<b>418,3</b>	<b>1.481,0</b>	<b>193,0</b>	<b>640,3</b>	<b>446,1</b>		<b>657,8</b>	
<b>EXPOSICIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS</b>																								

ESUMEN DE CUBICACIONES

DESIGNACIÓN	EJE	LONGITUD (m)	EXCAVACIÓN (m³)											NECESIDADES (m³)															
			SIN COEFICIENTES DE PASO NI ESPONJAMIENTO					CON COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO						SUELO ADECUADO (m³)	SUELO ESTABIL. S-EST2 (m³)	SUELO ESTABIL. S-EST3 (m³)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m³)	SUELO CEMENTO (m³)	MEZCLAS BITUMINOSAS (m³)	RELLENO DE BERMA (m³)	APA DE FORMA (m³)	TERRAPLÉN (m³)	RELLENOS FALSOS TÚNELES (m³)	ESCOLLERA (m³)					
			EMM (m³)	EMV (m³)	EV (m³)	TÚNEL EN MINA (m³)	TIERRA VEGETAL (m³)	EMM (m³)	EMV (m³)	EV (m³)	TÚNEL EN MINA (m³)	APTO (m³)	NO APTO (m³)												TIERRA VEGETAL (m³)				
eposic Acceso Iglesia	57	96,564	390,5				69,0	468,6						468,6	75,9	205,5			205,8				63,8			0,2			
eposic Acceso Edific 403+000	58	108,098	408,2				82,7	489,8						489,8	90,9	241,8			236,7				71,3			3,7			
eposic Acceso Invernad 402+500 a 402+700	67	163,199	420,6				81,7	504,7						504,7	89,9	242,0			241,6				8,0			0,5			
eposic Camino 407+570	73	47,171	106,2	15,9	10,6		27,7	131,8	19,7	13,1		150,8	13,8	30,4	77,0			74,2											
eposic Camino 407+730	74	73,965	149,8	22,5	15,0		39,3	186,0	27,8	18,5		212,8	19,5	43,3	115,5			114,3								0,2			
eposic Camino 407+890	75	57,305	116,6	17,5	11,7		29,8	144,7	21,6	14,4		165,6	15,2	32,8	88,1			87,5								0,2			
eposic Camino 407+980	76	93,850	250,7				56,9	300,8				300,8		62,6	159,9			151,3								0,0			
eposic Camino 407+200	77	101,741	106,2	76,8	42,9		58,4	135,9	98,9	55,3		279,3	10,8	64,3	168,2			161,5								0,0			
eposic Camino 407+010	78	67,467	12,6	108,8	36,3		35,6	17,2	148,0	49,3		214,5		39,2	105,6			104,2								0,1			
eposic Camino 407+000	79	45,819	8,2	71,0	23,7		26,7	11,2	96,5	32,2		139,9		29,3	76,6			73,4								0,0			
eposic Camino 406+730	80	71,010	13,2	114,0	38,0		37,0	18,0	155,1	51,7		224,7		40,7	110,0		0,0	108,9								0,1			
eposic Camino 406+590	81	76,394	12,6	108,3	36,1		42,6	17,1	147,3	49,1		213,5		46,8	125,5			120,4								0,1			
eposic Camino 402+300	82	57,425	26,1	6,4	13,3		52,8	31,3	8,0	16,6		24,6	31,3	58,1	123,1			111,2				3,5			366,6				
eposic Camino 406+300	83	165,477	153,8		153,8		113,8			209,2		209,2		125,2	292,8			268,2								339,0			
eposic Camino 407+220	87	55,705	80,0	57,8	32,3		29,0	102,4	74,5	41,6		210,4	8,2	31,9	84,3			84,2								0,2			
<b>Total</b>		<b>1.281,190</b>	<b>2.255,2</b>	<b>599,1</b>	<b>413,6</b>		<b>782,9</b>	<b>2.559,5</b>	<b>797,3</b>	<b>551,0</b>		<b>2.346,0</b>	<b>1.561,9</b>	<b>861,2</b>	<b>2.215,7</b>		<b>0,0</b>	<b>2.143,4</b>				<b>146,6</b>			<b>710,9</b>				
<b>ALERÍAS DE EVACUACIÓN</b>																													
ialeria Evacuacion 402+300	96	518,511				5.153,2						6.627,1	6.627,1																
ialeria Evacuacion 406+300	97	31,630				314,4						427,5	427,5																
<b>Total</b>		<b>550,1</b>				<b>5.467,6</b>						<b>7.054,6</b>	<b>7.054,6</b>																
<b>RENAJE</b>																													
esvivo Barranco Ojos de Garza	20	204,128		2.713,4			292,2	3.690,2				3.690,2		321,5												2,2			
eposición Barranco Ojos de Garza	21	201,038		684,1			393,7	879,7				879,7		433,1												3.531,1	2.288,2		
taguía Desvío Barranco Ojos de Garza	22	16,127		3,1			7,9	3,8				1,7	2,1	8,7											41,9				
esvivo Barranquillo ermita de Santa Rita	23	121,430	927,9				79,5	1.076,3				1.076,3		87,5											1,2				

RESUMEN DE CUBICACIONES

DESIGNACIÓN	EJE	LONGITUD (m)	EXCAVACIÓN (m³)											NECESIDADES (m³)															
			SIN COEFICIENTES DE PASO NI ESPONJAMIENTO					CON COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO						SUELO ADECUADO (m³)	SUELO ESTABIL. S-EST2 (m³)	SUELO ESTABIL. S-EST3 (m³)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m³)	SUELO CEMENTO (m³)	MEZCLAS BITUMINOSAS (m³)	RELLENO DE BERMA (m³)	APA DE FORMA (m³)	TERRAPLÉN (m³)	RELLENOS FALSOS TÚNELES (m³)	ESCOLLERA (m³)					
			EMM (m³)	EMV (m³)	EV (m³)	TÚNEL EN MINA (m³)	TIERRA VEGETAL (m³)	EMM (m³)	EMV (m³)	EV (m³)	TÚNEL EN MINA (m³)	APTO (m³)	NO APTO (m³)												TIERRA VEGETAL (m³)				
eposición Barranquillo ermita de Santa Rita	24	100,000	776,0				58,2	900,1					900,1		64,0											1,0		222,7	
eposición Barranco de Marfú	31	177,836	2.182,5	1.859,1			165,6	2.728,3	2.353,7				4.451,5	630,5	182,1											4,6			
esvío Barranco Aromeros	32	191,216	1.508,6	13.012,0	4.337,3		499,1	2.051,7	17.696,3	5.898,8			25.646,7		549,0											22,3			
taguía Desvío Barranco de Aromeros	33	22,000	0,4		6,8		19,6	0,4		8,8			8,8	0,4	21,6											307,9			
eposición Desvío Barranco de Aromeros	34	187,434	1.630,8	2.904,9	560,6		449,2	2.100,5	3.741,6	722,1			6.564,2		494,1											346,5			
esvío Barranquillo de la Carretera al Burrero	38	67,964	223,1	33,5	22,3		23,6	276,9	41,3	27,5			316,8	29,0	25,9											2,5			
eposición Barranquillo de la Crta al Burrero	39	48,185	96,7				22,3	116,1					116,1		24,5											0,8			
taguía Desvío Barranquillo Crta al Burrero	40	9,140	2,5	0,4	0,3		4,6	3,1	0,5	0,3			3,6	0,3	5,1											43,8			
esvío Barranco de Guayadeque	41	206,836	16.504,9				587,3	19.459,3					19.459,3		646,0											2,0			
eposición Barranco de Guayadeque	43	156,863	50,1				380,8	59,1					59,1		418,9											1.844,7			
taguía Desvío Barranco de Guayadeque	44	44,000	3,8				44,7	4,4					4,4		49,2											592,3			
<b>Total</b>			<b>1.754,197</b>	<b>23.907,2</b>	<b>21.210,4</b>	<b>4.927,3</b>	<b>3.028,3</b>	<b>28.776,3</b>	<b>28.406,9</b>	<b>6.657,5</b>			<b>63.178,4</b>	<b>662,4</b>	<b>3.331,2</b>											<b>6.744,6</b>		<b>2.510,9</b>	
<b>Total</b>			<b>511.296,6</b>	<b>536.631,7</b>	<b>433.544,2</b>	<b>364.269,8</b>	<b>17.003,7</b>	<b>539.663,4</b>	<b>852.443,9</b>	<b>575.557,1</b>	<b>468.707,8</b>	<b>2.335.983,8</b>	<b>200.388,4</b>	<b>18.704,1</b>	<b>4.032,3</b>	<b>5.254,9</b>	<b>1.245,4</b>	<b>7.199,1</b>	<b>193,0</b>	<b>1.519,2</b>	<b>854,0</b>	<b>525,9</b>	<b>14.130,9</b>	<b>361.356,6</b>	<b>9.676,8</b>				
<b>INSTALACIONES AUXILIARES</b>																													
IA-1 (P.K. 400+250 Dcha.)	Área	1.500 m2					150,0								165,0														
IA-2 (P.K. 402+100 Dcha.)	Área	3.000 m2					300,0								330,0														
IA-3 (P.K. 407+500 Dcha.)	Área	3.820 m2					382,0								420,2														
epósito de Agua Subterráneo (P.K. 400+190)	Área	125 m2					12,5								13,8														
ozo de Evacuación (P.K. 401+050)	Área	100 m2					10,0								11,0														
ona Segura (P.K. 401+070)	Área	500 m2					50,0								55,0														
ozo de Evacuación y Ventilación (P.K. 401+800)	Área	200 m2					20,0								22,0														
ona Segura (P.K. 401+800)	Área	500 m2					50,0								55,0														
ona Segura (P.K. 402+200)	Área	500 m2					50,0								55,0														
ozo de Evacuación (P.K. 402+210)	Área	200 m2					20,0								22,0														

## RESUMEN DE CUBICACIONES

DESIGNACIÓN	EJE	LONGITUD (m)	EXCAVACIÓN (m <sup>3</sup> )											NECESIDADES (m <sup>3</sup> )																							
			SIN COEFICIENTES DE PASO NI ESPONJAMIENTO					CON COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO						SUELO ADECUADO (m <sup>3</sup> )	SUELO ESTABILIZADO S-EST2 (m <sup>3</sup> )	SUELO ESTABILIZADO S-EST3 (m <sup>3</sup> )	ZAHORRA ARTIFICIAL (m <sup>3</sup> )	SUELO CEMENTO (m <sup>3</sup> )	MEZCLAS BITUMINOSAS (m <sup>3</sup> )	RELLENO DE BERMA (m <sup>3</sup> )	APA DE FORMA (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	RELLENOS FALSOS TÚNELES (m <sup>3</sup> )	ESCOLLERA (m <sup>3</sup> )													
			EMM (m <sup>3</sup> )	EMV (m <sup>3</sup> )	EV (m <sup>3</sup> )	TÚNEL EN MINA (m <sup>3</sup> )	TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	EMM (m <sup>3</sup> )	EMV (m <sup>3</sup> )	EV (m <sup>3</sup> )	TÚNEL EN MINA (m <sup>3</sup> )	APTO (m <sup>3</sup> )	NO APTO (m <sup>3</sup> )												TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )												
zona Segura (P.K. 406+280)	Área	500 m <sup>2</sup>					50,0									55,0																					
zona de Evacuación (P.K. 406+300)	Área	200 m <sup>2</sup>					20,0																														
<b>Total</b>							<b>1.114,5</b>																														
<b>TOTALES</b>			11.296,6	36.631,7	33.544,2	64.269,8	18.118,2	39.663,4	52.443,9	75.557,1	68.707,8	335.983,8	200.388,4	19.930,1	4.032,3	5.254,9	1.245,4	7.199,1	193,0	1.519,2	854,0	525,9	14.130,9	861.356,6	9.676,8												
							1.945.742,3							18.118,2																							
								2.536.372,2																													

## 6.6.4.2. Compensación de tierras

Del cuadro relativo al resumen de cubicaciones totales se puede resumir que los materiales necesarios serían la suma del terraplén de caminos y explanaciones y del material de relleno del falso túnel, capa de forma, relleno de bermas, mezclas bituminosas, áridos para hormigones, suelo-cemento, escollera, zahorra artificial, suelos estabilizados, suelos adecuados y tierra vegetal:

		m <sup>3</sup>	Procedencia m <sup>3</sup>
Necesidades	Terraplén	14.130,9	Apto de la Traza
	Relleno en Falso Túnel	861.356,6	Apto de la Traza
	Capa de Forma	525,9	Apto de la Traza
	Relleno de Bermas	854,0	Gravera
	Mezclas Bituminosas	1.519,2	Cantera
	Áridos para Hormigones	242.581,5	Apto de la Traza
	Suelo Cemento	193,0	Apto de la Traza
	Escollera	9.676,8	Apto de la Traza
	Zahorra Artificial	7.199,1	Apto de la Traza
Suelo Estabilizado S-EST3	1.245,4	Apto de la Traza	

Suelo Estabilizado S-EST2	5.254,9	Apto de la Traza
Suelo Adecuado	4.032,3	Apto de la Traza
Tierra Vegetal para Revegetación de Taludes y Relleno de Sobrantes	26.597,2	Apto de la Traza

Dado el excedente de material de excavación procedente de la traza y su calidad, el mismo se podrá reutilizar como material de rellenos, por lo que **estas necesidades quedarán cubiertas con el material de excavación de la traza y no será necesario traerlo de zonas de préstamo.** El material procedente de excavaciones (sin incluir la tierra vegetal) es apto además para el resto de las necesidades a excepción del relleno de bermas y el árido para mezclas bituminosas que procederán de graveras y canteras respectivamente, dando un total de 1.166.126,4 m<sup>3</sup> de material de excavación necesario.

Se adjuntan los volúmenes totales de materiales de las capas correspondientes a firmes, empleados para la reposición de viales, situaciones provisionales y caminos de acceso a las instalaciones auxiliares. Se resumen en la siguiente tabla:

	Accesos a Instalaciones	Situaciones provisionales	Reposición de Carreteras	Reposición de Caminos y Accesos	TOTALES
Relleno de Bermas (m <sup>3</sup> )	0,0	407,9	446,1	0,0	<b>854,0</b>

<b>Mezclas bituminosas (m<sup>3</sup>)</b>	50,6	681,7	640,3	146,6	<b>1.519,2</b>
<b>Suelo cemento (m<sup>3</sup>)</b>	0,0	0,0	193,0	0,0	<b>193,0</b>
<b>Zahorra artificial (m<sup>3</sup>)</b>	1.627,3	1.883,3	1.481,0	2.143,4	<b>7.199,1</b>
<b>Suelo estabilizado S-EST3 (m<sup>3</sup>)</b>	0,0	827,1	418,3	0,0	<b>1.245,4</b>
<b>Suelo estabilizado S-EST2 (m<sup>3</sup>)</b>	0,0	3.034,3	2.220,6	0,0	<b>5.254,9</b>
<b>Suelo Adecuado (m<sup>3</sup>)</b>	1.816,5	0,0	0,0	2.215,7	<b>4.032,3</b>

Los materiales procedentes de excavación serán la suma del desmonte y el material extraído de los túneles de la línea de ferrocarril, caminos, explanaciones y la tierra vegetal.

		Sin coeficiente de paso (m <sup>3</sup> )	Con coeficiente de paso (m <sup>3</sup> )
<b>Excavaciones</b>	<b>Material Aprovechable</b>	<b>Tierra Vegetal</b>	18.118,2
		<b>Excavación de la Traza Apta</b>	1.782.660,1
	<b>Material No Aprovechable</b>	<b>Excavación de la traza No Apta</b>	163.082,3

Los volúmenes totales de material de excavación procedente de túneles y desmontes, utilizando los distintos coeficientes de paso a obra según la tramificación de la traza mostrada en el Apéndice 1- Diagrama de masas, dan un total 1.945.742,3 m<sup>3</sup>, de los cuales 1.782.660,1 m<sup>3</sup> son aptos para cubrir las necesidades de material definidas anteriormente, y 163.082,3 m<sup>3</sup> son materiales no aptos con destino a rellenos de sobrantes.

Este volumen total de excavación apto tras aplicar el coeficiente de paso a obra (resultando un total de 2.335.983,8 m<sup>3</sup>, será empleado para el total de rellenos anteriormente descrito, 1.166.126,4 m<sup>3</sup>, por lo que el material restante será trasladado a relleno de sobrantes de la zona (1.189.787,4 m<sup>3</sup>).

Sumando el material no apto y el material apto sobrante se concluye que la **cantidad total de material sobrante tras la realización de las obras y que será necesario llevar a relleno de sobrantes es 1.390.175,8 m<sup>3</sup>.**

En cuanto a la reutilización del total de tierra vegetal con coeficiente de esponjamiento ya aplicado, 19.930,1m<sup>3</sup>, se empleará en su totalidad en la revegetación de taludes y labores de restauración para las que son necesarias 26.597,2 m<sup>3</sup>, por lo que **el déficit de tierra vegetal que será necesaria adquirir de préstamos exteriores asciende a 6.667,1 m<sup>3</sup>.**

#### 6.6.4.3. Préstamos, canteras y graveras

Dada la compensación de tierras existente entre los materiales de excavaciones y rellenos, sólo será necesario conseguir materiales procedentes de canteras o graveras, los destinados a las capas correspondientes a firmes para relleno de bermas y mezclas bituminosas, empleados para la reposición de viales, situaciones provisionales y caminos de acceso a las instalaciones auxiliares.

Los volúmenes totales se resumen en la siguiente tabla:

	Accesos a Instalaciones	Situaciones provisionales	Reposición de Carreteras	Reposición de Caminos y Accesos	TOTALES
<b>Relleno de Bermas (m<sup>3</sup>)</b>	0,0	407,9	446,1	0,0	<b>854,0</b>
<b>Mezclas bituminosas (m<sup>3</sup>)</b>	50,6	681,7	640,3	146,6	<b>1.519,2</b>

En las zonas de emboquilles de inicio y fin del tramo, será necesario utilizar 525,9 m<sup>3</sup> de material de capa de forma procedente de la propia traza para asentar la superestructura de la vía en placa.

En el Anejo nº 4 Estudio de Materiales se analizan en detalle las canteras y graveras existentes.

#### 6.6.4.4. Rellenos de sobrantes

En la memoria del Anejo nº 24 "Integración Ambiental" se describen en detalle las zonas de relleno de sobrantes propuestas en el Proyecto de Construcción. En los apéndices del anejo se incluyen algunas fichas de los vertederos propuestos procedentes de documentos previos, una planta de situación a escala 1:25.000 y un reportaje fotográfico de las zonas de relleno de sobrantes propuestas.

Esta es la propuesta para el relleno de sobrantes:

<b>Código</b>	<b>Situación: término municipal, paraje</b>	<b>Volumen (&gt;30.000) m<sup>3</sup></b>	<b>Distancia aproximada a la traza por camino/carretera</b>		<b>Condicionantes</b>	<b>Propiedad</b>
			<b>Distancia (m)</b>	<b>P.K. traza</b>		
AVP-07	Telde, Cañada de las Huesas	2.383.000	1.500 8000 por carretera	400+000	-	Pública



Código	Situación: término municipal, paraje	Volumen (>30.000) m <sup>3</sup>	Distancia aproximada a la traza por camino/carretera		Condicionantes	Propiedad
			Distancia (m)	P.K. traza		
C191	Telde, El Seminario	720.000	19.000	400+000	Colindante LIC Bandama y Paisaje Protegido Tafira	Pública

De las dos, se ha previsto utilizar solamente la primera, dado que tiene un volumen muy superior al requerido, y que la segunda está más alejada de la traza.

#### 6.6.4.5. Resumen del movimiento de tierras

A continuación, se adjunta un cuadro resumen con el material necesario para la obra y su procedencia

Excavaciones (tras coeficientes de paso) m <sup>3</sup>	2.536.372,2
Para relleno del falso túnel 861.356,6 m <sup>3</sup>	
Para terraplén de los caminos y carreteras 14.130,9 m <sup>3</sup>	
Para capa de forma	525,9 m <sup>3</sup>
Para áridos para hormigones 242.581,5 m <sup>3</sup>	
Para suelo-cemento m <sup>3</sup>	193,0
Para escolleras en reposición de barrancos 9.676,8 m <sup>3</sup>	
Para zahorra artificial 7.199,1 m <sup>3</sup>	

Para suelos estabilizados S-EST3	1.245,4 m <sup>3</sup>
Para suelos estabilizados S-EST2	5.254,9 m <sup>3</sup>
Para suelos adecuados	4.032,3 m <sup>3</sup>
Sobrante a transportar a vertederos 1.189.787,4 m <sup>3</sup>	
No Apto a transportar a vertederos 200.388,4 m <sup>3</sup>	
Tierra vegetal (tras coeficientes de esponjamiento) 19.930,1 m <sup>3</sup>	
Tierra vegetal empleada en labores de restauración	26.597,2 m <sup>3</sup>
Déficit de tierra vegetal (a obtener de préstamo) 6.667,1 m <sup>3</sup>	
Relleno de bermas procedente de cantera o gravera	854,0 m <sup>3</sup>
Mezclas bituminosas procedente de cantera o gravera 1.519,2 m <sup>3</sup>	

#### 6.6.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo)

En el anejo nº 9 del proyecto constructivo del Tramo 5 "Barranco de Guayadeque – El Berriel" se estudia el movimiento de tierras, estableciendo la compensación de tierras y calculando las distancias medias de transporte.

El tramo 5: Barranco de Guayadeque- El Berriel (Barranco Hondo), presenta una descompensación de tierras.

El trazado proyectado presenta una cierta descompensación de tierras. El volumen obtenido en las excavaciones a realizar es de 594.735,37 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso aplicados, e incluidos los saneos), siendo el requerido para los rellenos de 887.653,3 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso aplicados, e incluidos los saneos).

Aunque se va a poder reaprovechar una gran parte del material excavado, el tramo es claramente deficitario en materiales, por lo que el resto del material

(542.744,30 m<sup>3</sup>) deberá proceder de los préstamos y canteras y/o graveras inventariadas.

A las tierras procedentes de préstamos se deben añadir otros materiales como capa de forma o base de hormigón. El resumen de préstamos se recoge en la tabla siguiente (con coeficientes de paso aplicados):

Préstamos tierras	542.744,3
Prést. Capa de forma	85.263,0
Prést. Base hormigón	32.426,9
Prést. ZA	20.897,6
Total Préstamos	681.332,7

Con tal fin se han inventariado 2 zonas de préstamo. 2 canteras, 4 graveras y 8 plantas de suministro.

La cantidad de material transportado a vertedero es de **307.054,94 m<sup>3</sup>** (habiendo aplicado los correspondientes coeficientes de esponjamiento).

Se ha realizado un inventario de vertedero en el que se han considerado:

- Canteras Inactivas.
- Áreas de vertido de tierras
- Áreas degradadas que actúan como vertederos
- Vertederos declarados en el PIOGC
- Canteras activas
- Gestores de residuos
- Otros Planes territoriales

Una vez analizadas todas las posibilidades de verter el material sobrante de la obra en lugares adecuados para tal fin, a modo de resumen, se recomienda tener en cuenta la siguiente premisa. La declaración de interés sobre los cantos y bloques de roca excavados en los desmontes, por parte de los encargados en las canteras activas, se podría conjugar con el interés del gestor de residuos URBASER, de cara a instalar una planta de cribado a pie de obra, y repartir las

tierras y cantos menores de 10cm a la planta de residuos URBASER, y los bloques y cantos mayores de 10cm, trasladarlos a las plantas de machaqueo ubicadas en las instalaciones de las canteras activas.

De este modo, dada la cercanía de todas las instalaciones implicadas (Urbaser, C-2 Piedra Grande, G-1 Ramos Gil y G-3 Tabaibal Canario), se recomienda optar por esta opción para abaratar los costes de transporte del material sobrante de la obra.

El cálculo del movimiento de tierras se realiza a partir de los listados de las cubitaciones del programa istram© v12, empleado en la definición del trazado.

#### 6.6.5.1. Coeficientes de paso

Para el cálculo del movimiento de tierras se han adoptado los siguientes coeficientes de paso.

MATERIAL	COEFICIENTE DE PASO	COEFICIENTE DE ESPONJAMIENTO
Suelos granular	0,87	1,10
Suelo cohesivo	0,89	1,12
Roca (pedraplén y escollera)	1,20	1,45

#### 6.6.5.2. Compensación de tierras

La compensación de tierras se ha realizado teniendo en cuenta los coeficientes de paso indicados en el punto anterior.

A continuación, se muestra la tabla resumen de la compensación de tierras.

Préstamos	Vertederos
-----------	------------

		Vía Principal (Gral. + Vecindario)	Caminos Enlace	Reposición Carreteras	Caminos de Servicio	Desvíos	Actuaciones en (Balsas + Drenaje)	TOTAL	PR-1 y 2 C-2 G-1 y G-3	
Desbroce (m <sup>2</sup> )	Procedente	363.733,02	78.631,01	12.471,51	13.426,49	4.317,65	2.782,22	475.361,90	0,00	0,00
	Destinado	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza			
Tierra vegetal (m <sup>3</sup> )	Procedente	71.153,91	11.676,31	0,00	3.901,69	840,48	155,99	87.728,38	0,00	57.228,61
	Destinado	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza			
Desmante utilizable (m <sup>3</sup> )	Procedente	314.958,64	15.349,10	7.527,88	3.863,51	674,09	2.535,82	344.909,04	0,00	0,00
	Destinado	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza			
Desmante inadecuado o excedentario (m <sup>3</sup> )	Procedente	45.179,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45.179,71	0,00	45.179,71
	Destinado	Vertedero								
Excav. Saneos (m <sup>3</sup> )	Procedente	204.646,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	204.646,62	0,00	204.646,62
	Destinado	Vertedero								
Terraplén (m <sup>3</sup> )	Procedente	Traza + Préstamo	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza			
	Destinado	645.819,64	55.781,97	344,43	1.054,51	812,89	1.119,18	704.932,62	542.744,30	0,00
Relleno en saneos (m <sup>3</sup> )	Procedente	Traza								
	Destinado	182.720,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	182.720,72	0,00	0,00
Zahorra Artificial (m <sup>3</sup> )	Procedente	Préstamo								
	Destinado	20.897,57						20.897,57	20.897,57	0,00
Capa de forma (m <sup>3</sup> )	Procedente	Préstamo								
	Destinado	85.263,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85.263,87	85.263,87	0,00
Base Hormigón (m <sup>3</sup> )	Procedente	Préstamo								
	Destinado	32.426,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32.426,93	32.426,93	0,00
									<b>681.332,67</b>	<b>307.054,94</b>

### 6.6.5.3. Distancias medias de transporte

Para el cálculo de las distancias medias de transporte se resuelve primero las distancias deducidas de las canteras de compensación del ábaco de Bruckner.

Posteriormente se consideran las distancias recorridas desde los préstamos hasta los puntos de incorporación en la traza.

Se consideran dos préstamos, el PR-1 situado a la altura del p.k. 508+500, y el PR-2 situado a la altura del p.k. 511+500.

Con todos estos datos la distancia media de transporte a considerar es de **1.376,67 m.**

El volumen de material compensado transversalmente es de **42.448,79 m<sup>3</sup>**, la distancia considerada para la compensación transversal es cada 20 m, que es la distancia calculada entre perfiles por el programa de trazado empleado.

### 6.6.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

En el anejo nº 9 se ha estudiado el movimiento de tierras inherente a la obra, con el fin de obtener el balance de compensación de las mismas.

Se ha tenido en cuenta en todo momento lo recogido en el artículo 37 del PTE-21 (*Gestión de materiales: tierra vegetal, sobrantes y préstamos*):

*“En el presente PTE se ha tenido muy en cuenta el de compensar los volúmenes de desmonte y terraplén, y al mismo tiempo disminuir ambos al máximo, para un mayor aprovechamiento de los recursos con el respeto a las dimensiones geométricas que una vía férrea de estas características deba cumplir para que pueda ser funcional y segura. Los movimientos y balance de tierras arrojan un resultado que globalmente es excedente en materiales.*

*Los materiales necesarios para la realización de las obras se obtendrán, en primer lugar, de los materiales extraídos de los túneles y desmontes ocasionados por la construcción de la vía, previa clasificación y si fuera necesario trituración “in situ”. Como se ha visto estos materiales podrían ser suficientes y no se necesitarían más préstamos, por lo que éstos no procederán en ningún caso de las áreas próximas a la traza.*

*El sobrante se deberá llevar a zona autorizada o ponerlo a disposición del mercado del gremio para su utilización en la realización de infraestructura de costas, etc.*

*El proyecto de construcción con el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental deberá definir precisamente estos aspectos.”*

Además, en la compensación de tierras se ha tenido en cuenta las diferentes naturalezas de los materiales en origen y el uso que se les ha asignado en destino.

#### 6.6.6.1. Datos de Partida

Nos encontramos ante un tramo de Ferrocarril excedentario en tierras cuyo resumen general de volúmenes totales de partida es el siguiente:

TIERRA. VEGETAL	20.991,80 m <sup>3</sup>
EXCAVACIÓN SANEADO	8283.19 m <sup>3</sup>

EXCAVACIÓN TOTAL (Excepto túneles)	359.770,60 m <sup>3</sup>
EXCAVACIÓN EN TÚNELES	130.765,94 m <sup>3</sup>
SUELO SELECCIONADO (Caminos)	8.251,73 m <sup>3</sup>
SUELO ESTABILIZADO 1 (Plataformas)	886,32 m <sup>3</sup>
ZAHORRA ARTIFICIAL (Caminos + plat. auxiliares + vía)	14.576,47 m <sup>3</sup>
SUBBALASTO	33.461,20 m <sup>3</sup>
TERRAPLÉN TOTAL (Terraplén + terraplén saneo + relleno falso túnel)	209.270,19 m <sup>3</sup>

#### 6.6.6.2. Naturaleza de los Terrenos Afectados

En el estudio geotécnico del corredor se describen las diferentes unidades geotécnicas afectadas. Desde el punto de vista de su aprovechamiento para el empleo en las obras de tierras cabe resaltar que se trata de suelos aptos para su empleo tanto en el cuerpo del terraplén como en las capas de coronación, así como para la formación de la capa de subbalasto.

La tierra vegetal excavada deberá ser almacenada en condiciones adecuadas (caballones a lo largo de la traza) para su utilización en revestimiento de taludes y tratamiento de vertederos.

#### 6.6.6.3. Estudio de la Compensación de Tierras

##### Excavabilidad y porcentaje de reutilización

Los porcentajes de excavabilidad (medios mecánicos, mixtos y voladura) así como el porcentaje de utilización del material excavado quedan reflejados en la tabla siguiente:

Desmonte	P.K. Inicial	P.K. Final	Excavabilidad	Reutilización	
D1	601+020	601+540	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
D2	602+500	602+980	Mecánica (martillo hidráulico)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
D3	603+150	603+210	Mecánica (ripable)	Vertedero	0%

Desmonte	P.K. Inicial	P.K. Final	Excavabilidad	Reutilización	
Emboquille entrada Túnel 1	603+380	603+420	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
Emboquille salida Túnel 1	603+981	604+070	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
D4	604+180	604+240	Voladura	Pedraplén	100%
D5	604+330	604+580	Voladura	1 m vertedero resto pedraplén	95%
Emboquille entrada Túnel 2	604+580	604+623	Mecánica (ripable)	1 m vertedero resto núcleo terraplén	95%
Emboquille salida Túnel 2	605+380	605+430	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m vertedero resto pedraplén	95%
Emboquille entrada Túnel 3	605+532	605+566	Voladura (V. Esponjamiento)	1 m núcleo terraplén	100%

Eje	Nombre	Desmante (m3)			Terraplén (m3)			T. Vegetal (m3)	Explanada (m3) / Subbalasto (m3)					Desbroce vía y emboquilles (m2)			Desbroce (m2)	
		Tierras (medios mecánicos, mixtos o voladura)	Túnel	Inadec. / Saneos	Terraplén	Relleno falso túnel	Saneos		Zahorra artificial (Plataformas y caminos)	Zahorra artificial (Vía)	Suelo Seleccionado (Caminos)	S-EST1 (Plataformas)	Subbalasto	Desmante	Terraplén	Total		Plataformas y caminos
<b>VIAS PRINCIPALES</b>																		
1	LOTE 6	289.071,80	130.765,94	8.283,19	184.498,10	14.821,40	8.283,19	20.073,90	0,00	6.065,70	0,00	0,00	0,00	33.461,20	58.542,65	59.275,59	117.818,24	0,00
<b>Subtotal Vías Principales</b>		<b>289.071,80</b>	<b>130.765,94</b>	<b>8.283,19</b>	<b>184.498,10</b>	<b>14.821,40</b>	<b>8.283,19</b>	<b>20.073,90</b>	<b>0,00</b>	<b>6.065,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>33.461,20</b>	<b>58.542,65</b>	<b>59.275,59</b>	<b>117.818,24</b>	<b>0,00</b>
<b>EMBOQUILLES</b>																		
51	Entrada Túnel 1	3.475,30	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00	117,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	564,54	34,16	598,70	0,00
52	Salida Túnel 1	7,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,76	0,00
55	Entrada Túnel 2	7.497,90	0,00	0,00	20,40	0,00	0,00	191,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	934,21	41,77	975,98	0,00
57	Salida Túnel 2	4.471,90	0,00	0,00	16,20	0,00	0,00	152,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	858,07	31,80	889,87	0,00
59	Entrada Túnel 3	5.849,50	0,00	0,00	19,30	0,00	0,00	181,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	977,48	38,47	1.015,94	0,00
<b>Subtotal Emboquilles</b>		<b>21.302,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>71,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>642,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.335,06</b>	<b>146,20</b>	<b>3.481,25</b>	<b>0,00</b>
<b>PLATAFORMAS AUXILIARES</b>																		
53	Entrada Túnel 1	552,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,90	150,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	600,00
54	Salida Túnel 1 (Subestación)	2.817,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67,90	451,64	0,00	0,00	362,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.806,58
63	Salida Túnel 1 (Plataforma de emergencia)	60,80	0,00	0,00	108,00	0,00	0,00	36,60	130,00	0,00	0,00	104,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	520,00
56	Entrada Túnel 2	3.514,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,60	125,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
58	Salida Túnel 2	122,40	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	17,20	125,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
60	Entrada Túnel 3	142,40	0,00	0,00	48,10	0,00	0,00	25,30	125,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
<b>Subtotal Plataformas</b>		<b>7.210,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>156,90</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>275,50</b>	<b>1.106,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>886,32</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4.426,58</b>
<b>CAMINOS</b>																		
88	Camino de Enlace M.D. 600+100 - 601+000	5.158,10	0,00	0,00	328,70	0,00	0,00	0,00	1.278,40	0,00	1.417,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.820,08
89	Reposición de Camino P.K. 600+965	174,10	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	97,80	0,00	113,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	506,76
90	Camino de Enlace M.D. 601+000 - 601+350	1.469,00	0,00	0,00	126,50	0,00	0,00	0,00	599,90	0,00	675,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.450,69
25	Reposición de Camino P.K. 601+350	173,40	0,00	0,00	69,50	0,00	0,00	0,00	142,80	0,00	161,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	771,98
76	Camino de Servicio M.I. 601+400 - 601+960	1.242,20	0,00	0,00	69,60	0,00	0,00	0,00	514,90	0,00	620,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.337,15
28	Reposición de Camino P.K. 601+965	295,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,20	0,00	113,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	534,97
27	Camino de Enlace M.D. 601+970 - 602+100	1.199,90	0,00	0,00	7,10	0,00	0,00	0,00	380,40	0,00	426,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.124,13
72	Camino de Servicio M.D. 602+100 - 602+200	166,00	0,00	0,00	45,50	0,00	0,00	0,00	126,60	0,00	148,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	745,58
78	Camino de Servicio M.I. 602+450 - 603+060	1.457,10	0,00	0,00	47,10	0,00	0,00	0,00	553,50	0,00	671,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.696,83
73	Reposición de Camino M.D. 602+800 - 603+000	1.080,00	0,00	0,00	12,90	0,00	0,00	0,00	358,20	0,00	411,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.975,79
35	Reposición de Camino P.K. 603+063	771,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	169,30	0,00	188,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.139,31
79	Camino de Servicio M.I. 603+060 - 603+200	323,40	0,00	0,00	9,40	0,00	0,00	0,00	109,70	0,00	134,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	730,53
37	Camino de acceso a P.E. Boca de Entrada Túnel 1	1.063,90	0,00	0,00	195,70	0,00	0,00	0,00	273,30	0,00	276,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.898,02
65	Reposición 1 Camino P.K. 603+980	308,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,32	0,00	63,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	467,86
67	Ramal Acceso Plataforma Emergencias	7.914,10	0,00	0,00	7,60	0,00	0,00	0,00	340,59	0,00	340,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.418,46
69	Reposición 2 Camino P.K. 603+980	266,90	0,00	0,00	74,60	0,00	0,00	0,00	153,91	0,00	153,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.009,94
70	Ramal Acceso Plataforma TPSS	180,90	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	73,30	0,00	73,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	539,58
71	Canal	5.107,20	0,00	0,00	2,80	0,00	0,00	0,00	128,20	0,00	128,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.335,79
80	Camino de Servicio M.I. 604+220 - 604+256	228,60	0,00	0,00	13,50	0,00	0,00	0,00	60,90	0,00	77,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	414,20
44	Reposición de Camino P.K. 604+300	2.124,10	0,00	0,00	27,10	0,00	0,00	0,00	543,20	0,00	622,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.664,69
81	Camino de Servicio M.I. 604+360 - 604+550	406,50	0,00	0,00	89,80	0,00	0,00	0,00	164,20	0,00	208,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.111,63
46	Camino de acceso a P.E. Boca de Entrada Túnel 2	3.073,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,50	0,00	118,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.110,64
53	Camino de acceso a P.E. Boca de Salida Túnel 2	1.157,20	0,00	0,00	34,50	0,00	0,00	0,00	388,50	0,00	403,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.912,87
51	Camino de acceso a P.E. Boca de Entrada Túnel 3	3.118,80	0,00	0,00	258,80	0,00	0,00	0,00	299,00	0,00	298,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.307,28
52		79,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,00	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,13
92	Reposición de Camino P.K. 605+595	3.646,00	0,00	0,00	13,10	0,00	0,00	0,00	351,50	0,00	388,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.104,63
<b>Subtotal Caminos</b>		<b>42.186,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.439,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7.404,13</b>	<b>0,00</b>	<b>8.251,73</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>47.179,53</b>
<b>TOTALES</b>		<b>359.770,60</b>	<b>130.765,94</b>	<b>8.283,19</b>	<b>186.165,60</b>	<b>14.821,40</b>	<b>8.283,19</b>	<b>20.991,80</b>	<b>8.510,77</b>	<b>6.065,70</b>	<b>8.251,73</b>	<b>886,32</b>	<b>33.461,20</b>	<b>61.877,71</b>	<b>59.421,78</b>	<b>121.299,49</b>	<b>51.606,11</b>	

Coefficientes de paso

Los coeficientes de paso utilizados en el balance de tierras, recogidos y justificados en el anejo de Estudio de Materiales, han sido los siguientes

- Para materiales tipo suelo:

MATERIAL	Coefficiente de paso a terraplén	Coefficiente de paso a vertedero
Aglomerados poco soldados	0.9	-
Cuaternarios (coluviones y eluviales)	-	1.53

- Para materiales tipo roca:

MATERIAL	Coefficiente de paso para pedraplén	Coefficiente de paso para terraplén	Coefficiente de paso a vertedero
Coladas basálticas y fonolíticas	1.25	1,18	1.50
Aglomerados fonolíticos soldados	-	1,18	1.40

Itinerario para el transporte

El itinerario para el transporte de las tierras se realizará a través de los caminos y viales existentes en el entorno de las futuras obras.

### Distancia de transporte

Para calcular la distancia media de transporte del movimiento de tierras se ha procedido del siguiente modo:

- En primer lugar, se han tomado los datos de partida.
- En segundo lugar, se ha aplicado el porcentaje de excavabilidad y reutilización a los desmontes.
- En tercer lugar, se han aplicado los coeficientes de paso a los desmontes.
- En cuarto lugar, se ha realizado una compensación transversal entre los perfiles de desmonte aptos para formación de terraplén y el propio terraplén.
- En quinto lugar, se ha realizado una compensación longitudinal tanto para el resto de terraplén como para los suelos para la formación de la explanada de las plataformas (suelos estabilizados) y la capa de subbalasto del ferrocarril, para lo cual se ha realizado un proceso iterativo aplicando el criterio de distancia mínima, considerando la traza libre para el trasiego de las tierras, y así obteniendo una distancia media de transporte para el terraplén de 545,86 metros.

Los volúmenes resultados de la compensación longitudinal son los siguientes:

- Volumen de terraplén no compensado longitudinalmente: 187.198,72 m<sup>3</sup>.
- Volumen de subbalasto procedente de la excavación: 33.461,20 m<sup>3</sup>
- Volumen de suelo estabilizado 1 procedente de la excavación: 886,32 m<sup>3</sup>.
- Volumen sobrante a vertedero: 435.757,48 m<sup>3</sup>.
- Volumen de zorra artificial procedente de préstamos (GR-2): 14.576,47 m<sup>3</sup>.
- Volumen de suelos seleccionados procedente de préstamos (GR-2): 8.251,73 m<sup>3</sup>.

La distancia media de transporte a vertedero es de 1.862,12 m, para los espacios disponibles entre la traza ferroviaria y la GC-1. Y de 12.106,28 m para el AVP-10 El Salobre.

### 6.6.6.4. Préstamos y Vertederos

#### Préstamos

Se propone la Gravera GR-2, localizada a 500 m al noreste del inicio del tramo, como zona de préstamo para el volumen de Suelo Seleccionado y Zorras Artificiales necesarias para la traza.

El volumen total de material procedente de este préstamo es de 22.828,20 m<sup>3</sup>

#### Vertederos

Como se indica en el Anejo nº 24. *"Integración ambiental"*, la zona de vertido recomendada en el Estudio de Impacto Ambiental es insuficiente para albergar todos los excedentes del tramo (435.757,48 m<sup>3</sup>). En el Proyecto Básico se establecieron dos zonas de vertido en el ámbito de Tarajalillo (zona degradada recogida en el PTE-12), uno delimitado en el Anteproyecto entre el corredor ferroviario y la GC-1 (que sólo tienen una capacidad de aproximadamente 72.400 m<sup>3</sup>) y otro al norte, aprovechando una cuenca lateral, que podría albergar algo más de los 550.000 m<sup>3</sup> necesarios (en el Proyecto Básico el excedente era mayor por tener mayor longitud).

La existencia de un Planeamiento aprobado de nueva zona turística recogido en el PLOGC en esta área (donde quedaría este vertedero), la falta de tramitación del PTE-12, que, de soporte legal a esta zona, y las necesarias adecuaciones y controles para no afectar a enclaves arqueológicos y tabaibales próximos, han llevado en este Proyecto de Construcción a buscar una ubicación alternativa para el vertedero principal de la obra. Se ha seleccionado finalmente la zona de El Salobre (recogida en el PLOGC como Área de Vertido Prioritaria AVP-10, a una distancia de aproximadamente 11 km) para utilizarla como vertedero definitivo de los excedentes.

Dado que la zona de El Salobre no se encuentra junto a la traza, se ha decidido complementar su utilización con la mayor cantidad posible de espacios disponibles entre la traza ferroviaria y la GC-1 en el tramo entre los PKs 600+200 y 603+200, ya que a partir de este punto la traza ferroviaria pasa a aguas abajo de la GC-1 y cerca del litoral turístico, en una zona donde no resulta viable disponer zonas de acopio o vertido. Teniendo esto en cuenta, se propone utilizar las siguientes zonas de vertido:

- Zona de instalaciones provisionales 600+200 – 600+640: 12.000 m<sup>2</sup>. Capacidad 35.000 m<sup>3</sup>.

- Zona de acopio temporal de tierra vegetal 601+560 – 601+780: 11.000 m<sup>2</sup>. Capacidad 25.000 m<sup>3</sup>.
- Zona de vertido V1: Localizado a la altura del P.K. 602+100, entre la nueva plataforma ferroviaria y la GC-1, con capacidad de vertido de hasta 72.400 m<sup>3</sup>.

En consecuencia, en los vertederos situados junto a la traza se podrán depositar unos 130.000 m<sup>3</sup>, debiéndose trasladar al vertedero de El Salobre aproximadamente 300.000 m<sup>3</sup>.

#### 6.6.7. REV-PAR-PTE-21

El tramo comprendido entre los PP.KK. 49 a 56 está afectado por la Revisión Parcial del PTE-21, documento que se encuentra en trámite de aprobación definitiva.

Paralelamente, se está licitando la contratación del "servicio para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" que abarca tanto el tramo de plataforma y estación afectado por la REV-PAR-PTE-21 como el tramo de plataforma ferroviaria del Tramo 7 no afectada por la citada revisión, hasta la estación de Meloneras.

Estando por tanto pendiente de definir las obras de drenaje del presente tramo a nivel de proyecto constructivo.

#### 6.6.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

El tramo 7 de plataforma ferroviaria quedó afectado en una gran parte por la REV-PAR-PTE-21, siendo algo menos de 2 km el tramo que quedo fuera de la citada revisión.

La definición del proyecto constructivo del Tramo 7 forma parte de la contratación de los "servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" actualmente en proceso de licitación.

En el anejo de movimientos de tierras del proyecto básico del Tramo 7 "Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas) se recogen los

volúmenes de tierras del tramo completo, no siendo posible la extracción de los datos que sí forman parte de la presente actuación.

#### 6.6.9. Estación de Santa Catalina

El presente atado tiene por objeto el estudio de los movimientos de tierras que surgen de la ejecución de la estación de Santa Catalina, perteneciente a la línea ferroviaria que unirá las poblaciones de Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

La medición del movimiento de tierras de la estación se ha realizado teniendo en cuenta que:

- El eje del ferrocarril discurre bajo la carretera CG-1 y la Calle del General Balmes, ambas actualmente en servicio, lo que obliga a la ejecución de la estación mediante pantallas. Ambas vías serán repuestas durante la construcción de la estación.
- La estación proyectada se ubica en un área urbanizada, por lo que para minimizar la afección a las estructuras e infraestructuras existentes en la zona se adoptó como sistema constructivo los muros pantalla.

El resumen de los volúmenes totales de la excavación es el siguiente:

Demolición de firme	702,60 m <sup>3</sup>
Demolición de muros	362,92 m <sup>3</sup>
Resto Excavación	98.936,20 m <sup>3</sup>

De manera que el volumen total correspondiente al movimiento de tierras de la excavación de la estación es de **100.001,72 m<sup>3</sup>**.

El material excavado es el de rellenos que se encuentran bajo la autovía, por lo que no se produce excavación de tierra vegetal ni en desmonte.

##### 6.6.9.1. Coeficientes de paso

En el Anejo 3. Geología y Geotecnia del proyecto constructivo de la estación de Santa Catalina, se realizó un estudio del entorno geológico de la obra atendiendo a la bibliografía de referencia que contiene información de relevancia, como son la Cartografía Geológica del IGME y el Mapa Geotécnico de



las Islas Canarias, editado por el Gobierno de Canarias. Asimismo, del sondeo y los ensayos de caracterización de materiales realizados se obtiene que en el ámbito del proyecto los materiales existentes se corresponden con las unidades geológico-geotécnicas:

- Relleno antrópico (R)
- Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (Pc)
- Playas antiguas (Ppa)
- Formación detrítica de Las Palmas (PLcar y Mca)
- Tobas (Mtt)
- Brechas e ignimbritas (Mtb)

En el anejo de Geología y Geotecnia se recomienda como medida de precaución que la mayoría de los materiales sean retirados a vertedero, a excepción de una parte de los materiales arenosos de la formación detrítica que podrían ser reutilizados en la cubrición entre pantallas. Dada además la variabilidad de materiales que componen los rellenos antrópicos se estima oportuno clasificarlos como suelos marginales, no aptos.

En la siguiente tabla se resume el coeficiente de paso estimado para cada formación. Los valores de densidad seca in situ se han obtenido a partir de los análisis de laboratorio recopilados. En cuanto a la densidad seca en obra, ésta corresponde a los valores obtenidos de los ensayos Proctor realizados, teniendo en cuenta el porcentaje respecto a la densidad máxima recomendado.

En rocas ripables o de voladura, donde resulta impropio aludir al ensayo Proctor, el coeficiente de paso se basa en la experiencia y en diferentes referencias bibliográficas.

Unidad	Densidad seca	Densidad seca proctor	Coeficiente de paso	Coeficiente de esponjamiento
	(T/m <sup>3</sup> )	(T/m <sup>3</sup> )		
Relleno antrópico (R)			1	1,15
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (Pc)	1,46			1

Playas antiguas (Ppa)	1,785		1,05	1,15
FDLP Miembros superior (Plcar) e inferior (Mca)	1,85	1,75	1,11	1,24
Tobas (Mtt)	1,3		1,1	1,2
Brechas e ignimbritas (Mtb)	2,0		1,2	1,3

Las densidades mostradas en la tabla, son, como se ha comentado, obtenidas a partir de los ensayos realizados sobre la muestra del sondeo extraída in situ, por lo que no son valores genéricos para cada unidad geológico-geotécnica específica; y por tanto no tiene por qué coincidir con los obtenidos a partir de ensayos de otras muestras.

#### 6.6.9.2. Compensación de tierras

La estación de tren de Santa Catalina se localiza en un área completamente urbanizada, a lo que se une que el tramo de plataforma del tren que llega a ella se desarrolla bajo la autovía GC-1, bajo el ramal de la calle del General Balmes y bajo el ramal hacia Santa Catalina.

Estos factores han condicionado el diseño de la estación de forma que los andenes y casi todas las partes de la estación se han desarrollado bajo rasante.

Con la premisa de tener la mínima afección sobre las estructuras e instalaciones existentes en el ámbito de la obra se adoptó el sistema constructivo de muros pantalla, consiguiéndose que su ejecución se realice con la mínima sobreexcavación. En la zona de andenes la sobreexcavación que se origine será consecuencia de tener que retirar una capa de terreno de espesor variable hasta alcanzar la cota del fondo de excavación.

Tratándose la estación de Santa Catalina de una obra de reducida extensión y subterránea o excavada entre pantallas, el balance de tierras será excedentario y si bien una parte del material excavado se podría reutilizar en otras obras, la mayor parte del material excavado en el hueco de la estación en sí no tendrá utilidad.

A continuación, se expone una estimación de los porcentajes de los volúmenes de material excavado y sobrante, en función de los espesores encontrados en los sondeos realizados directamente en el emplazamiento de la estación de Santa Catalina, hasta una profundidad de 25 metros, considerada como la base de la excavación.

Con dichos porcentajes se podrá estimar la cantidad de material que finalmente deberá ir a vertedero y la que podría reutilizarse para otras obras, o para algún relleno de esta.

Unidad Geológica	Espesores y porcentaje de volumen según sondeos			Espesor medio	% en 25 m
	S-1 (2012)	S-0+240 (2012)	ST-0+345 (2010)		
Rellenos (R)	7,5	6,3	3,5	5,77	23,1%
Playa actual (Pa)	0,8			0,27	1,1%
Calcarenitas Las Canteras (Pc)	7,7	10,65	11,9	10,08	40,3%
Playa antigua (Ppa)	2,6	6,45 + 1,6	9,0	6,75	27,0%
Fm. detrítica de Las Palmas Sup. (PLcar)					
Fm. detrítica de Las Palmas Inf. (Mca))					
Tobas volcánicas (Mtt)	6.4			2,13	8,5%
Brechas e ignimbritas (Mtb)					
Prof real del sondeo	30,6	40,1	27,3		

### 6.6.9.3. Vertederos

Para la selección de los vertederos más apropiados se han tenido en cuenta varios factores. El primero es el volumen de material a trasladar, que a priori es todo el material excavado ya que, como se ha indicado anteriormente, son materiales no reutilizables. Por tanto, los vertederos elegidos han de tener una capacidad mayor que dicho volumen de excavación (100.000 m<sup>3</sup>).

De modo que las más adecuadas serían las resumidas en la siguiente tabla:

PUNTO DE VERTIDO	MUNICIPIO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES
La Zarzuela I	Las Palmas de Gran Canaria	51.000	Desmante de terreno
La Zarzuela II	Las Palmas de Gran Canaria	61.000	Pequeña hondonada junto a la carretera de Tamaraceite
Barranquillo del Cortijo	Las Palmas de Gran Canaria	3.172.000	Cañada parcialmente ocupada por escombros

Las tres a una distancia inferior a los 10 km.

Se han seleccionado los vertederos Zarzuela I y Zarzuela II, ya que entre ambas tienen la capacidad suficiente para el material excavado en Santa Catalina.

Se adjuntan a continuación los planos de situación de los vertederos previstos, así como las fichas descriptivas de estas zonas, propuestas como zonas de vertido de excedentes.

En primer lugar, se muestran las fichas de las zonas de vertido expuestas en el Plan Territorial de Ordenación de las Actividades Extractivas y Vertidos (PTE-12).

### 6.6.10. Estación de San Telmo

En el presente apartado, se realiza un estudio de la gestión del conjunto de los materiales necesarios durante la ejecución de las obras para la Estación de San Telmo y el soterramiento parcial de la autovía GC-1. Se valorarán los materiales excavados y su aprovechabilidad; las necesidades de material que requiere el proyecto y las posibles fuentes de suministro de los mismos o vertederos existentes en caso de excedentes de material.

Finalmente se hará una propuesta de uso y destino de cada material excavado.

Los principales materiales encontrados en la traza son los siguientes:

- Rellenos antrópicos.
- Tobas, ignimbritas y brechas volcánicas: materiales poco densos, con textura granular a cohesiva muy alterables.
- Arenas calcáreas y niveles de conglomerados: arenas de plasticidad baja a media.

Se adjuntan a continuación las mediciones desglosadas:

- Por materiales excavados:

	Soterramiento GC-1 + ferrocarril (m <sup>3</sup> )	Pantalón (m <sup>3</sup> )	Edificio intercambiador (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
Relleno antrópico (R)	145732,44	12696,4	32929	191357,84
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (P <sub>c</sub> )	193797,54	29963,5	148180,5	371941,54
Tobas, ignimbritas y brechas volcánicas (M <sub>T</sub> )	279512,46	67608,33	-	374512,99

- Por sistema de excavación

	Excavación tuneladora (m <sup>3</sup> )	Excavación entre pantallas (m <sup>3</sup> )
Soterramiento GC-1 + ferrocarril	27392,20	619042,44
Pantalón tuneladora	-	110268,23
Edificio intercambiador	-	181109,50
Total	27392,20	910420,17

Las mediciones se han obtenido a partir de las secciones definidas sobre la traza de la futura autovía GC-1 en superficie, cada 60 m. Posteriormente se han incluido los anchos y espesores para poder calcular los volúmenes siguientes:

- Excavación tuneladora: a partir del diámetro de excavación y la longitud prevista en el tramo de soterramiento parcial de la GC-1 se ha configurado el volumen de excavación.
- Excavación entre pantallas: se han empleado las cotas de fondo de excavación por debajo de la losa y la de cabeza de las pantallas, que junto a la anchura entre pantallas determinan el volumen de excavación.

El destino de los materiales excavados será:

MATERIALES EXCAVADOS		
Material	Volumen (m <sup>3</sup> )	Destino
Excavación tuneladora (m <sup>3</sup> )	27392,20	Vertedero
Excavación entre pantallas (m <sup>3</sup> )	914420,17	Rellenos localizados y vertedero

MATERIALES NECESARIOS (Ampliación del espigón)		
Material	Volumen (m <sup>3</sup> )	Procedencia
Relleno localizado (m <sup>3</sup> )	197400	Excavación entre pantallas de otros tramos y/o canteras

#### 6.6.10.1. Aprovechamiento

En base a resultados de ensayos de laboratorio recopilados de proyectos previos realizados en la zona, se estiman los posibles usos para cada una de las unidades presentes en el tramo de estudio.

Unidad	Clasificación	Aprovechamiento
Relleno antrópico (R)	Seleccionado	80% Relleno localizado 20% Vertedero
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (P <sub>c</sub> )	50% Adecuado 50% Marginal	100% Vertedero

Tobas (Mtt)	80% Marginal 20% Seleccionado	100% Vertedero (por potencial expansividad)
Brechas e ignimbritas (Mtb)	Roca	90% Árido para hormigones 10% Vertedero

#### 6.6.10.2. Excavabilidad

El reparto de excavabilidades de los materiales es el siguiente:

Unidad	Porcentaje excavación		
	Medios mecánicos	Ripado	Voladura
Relleno antrópico (R)	100	-	-
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (Pc)	90	10	-
Tobas (Mtt)	85	15	-
Brechas e ignimbritas (Mtb)	10	-	90

Aplicando estos porcentajes a las mediciones de excavación entre pantallas, resultan los siguientes porcentajes:

EXCAVABILIDAD			
Procedimiento	Procedencia	Volumen (m³)	Porcentaje (%)
Medios mecánicos	Excavación entre pantallas	703999	75,07
Ripado	Excavación entre pantallas	65282,63	6,96
Voladura	Excavación entre pantallas	168531	17,97
Total		937812,5	100,0

#### 6.6.10.3. Coeficientes de paso

Los coeficientes de paso para la posible reutilización de los diferentes materiales que se excavarán a lo largo de la traza serán los siguientes:

Unidad	Coeficiente de paso a relleno	Coeficiente de paso a vertedero
Relleno antrópico (R)	1	1,15
Arenas calcáreas y niveles de conglomerados (Pc)	1,05	1,20
Tobas, Brechas e Ignimbritas (Mt)	1,15	1,25

La compensación será llevada a cabo según los criterios definidos a continuación:

- El cálculo del balance y la compensación se realiza cada 20 m. Para ello se emplean los valores de excavaciones, rellenos, coeficientes de aprovechamiento y coeficientes de paso correspondientes a ese PK.
- Una vez efectuada la compensación transversal del relleno localizado con los valores cada 20 m, se efectúa la longitudinal que será de menor importancia. El material sobrante se destina a vertedero.
- La parte de la excavación entre pantallas no apta para relleno localizado se destina a vertedero.
- La excavación realizada con la tuneladora y la perforación de pantallas se envía a vertedero, ya que su aprovechamiento está condicionado por los materiales empleados en la excavación.

## EXCEDENTE DE MATERIAL

Localización	Material excavado		Aprovechamiento			Coeficiente de paso		Material efectivo (m3)		
			Rellenos	Vertedero	Árido para hormigón	Relleno	Vertedero	Rellenos	Vertedero	Árido para hormigón (*)
Pantalón acceso tuneladora	R (m3)	12696,4	10157,12	2539,28		1	1,15	10157,12	2920,17	0,00
	Pc (m3)	29963,5		29963,50		1,05	1,2	0	35956,20	0,00
	Mt (M3)	67608,33		37184,58	30423,75	1,15	1,25	0	46480,73	34987,31
Soterramiento GC-1 + Ferrocarril	R (m3)	145732,44	116585,95	29146,49		1	1,15	116585,95	33518,46	0,00
	Pc (m3)	193797,54		193797,54		1,05	1,2	0	232557,05	0,00
	Mt (M3)	279,512		153,73	125,78	1,15	1,25	0	192,16	144,65
Edificio intercambiador	R (m3)	32929	26343,2	6585,80		1	1,15	26343,2	7573,67	0,00
	Pc (m3)	148180,5		148180,50		1,05	1,2	0	177816,60	0,00
	Mt (M3)	0		0,00	0,00	1,15	1,25	0	0,00	0,00
Excavación con tuneladora (ferrocarril)	R (m3)	0	0	0,00		1	1,15	0	0,00	0,00
	Pc (m3)	0		0,00		1,05	1,2	0	0,00	0,00
	Mt (M3)	27392,2		15065,71	12326,49	1,15	1,25	0	18832,14	14175,46

(\*) En caso de no resultar rentable el empleo de este material en planta de hormigón se enviará a vertedero

## NECESIDAD DE MATERIAL

Localización	Relleno (m3)
Ampliación del espigón	197400

#### 6.6.10.4. Vertederos

Debido a que la totalidad del tramo del soterramiento de la GC-1 y del tramo del ferrocarril entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas se desarrolla en túnel y que el edificio de la Estación de San Telmo tiene una parte subterránea, se espera un excedente de material a depositar en vertedero de **937.812,37 m<sup>3</sup>**.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental del PTE-21, recoge en el Capítulo 7( "*Medidas previstas para reducir los efectos del plan sobre el medio ambiente*") que: "*Los excedentes de materiales inertes, que los habrá, fruto de la realización de túneles, serán ofrecidos en el tramo para que puedan ser utilizados en otras obras públicas, como por ejemplo para las ampliaciones del Puerto de La Luz o de Arinaga u otras actuaciones en el frente marítimo de Las Palmas de Gran Canaria o, si esto no fuera posible, se depositarán en vertederos autorizados*".

Este mismo aspecto se recoge en el Artículo 37 de la normativa del PTE-21: "*El sobrante se deberá llevar a zona autorizada o ponerlo a disposición del mercado del gremio para su utilización en la realización de infraestructura de costas, etc.*"

Por lo tanto, si durante la ejecución de las obras se tuviera conocimiento de la existencia de obras deficitarias en tierras, en primer lugar, se analizará la posibilidad de que los excedentes sean empleados para su aprovechamiento en las mismas y en caso de necesidad serán depositados en vertederos autorizados.

En el presente apartado se analizan las posibles zonas de vertido autorizado próximas al trazado del soterramiento parcial de la GC-1 y del nuevo edificio del Intercambiador de San Telmo.

Para la localización de estas zonas, se ha tenido en cuenta la propuesta realizada en el documento *Estudio Geológico, de Materiales y otras Prospecciones del Terreno Previos a la Redacción de los Proyectos Básicos y Constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas*, que se basa en el *Plan Territorial Especial de ordenación de la Actividad Extractiva y Vertidos PTE-12*.

El plano de situación de los vertederos de la isla se recoge en el Apéndice 2 del PC de la estación de San Telmo.

Se dispone de un inventario de 37 zonas de vertido distribuidas por toda la isla. La más próxima al emplazamiento de las obras es la denominada VT-5 ó VE-12, Barranco del Cortijo (o de Los Toledos) con un volumen de 3.172.000 m<sup>3</sup>.

En el conjunto de las obras, el total de materiales destinados a vertedero es de 937.812,37 m<sup>3</sup>, por lo que el vertedero tiene suficiente capacidad

#### 6.6.11. Estación de Hospitales

En el presente apartado de movimiento de tierras, correspondiente al "Proyecto Constructivo de la Estación de Hospitales, de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas", se cuantifica el movimiento de tierras correspondiente a las obras definidas en dicho proyecto.

El estudio de aprovechamiento de los materiales está reflejado en el Anejo nº. 3 de "Geología y Geotecnia": A continuación, se realiza un resumen:

- Tobas (M<sub>T</sub>): se recomienda su retirada a vertedero debido a su alta plasticidad.
- Brecha volcánica (M<sub>B</sub>): se considera apto para su uso en rellenos de tipo todo uno.
- Coladas fonolíticas (M<sub>F</sub>): aptas para rellenos tipo pedraplén y escollera.
- Formación detrítica Las Palmas – Miembro inferior (M<sub>CA</sub>): apto para núcleo de rellenos.
- Los rellenos antrópicos (Q<sub>x</sub>) deberán ser retirados a vertedero.

Según se justifica en el Anejo nº. 3 de "Geología y Geotecnia", los coeficientes de paso aplicados se muestran en el Cuadro 2.1.

PARÁMETRO	COEFICIENTE DE PASO PARA PUESTA EN OBRA	COEFICIENTE DE PASO PARA RETIRADA A VERTEDERO
Tobas (M <sub>T</sub> )	-	1,4*
Brecha volcánica (M <sub>B</sub> )	1,2*	1,6*

Coladas fonolíticas (Mf)	1,25	1,66
Formación detrítica Las Palmas – Miembro inferior (M <sub>CA</sub> )	1,16	1,55
Relleno antrópico (Qx)	-	1,6*

*Coefficientes de paso*

De los resultados de los estudios geotécnicos efectuados, se ha considerado necesario definir distintas clases de unidades para la excavación.

Las unidades consideradas para la excavación son las siguientes:

- m<sup>3</sup> excavación en materiales tipo suelo (tobas, brechas volcánicas, formación detrítica Las Palmas y rellenos antrópicos).
- m<sup>3</sup> excavación en coladas fonolíticas.

#### 6.6.11.1. Volúmenes excavados

A continuación, se muestra una tabla con el resumen de los volúmenes totales de excavación en la zona de la obra.

CUBICACIONES POR TIPO DE MATERIAL		VOLÚMENES EXCAVADOS EN LA ZONA DE LA OBRA			
		Vestíbulo Estación Hospitales	Estación hospitales (caverna)	Pozos y gal. evacuación	TOTAL MATERIALES
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
LITOTIPOS EXCAVADOS	Relleno Antrópico	5,166.00	0.00	1,250.00	6,416.00
	Formación Detrítica Las Palmas	20,665.00	0.00	2,100.00	22,765.00
	Coladas Fonolíticas	27,100.00	15,203.51	4,254.00	46,557.51
	Brecha volcánica	1,483.00			1,483.00
	Tobas alteradas	2,800.00			2,800.00
<b>TOTAL SECCIONES (m<sup>3</sup>)</b>		<b>57,214.00</b>	<b>15,203.51</b>	<b>7,604.00</b>	<b>80,021.51</b>

*Volúmenes totales de excavación en la zona de la obra*

#### 6.6.11.2. Vertederos

Aunque el aprovechamiento global de materiales y posibles compensaciones dependerá de la gestión realizada por el proyectista de la línea ferroviaria, en este apartado se analiza de forma aislada una posible solución de tratamiento de los materiales sobrantes, procedentes de la realización de las excavaciones para la ejecución de la obra proyectada, y que siguiendo las recomendaciones del estudio ambiental incluido en el PTE-21, consistirían básicamente en el transporte a vertederos controlados.

Con dicha finalidad, se han inventariado un total de 14 zonas de vertederos para la colocación de los materiales excedentes que, según el balance de tierras, y con los correspondientes coeficientes de paso, supondrían unos 130.000 m<sup>3</sup>.

SITUACIÓN DE ÁREAS DE VERTIDOS DE TIERRA EN GRAN CANARIA		
Sigla	Localidad	Término Municipal
VE-01	Barranquillo del Caldero	Agate
VE-02	Llanos de Montaña Pelada	Gáldar

VE-03	Barranquillo de Juan Delgado	Gáldar
VE-04	Charcos de San Francisco	Gáldar
VE-05	El Sobradillo	Gáldar
VE-06	Roque Prieto	Santa María de Guía
VE-07	Berbería	Santa María de Guía
VE-08	Barranco del Río 1	Santa María de Guía
VE-09	Barranco del Río 2	Santa María de Guía
VE-10	El Callao de Tinoca	Arucas
VE-11	Barranquillo Negro	Arucas
VE-12	Barranco de Los Toledos	Las Palmas de Gran Canaria
VE-13	Calacio	Telde
VE-14	Los Corralillos	Agüimes

*Vertederos considerados para el tratamiento de materiales excedentes*

El volumen teórico a transportar al vertedero de Formación Detrítica Las Palmas sería de 35.286 m<sup>3</sup>.

El volumen teórico a transportar al vertedero de Coladas Fonolíticas ascendería a 77.286 m<sup>3</sup>.

#### 6.6.12. Estación de Jinámar

En el presente apartado de movimiento de tierras, correspondiente al "Proyecto de Ejecución de la Estación de Jinámar, de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas", se cuantifica el movimiento de tierras correspondiente a las obras definidas en dicho proyecto.

En la cubicación de los volúmenes del movimiento de tierras se optó por no diferenciar los materiales excavados, resultando las siguientes mediciones de volumen de material a extraer:

- Excavación en vaciado entre pantallas: 46.369,74 m<sup>3</sup>

- Excavación en vaciado o saneo: 47.356,54 m<sup>3</sup>.
- Excavación mecánica a cielo abierto: 808,68 m<sup>3</sup>.
- Excavación en zanjas y pozos: 1.481,58 m<sup>3</sup>.

A las anteriores mediciones hay que deducir los rellenos que se prevé tener en obra, siendo estos los siguientes:

- Relleno localizado en zanjas y pozos: 6.153,71 m<sup>3</sup>.
- Relleno de zanjas compactado: 32,86 m<sup>3</sup>.

De las mediciones realizadas se deduce que el volumen de material (sin considerar esponjamiento) a extraer en el movimiento de tierras es de 89.829,97 m<sup>3</sup>, sin tener en cuenta en el mismo la tierra vegetal.

Al tratarse de una zona urbanizada no existe prácticamente tierra vegetal a excavar y reutilizar salvo la procedente de las zonas ajardinadas. El volumen obtenido aproximado tomando 0,10 m. de espesor sería de:

$$929,15 * 0,10 = 92,91 \text{ m}^3$$

En resumen:

EXCAVACIÓN (m <sup>3</sup> )	
Excavación en tierra vegetal	92,91
Excavación en vaciado (volumen excedente)	89.829,97

RELLENOS:

En el proyecto desarrollado no se han definido terraplenes ni rellenos significativos. Los rellenos necesarios serán los asociados a los trabajos de urbanización superficial por lo que se definirán en fases posteriores. En cualquier caso, su medición es reducida en comparación al volumen extraído. Se prevé un volumen de relleno de 6.186,57 m<sup>3</sup>.

REUTILIZACIÓN DE MATERIALES.

Según los ensayos realizados y el análisis efectuado en el Anejo nº4. *Estudio*

CLASIFICACIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN.



Excavación en tierra vegetal	Reutilizable como tierra vegetal
Excavación unidad R	Inadecuado
Excavación unidad Q <sub>Bco</sub>	Marginal / Inadecuado

Según el Anejo nº24 Integración ambiental, la tierra vegetal retirada de las excavaciones será preferentemente acopiada durante las obras para su posterior reutilización en la restauración ambiental.

Las unidades correspondientes como rellenos antrópicos (unidad explanación R) son consideradas como inadecuadas y por tanto no son reutilizables en ningún caso.

Las unidades correspondientes a los depósitos de barranco Q<sub>Bco</sub> corresponden con clasificaciones marginales e inadecuadas, por lo que su uso podría ser parcial, pero requeriría soluciones especiales para su implantación en obra, y en ningún caso servirían para su empleo en capas de explanada de viarios o capas de forma.

Por todo lo anterior, y dado el escaso o nulo volumen de relleno general (núcleo y cimienta) esperado en las obras se considera que todo el material, salvo la tierra vegetal tendrá como destino a vertedero.

#### 6.6.12.1. Coeficiente de paso

Según se refleja en el Anejo nº 4. *Estudio de Materiales* los coeficientes de paso adoptados son los que se reflejan en la siguiente tabla:

DENSIDADES SECAS (t/m <sup>3</sup> )		COEFICIENTES DE PASO TEÓRICOS		COEFICIENTES DE PASO ADOPTADOS	
TERRENO	PROCTOR MODIFICADO	PUESTA EN OBRA (95 % PM)	VERTEDERO (80 % PM)	PUESTA EN OBRA (95 % PM)	VERTEDERO (80 % PM)
1,36	1,80	0,80	0,94	0,80	0,95

Adicionalmente a los coeficientes de paso recogidos en la anterior tabla se ha establecido el coeficiente de esponjamiento, que se define como el valor que relaciona el aumento de volumen que sufre el terreno al ser excavado en

relación a su volumen en estado natural, proponiéndose en el citado Anejo nº 4 un valor igual a  $1/0,8 = 1,25$ .

#### 6.6.12.2. Compensación de tierras

Teniendo en cuenta que casi la totalidad del material extraído adquiere la consideración de inadecuado y que el bajo volumen de relleno (no hay material a compensar) se prevé que deberá ser enviado a vertedero, previéndose que el volumen enviado a éste sea:

MATERIAL DE EXCAVACIÓN DESTINADO A VERTEDERO				
VOLUMEN EN BANCO (m <sup>3</sup> )	COEF. ESPONJAMIENTO	VOLUMEN TRANSPORTE VERTEDERO (m <sup>3</sup> )	COEF. PASO	VOLUMEN EN VERTEDERO (m <sup>3</sup> )
89.829,97	1,25	112.287,47	0,95	106.673,10

#### 6.6.12.3. Vertederos

Las áreas que según el inventario realizado por el equipo redactor del PTE-12 son aptas y cuentan con capacidad potencial para el depósito de escombros y tierras limpias se recogen en la siguiente tabla (extraída del citado documento):

REFERENCIA	MUNICIPIO	VOLUMEN	FIGURA DE PROTECCIÓN	DISTANCIA	ACCESIBILIDAD
Mtña. Cardones	Arucas	78.000		0,1	Muy baja
Juncal I	Gáldar	972.000		3	Media
Juncal II	Gáldar	391.000		3	Media
Tarajalillo	S. Bartolomé	6.447.000		0,1	Alta
El Salobre	S. Bartolomé	3.157.000		0,1	Media
Galindo	Tejeda	200.000	Parque Rural	1,4	Alta
Cañada de las Huesas	Telde	2.383.000		0,3	Muy baja
El Goro	Telde	1.783.000		0	Muy alta
El Goro Industrial	Telde	340.000		0	Muy alta
Lomo Bristol	Telde	71.000		0,1	Alta
Caserones II	La Aldea	2.000		0,05	Baja
Áreas aptas para el vertido de tierras y escombros		15.824.000			
<b>TOTAL</b>					

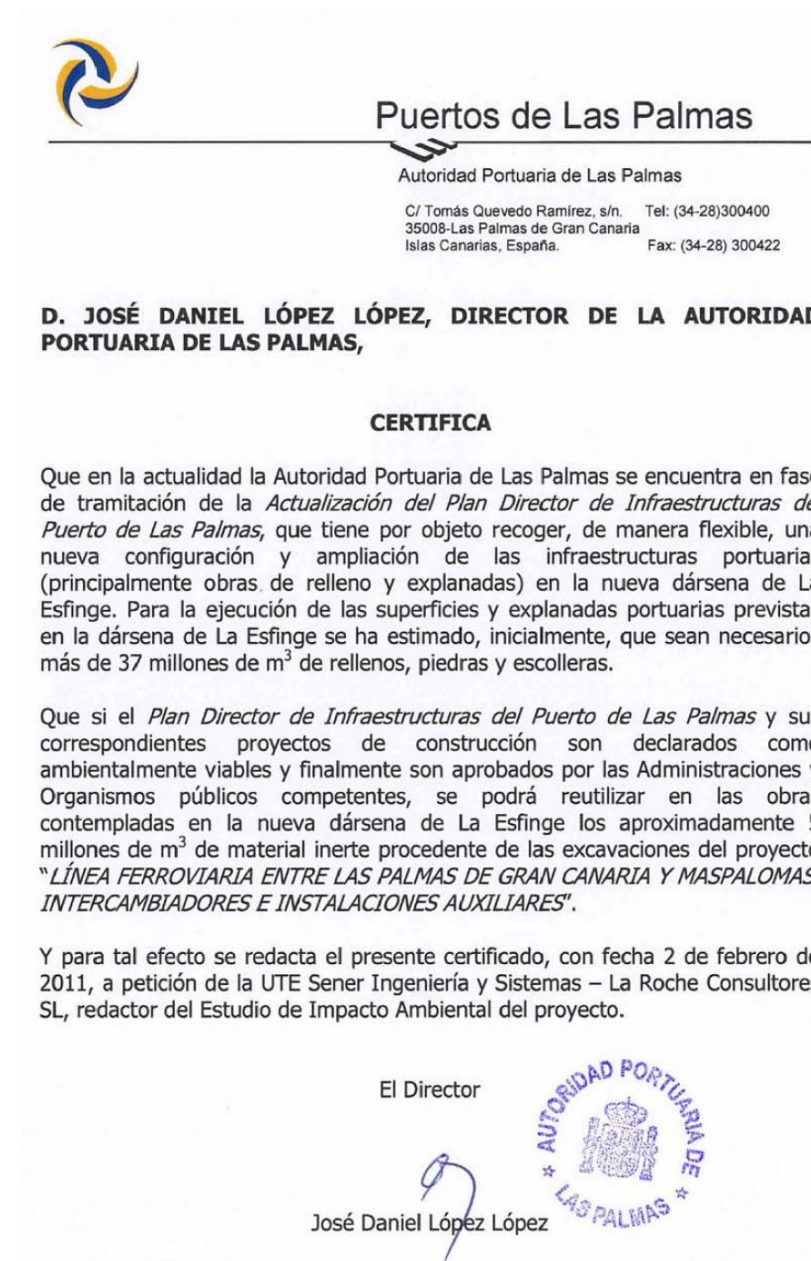
Como se puede observar, en el T.M. de Las Palmas de Gran Canaria no existen zonas aptas si bien si las hay en municipios cercanos como son Arucas, Telde y Gáldar, pudiendo recibir los excedentes de material de excavación de la obra de la estación de tren de Jinámar.

En la memoria informativa del PTE-12 se incluye un apartado dedicado a las *demandas de inertes para relleno en obras con proyectos en ejecución o próximos de carreteras u otras actuaciones*. En cuanto a las obras de puertos que puedan necesitar de material de relleno, se apuntan las siguientes:

- Acondicionamiento Puerto de Arguineguín (Mogán).
- Ampliación Puerto de la Luz y Las Palmas.
- Ampliación del Puerto de Arinaga.
- Tauro.
- Meloneras.
- Balito.
- Ampliación Puerto de Mogán.

Cabe destacar que el director de la Autoridad Portuaria de Las Palmas, D. José Daniel López López ha certificado la disponibilidad de las futuras obras

portuarias para recibir materiales inertes procedentes de la ejecución de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas y Maspalomas, Intercambiadores e Instalaciones Auxiliares. Seguidamente se adjunta dicha certificación:



#### 6.6.13. Estación de Telde

El anejo de Movimiento de tierras estudia a partir de los datos del Estudio Geotécnico y de los listados de cubicaciones que expresan los volúmenes que se obtienen por cálculo la forma más adecuada de gestionar las tierras del

proyecto, determinando la forma de manipulación de las mismas y su aprovechamiento.

Las tierras del proyecto de Estación de Telde se estudian conjuntamente para la urbanización exterior como para la excavación del edificio principal, que cuenta con un importante volumen bajo rasante. A grandes rasgos los materiales que se van a obtener de las excavaciones se clasifican en tres grandes grupos; la tierra vegetal, la roca y el resto de los materiales, que son asimilables en cuanto a la manipulación de los mismos.

El proyecto también precisa de un conocimiento global de los volúmenes a tratar en la obra, como el estudio de los posibles , aprovechamientos de material, cómputo de volúmenes que van a vertedero.

Se ha llevado a cabo una concepción global de la obra que engloba las fases antes descritas, que resulta de mayor utilidad en fase de proyecto. Los planos que acompañan este anejo representan las secciones obtenidas de esta forma y han sido numerados según la distribución de puntos kilométricos del tramo de la línea ferroviaria.

#### 6.6.13.1. Cuadro resumen de los movimientos de tierras

EJE	NOMBRE	TERRAPLEN	D ROCA	D TIERRA	S SELECCIONADO	Rellenos
		G2000N014 (m3)	G2000N011 (m3)	G2000N011 (m3)	G4310N010 (m3)	G2000N015 (m3)
1	Glorieta GC-102	0,00	0,00	1.264,60	620,40	0,00
2	Carretera GC-102 Oeste	0,00	0,00	533,10	329,50	0,00
3	Carretera GC-102 Este	0,00	0,00	495,80	289,90	0,00
4	Vial 1	491,00	0,00	4.426,00	3.317,90	214,20
5	Ramal glorieta	0,00	0,00	76,00	38,30	0,00
6	Ramal Glorieta	0,00	0,00	100,20	52,50	0,00
7	Ramal Glorieta	0,00	0,00	154,40	46,70	0,00
8	Ramal Glorieta	0,00	0,00	62,30	36,20	0,00
9	Ramal Glorieta	0,00	0,00	44,10	28,90	0,00
10	Ramal Glorieta	0,00	0,00	39,20	28,40	0,00
11	Ramal directo entrada	0,00	0,00	547,50	305,60	0,00
12	Ramal directo Salida	0,00	0,00	524,90	543,50	0,00
13	Glorieta Norte	0,00	0,00	2.125,70	847,80	0,00
14	Vial 2	2,50	12,10	7.349,90	2.092,90	634,00
15	Glorieta Sur	0,00	0,00	944,90	636,30	11,00
16	Vial 3	300,00	0,00	4.108,40	2.139,10	597,50
17	Vial 4	255,30	0,00	251,30	376,00	101,30
18	Parking	18,50	30,20	16.097,70	5.685,20	405,50
19	Vial 5	279,30	0,00	228,90	317,70	99,70
20	Ramal Salida Vial 7	0,00	2,20	1.366,20	227,00	0,10
21	Vial 7	1.169,40	14,60	4.867,60	1.619,70	872,00
22	Ramal entrada Vial 7	0,00	0,00	1.090,70	274,70	0,10
23	Glorieta Rambla La Vega	251,40	0,00	782,10	951,50	0,00
24	Edificio Estación	0,00	73.009,60	25.187,60	0,00	31.873,70
<b>TOTAL PROYECTO</b>		<b>2.767,40</b>	<b>73.068,70</b>	<b>72.669,10</b>	<b>20.805,70</b>	<b>34.809,10</b>

\* Volúmenes teóricos sobre perfil

\*\* "RELLENOS" se refiere al hueco que deja la construcción de los muros de la estación, necesario rellenar a nivel de explanada

\*\*\* *El cuadro resumen de movimiento de tierras se ha obtenido a partir de las cubicaciones resultantes del trazado viario y la implantación del edificio principal. En las líneas de medición del presupuesto se hace referencia a estos mismos valores ya desglosados en las mediciones auxiliares añadiendo las excavaciones de otros elementos puntuales de escasa entidad como es el caso de las edificaciones auxiliares.*

#### 6.6.13.2. Coeficiente de paso de desmonte a relleno

El material a considerar es el Todo-uno de basaltos (PBN) y piroclastos (PPR)

Tiene que ser mayor que la unidad. Es difícil estimarlo debido a la heterogeneidad de los huecos por las formas irregulares de las piedras. En estos casos es más razonable expresar el coeficiente de paso en función de la porosidad "n" prevista. Como dato, el artículo

331.7.5 del PG3 indica que la porosidad final de un pedraplén tiene que ser inferior a 0,30.

Obviamente, la granulometría de un todo-uno permite obtener una porosidad final más pequeña. Si se estima una porosidad final de 0,20, el coeficiente de paso valdría:

$$C_p = 1 / (1-n) = 1 / (1-0,20) = 1,25$$

#### 6.6.13.3. Coeficiente de paso de desmonte a vertedero

Para tener en cuenta las incertidumbres de puesta en obra en el vertedero, totalmente imposible de determinar en fase de proyecto, las IGP 2 indican que: "En el caso de transporte a vertedero se supondrá una compactación por vertido del 75-80% de la especificada para los rellenos".

El coeficiente de paso es el cociente entre la densidad seca in situ  $\gamma_d$  (estimada) y la densidad a conseguir en destino  $\gamma_{obra}$

Esta última se obtiene de multiplicar la densidad seca máxima (obtenida en laboratorio con próctor modificado al 95 % de compactación) por el coeficiente de compactación especificado anteriormente del 75%

Se diferencian los Suelos cuaternarios (rellenos, sorribas, eluviales) y los Basaltos ( $P_{BN}$ ) y piroclastos ( $P_{PR}$ ) que deben retirarse a vertedero.

SUELO	$\gamma_d$	$\gamma_{seca\ máx}$	$\gamma_{obra}$	COEF. PASO
Suelo cuaternario	1.55	1.60	1.14	1.36
Basalto y pirocl.	2.30	2.20	1.56	1.47

Como resultado de los movimientos de tierra se obtiene como balance el volumen de material sobrante que se define en la tabla siguiente, aplicando los coeficientes de paso que se describen en los apartados anteriores.

MATERIAL	VOLUMEN SOBRE PERFIL	COEFICIENTE DE PASO	VOLUMEN PONDERADO
DESMONTE ROCA	73.068,70	1,47	107.410,99
DESMONTE TIERRA	72.669,10	1,36	98.829,98
TERRAPLÉN	2.767,40	-1,25	-3.459,25
SUELO SELECCIONADO	20.805,70	-1,25	-26.007,13
RELLENOS	34.809,10	-1,25	-43.511,38
		<b>TOTAL ( viales + edificio)</b>	<b>133.263,22</b>

#### 6.6.13.4. Materiales destinados a vertedero

Del estudio de los movimientos de tierras se deduce que sobrarán un volumen de roca procedente de la excavación del edificio que es fácilmente aprovechable en otros puntos de la línea ferroviaria y que será apto para aplicarlo en rellenos, bien directamente o con tratamiento previo, por lo que no se prevé su evacuación a vertedero pero requiere de la coordinación en fase de ejecución entre los diferentes tramos de la línea ferroviaria.

Del cuadro anterior se obtiene, que una vez aplicados los coeficientes de paso y descontado el material que se puede emplear en la propia obra se produce un

excedente de material de 133.263,22 metros cúbicos procedentes de la construcción de viales y edificio principal, de los cuales 34.433,24 serían de roca mientras que el resto son tierras sobrantes.

A la cantidad expresada de tierras sobrantes se añade la excavación de 672 m<sup>3</sup> procedente de la estación de bombeo y depósito regulador de pluviales. Afectado por el coeficiente de paso a vertedero su valor pasa a ser de 913.92 m<sup>3</sup>

El total de materiales destinados a vertedero es de **134.177,14 metros cúbicos**.

#### 6.6.13.5. Vertederos

El proyecto de Estación de Telde tiene como resultado de la compensación de tierras la producción de un excedente de material. Los materiales sobrantes del proyecto se pondrán a disposición de otros tramos de la vía ferroviaria. se pondrán a disposición del mercado del gremio de la construcción para su uso en otras obras civiles o en último término se depositarán en un punto de vertido autorizado, siguiendo la línea que marca la normativa del Plan Territorial Especial PTE-21.

Ante la posibilidad que no se encuentren otros usos posibles del material sobrante de la obra. Se proponen las zonas de vertedero en base al Anexo IV "Inventario de Canteras, Depósitos de excedentes y escombros" del Estudio de Impacto Ambiental del Anteproyecto de la línea (EslA) y también en base al documento de Aprobación Inicial del Plan Territorial Especial de la actividad extractiva y vertidos (PTE-12).

Las posibles zonas de vertido que se han seleccionado en las proximidades de las obras son las siguientes:

ÁREAS DE VERTIDO				
CÓDIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	DISTANCIA ALAS OBRAS (Km)	CAPACIDAD (m3)
VT-13	HOYA NIEBLA	TELDE	6,5	76.000
VT14	LAS HUESAS	TELDE	4,2	2.383.000
CANTERAS INACTIVAS CON POSIBILIDAD DE RESTAURACIÓN				
CI-02	HOYA NIEBLA	TELDE	7,5	100.000

CI-10	MONTAÑA LAS HUESAS	TELDE	5,6	84.000
-------	--------------------	-------	-----	--------

\* Codificación según Estudio de Impacto Ambiental del Anteproyecto de la línea (EsIA)

#### 6.6.14. Estación de Aeropuerto

El presente apartado se pretende exponer con detalle los siguientes aspectos relacionados con el Movimiento de Tierras:

- Hipótesis fundamentales adoptadas para el diseño de los perfiles transversales y para el cálculo de las diversas partidas integrantes del movimiento de tierras.
- Cálculo de los volúmenes totales de excavación.
- Justificación de los Coeficientes de paso empleados.
- Cubicación del movimiento de tierras. Análisis de compensación de tierras y obtención del diagrama de masas de toda la obra.
- Ubicación y capacidad de los préstamos y vertederos previstos.

En los anexos I y II del anejo de movimiento de tierras del proyecto constructivo de la estación de Aeropuerto se incluyen los listados de cubicación parciales y totales tanto del cuerpo de la Estación como de los Viales de Urbanización. Se expone a continuación un cuadro resumen de estos:

LOCALIZACIÓN DE LA EXCAVACIÓN	UN. GEOTÉCNICA	VOLUMEN (m³)
Cuerpo de la Estación (según mediciones auxiliares)	R	60.928,89
	PCA	88.808,82
	PBN*	63.624,55
Galería de Conexión (Unidades geotécnicas estimadas)	R (30%)	8.638,03
	PCA (70%)	20.155,41
Material Procedente de Excavación de Zanjas	R	6.436,70

\*para el cálculo del volumen de PBN se ha considerado la excavación total hasta la cota superior de las zapatas corridas de los muros de contención. Posteriormente se han incluido en la excavación los volúmenes correspondientes a la cimentación de los pilares, refuerzos de escaleras, que corresponden a un total de 9460,14 m³.

#### Volúmenes estimados de las diferentes unidades geotécnicas

UD. GEOTÉCNICA	CALCULO DE VOLÚMENES PREVISTOS EN BANCO, EN OBRA Y VERTEDERO (m³)				
	EN BANCO	Coef. Paso a Obra	PUESTO EN OBRA	Coef. Paso a Vertedero	RELLENO SOBANTES
R	76.003,62	--	--	1,25	95.004,53
PCA	108.964,23	0,92	100.247,09	1,16	126.398,51
PBN	63.624,55	1,3	82.711,92	1,4	89.074,37
Totales:	248.592,40	--	182.959,01	--	310.477,40

Volúmenes estimados aplicando coeficientes de paso a obra y a relleno de sobrantes

Como se puede observar en los cuadros anteriores, se obtiene un total de excavación de 248.592,40 m³ en banco. De este volumen se espera que, puesto en obra, se pueda reutilizar el 81% de las PCA aproximadamente, el material restante, esponjado, será transportado a vertedero o a acopio provisional para su reutilización en tramos deficitarios de material.

VOLUMEN/LITOLOGÍA	R	PCA	PBN	TOTALES (m³)
<sup>1</sup> Vol. Excavado (m³)	76.003,62	108.964,23	63.624,55	<b>248.592,40</b>
<sup>2</sup> Vol. Reutilizado (m³)	--	78.561,10	--	<b>78.561,10</b>
<sup>3</sup> Vol. Sobrante (m³)	95.004,53	27.343,20	89.074,37	<b>211.422,10</b>
<sup>4</sup> Vol. Reutilizable (m³)	--	21.685,99	82.711,92	<b>104.397,941</b>

Resumen de volúmenes totales

Resumimos en la siguiente tabla los coeficientes de paso a obra y a vertedero empleados en los cálculos:

	Coeficiente de Paso
--	---------------------

Unidad Geotécnica	A obra	Relleno Sobrantes
R: Rellenos Antrópicos	--	1,25
PCA: Conglomeráticos y Arenas	0,92	1,16
PBN: Basaltos	1,30	1,40

*Coefficientes de paso adoptados*

Debido al carácter soterrado de la estación y al volumen de excavación previsto, la mayor parte de materiales extraídos deberán reutilizarse en otros tramos de la línea de ferrocarril, llevarlos a acopios provisionales y los excedentes a vertederos autorizados.

#### 6.6.14.1. Compensación de tierras

#### MATERIALES DE RELLENO Y EXCAVACIÓN

En el anejo nº4 se analizan en su totalidad las necesidades de materiales de la obra y los volúmenes de excavación esperados. En este sentido, se prevé abastecer el total de las necesidades de material (que no requiera tratamiento previo de coste alto, como puede ser el machaqueo de basaltos para su uso como agregados) con las PCA excavadas. Conforme a lo detallado en los siguientes cuadros:

CONCEPTO	VOLUMEN (m³)
Suelo Cemento (capítulo 4.3.1.)	1.193,43
Material Seleccionado	1.820,53
Relleno localizado en zanjas	5.057,86
Relleno Localizado Muros	69.010,88
Relleno Localizado Filtrante	1.478,4
Tierra Vegetal	3.331,25

*Volúmenes necesarios de material proveniente de la reutilización de PCA*

El volumen total necesario de material, para la ejecución de cada unidad de obra detallada anteriormente será de 78.561,10 m³. El volumen necesario de tierra vegetal procederá del extraído de los rellenos antrópicos.

La siguiente tabla resume el movimiento de materiales necesarios, su compensación y el volumen de sobrantes, para cada una de las unidades geotécnicas presentes en el proyecto.

UD. GEOTÉCNICA	CALCULO DE VOLÚMENES PREVISTOS EN BANCO, EN OBRA Y VERTEDERO (m³)				
	Coef. Paso a Obra	PUESTO EN OBRA (total disponible)	VOLUMEN NECESARIO DE PCA (m³)	*VOLUMEN SOBRANTE (m³)	**VOLUMEN DISPONIBLE PARA OTROS TRAMOS
R	--	--	--	95.004,53	--
PCA	0,92	100.247,09	78.561,10	27.343,20	21.685,99
PBN	1,3	82.711,92	--	89.074,37	82.711,92

*Volúmenes necesarios, reutilizados y sobrantes*

*\*valor calculado por la diferencia entre Volumen de PCA puesto en obra (Coef. de paso 0,92) y el volumen necesario de material puesto en obra, la diferencia la pasamos a material en banco y le aplicamos el coeficiente de paso a vertedero. Los otros casos sin reutilización de material, se le aplica directamente el coeficiente de paso a vertedero ( $V_{sobrante} = ((100.247,09 - 78.561,10)/0,92) \times 1,16 = 27.343,20 \text{ m}^3$ ).*

*\*\*El material disponible para su utilización en otros tramos se calcula aplicando al material en banco el coeficiente de paso a obra, es decir, teniendo en cuenta el volumen de material disponible una vez ejecutada la unidad de obra.*

Según los datos incluidos en los Anexos I y II el volumen total de Suelo Cemento alcanza los 1.193,43 m³, por su parte, los rellenos a realizar en el cuerpo de la Estación ascienden a un total de 78.561,10 m³ aplicando el coeficiente de paso a obra (material seleccionado, relleno localizado de zanjas, relleno trasdós de muros y rellenos filtrantes), el material excedentario, estimado es de 27.343,20 m³ de PCA más el volumen correspondiente de PBN y R que asciende a un total de 95.004,53 m³ y 89.074,37 m³ de material esponjado, respectivamente.

Por tanto, la cantidad total de material sobrante tras la realización de las obras y que será necesario llevar a vertedero, incluyendo el sobrante del material PCA asciende a la cantidad de 211.422,10 m³

#### MATERIALES PROCEDENTES DE CANTERAS Y GRAVERAS

Los resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras procedentes de sondeos de la campaña geotécnica realizada aseguran que los materiales rocosos volcánicos van a cumplir con la mayor parte de las prescripciones recogidas en el Pliego PGP-2011v2, para cubrir la mayor parte de las unidades de obra previstas en los tramos que conforman la línea ferroviaria. En base a esto, se dispondrá de un volumen reutilizable en otros tramos de 21.685,99 m<sup>3</sup> de PCA y, previo tratamiento de machaqueo, de 82.711,92 m<sup>3</sup> de PBN, el resto que no sea susceptible de ser usado por sus características o por encontrarse las necesidades cubiertas, deberá ser transportado a vertedero inevitablemente.

Por lo tanto, se prevé que las unidades de obra que necesiten tratamiento previo de áridos (machaqueo de basaltos), de no disponerse en el tramo de una planta de tratamiento de áridos, será suministrado por agentes externos. En este sentido destacamos la necesidad de los siguientes materiales:

NECESIDADES	CONCEPTO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
	Zahorra Artificial	3.947,22
	Áridos para Riegos Bituminosos	114,84
	Áridos de machaqueo 0-63 mm (MBC)	7.965,075
	Árido de machaqueo 32-63 mm (Rellenos granulares)	37,22
	Áridos para Hormigones Hidráulicos	35.788,08

*Volúmenes no cubiertos con la excavación sin previo tratamiento de los mismos*

Se presenta, a continuación, resumen del movimiento de tierras esperado, aplicando en su caso los coeficientes de paso definidos en el Anejo Nº4 "Estudio de Materiales" y resumidos en el cuadro 2.1.I.- "Coeficientes de paso adoptados".

FASES	P K	DISTANCIA	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )		Aprovechable (m <sup>3</sup> ) puesto en obra		Necesidad Materiales (m <sup>3</sup> )		Balance Materiales (m <sup>3</sup> )		A vertedero R+PBN (m <sup>3</sup> )		
			CORTE	RELLENO	CORTE	RELLENO	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	
FASE I (ESTACIÓN)	0+000	0	-00,00	-	-00,00	-	-	-	-	--	--	--	--		
	0+020	20	7.013,00	-	7.013,00	-	2.645,30	2.645,30	3.442,38	3.442,38	797,08	797,08	-5.331,05	-5.331,05	
	0+040	20	8.500,50	-	15.513,50	-	3.206,39	5.851,69	3.442,38	6.884,76	235,99	1.033,07	-6.461,80	-11.792,86	
	0+060	20	10.603,50	-	26.117,00	-	3.999,64	9.851,33	3.442,38	10.327,14	-557,26	475,81	-8.060,44	-19.853,30	
	0+080	20	12.025,50	-	38.142,50	-	4.536,02	14.387,35	3.442,38	13.769,52	-1.093,64	-617,83	-9.141,39	-28.994,69	
	0+100	20	10.170,00	-	48.312,50	-	3.836,12	18.223,48	3.442,38	17.211,90	-393,74	-1.011,58	-7.730,90	-36.725,59	
	0+120	20	10.827,80	-	59.140,30	-	4.084,25	22.307,72	3.442,38	20.654,28	-641,87	-1.653,44	-8.230,94	-44.956,54	
	0+140	20	13.693,70	-	72.834,00	-	5.165,26	27.472,98	3.442,38	24.096,66	-1.722,88	-3.376,32	-10.409,51	-55.366,04	
FASE II	Conexión	114	28.793,44	-	28.793,44	-	20.155,41	47.628,39	16.598,22	40.694,88	-3.557,19	-6.933,51	-21.887,84	-77.253,88	
FASE III (ESTACIÓN)	0+160	20	13.925,90	-	13.925,90	-	5.212,99	52.841,38	3.442,38	44.137,26	-1.770,61	-8.704,12	-10.586,02	-87.839,90	
	0+180	20	14.745,90	-	28.671,80	-	5.523,29	58.364,68	3.442,38	47.579,64	-2.080,91	-10.785,04	-11.209,35	-99.049,25	
	0+200	20	14.937,87	-	43.609,67	-	5.595,70	63.960,38	3.442,38	51.022,02	-2.153,32	-12.938,36	-11.355,28	-110.404,54	
	0+220	20	14.985,37	-	58.595,04	-	5.613,62	69.574,00	3.442,38	54.464,40	-2.171,24	-15.109,60	-11.391,39	-121.795,93	
	0+240	20	15.483,40	-	74.078,44	-	5.801,48	75.375,48	3.442,38	57.906,78	-2.359,10	-17.468,70	-11.769,98	-133.565,91	
	0+260	20	15.241,40	-	89.319,84	-	5.710,20	81.085,68	3.442,38	61.349,16	-2.267,82	-19.736,52	-11.586,02	-145.151,92	
	0+280	20	13.999,20	-	103.319,04	-	5.241,64	86.327,31	3.442,38	64.791,54	-1.799,26	-21.535,78	-10.641,74	-155.793,66	

ANA	0+300	20	12.006,70	-	115.325,74	-	4.490,07	90.817,38	3.442,38	68.233,92	-1.047,69	-22.583,46	-9.127,10	-164.920,77		
	0+320	20	10.027,60	-	125.353,34	-	3.743,55	94.560,93	3.442,38	71.676,30	-301,17	-22.884,63	-7.622,66	-172.543,42		
	0+340	20	8.527,60	-	133.880,94	-	3.177,75	97.738,68	3.442,38	75.118,68	264,63	-22.620,01	-6.482,40	-179.025,83		
	0+355,6	15,6	6.647,32	-	140.528,26	-	2.508,41	100.247,09	3.442,38	78.561,1	934,02	-21.685,99	-5.053,07	-184.078,90		
Total Zanjas:			6.436,70	m³												
ANA APLIC	Volumen Total		248.592,40	m³	Vol. Aprovechable en obra PCA (m³):		100.247,09	Vol. Necesario de PCA (m³):		78.561,1	Vol. Exc. PCA Esponjado (m³):		27.343,20	Vol. Exc. Esp. R+PBN (m³):		184.078,90
	Volumen Total Esponjado		310.477,40													
	VOLUMEN MATERIAL EN BANCO							VOLUMEN A VERTEDERO (SOBRE TOTAL ESPONJADO MATERIAL ESPONJADO)							El total de las unidades geotécnicas PBN y R serán acopiadas en obra o transportadas a vertedero, en función de su posible reutilización en otros tramos	
	Volumen Total R (m³):				76.003,62	31%	Volumen Total R (m³):				95.004,53	45%				
	Volumen Total PCA (m³):				108.964,23	44%	Volumen Total PCA (m³):				27.343,20	13%				
	Volumen Total PBN (m³):				63.624,55	26%	Volumen Total PBN (m³):				89.074,37	42%				
	VOLUMEN MATERIAL ESPONJADO							Volumen Excedentario Total esponjado (m³):					211.422,10	100%		
	Volumen Total R (m³)				95.004,53	31%	MOVIMIENTO DE TIERRAS (ANÁLISIS GENERAL):									
	Volumen Total PCA (m³):				126.398,51	41%	1. Se prevé aprovechar un 78,39 % del material extraído de PCA									
	Volumen Total PBN (m³):				89.074,37	29%	2. El volumen sobrante de PCA y PBN (previo tratamiento) podrá ser utilizado en otros tramos.									

#### 6.6.14.2. Verteros

Las zonas establecidas para relleno con material sobrante proveniente de la excavación a priori serán comunes a las establecidas por el tramo IV "Polígono Industrial de El Goro – Barranco de Guayadeque", en el cual se establecen dos áreas de relleno de sobrantes cercanos al aeropuerto, así como varias zonas propuestas para vertido definitivo. A continuación, se detalla una tabla con las zonas de vertido, el volumen de dichas áreas y la distancia relativa desde la obra.

Código	Situación: término municipal, paraje	Volumen (>30.000) m³	Distancia aproximada a la traza por	Condicionantes	Propiedad
			Distancia (m)		
AV7	Telde, Cañada de las Huesas	2.383.000	1.500	-	Pública
C247	Telde, paraje Montaña de las Huesas	80.000	200	-	Pública
C249	Telde, Barranquillo del Conejo	45.000	4.500	-	Pública
C253	Telde, barranco de Cazorla	40.000	7.500	-	Privada
C185	Telde, Hoya de la Caldereta	150.000	12.000	-	Pública
C186	Telde, Lomo del Gallego	100.000	12.000	-	Pública
Total canteras inactivas: 415.000 m³					

Además, en su caso se recurriría a las establecidas por la Línea Ferroviaria Las Palmas de Gran Canaria – Maspalomas dentro del Inventario de Canteras, Depósitos de Excedentes y Escombros, quedando cercanas al Aeropuerto:

- VT-14 "Las Huesas" (2.383.000 m³)
- VT-15 "Calacio" (25.000 m³)
- VT-16 "Los Corralillos" (79.000 m³)

#### 6.6.15. Estación de El Carrizal

El objeto del presente anejo es estudiar el posible aprovechamiento de los materiales que se obtendrán de las excavaciones de la estación, así como las necesidades de material, que podrán ser satisfechas por los materiales a excavar y para las que habrá que recurrir a canteras próximas.

De acuerdo con lo indicado en el Anejo de Geotecnia, los materiales que serán excavados durante la realización de las obras se corresponderán con las siguientes unidades geotécnicas:

- Rellenos antrópicos (R)
- Conglomerados y arenas (P<sub>CA</sub>).



- Conglomerados y arenas ( $P_{CA}$ ).
- Lavas y Basaltos ( $P_{BN}$ )
- Tierra vegetal (SV).

Los materiales de la unidad rellenos antrópicos deberán ser llevados a vertedero, pues dada su heterogeneidad en naturaleza y origen, no son utilizables para la formación de rellenos. En cualquier caso, se trata de unos materiales con una presencia claramente menor, pues sólo se han detectado en los viales existentes.

La mayor parte de los materiales a excavar en el vaciado de la estación, así como los viales y el aparcamiento, corresponderán a la unidad  $P_{CA}$ , materiales que, una vez retirados los bloques de mayor tamaño (que pueden corresponder al 5% del volumen) son materiales que se clasifican, al menos, como "adecuados" según el artículo 330 del PG-3 y que son aptos para la formación de suelo estabilizado S-EST3 según el artículo 512 del PG-3.

El resto de los materiales a excavar (en los 5 m más profundos del vaciado de la estación) serán una mezcla de materiales marginales (80%) y materiales pétreos (20%) que, en principio, deberán ser llevados a vertedero.

Con el objeto de reducir al mínimo posible el volumen de material derivado a vertedero, y de aprovechar al máximo los materiales excavados, se considera necesario que en los distintos viales del proyecto se configure una explanada mejorada E-3 mediante la disposición de suelo estabilizado S-EST3.

Si bien, tanto los bloques más gruesos de la unidad  $P_{CA}$ , como los materiales pétreos de la unidad  $P_{BN}$ , podrían, previo machaqueo, ser utilizados como zhorras artificiales, los volúmenes que se estima obtener de estos materiales no parecen justificar la disposición de una planta de machaqueo en obra. Además, las secciones de firme con base de suelocemento requieren un menor espesor de mezclas bituminosas que las secciones con base de zhorra artificial, siendo necesario que estas mezclas se obtengan del exterior, en cualquier caso.

De este modo, se recomienda acudir a secciones de firmes con base de suelocemento de procedencia externa a la planta, y llevar a vertedero los materiales pétreos anteriormente citados.

Por último, se podrá reducir el volumen de material a derivar a vertedero, si se utilizan los materiales pétreos, especialmente los bolos de la unidad  $P_{CA}$  como escolleras de protección en taludes.

De acuerdo con el Movimiento de Tierras del Proyecto, se considera que será necesario disponer de los volúmenes aproximados (redondeados al alza) que a continuación se indican:

UNIDAD DE OBRA	VOLUMEN ( $m^3$ )
RELLENO DE TRASDÓS DE LA ESTACIÓN Y GENERAL EN VIALES	144.976
SUELO ESTABILIZADO S-EST3 EN VIALES	2.325
SUELOCIMENTO EN CENTRAL EN BASE DE VIALES	3.723
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	3.337
ESCOLLERAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES	12
HORMIGONES	26.500
TIERRA VEGETAL	4.582
<b>TOTAL</b>	<b>185.455 <math>m^3</math></b>

Las excavaciones en saneo y en desmonte tanto de la estación como del resto de viales, darán lugar a los volúmenes de excavación que a continuación se indican.

UNIDAD DE OBRA	VOLUMEN ( $m^3$ )
SUELOS ADECUADOS Y/O S-EST3	179.077
MATERIALES A VERTEDERO	72.259
ESCOLLERA DE PROTECCIÓN.	12.567
TIERRA VEGETAL.	72.346
<b>TOTAL</b>	<b>336.249 <math>m^3</math></b>

En el apartado dedicado al posible aprovechamiento de los distintos materiales que serán excavados en la obra, se ha indicado dónde se excavará cada uno de ellos, y se han justificado una serie de coeficientes de paso, que se recogen de forma resumida en la siguiente tabla.

UNIDAD GEOTÉCNICA	RELLENOS	VERTEDERO
-------------------	----------	-----------

PCA (SUELOS)	0,97	1,1
PCA (ESCOLLERA)	1,2	1,2
PBN (GENERAL)	-	1,3
TIERRA VEGETAL	1,0	-

Una vez aplicados los coeficientes de paso anteriores, se obtienen los siguientes volúmenes totales:

UNIDAD DE OBRA	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
SUELOS ADECUADOS Y/O S-EST3	174.103
MATERIALES A VERTEDERO	84.302
ESCOLLERA DE PROTECCIÓN.	15.360
TIERRA VEGETAL.	72.346
<b>TOTAL</b>	<b>346.110 m<sup>3</sup></b>

#### 6.6.15.1. Vertederos

En la figura siguiente se representa la situación de la Estación del Carrizal y las áreas de vertido previstas por el Plan Insular de ordenación de Gran Canaria (AVP), según el PTE-12.



Si bien el área AVP-9 es el más próximo a la Estación, la capacidad total estimada en 2009 era de 2000m<sup>3</sup> con lo que, a día de hoy, no se encuentra habilitada.

Sin embargo, el área AVP-7 "Montaña y Cañada de las Huesas", situada a unos 10 km de distancia, presenta capacidad para más de 2.300.000m<sup>3</sup> para un plazo de 17 años. Se selecciona esta área como destino de los sobrantes de las obras de la estación.

#### 6.6.16. Estación del polígono industrial de Arinaga

En el presente apartado se cuantifica el movimiento de tierras correspondiente al PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS. LOTE 5: ESTACIÓN DEL POLÍGONO DE ARINAGA.

A continuación, se incluye una tabla resumen con los volúmenes totales de desmonte y terraplén (sin aplicar coeficientes de paso) de cada uno de los ejes geometrizados.

	DESMONTE (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )
Eje 1 (Entre Glorietas G-1 y G-2)	5.610,35	0,00
Eje 3 (Acceso Este)	4.862,92	0,00

Eje 4 (Rampa Este)	270,51	0,00
Eje 5 (Acceso Oeste)	506,37	0,76
Eje 6 (Rampa Norte)	1.903,29	347,60
Rampa Sur	319,10	782,59
Eje Glorieta (G-1)	2.583,06	0,00
URBANIZACIÓN EXTERIOR	59.975,14	3.135,80
Excavaciones Edificación	11.000,00	0,00
Aceras		
<b>TOTAL</b>	<b>87.030,74</b>	<b>4.266,76</b>

Tras los reconocimientos realizados en campo y el posterior análisis de muestras, los materiales reconocidos pueden clasificarse según las siguientes familias.

- Coladas basáltico–nefelínicas del Ciclo Post Roque Nublo
- Conos de tefra y piroclastos de dispersión del ciclo Post Roque Nublo
- Depósitos de conglomerados y arenas del Pleistoceno Superior
- Depósitos aluviales de fondo de barranco

Solo se utilizarán depósitos conglomeráticos en los terraplenes y rellenos de la urbanización, de forma que se homogenice el material a utilizar y la fórmula de trabajo del mismo, evitando asentamientos diferenciales por la utilización de distintos materiales.

TABLA RESUMEN DE LOS COEFICIENTES DE PASO Y DE ESPONJAMIENTO:

TIPO DE SUELO	PROPIEDADES MEDIAS		COEFICIENTES	
	D. seca(g/cm <sup>3</sup> )	D. máxima Proctor (g/cm <sup>3</sup> )	De paso	De esponjamiento
DÉPOSITOS CONGLOMERÁTICOS	1,80	1,46	1,2	1,5

(PCA)				
-------	--	--	--	--

Una vez considerado este coeficiente de esponjamiento para los materiales excavados que llevamos a vertedero se obtienen los siguientes volúmenes según los diferentes ejes.

TABLA RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

	DESMONTE (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	Diferencia (aplicando C.P.)	Formación de vertederos (m <sup>3</sup> ) (*)
Eje 1 (Entre Glorietas G-1 y G-2)	5.610,35	0,00	5.610,35	8.415,52
Eje 3 (Acceso Este)	4.862,92	0,00	4.862,92	7.294,37
Eje 4 (Rampa Este)	270,51	0,00	270,51	405,77
Eje 5 (Acceso Oeste)	506,37	0,76	505,74	758,61
Eje 6 (Rampa Norte)	1.903,29	347,60	1.613,62	2.420,43
Rampa Sur	319,10	782,59	-333,06	-499,59
Eje Glorieta (G-1)	2.583,06	0,00	2.583,06	3.874,59
URBANIZACIÓN EXTERIOR	59.975,14	3.135,80	57.361,97	86.042,96
Excavaciones Edificación	11.000,00	0,00	11.000,00	16.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>87.030,74</b>	<b>4.266,76</b>	<b>83.475,11</b>	<b>125.212,66</b>

(\*) NOTA: Aplicando coeficientes de esponjamiento a la Diferencia.

De acuerdo a las premisas del punto anterior, consideramos que parte del material extraído es aprovechable; todo el material para rellenos de viarios y aparcamiento procederá de la misma excavación, a excepción de las capas de firme.

Para la determinación de los volúmenes de desmonte y terraplén de la urbanización exterior, se han considerado los volúmenes de desmonte y terraplén para la explanación a la cota 39 y a la cota 43, resultando los siguientes valores.

	<b>DESMONTE (m<sup>3</sup>)</b>	<b>TERRAPLÉN (m<sup>3</sup>)</b>
--	---------------------------------	----------------------------------

<b>Explanación cota 39</b>	57.075,817	0
<b>Explanación cota 43</b>	2.899,326	3.135,802
<b>TOTAL (m³)</b>	59.975,14	3.135,802

En cuanto a la excavación de la edificación se han considerado el volumen de excavación de la cimentación que resulta ser 11.000 m<sup>3</sup>.

Los volúmenes totales de materiales procedentes de canteras son los relativos al: **suelo seleccionado** y **zahorra artificial**, dado que las características que deben presentar estos materiales no se encuentran en el ámbito del proyecto.

	MATERIAL DE CANTERA	
	SUELO SELECCIONADO(m³)	ZAHORRA ARTIFICIAL (m³)
Eje 1 (Entre Glorietas G-1 y G-2)	1.895,00	758,00
Eje 3 (Acceso Este)	1.926,00	770,00
Eje 4 (Rampa Este)	331,00	133,00
Eje 5 (Acceso Oeste)	400,00	160,00
Eje 6 (Rampa Norte)	2.218,00	887,20
Rampa Sur	500,00	200,00
Eje Glorieta (G-1)	1.804,00	722,00
URBANIZACIÓN EXTERIOR	4.675,00	1.870,00
<b>TOTAL</b>	<b>13.749,00</b>	<b>5.500,20</b>

Asimismo, el relleno contemplado bajo las aceras se efectuará con suelo seleccionado además de una capa de zahorra artificial, la superficie de aceras es de 7.803 m<sup>2</sup>, considerando 10 cm de suelo seleccionado y 25 cm de zahorra artificial bajo la misma resulta .

Zahorra artificial aceras	1.950,75 m³
S. Seleccionado aceras	780,3 m³

Todos estos materiales, junto con las mezclas bituminosas se extraerán de las canteras propuestas. La ubicación de dichas graveras se incluye en el Apéndice 5.

Según los movimientos de tierras previstos, se comprueba que la obra es completamente excedentaria. Todo el material extraído y no aprovechado se llevará al Área de Restauración Mtña. Las Huesas (Área de restauración AV PIO-7, recogida en el PTE-12 como Área de Vertido del PIO), a una distancia aproximada de 12 km.

#### 6.6.17. Estación de Vecindario

El estudio de materiales se realiza a fin de determinar el origen de los materiales a ser empleados en las diferentes unidades de obra involucradas en el proyecto de construcción de la Terminal de Vecindario, así como de las diferentes vías, caminos y servicios para la zona de Instalaciones Ferroviarias.

En la siguiente tabla se resumen los movimientos de tierras previstos en el proyecto según el anejo de movimiento de tierras:

	TIERRAS (m³)					DESBROCE (m²)
	DESMONTE/EXCAVACIÓN	TERRAPLÉN	RELLENO ADEC.	SUELO EST. 3	VEGETAL	
Rotonda 1	590,30	131,50	480,60	344,00	731,60	1.164,96
Ramal Salida	1.890,70	153,60	1.438,00	903,80	1.901,90	3.058,99
Ramal Entrada	744,40	31,30	427,30	256,70	606,60	977,95
Vial 1	3.433,70	200,40	1.746,40	1.098,50	2.429,70	3.915,62
Vial 2	21.808,40	265,80	3.229,60	1.944,10	6.046,60	9.632,23
Vial 3	2.694,40	30,20	642,80	385,70	1.009,60	1.619,92
Camino	242,81	103,54	220,74	132,44	264,88	507,69
Rotonda 2	880,50	28,70	398,20	238,90	564,50	896,58
Vial 4	9.371,30	180,90	2.119,80	1.271,60	3.662,40	5.816,89
Aparcamiento	18.604,80	91,50	4.144,00	2.486,50	5.477,70	8.698,62
Zona de Intercambio	5.120,50	51,60	920,50	552,30	1.441,90	2.297,25
Saneamiento (1m) mat. suelto	9.516,57	-	-	-	-	-
Urbanización estación	15.498,00	-	-	-	2.214,00	5.535,00
Cunetón	8.092,10	-	-	-	3.952,90	7.045,93
Edificación estación	19.267,45	-	2.269,68	-	2.112,00	5.280,00
Pasarela	1.470,74	-	8.657,10	-	5.422,00	10.844,00
<b>TOTAL</b>	<b>119.226,67</b>	<b>1.269,04</b>	<b>26.694,72</b>	<b>9.614,54</b>	<b>37.838,28</b>	<b>67.291,63</b>

Los materiales necesarios para la construcción de la Estación de Vecindario son los siguientes:

- Materiales para relleno de terraplenes.

- Materiales para la coronación de explanada y relleno de bermas (suelo seleccionado).
- Zahorra o todo-uno.
- Árido fino y grueso para mezclas bituminosas y Áridos para hormigones.

Dentro de estos materiales pueden diferenciarse, por un lado, los necesarios para rellenos, que, aunque son los mayores volúmenes tienen unas exigencias menores, y por otro, los que se utilizan para hormigones, subbases, capas de base, intermedia y de rodadura del firme, que han de cumplir unas mayores exigencias, pero constituyen un volumen mucho menor que los primeros.

#### 6.6.17.1. Materiales de préstamo

El trazado proyectado presenta una cierta descompensación de tierras. El volumen obtenido en las excavaciones a realizar es de 154.994,67 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso aplicados), siendo el requerido para los rellenos de 37.578,29 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso aplicados).

Aunque se va a poder reaprovechar una parte del material excavado, los materiales de mayores requerimientos (suelo estabilizado), 9.614,54 m<sup>3</sup>, deberán proceder de las canteras o graveras inventariados.

Con tal fin se han inventariado 2 canteras, 4 graveras y 8 plantas de suministro. Debido a las escasas necesidades de tierras no se ha considerado necesario prever zonas de préstamo.

#### CANTERAS

CANTERA	COORDENADAS		DISTANCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	MATERIAL EXPLOTADO	RESERVADAS ESTIMADAS (m <sup>3</sup> )	INSTALACIONES	USO ÁRIDO
	X	Y						
C-1 (Mesa del Salinero)	451.881	3.076.170	5,8 km	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	4.532.100	Actualmente se encuentra cerrada. Está en proceso de reapertura	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimiento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón, zahorras y escollera
C-2 (Piedra Grande)	451.300	3.075.200	6,9 km	San Bartolomé de Tirajana	Fonolita	3.076.090	Plantas de selección, machaqueo, planta de asfalto y de hormigón	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimiento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón, zahorras y escollera

Disponiendo de los siguientes ensayos de laboratorio:

EXPLOTACIÓN	MATERIAL	ENSAYOS DE LABORATORIO										PARÁMETROS QUÍMICOS	
		DENSIDAD APARENTE	DLA	RESISTENCIA LA METEORIZACIÓN		ÍNDICE DE AGUJAS	ÍNDICE DE LAJAS	DESMORONAMIENTO	MICRODEVAL	TERRONES DE ARCILLA	EQUIVALENTE ARENA	AZUFRE	M.O.
				ABSORCIÓN DE AGUA	RESISTENCIA SULFATO MAGNÉSICO								

C-1	Fonolita	2,748	9,39	0,33	0,41	26,28	20,36	0,09 (fracción gruesa) 1,62 (fracción fina)	5,71	0,0	90,2	0,053	0,07
-----	----------	-------	------	------	------	-------	-------	--	------	-----	------	-------	------

De los que se desprenden los siguientes aprovechamientos especiales a parte de los de terraplenes/pedraplenes antes indicados:

EXPLOTACIÓN	CAPA DE FORMA								SUBBALASTO						
	Tño Máx<10cm (pasa 100UNE=100%)	Finos PLÁSTICOS pasa 0,08<5%	Finos NO PLÁSTICOS pasa 0,08<15%	Mat. Org = 0	DLA <30%	Microdeval húmedo <25	Si Dmáx<25mm (<4UNE) CBR<10	Si Dmáx<25mm (<4UNE) Hincham<0,2%	Huso granulom Grava Arenosa con limos	Piedra machaqueo 100% retenido #4UNE	DLA <28%	Microdeval húmedo <22	Permeabilidad <10 <sup>-6</sup> cm/s	Coef Uniformidad >14	Mat.Org / Sulfatos < 0,2 %
C-1	-	-	-	0,0	9,39	5,75	-	-	-	-	9,39	5,75	-	-	Sí
	-	-	-	Apto	Apto	Apto	-	-	-	-	Apto	Apto	-	-	Apto
	<b>APTO</b>								<b>APTO</b>						

#### GRAVERAS

CANTERA	COORDENADAS		DISTANCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	MATERIAL EXPLOTADO	RESERVADAS ESTIMADAS (m³)	INSTALACIONES	USO ÁRIDO
	X	Y						
G-1 (Ramos Gil)	455.825	3.077.939	2,2 km	Santa Lucia de Tirajana	Depósitos de Barranco	No declaradas	Planta de selección, clasificación y machaqueo. 1.500 t/mes	Material válido para cualquier zona del terraplén, así como para pedraplén, cimiento drenante, cuña de transición, suelocemento, hormigón y zavorras.
G-2 (Machacadora Dominguez)	457.639	3.076.930	2,8 km				Planta de almacenamiento	
G-3 (Tabaibal Canario)	457.560	3.076.948	2,5 km				Planta de selección, clasificación y machaqueo. 200 t/hora	
G-4 (Pedro Mendoza)	456.649	3.077.260	2,1 km				Planta de selección y clasificación. 600 t/día	

Disponiendo de los siguientes ensayos de laboratorio:

EXPLOTACIÓN	MATERIAL	ENSAYOS DE LABORATORIO											
		DENSIDAD APARENTE	DLA	RESISTENCIA LA METEORIZACIÓN		ÍNDICE DE AGUJAS	ÍNDICE DE LAJAS	DESMORONAMIENTO	MICRODEVAL	TERRONES DE ARCILLA	EQUIVALENTE ARENA	PARÁMETROS QUÍMICOS	
				ABSORCIÓN DE AGUA	RESISTENCIA SULFATO MAGNÉSICO							AZUFRE	M.O.
G-1	Gravas	2,552	13,58	1,10	1,40	19,46	15,85	0,12 (fracción gruesa) 2,01 (fracción fina)	20,57	0,0	85,2	0,055	0,04
G-2	Gravas	2,668	11,82	0,94	1,46	28,59	17,91	1,22 (fracción gruesa) 3,06 (fracción fina)	18,72	0,0	84,8	0,4278	0,04
G-3	Gravas	2,717	10,31	1,21	2,43	34,82	12,69	1,03 (fracción gruesa) 3,35 (fracción fina)	20,54	0,0	66,9	0,1555	0,06
G-4	Gravas	2,642	12,43	0,87	1,21	34,12	23,83	0,52 (fracción gruesa) 2,54 (fracción fina)	17,15	0,0	78,5	0,2035	0,08

De los que se desprenden los siguientes aprovechamientos especiales a parte de los de terraplenes/pedraplenes antes indicados:

EXPLOTACIÓN	CAPA DE FORMA								SUBBALASTO						
	Tño Máx<10cm (pasa 100UNE=100%)	Finos PLÁSTICOS pasa 0,08<5%	Finos NO PLÁSTICOS pasa 0,08<15%	Mat. Org = 0	DLA <30%	Microdeval húmedo <25	Si Dmáx<25mm (<4UNE) CBR<10	Si Dmáx<25mm (<4UNE) Hincham<0,2%	Huso granulom Grava Arenosa con limos	Piedra machaqueo 100% retenido #4UNE	DLA <28%	Microdeval húmedo <22	Permeabilidad <10 <sup>-6</sup> cm/s	Coef Uniformidad >14	Mat.Org / Sulfatos < 0,2 %
GR-01	-	-	-	0,0	13,58	20,57	-	-	-	-	13,58	20,57	-	-	Sí
	-	-	-	Apto	Apto	Apto	-	-	-	-	Apto	Apto	-	-	Apto
	<b>APTO</b>								<b>APTO</b>						
GR-02	-	-	-	0,0	11,82	18,72	-	-	-	-	11,82	18,72	-	-	Sí
	-	-	-	Apto	Apto	Apto	-	-	-	-	Apto	Apto	-	-	Apto

	APTO								APTO						
GR-03	-	-	-	0,0	10,31	20,54	-	-	-	-	10,31	20,54	-	-	Sí
	-	-	-	Apto	Apto	Apto	-	-	-	-	Apto	Apto	-	-	Apto
	APTO								APTO						
GR-04	-	-	-	0,0	10,31	20,54	-	-	-	-	10,31	20,54	-	-	Sí
	-	-	-	Apto	Apto	Apto	-	-	-	-	Apto	Apto	-	-	Apto
	APTO								APTO						

#### PLANTAS DE SUMINISTROS

PLANTA DE SUMINISTRO	PROPIETARIO	TÉRMINO MUNICIPAL	DISTANCIA	TIPO DE ÁRIDO	PROCEDENCIA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
PH-1	CANARY CONCRETE, S.A.	ARINAGA	3,6 km	BASÁLTICO	G-1 RAMOS GIL	900 m3/día
PH-2	HORMICAN, S.L.	ARINAGA	3,8 km	BASÁLTICO	Cantera propia en Galdar	1000 m3/día
PH-3	HORMISOL CANARIAS, S.A.	ARINAGA	3,9 km	BASÁLTICO	G-2 Machacadora Domínguez / G-4 Pedro Mendoza	700 m3/día
PH-4	SURHISA, S.L.	ARINAGA	3,2 km	BASÁLTICO	Excavaciones y graveras varias	600 m3/día
PH-5	HORCASA	SANTA LUCIA DE TIRAJANA	2,9 km	BASÁLTICO	G-3 TABAIBAL CANARIO	750 m3/día
PH-6	LOPESAN ASFALTOS Y MORTERO S.A.	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	6,9 km	BASÁLTICO	C-2 PIEDRA GRANDE	900 m3/día
PA-1	LOPESAN ASFALTOS Y MORTERO S.A.	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	6,9 km	BASÁLTICO	C-2 PIEDRA GRANDE	900 m3/día
PA-2	SURHISA, S.L.	ARINAGA	3,2 km	BASÁLTICO	Excavaciones y graveras varias	600 m3/día

#### 6.6.17.2. Reutilización de materiales

Según los resultados de los ensayos de laboratorio analizados anteriormente, se estudia el aprovechamiento de cada unidad litológica excavada en el tramo.

UNIDAD GEOLOGICA	VALIDEZ DEL MATERIAL					
	TERRAPLÉN	PEDRAPLÉN	CUÑAS DE TRANSICIÓN	SUELOCEMENTO SC-40	ESCOLLERA	HORMIGÓN
GRAVAS Y	SI (1)	SI (2)	SI (3)	SI (3)	NO	SI (2)



BOLOS P <sub>CA</sub>						
Q <sub>xv</sub>	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Para garantizar que el terreno del ámbito de proyecto donde se apoya la explanada es un terreno adecuado, previamente, en las secciones en desmonte, se debe realizar un saneo de 50 cm que se rellena posteriormente con el material de la propia obra una vez realizado el cribado de éste para apartar los bloques de mayor tamaño y así obtener un espesor mínimo de 50 cm de suelo adecuado.

Se obtienen los siguientes coeficientes de paso y esponjamiento correspondientes a los materiales canterables para la construcción de rellenos tipo de pedraplenes:

MATERIALES EXCAVADOS	ÍNDICE DE HUECOS COLOCADO	ÍNDICE DE HUECOS VERTIDO	COEFICIENTE DE ESPONJ.	COEFICIENTE DE PASO	
				PEDRAPLÉN	VERTEDERO
Depósitos de Barranco P <sub>CA</sub>	20%	35%	0,77	1,20	1,30

#### 6.6.17.3. Materiales no utilizables

El trazado proyectado presenta una cierta descompensación de tierras. El volumen obtenido en las excavaciones a realizar es de 154.994,67 m<sup>3</sup> (con el coeficiente de paso de 1,3 aplicado, e incluidos los saneos), siendo el requerido para los rellenos de 37.578,29 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso aplicados, e incluidos los saneos).

Aunque se va a poder reaprovechar una gran parte del material excavado, el tramo es deficitario en los materiales necesarios para S-EST-3, por lo que éste (9.737,80 m<sup>3</sup>, con el coeficiente de paso aplicado) deberá proceder de los préstamos y canteras y/o graveras inventariadas. De todo este volumen excavado, se van a poder reaprovechar 27.963,75 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso), por lo que será necesario retirar a vertedero un total de 122.309,77 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso aplicados).

Debe considerarse adicionalmente la retirada de un importante volumen de tierra vegetal, 37.838,28 m<sup>3</sup>, que serán destinados a revegetar los taludes y a zonas de restauración. Los excedentes de tierra vegetal se pondrán a disposición del cabildo y de los ayuntamientos de la zona.

#### 6.6.17.4. Vertederos

Una vez analizadas todas las posibilidades de verter el material sobrante de la obra en lugares adecuados para tal fin, a modo de resumen, en el proyecto básico de la línea se recomienda tener en cuenta la siguiente premisa. La declaración de interés sobre los cantos y bloques de roca excavados en los desmontes, por parte de los encargados en las canteras activas, se podría conjugar con el interés del gestor de residuos URBASER, de cara a instalar una planta de cribado a pie de obra, y repartir las tierras y cantos menores de 10cm a la planta de residuos URBASER, y los bloques y cantos mayores de 10 cm, trasladarlos a las plantas de machaqueo ubicadas en las instalaciones de las canteras activas.

De este modo, dada la cercanía de todas las instalaciones implicadas (Urbaser, C-2 Piedra Grande, G-1 Ramos Gil y G-3 Tabaibal Canario), se recomienda optar por esta opción para abaratar los costes de transporte del material sobrante de la obra.

EMPRESA	Nº DE GESTOR	MUNICIPIO
URBASER, S.A.	RNP 0020 IC	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA
RECICLAJE DE ESCOMBROS DE CANARIAS	RNP 0169 IC	TELDE
PROARGUINEGUÍN		TELDE
TRANSPORTES CERRILLAL, S.L.	RNP 0046 IC	GÁLDAR
ÁRIDOS CANARIOS, S.L.	RNP 0362 IC	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA
HERMANOS SANTANA CAZORLA	RNP 0505 IC	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA
TRANSPORTE Y EXCAVACIONES NAZARET, S.L.	RNP 0524 IC	LAS PALMAS DE GC
CIA CANARIAS	RNP 0540 IC	AGÜIMES

*Gestores autorizados de RCD de acuerdo al PTE-12*

### 6.6.18. Estación de Meloneras

Es objeto de este apartado el estudio del movimiento de tierras que surge de la realización de la Estación de Meloneras de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

La medición del movimiento de tierras de la estación se ha realizado teniendo en cuenta que gran parte de la estación se desarrolla bajo la rasante actual de la avenida de Cristóbal Colón que será repuesta una vez construida la estación.

En la siguiente tabla se presenta un resumen del volumen de movimiento de tierras resultante

EXCAVACIÓN						RELLENOS EN OBRA			RELLENOS EN REST. DE VERTEDERO			
ZONA	TIPO	TIPO DE TERRENO	VOLÚMEN (sin coef. Paso)	COEF. PASO (esponjamiento)	VOLÚMEN (con coef. Paso)	VOLÚMEN (sin coef. Paso)	COEF. PASO	VOLÚMEN (con coef. Paso)	VOLÚMEN (sin coef. Paso)	COEF. PASO	VOLÚMEN (con coef. Paso)	
Estación - Eje 1	A cielo abierto	Rellenos antrópicos	4.310,40	1,40	6.034,56	6.905,68	1,05	7.250,97	5.877,30	1,40	8.228,22	
Estación - Eje 2	A cielo abierto	Rellenos antrópicos	612,66	1,40	857,72	613,29	1,05	643,95	32.486,43	1,25	40.608,04	
Edificio principal - perfiles	A cielo abierto	Rellenos antrópicos	954,25	1,40	1.335,94	924,90	1,05	971,15	<b>TOTAL =</b>		<b>48.836,26</b>	
<b>TOTAL =</b>			<b>5.877,30</b>		<b>8.228,22</b>	323,42	1,05	339,59				
						<b>TOTAL =</b>			<b>9.205,66</b>			
Edificio principal - perfiles	A cielo abierto	Depósito de terraza	2.440,93	1,40	3.417,30							
Estación - Eje 1	A cielo abierto	Depósito de terraza	9.384,41	1,40	13.138,18							
Estación - Eje 2	A cielo abierto	Depósito de terraza	649,66	1,40	909,52							
Estación	Entre pantallas	Depósito de terraza	22.498,69	1,40	31.498,16							
Estación	En pantallas 0,8 a 1,0 m.	Depósito de terraza	4.754,84	1,40	6.656,78							
Estación	En pantallas 1,0 a 1,2 m.	Depósito de terraza	1.152,51	1,40	1.613,51							
Estación prov. guaguas	En zanja	Depósito de terraza	372,69	1,40	521,77							
<b>TOTAL =</b>			<b>41.253,73</b>		<b>57.755,22</b>							
Estación	En zanja	Tierra vegetal	411,09	1,40	575,53							
Estación prov. guaguas	En zanja	Tierra vegetal	15,23	1,40	21,32							
<b>TOTAL =</b>			<b>426,32</b>		<b>596,85</b>							

El volumen final arrojado por el diagrama de masas para los dos ejes considerados es el correspondiente de deducir de la excavación total el material (depósitos de terraza) que se aprovechará en la obra para efectuar el relleno del trasdós de muros. Se presenta seguidamente unas tablas con el resumen de los volúmenes considerados

PK	EJE 1				EDIFICIO PPAL.				V <sub>RESULTANTE</sub>	DIAGRAMA
	EXCAV. CIELO ABIERTO (Q <sub>1</sub> )	EXCAV. CIELO ABIERTO (R)	RELLENOS (Q <sub>2</sub> )	EXCAV. ENTRE PANTALLAS (Q <sub>7</sub> )	EXCAV. CIELO ABIERTO (Q <sub>1</sub> )	EXCAV. CIELO ABIERTO (R)	RELLENOS (Q <sub>2</sub> )			

	VOLÚMENES (m <sup>3</sup> )									
0+000	0	0	0						0	0,00
0+005	303,2775	160,615	178,475	1350,93					1636,3475	1.636,35
0+010	289,62	149,7375	297,05	744,6					886,9075	2.523,26

0+015	342,83	135,345	388,2	619,53					709,505	3.232,76
0+020	541,93	164,7425	348,99	619,53					977,2125	4.209,97
0+025	535,08	163,9225	356,34	619,53					962,1925	5.172,17
0+030	391,2025	134,8225	376,1	619,53					769,455	5.941,62
0+035	462,8475	158,2825	413,025	619,53					827,635	6.769,26
0+040	531,49	180,9	447,125	712,6					977,865	7.747,12
0+050	1050,91	377,9	776,85	1469,03					2120,99	9.868,11
0+060	813,275	324,525	600,1	1526,56					2064,26	11.932,37
0+070	540,06	250,36	490,5	1239,06					1538,98	13.471,35
0+080	495,575	244,575	440,25	1239,06	1-1	356,67827	133,86828	137,1409	1892,36565	15.363,72
0+090	459,825	240,255	400,2	1239,06	2-2 y 3-3	531,9296885	206,645233	152,89581	2124,619112	17.488,33
0+100	422,445	237,555	360,05	1239,06	4-4 Y 5-5	757,212	308,148	308,19	2296,18	19.784,51
0+110	517,645	301,84	303,15	1716,93	6-6 Y 7-7	636,0517215	250,85913	256,16792	2864,007937	22.648,52
0+115	357,2975	210,1725	130,025	982,65	8-8	127,86312	41,14572	56,3332	1532,77064	24.181,29
0+120	430,375	259,13	165,2	1405,52	9-9	31,197096	13,579146	14,168385	1960,432857	26.141,73
0+125	432,675	280,045	196,625	1455,08					1971,175	28.112,90
0+130	358,6975	255,3525	179,875	1255,8					1689,975	29.802,88
0+131,732	107,35369	80,319768	57,55436	246,8					376,919098	30.179,80

### 6.6.18.1. Vertederos

Las áreas que según el inventario realizado por el equipo redactor del PTE-12 son aptas y cuentan con capacidad potencial para el depósito de escombros y tierras limpias se recogen en la siguiente tabla (extraída del citado documento):

EJE 2									
PK	EXCAV. ABIERTO ( Q )	CIELO	EXCAV. ABIERTO ( R )	CIELO	RELLENOS ( Q )	EXCAV. ENTRE PANTALLAS ( Q <sub>T</sub> )	V RESULTANTE	DIAGRAMA	
	VOLÚMENES ( m <sup>3</sup> )								
0+000	0		0		0	0	0	0,00	
0+010	175,035		145,635		162,42	443,08	601,33	601,33	
0+020	157,605		143,235		166,2	443,08	577,72	1.179,05	
0+025	80,15		78,38		91,2	221,54	288,87	1.467,92	
0+030	85,78		85,825		80,175	221,54	312,97	1.780,89	
0+035	83,15		85,59		61,675	142,94	250,005	2.030,90	
0+039,644	67,937076		73,995174		51,61806	106,07	196,38419	2.227,28	

REFERENCIA	MUNICIPIO	VOLUMEN	FIGURA DE PROTECCIÓN	DISTANCIA	ACCESIBILIDAD
Mtña. Cardones	Arucas	78.000		0,1	Muy baja
Juncal I	Gáldar	972.000		3	Media
Juncal II	Gáldar	391.000		3	Media
Tarajalillo	S. Bartolomé	6.447.000		0,1	Alta
El Salobre	S. Bartolomé	3.157.000		0,1	Media
Galindo	Tejeda	200.000	Parque Rural	1,4	Alta
Cañada de las Huesas	Telde	2.383.000		0,3	Muy baja
El Goro	Telde	1.783.000		0	Muy alta
El Goro Industrial	Telde	340.000		0	Muy alta
Lomo Bristol	Telde	71.000		0,1	Alta
Caserones II	La Aldea	2.000		0,05	Baja
Áreas aptas para el vertido de tierras y escombros		15.824.000			
<b>TOTAL</b>					

Como se puede observar, en el T.M. de San Bartolomé de Tirajana existen dos zonas aptas (Tarajalillo y El Salobre) para recibir los excedentes de material de excavación de la obra de la estación de tren de Meloneras. Éstas presentan una elevada capacidad, cuentan con accesos adecuados y se encuentran fuera de aéreas naturales que cuenten con algún tipo de protección.

En el ámbito de la obra, el inventario realizado por el equipo redactor del PTE-12 incluye otras canteras y áreas aptas para el depósito de tierras y escombros, que independientemente de su capacidad, son aptas para tal cometido por contar con una adecuada accesibilidad, existir poca distancia entre ellas y la obra, y por no estar dentro de espacios naturales. Si se consideran estas canteras abandonadas se obtiene una mayor capacidad de almacenamiento, y mayor número de puntos cuya restauración permitirá una mejora en el paisaje. Las canteras seleccionadas son:

REFERENCIA	MUNICIPIO	VOLUMEN	DISTANCIA	ACCESIBILIDAD
C317	S. Bartolomé	2.000	3,75	Alta
C325	S. Bartolomé	4.000	2,75	Media
C327	S. Bartolomé	2.000	1,75	Alta

C328	S. Bartolomé	6.500	1,57	Media
C335	S. Bartolomé	19.000	1,50	Alta
C337	S. Bartolomé	4.000	0,50	Alta
C342	S. Bartolomé	15.000	1,375	Alta

Cabe destacar que el director de la Autoridad Portuaria de Las Palmas, D. José Daniel López López ha certificado la disponibilidad de las futuras obras portuarias para recibir materiales inertes procedentes de la ejecución de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas y Maspalomas, Intercambiadores e Instalaciones Auxiliares. Seguidamente se adjunta dicha certificación



6.6.19. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

El trazado proyectado presenta una cierta descompensación de tierras. El volumen aprovechable para la formación de rellenos obtenido en las excavaciones a realizar es de 126.637,8 m<sup>3</sup> (con los coeficientes de paso aplicados), siendo el requerido para los rellenos de 161.890,5 m<sup>3</sup>.

Aunque se va a poder reaprovechar una gran parte del material excavado, el tramo es deficitario en materiales, por lo que el resto del material (35.252,7 m<sup>3</sup>) deberá proceder de los préstamos y canteras y/o graveras inventariadas.

A las tierras procedentes de préstamos se deben añadir otros materiales como capa de forma o base de hormigón. El resumen de préstamos se recoge en la tabla siguiente:

Préstamo de tierras	[m <sup>3</sup> ]	35.252,65
Préstamo de capa de forma	[m <sup>3</sup> ]	12.487,99
Préstamo de base de hormigón	[m <sup>3</sup> ]	4.110,42

Cuadro 3.1.I. Resumen de préstamos.

Las principales unidades implicadas en el movimiento de tierras quedan recogidas en la siguiente tabla:

		EXPLANACIÓN	VÍAS	VIALES EXTERIORES	VIALES INTERIORES	EDIFICIOS	TOTAL	Préstamo	Vertedero
Desbroce [m <sup>3</sup> ]	Proc.	94.611,7	7.149,4	52.801,8	603,6		155.166,5		
	Dest.								
Tierra vegetal [m <sup>3</sup> ]	Proc.	14.191,8	1.064,1	8.138,8	31,2		23.425,9		
	Dest.	Traza	Traza	Traza	Traza				
Desmonte inadecuado [m <sup>3</sup> ]	Proc.	90.070,2	6.364,8	36.063,0			132.498,1		132.498,1
	Dest.	Vertedero	Vertedero	Vertedero					
Aporte terraplén [m <sup>3</sup> ]	Proc.			Préstamo					
	Dest.			35.252,7			35.252,7	35.252,7	
Desmonte utilizable [m <sup>3</sup> ]	Proc.	98.616,3	3.613,0	9.121,2	8.096,8	4.181,8	123.629,0		
	Dest.	Traza	Traza	Traza	Traza	Traza			
Exc. escal. [m <sup>3</sup> ]	Proc.	0,0	0,0	3.008,8	0,0		3.008,8		
	Dest.	Traza	Traza	Traza	Traza				
Terraplén [m <sup>3</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	26.466,3	3.381,4	76.204,0	1.726,4		107.778,1		
Suelo adecuado [m <sup>3</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	0,0	0,0	21.918,2	10.539,1		32.457,3		
S-EST3 [m <sup>3</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	0,0	0,0	12.417,9	5.778,7		18.196,6		
Rel. escal. [m <sup>3</sup> ]	Proc.	Traza	Traza	Traza	Traza				
	Dest.	0,0	0,0	3.458,4	0,0		3.458,4		
Capa de forma [m <sup>3</sup> ]	Proc.		Préstamo						
	Dest.		12.488,0				12.488,0	12.488,0	
Hormigón [m <sup>3</sup> ]	Proc.		Préstamo						
	Dest.		4.110,4				4.110,4	4.110,4	

## 6.7. Estructuras

En el presente apartado se extraen los aspectos más significativos de las diferentes estructuras definidas en cada uno de los proyectos constructivos de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, tanto de plataforma ferroviaria como de estaciones y los talleres, cocheras y área de mantenimiento.

### 6.7.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo

El tramo 1 de plataforma ferroviaria está proyectada en su totalidad en túnel, siendo una gran parte de este, túnel perforado con tuneladora. Sólo en los extremos en los que se acerca a ambas estaciones, la sección para a ser en falso túnel.

#### 6.7.1.1. Túnel artificial

PK INICIO	PK FIN	LONG.(M)	TIPOLOGÍA
100+000,00	100+119,40	119,40	Estación Sta. Catalina entre pantallas (No objeto de este proyecto)
100+119,40	100+620,00	500,60	TA entre pantallas
100+620,00	103+380,00	2.760,00	Túnel perforado con Tuneladora EPB
103+380,00	103+718,67	338,67	TA entre pantallas + galería de desplazamiento de la tuneladora (L=95 m)

La sección tipo del túnel se construye para vía única de pasajeros de ancho internacional (1,435 m) y con acera a un lado. Se ha considerado como gálibo de referencia el gálibo uniforme-GC.

#### Túnel artificial: del P.K. 100+119,40 al 100+602,00

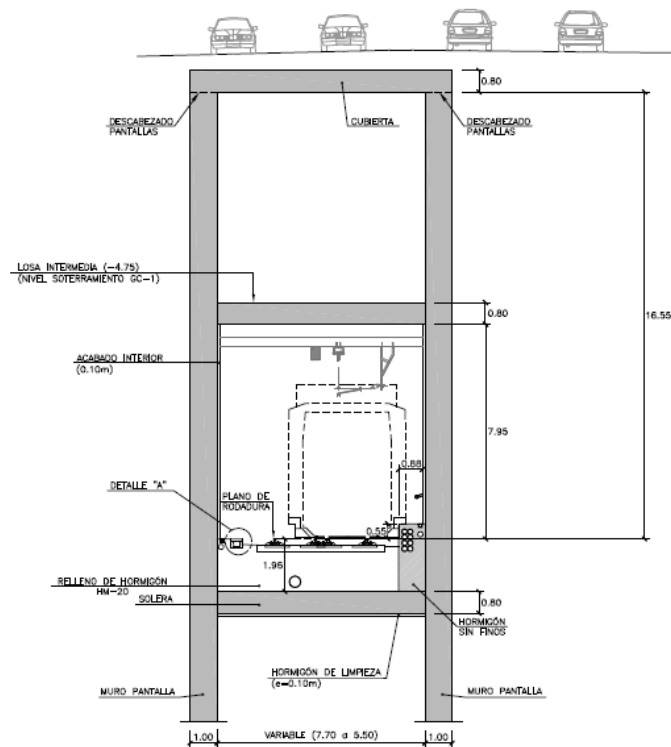
Entre el P.K. 100+109 y el P.K. 100+140 la sección libre entre pantallas en el túnel ferroviario tiene una anchura constante de 9,77 m para poder alojar la vía doble UIC prevista en el ámbito de la Estación de Santa Catalina.

A partir del P.K. 100+140, y hasta el P.K.100+183, la sección varía de vía doble a vía única, y a partir de este P.K., hasta el P.K. 100+602 el túnel artificial discurre con una sección libre de 5,5 m entre pantallas, que alberga una vía simple. El gálibo mínimo deberá ser de 7,5 m para las instalaciones ferroviarias, y la anchura de las aceras dispuesta a un lado o a ambos lados, en función de si la sección es de vía única o vía doble, es de 0,88 m.

La sección se completa con:

- Una cubierta consistente en una losa maciza de hormigón armado de 1,00 m espesor entre el P.K. 100+119.4 y el P.K. 100+160 y de 0,8 m hasta el final del tramo.
- Una losa inferior de espesor 1,0 m entre el P.K. 100+119.4 y el P.K. 100+160 y de 0,8 m hasta el final del tramo. Esta losa se dispone a 1,96 m bajo el plano de rodadura (cota inferior interior).
- Debido a la altura de las pantallas se utilizará una losa intermedia de hormigón armado de 0.8 m de espesor.
- En la zona de la rampa de salida del Enlace de la Base Naval, debido a la profundidad a la que discurre la rasante del túnel ferroviario, es necesario disponer una segunda fila de estampidores de hormigón armado de sección cuadrada de 0,8\*0,8 espaciados cada 4 m.

Sobre la cubierta se dispondrá un espesor máximo de relleno de 1,10 m, por encima del cual se repondrán los viales e infraestructuras afectados; principalmente pertenecientes a la Autovía Marítima.



Sección tipo túnel artificial entre pantallas del P.K. 100+160 al 100+183 (fuente: PC Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo)

### Túnel artificial: del P.K. 103+380 al 103+476

En esta zona, como se ha indicado anteriormente, se estudia soterrar la GC-1 de manera que existan dos niveles de circulación superpuestos en planta:

- Nivel -1: soterramiento de la Gc-1.
- Nivel -2: túnel ferroviario.

La sección propuesta para el soterramiento de la GC-1 en el proyecto básico de la Estación de San Telmo consta de:

- 3 carriles en cada sentido de 3.5 m de anchura:  $3 \times 3.4 + 3 \times 3.4 = 20.4$  m
- Arcén de 0.5 m a ambos lados:  $0.5 \times 4 = 2$  m
- Mediana que separa ambos sentidos de 0.8 m de anchura.
- Gálibo mínimo: 5.50 m.

En la zona de la estación de San Telmo, se incorporan dos carriles de entrada y salida a la autovía, de manera que la anchura entre pantallas se incrementa en 5 m a cada lado.

Ambas discurren en túnel artificial, por lo que se analiza la ejecución de una estructura conjunta, que se ejecute simultáneamente y suponga la envolvente de ambas ocupaciones en planta.

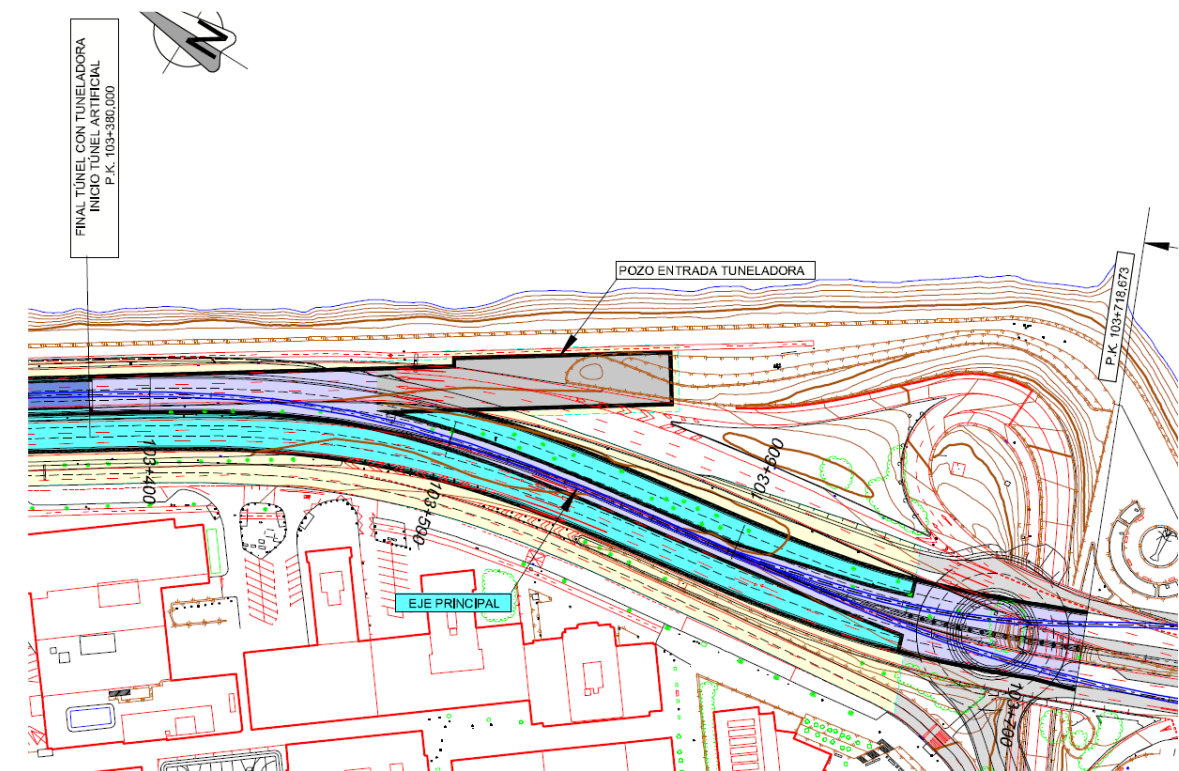


Imagen 5. Planta general túnel artificial (PK 103+366,207 – 104+069,91) (fuente: PC Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo)

Para la descripción de este ámbito se han considerado las siguientes zonas:

- Zona entrada tuneladora: del P.K. 103+380 al P.K. 103+503.
- Túnel artificial centrado respecto a la GC-1: del P.K. 103+503 al 103+718.7

### Zona entrada tuneladora: del P.K. 103+380 al P.K. 103+503.

Entre el P.K. 103+380 (inicio túnel con tuneladora) y el P.K. 103+476 el túnel ferroviario coincide en planta y en alzado con la galería de desplazamiento de la tuneladora.

Esta galería tiene una anchura libre mínima de 11,1 m y un gálibo de 12 m para permitir el paso de la tuneladora.

Entre los PP.KK. 103+380 y 103+476, en los que el trazado del túnel artificial es el mismo que el de la galería de desplazamiento de la tuneladora, la sección libre entre pantallas es variable de 11,10 m a 19,25 m, y el gálibo mínimo de 12 m. La sección se completa con una cubierta consistente en una losa maciza de hormigón armado de 1,20 m espesor y una losa inferior de espesor 2 m.

Entre los PP.KK. 103+476 y 103+503, el trazado del túnel artificial se separa de la alineación de la galería de salida de la tuneladora. Esta sección tiene dos pantallas exteriores separadas entre sí una anchura variable de 12,75 m a 17,00 m.

Sobre la losa superior del túnel ferroviario se sitúa el soterramiento de la GC-1, cuyos sentidos de circulación están separados por un muro de 0,8 m. La losa inferior soportará un relleno de 0,5 m para la formación del firme y el tráfico de vehículos. La cubierta del soterramiento es de hormigón armado de 1 m de espesor.

#### **Túnel artificial centrado respecto a la GC-1: del P.K. 103+503 al 103+718.7**

En esta zona, el túnel artificial discurre centrado respecto a la GC-1, con una sección libre entre pantallas de 5,5 m y a partir del P.K. 100+600 la vía única se transforma en vía doble que comienza a abrirse para albergar en su interior los andenes de la estación de San Telmo y las vías centrales que finalizan en esta estación, hasta una anchura total de 24,55 m.

La estructura está formada por:

- Dos pantallas laterales de 1 m de espesor a ambos lados del soterramiento. A partir del P.K. 103+661 estas pantallas son comunes para el túnel ferroviario, al comenzarse a abrir las vías.
- Cubierta del soterramiento de hormigón armado de 1 m de espesor de 25.2 m de anchura, que se apoya en un muro intermedio de 0.8 m que separa los dos sentidos de circulación de la Autovía.
- Losa inferior del soterramiento de 1 m de espesor, que:
  - Desde el P.K. 103+503 al P.K. 103+661 se unirá mediante anclajes de resina epoxi a las pantallas del soterramiento y se apoyará sobre las pantallas laterales del túnel ferroviario.

- Desde el P.K. 103+661 al P.K. 103+718,70, las pantallas laterales del soterramiento son comunes al túnel ferroviario, y el muro que separa ambos carriles de circulación y la losa inferior se apoya en una pila-pilote de 1,20 m de diámetro colocada cada 4 m.
- La solera del túnel ferroviario se dispone a 1,60 m bajo el plano de rodadura (cota inferior interior).y tiene un espesor de 0,8 m entre el P.K. 103+503 y el P.K. 103+600 y de 1 m desde el P.K. 103+600 hasta el final de este tramo.

Sobre la losa superior del túnel viario se sitúa la urbanización propuesta en esta zona, con un espesor de relleno que variará entre 1,75 m y 0,57 m.

#### 6.7.1.1.1. Sistema constructivo

Para minimizar las afecciones en superficie propias de este procedimiento se propone emplear el sistema "cut and cover" que permite, una vez ejecutadas las pantallas y la losa de cubierta, reponer el tráfico en superficie y continuar con la excavación bajo la losa de cubierta minimizando las molestias en superficie.

Este procedimiento también es óptimo a la hora de prever la ejecución en superficie por fases, coordinadas con los desvíos de tráfico necesarios. Supone por tanto una tipología constructiva muy flexible que facilita los desvíos de tráfico y/o de servicios afectados.

El principal problema que plantea la excavación de estos recintos entre pantallas se deriva de la permeabilidad de los niveles granulares, y la presencia de un nivel freático superficial. Es por ello que estas pantallas deberán empotrarse en niveles impermeables suficientemente competentes para formar un recinto estanco, o en ausencia de los mismos, prolongar las pantallas hasta lograr un pie hidráulico (profundidad bajo la cota máxima de excavación) que reduzca estos gradientes hidráulicos hasta niveles compatibles con la seguridad de las propias obras y de las infraestructuras cercanas.

Una vez constituidos estos recintos entre pantallas se minimizan los riesgos hidrogeológicos asociados al efecto dren de los túneles, permitiendo el achique seguro por bombeo del agua dentro de las pantallas: facilitando la excavación en seco, y minimizando las afecciones a las edificaciones cercanas.

Cuando se necesiten pantallas largas por condicionantes de pie hidráulico, éstas deberán atravesar posiblemente niveles resistentes relativamente



competentes, por lo que puede ser necesario el empleo de máquinas pantalladoras de tipo hidrofresas.

Estos niveles rocosos, y la posible intercalación de grandes bloques de basalto restringen las posibilidades de uso de métodos de tipo cuchara bivalva.

La solución de realizar pre-excavaciones o atravesar los niveles duros con trépano conllevaría plazos de ejecución importantes y no plantea la suficiente seguridad técnica, por lo que sólo se contemplaría como medida puntual en tramos predominantemente ejecutables con cuchara bivalva en los que pueda ser necesario atravesar intercalaciones ocasionales de bloques basálticos.

Una vez analizada la geotecnia del ámbito de estudio se realiza una propuesta de tramificación de la tipología constructiva de estas pantallas, que se incluye en el plano 6.2.-Perfil Longitudinal Geológico- Constructivo.

De acuerdo con esta propuesta se prevén los siguientes tramos constructivos:

- PK 100+119.40 al PK 100+340 a ejecutar preferentemente con hidrofresa. Aunque en esta zona las pantallas se desarrollarán en materiales tipo arenosos, la perforación deberá atravesar un nivel de arenas con bolos basálticos (PLCAR) cuya excavación puede resultar compleja en caso de optarse por cuchara bivalva con el apoyo del trépano.
- PK 100+340 al PK 100+620 (inicio del túnel perforado con tuneladora). En este tramo, con distintos niveles de materiales predominantemente arenosos, puede resultar adecuado el empleo de una pantalladora tipo cuchara bivalva. En zonas puntuales puede ser necesario recurrir al trépano para superar bolos dispersos de materiales basálticos.
- PK 103+380,00 (final del túnel perforado con tuneladora) al PK 103+718,70: se propone la ejecución de este segundo tramo de túnel artificial entre pantallas mediante hidrofresa ya que se prevé la perforación de las pantallas a través de espesores relativamente competentes de brechas volcánicas.

#### 6.7.1.2. Pozo de montaje de tuneladora

Una tuneladora EPB se compone de un escudo o cabeza de perforación y un back-up o conjunto de remolques en el que se ubican todas las instalaciones necesarias para el funcionamiento de la tuneladora (suministro de energía, retirada de escombros, provisión de dovelas, inyecciones de espuma o mortero, etc.).

La situación ideal sería poder montar el conjunto de la tuneladora en las inmediaciones del frente de ataque. Si bien, cuando existen limitaciones de espacio en el punto de inicio de la perforación en mina, se puede realizar el montaje de la tuneladora en una zona con menores limitaciones de espacio y trasladar el conjunto Escudo+Back-Up hasta el frente de ataque, que en este caso se encuentra en el PK 103+380.0, ya que se ha previsto que el túnel en mina se perfora en sentido San Telmo – Santa Catalina.

La zona de montaje se ubica en el espacio liberado por la reordenación del Enlace Bravo Murillo, en la que se prevé la construcción de un recinto entre pantallas para realizar las operaciones de montaje del Escudo y del Back-Up. Las dimensiones interiores de este recinto son 16 m de anchura por 70 m de longitud y se ejecutará mediante muros pantalla de hormigón armado de 1,0 m de espesor. Estas pantallas atravesarán los niveles superiores de arenas hasta empotrarse en la brecha volcánica, por lo que resulta recomendable el empleo de una pantalladora tipo hidrofresa para la ejecución de este recinto.

Este recinto se deberá cerrar en su base con un tapón de jet-grouting (para impermeabilizar el fondo), sobre el cual se dispondrá una contrabóveda de hormigón armado de 2 m de espesor.

Para la fase inicial de funcionamiento de este recinto como pozo de montaje y trabajo de la tuneladora se requiere la ausencia de impedimentos al desplazamiento vertical en la zona de montaje, por lo que los niveles de apuntalamiento de las pantallas se deberían constituir mediante anclajes temporales al terreno (teniendo precaución de no afectar con los mismos a ningún servicio, sótano o infraestructura cercana) o estampidores de hormigón armado y marcos de refuerzo con un espaciamiento suficiente para permitir las operaciones de montaje del escudo y del back-up.

La tuneladora se trasladará desde este recinto de montaje hasta el frente de inicio de la perforación del túnel ejecutado con tuneladora a través de una galería de desplazamiento, construida en túnel artificial entre muros pantalla, que se ejecutará de manera coordinada con el túnel artificial ferroviario. Esta galería tiene una anchura libre mínima de 11.1 m y un gálibo de 12 m para permitir el paso de la tuneladora.



*Foso montaje EPB*

#### 6.7.1.3. Pozo de desmontaje de tuneladora

Una vez concluida la perforación en mina con la tuneladora se ha de prever un recinto de dimensiones y tipología adecuadas para el desmontaje de la EPB. Este pozo se ubicará en el PK de salida de la EPB: 100+620.

Para minimizar las afecciones en superficie, y coordinar estas operaciones de desmontaje con los desvíos de tráfico en superficie se ha proyectado un pozo de desmontaje de dimensiones estrictas: 16 m x 16 m.

Este recinto estará constituido por muros pantallas de hormigón armado de 1,0 metros de espesor que se perforarán en este ámbito en materiales de la formación detrítica de Las Palmas y en toba volcánica. La perforación de estas pantallas se podrá hacer con cuchara bivalva.

#### 6.7.1.4. Salidas de emergencia

De acuerdo a los criterios establecidos para el proyecto de esta línea se prevén salidas de evacuación cada 1000 m. Con estos criterios, resultan necesarias 4 salidas de emergencia para evacuar el túnel entre estaciones (L=3.599.3 m).

Estas salidas consisten en pozos verticales de evacuación que conectan las aceras del túnel con la superficie. Como todas las salidas de emergencia excepto la primera de ellas salva un desnivel superior a 30 m, además de

dotarlas de escaleras de evacuación, se ha previsto la instalación de un ascensor por pozo. Los ascensores cumplirán las especificaciones de la normativa de edificación vigente para los ascensores de emergencia, con dimensiones en planta análogas a las de uso hospitalario.

#### 6.7.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar

La relación de las estructuras proyectadas en el proyecto de ejecución del Tramo 2 son las siguientes.

##### 6.7.2.1. Pozo extracción de tuneladora y prolongación de pantallas hasta la estación de San Telmo

Adyacente a la estación se proyecta esta unidad que puede considerarse como transición entre la propia estación de San Telmo y el túnel de línea construido con tuneladora. Se diferencian 4 tramos que responden al trazado de vía, a los requisitos futuros de soterramiento del vial superior y a las necesidades constructivas de ejecución del túnel. Todos los tramos se proyectan entre pantallas.

- Primer tramo

De sección constante el ancho interior entre pantallas de 32,70 m permite el futuro soterramiento del vial superior. Se proyecta una losa inferior y otra superior horizontales que permiten mantener el gálibo vertical requerido.

La losa superior tiene un espesor de 1,50 m y la losa inferior 2,00 m. Las pantallas se proyectan de 1,20 m de espesor. Dada la gran anchura de las losas se proyectan pilas intermedias realizadas con bataches de muro-pantalla del mismo espesor 1,20 m y que parten la luz en tramos de 10 m + 12,70 m +10 m.

La excavación se realiza previendo una alineación de puntales de hormigón por debajo de la rasante del futuro soterramiento y ejecutando la losa superior previamente a la excavación por debajo de la misma. En todo caso el bombeo se realiza desde el interior de la excavación no previéndose una disminución del nivel freático apreciable en el exterior del recinto de pantallas por la baja permeabilidad de las tobas cineríticas y lapilli infrayacentes detectadas entre

las cotas -9 y -19,00 m. En todo caso las pantallas se prolongan por debajo de estos dos estratos.

- Segundo tramo

De sección variable el ancho interior entre pantallas se proyecta a partir de los ramales ferroviarios laterales dejando una distancia del eje de los mismos al interior de las pantallas de 3,0 m. Se proyecta una bóveda y una contrabóveda para definir el túnel ferroviario.

La bóveda tiene un espesor de 1,75 m y la contrabóveda de 2,00 m. A su vez, las pantallas se proyectan de 1,50 m de espesor. No se proyectan pilas intermedias para mantener los gálidos ferroviarios necesarios.

La excavación se realiza previendo dos alineaciones de puntales de hormigón y ejecutando la bóveda previamente a la excavación por debajo de la misma.

- Tercer tramo

De sección constante, el ancho interior entre pantallas es de 16 m. Se proyecta una bóveda y una contrabóveda para definir el túnel ferroviario.

Los espesores de la bóveda, contrabóveda y pantallas son los mismos que en el tramo anterior, así como el proceso constructivo.

- Cuarto tramo (Tramo I según planos)

También de sección constante, el gálibo libre interior entre pantallas es de 16 m. Este tramo es el que se utiliza para la extracción de la tuneladora y se prevé como un pozo de planta rectangular, Se proyecta una bóveda y una contrabóveda para definir el túnel ferroviario.

La bóveda tiene un espesor de 1,75 m y la contrabóveda se configura como una cuna para la recepción de la tuneladora. Las pantallas se proyectan de 1,50 m de espesor.

La excavación se realiza previendo cuatro alineaciones de marcos de hormigón, que permiten la construcción de la cuna de la tuneladora. Posteriormente se demuele el marco inferior en la zona de paso de la tuneladora, se extrae la misma y se construye la bóveda de hormigón que define el túnel ferroviario.

## 6.7.2.2. Salidas de emergencias

### 6.7.2.2.1. Salida de emergencia nº1 - Pozo de ventilación nº1

Ubicada en torno al PK 200+665 se proyecta la estructura conjunta para la salida de emergencia nº1 y el pozo de ventilación nº1. Se diseña un pozo circular de 12 m de diámetro interior que se divide internamente en una parte para alojar la escalera de emergencia y en otra para disponer los ventiladores.

En la zona inferior del pozo se proyecta el arranque de dos galerías: una para evacuación y otra para la ventilación. En la parte superior se dispone el espacio para el pozo de ventilación y la salida de emergencia a calle, así como para una subestación eléctrica.

Debido al terreno detectado, la excavación del pozo se realiza al amparo de pilotes secantes de 1,20 m de diámetro, ejecutándose el bombeo del freático desde el interior de la propia excavación. Posteriormente se ejecuta la estructura del pozo mediante una losa inferior de 1,20 m de espesor, un muro perimetral de 0,50 m, el muro divisorio escalera/ventilación de 0,40 m y los forjados intermedios para disponer los ventiladores y los tramos de escalera de emergencia.

En la parte superior del pozo se prevé un recinto para dar salida al exterior. Dicho recinto está formado por una losa inferior de espesor 0,50 m, muros encofrados a dos caras de 0,50 m y una losa superior de espesor 0,60 m sobre la que se repone la urbanización. Esta zona se construye protegiendo la excavación con una entibación provisional de perfiles metálicos.

### 6.7.2.2.2. Salida de emergencia nº2

Ubicada en torno al PK 201+665 se proyecta la estructura para la salida de emergencia nº2. Se proyecta un pozo circular de 7,60 m de diámetro interior donde se aloja la escalera de emergencia.

En la zona inferior del pozo se proyecta el arranque de la galería para la evacuación. En la parte superior se dispone el espacio para la salida de emergencia a calle.

Debido al terreno detectado, la excavación del pozo se realiza al amparo de pilotes secantes de 1,20 m de diámetro, ejecutándose el bombeo del freático desde el interior de la propia excavación. Posteriormente se ejecuta la

estructura del pozo mediante una losa inferior de 1,00 m de espesor, un muro perimetral de 0,50 m y los tramos de escalera de emergencia.

En la parte superior del pozo se prevé un recinto para dar salida al exterior. Dicho recinto está formado por una losa inferior de espesor 0,50 m, muros encofrados a dos caras de 0,50 m y una losa superior de espesor 0,50 m sobre la que se repone la urbanización. Esta zona se construye sin necesidad de protección de la excavación por la amplitud de superficie de trabajo disponible.

#### 6.7.2.2.3. Salida de emergencia nº3 - Pozo de ventilación nº2

Ubicada en torno al PK 202+350 se proyecta la estructura para la salida de emergencia nº3 y el pozo de ventilación nº2. Su configuración está condicionada por la necesidad de disponer de un recinto para poder actuar sobre la tuneladora.

Se proyecta un recinto de planta rectangular de dimensiones interiores 21 x 14 m, formado por pantallas de espesor 1,20 m que se acodalan sucesivamente mediante marcos metálicos hasta llegar al fondo de la excavación, bombeándose el freático desde el interior de esta.

Se proyecta una losa inferior con la forma de cuna necesaria para el paso de la tuneladora y la parada de esta para su modificación. Una vez realizada esta operación se ejecutan los dos forjados intermedios formados por losas de espesor 0,50 m sobre vigas de canto 1,00 m, la losa de cubierta de espesor 1,00 m, y la salida de la ventilación y escalera de emergencia a calle. Esta zona superior se construye protegiendo la excavación con una entibación provisional de perfiles metálicos.

#### 6.7.2.2.4. Salida de emergencia nº4 - Pozo de ventilación nº3

Ubicada en torno al PK 204+155 se proyecta la estructura conjunta para la salida de emergencia nº4 y el pozo de ventilación nº3. Se ha diseñado un pozo circular de 12 m de diámetro interior que se divide internamente en la parte para alojar la escalera de emergencia y la parte para disponer los ventiladores.

En la zona inferior del pozo se proyecta el arranque de dos galerías: una para evacuación y otra para la ventilación. En la parte superior se dispone el espacio para el pozo de ventilación y la salida de emergencia a calle. La subestación eléctrica se dispone en una caverna en la parte inferior.

Debido al terreno detectado, la excavación del pozo se realiza en tramos sucesivos de 1,50 m, protegida mediante hormigón proyectado de espesor 25

cm y ejecutando el bombeo del freático desde el interior de la propia excavación. Posteriormente se ejecuta la estructura del pozo mediante una losa inferior de 1,20 m de espesor, un muro perimetral de 0,50 m, el muro divisorio escalera/ventilación de 0,40 m, y los forjados intermedios para disponer los ventiladores y los tramos de escalera de emergencia.

En la parte superior del pozo se prevé un recinto para dar salida al exterior. Dicho recinto está formado por una losa inferior de espesor 0,50 m, muros encofrados a dos caras de 0,50 m y una losa superior de espesor 0,60 m sobre la que se repone la urbanización. Esta zona se construye protegiendo la excavación con una entibación provisional de perfiles metálicos.

#### 6.7.2.2.5. Salida de emergencia nº7 - Pozo de ventilación nº4

Ubicada en torno al PK 206+860 se proyecta la estructura conjunta para la salida de emergencia nº7 y el pozo de ventilación nº4. Se ha previsto un pozo circular de 12 m de diámetro interior que se divide internamente en una zona para alojar la escalera de emergencia y otra para disponer los ventiladores.

En la zona inferior del pozo se proyecta el arranque de dos galerías: una para evacuación y otra para la ventilación. En la parte superior se dispone el espacio para el pozo de ventilación y la salida de emergencia a calle. La subestación eléctrica se dispone en una caverna en la parte inferior.

Debido al terreno detectado, la excavación del pozo se realiza en tramos sucesivos de 1,50 m protegida mediante hormigón proyectado de espesor 25 cm. No se ha detectado nivel freático por lo que no se requiere bombeo. Posteriormente se ejecuta la estructura del pozo mediante una losa inferior de 1,20 m de espesor, un muro perimetral de 0,50 m, el muro divisorio escalera/ventilación de 0,40 m, y los forjados intermedios para disponer los ventiladores y los tramos de escalera de emergencia.

En la parte superior del pozo se prevé un recinto para dar salida al exterior. Dicho recinto está formado por una losa inferior de espesor 0,50 m, muros encofrados a dos caras de 0,50 m y una losa superior de espesor 0,60 m sobre la que se repone la urbanización. Esta zona se construye sin necesidad de protección de la excavación por la amplitud de superficie de trabajo disponible.

#### 6.7.2.2.6. Salida de emergencia nº8

Ubicada en torno al PK 207+860 se proyecta la estructura para la salida de emergencia nº8. Se ha diseñado un pozo circular de 7,60 m de diámetro interior donde se aloja la escalera de emergencia.

En la zona inferior del pozo se proyecta el arranque de la galería para la evacuación. En la parte superior se dispone el espacio para la salida a calle.

Debido al terreno detectado, la excavación del pozo se realiza al amparo de pilotes secantes de 1,20 m de diámetro. No se ha detectado nivel freático por lo que no se requiere bombeo. Posteriormente se ejecuta la estructura del pozo mediante una losa inferior de 1,00 m de espesor, un muro perimetral de 0,50 m y los tramos de escalera de emergencia.

En la parte superior del pozo se prevé un recinto para dar salida al exterior. Dicho recinto está formado por una losa inferior de espesor 0,50 m, muros encofrados a dos caras de 0,50 m y una losa superior de espesor 0,50 m sobre la que se repone la urbanización. Esta zona se construye sin necesidad de protección de la excavación por la amplitud de superficie de trabajo disponible.

#### 6.7.2.3. Túnel entre pantallas zona Jinámar

En la parte final del trazado (a partir del PK 208+755) se proyecta un tramo entre pantallas, que se extiende hasta el espacio destinado a disponer las instalaciones auxiliares para la explotación de la tuneladora.

Se prevé la ejecución de un perímetro apantallado de espesor 1,20 m. que se apuntala en la parte superior y en una zona intermedia para la excavación. La disposición de puntales está condicionada por el paso de la tuneladora y la taquimetría existente, empleándose los puntales superiores como vigas para la ejecución del forjado de cubierta del túnel. Con esta geometría puede restablecerse la urbanización sin haber ejecutado el tramo de túnel con tuneladora. No se prevé la necesidad de bombear el nivel freático según los sondeos realizados en la zona.

En la zona más próxima al inicio de la excavación de la tuneladora se prevé un cuna para su estacionamiento, y en la zona del espacio para sus instalaciones se habilita otra cuna para el montaje de esta.

En la parte final del recorrido la disposición de pantallas se ajusta al trazado del tramo adyacente. Aquí la cubierta se realiza con una losa de hormigón armado.

Bajo la glorieta de la Avda de las Palmeras de Jinámar se diseña una estructura para el paso del colector que es necesario desviar. Este desvío se proyecta entre pantallas en voladizo, con una losa inferior, un hastial de hormigón armado intermedio para reproducir el cajón bicelular del encauzamiento actual y una losa superior.

#### 6.7.2.4. Pozo de bombeo

Ubicado en torno al PK 201+962 se proyecta un pozo de bombeo. Se diseña un pozo circular de 5,55 m de diámetro interior donde se aloja una escalera metálica vertical y las plataformas de descanso para descender hasta la parte inferior donde se dispone el depósito y los equipos de bombeo.

En la zona inferior del pozo se proyecta el arranque de la galería de conexión con el túnel. En la parte superior la estructura sobresale ligeramente del talud existente.

Debido al terreno detectado, la excavación del pozo se realiza al amparo de pilotes secantes de 1,20 m de diámetro, ejecutándose el bombeo desde el interior. Posteriormente se ejecuta la estructura del pozo mediante una losa inferior de 1,00 m de espesor y un muro perimetral de 0,50 m.

#### 6.7.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”

En el proyecto constructivo del Tramo 3 aparecen las siguientes estructuras, agrupadas según su función:

Viaductos (6). Cruce sobre barrancos y cañada

- Barranco real del Telde
- Barranco de la Rocha
- Barranco del Negro
- Barranco de las Manolitas
- Cañada Lomo de Ratón

- Barranco de la Silva

Pasos Superiores (4). Reposición de caminos

- PK 305+220
- PK 305+960
- PK 305+400
- PK 307+080

Muros (2)

- M-305.3 (d) desde PK 305+230 a PK 305+373. Margen derecha
- M-305.4 (i) desde PK 305+330 a PK 305+410. Margen izquierda
- M-302.2 (i) de 37,33 m de longitud margen izquierda
- 2 muros de los depósitos de vertidos en los PK 302+880 M.D. y PK 304+800 M.D

Túnel artificial de Telde (1)

Otros tramos de túneles artificiales (4)

- Túnel de acceso sur a la estación de Jinámar y emboquille norte del túnel en mina.  
P.K. 300+266,5 a P.K. 300+500. Long = 233,50m.
- Túnel de emboquille sur del túnel subterráneo  
P.K. 302+210 a P.K. 302+365. Long = 155,0m.
- Salida de emergencia P.K. 301+150
- Pozo de ventilación P.K. 301+120

#### 6.7.3.1. Viaductos

Para los seis viaductos se han homogeneizado tipologías tanto para la superestructura como para la infraestructura.

Todos los tableros tienen el mismo ancho 12,90m, para permitir el paso de la sección tipo de vía en placa doble, además de impostas laterales, canaletas de comunicaciones, barandillas y dejar el sitio adecuado para los postes de catenaria.

En todos los viaductos, excepto el del Negro, la sección transversal del tablero es una losa de hormigón post-tesado aligerada ejecutada "in situ". Dicha sección está formada por un núcleo central trapezoidal más voladizos laterales, que completan el ancho total del tablero.

En el caso de viaducto del Negro, la sección transversal del tablero es un cajón de hormigón post-tesado con voladizos laterales ejecutados "in situ". Dicha sección está formada por un cajón central trapezoidal, más voladizos laterales, que completan el ancho total del tablero de 12,9m.

El canto de todos los tableros será constante longitudinalmente y variable transversalmente con un bombeo del 2% para facilitar el desagüe transversal. La esbeltez (relación = canto / luz) será de aproximadamente 1/16, salvo en el viaducto del Negro, donde la esbeltez está en torno a 1/15.

Las pilas serán de un solo fuste de sección elíptica de 3,0m de eje mayor por 2,0m de eje menor. En su coronación su eje mayor se ensancha hasta los 5,4m de manera de permitir el doble apoyo del tablero, rematándose con tacones cuadrados de 0.60 m de altura.

Los estribos tendrán una tipología estructural convencional de muro en vuelta y aletas triangulares que controlan el vertido de tierras.

Uno de los dos estribos, fijará las acciones horizontales longitudinales que actúan sobre el tablero mediante un tope situado en el paramento inferior de la riostra de tablero en dicho estribo, encastrándose dicho tope en un foso situado en el estribo. La conexión entre el tope del tablero y el cuerpo del estribo se realiza mediante 2 apoyos tipo POT libres en cada paramento, que resistirán tiro y empuje.

En todos los viaductos excepto el de Lomo de Ratón el sistema constructivo, no requerirá medios complejos, bastará con disponer una cimbra convencional que permitirá hormigonar el tablero en una sola fase.

En el caso del viaducto de Lomo de Ratón, debido a su gran longitud, 250 m entre ejes de estribos, será necesario recurrir a la construcción segmentada por fases. Este proceso se basa en el hormigonado y tesado de un vano y una fracción del siguiente (entre  $L/4$  y  $L/5$ ), estableciéndose la continuidad del pretensado mediante acopladores situados en los frentes de fase para el 50% de los tendones, mientras que el 50% restantes son continuos en la fase.

#### Barranco Real del Telde

Este viaducto cruza el barranco real del Telde en el PK 302+520 y un camino de servicio representado por el eje de trazado Nº 31. El barranco presenta un cauce no muy definido y en forma de U

Para este viaducto se ha encajado un tablero continuo de 110,0m de longitud entre ejes de estribos y cuatro vanos con luces de: 30,0m – 30,0m – 30,0m – 20,0m. El cauce pasa aproximadamente centrado por el tercer vano.

#### **Barranco de la Rocha**

Este viaducto cruza de forma esviada el barranco de la Rocha en el PK 304+930. El barranco presenta un cauce natural bastante estrecho y en forma de V.

Para este viaducto se ha encajado un tablero continuo de 106,0m entre ejes de estribos y cuatro vanos de luces: 25,0m – 28,0m – 28,0m – 25,0m. Con esta disposición el cauce pasa por el tercer vano.

#### **Barranco del Negro**

Este viaducto atraviesa la balsa perteneciente a la presa situada en el barranco del Negro en el PK 305+520. El cauce es un vaso amplio en forma de U y cuyo fondo se extiende en una longitud de unos 55,0m aproximadamente. Las paredes del vaso son bastante verticales, existiendo una serie de muros que contribuyen a ello. De esta manera el agua queda encajonada dentro de la sección en U de este cauce

Para este viaducto se ha proyectado un tablero continuo de 103,0m de entre ejes de estribos y tres vanos de luces de 33,0m – 37,0m – 33,0m.

#### **Barranco de las Manolitas**

Este viaducto cruza el barranco de las Manolitas en el PK 306+036. El barranco presenta un cauce en forma de V y habitualmente no lleva agua.

Para este viaducto se ha encajado un tablero continuo de 50,0m entre ejes de estribos y tres vanos de luces de 15,0m – 20,0m – 15,0m. El cauce pasa aproximadamente centrado por el vano central.

#### **Cañada de Lomo Ratón**

Este viaducto cruza la Cañada de Lomo Ratón en el PK 306+700 y un camino de servicio representado por el eje de trazado Nº 22. La cañada presenta un cauce

no muy definido y en forma de V. No existe un cauce natural de aguas permanentes.

Para este viaducto se ha encajado un tablero continuo de 250,0m entre ejes de estribos y diez vanos de luces de 23,0m – 8 x 26,0m – 19,0m. El camino representado por el eje de trazado

Nº 22, pasa por el primer vano y la cañada pasa aproximadamente centrada por el quinto vano.

#### **Barranco de la Silva**

Este viaducto cruza el barranco de la Silva en el PK 307+200. El barranco presenta un cauce no muy definido y en forma de U y habitualmente no lleva agua.

Para este viaducto se ha encajado un tablero continuo de 118,0m entre ejes de estribos y cinco vanos de luces de 24,0m – 2 x 27,0m – 23,0m – 17,0m. El cauce pasa aproximadamente centrado por el segundo y tercer vano.

#### **6.7.3.2. Pasos superiores**

Los cuatro pasos superiores tienen similares características geométricas y tipológicas.

El ancho del tablero será de 8,20m, ancho que permite alojar una plataforma para caminos de 6,0m, más dos piezas de borde de 1,2m, cada una contiene una acera más una barrera flexible y un cerramiento con protección antivandálica.

Para todos los pasos superiores se adoptaron puentes de tres vanos. Por el vano central cruza la doble vía de ferrocarril.

La luz este vano central surge de la necesidad de respetar el galibo horizontal mínimo determinado en función del ancho de plataforma, es decir  $G_x = 15,3m$ . Teniendo en cuenta un ancho de pila de 1,2m, la luz del vano principal será de 16,5m. En principio por los vanos laterales no se prevé que crucen caminos, por lo que las luces de los mismos solamente deben compensar los esfuerzos flectores del vano central

Teniendo en cuenta estos criterios se ha encajado un tablero continuo de tres vanos con luces de: 12,0m – 16,5m – 12,0m.

Como sección transversal se adopta un tablero constituido por una losa maciza de hormigón armado, hormigonado "in situ" con voladizos laterales. Dicha sección estará formada por un núcleo central trapezoidal, más voladizos laterales, que completan el ancho total del tablero.

El canto de la sección será constante longitudinalmente, y transversalmente variable con un bombeo del 2% para facilitar el desagüe transversal. De este modo dicho canto varía desde 1,05m en el centro de la sección hasta 0,97m en los extremos. Estos valores representan una esbeltez (canto/luz) de 1/16.

Las pilas se empotrarán en el tablero a fin de disminuir el número de aparatos de apoyo y favorecer su conservación. En los estribos el tablero se apoyará en neoprenos zunchados y anclados al tablero

En cuanto al sistema constructivo, no requiere medios complejos, debido a que la altura que existe entre tablero y terreno es limitada. Bastará con disponer una cimbra convencional que permitirá hormigonar el tablero en una sola fase.

#### 6.7.3.3. Muros

Entre los PK 305+230 y 305+410, se proyectan dos muros situados, uno en la margen derecha del tronco de vía, M-305.3 (d), y otro en la margen izquierda, M-305.4 (i).

Debido a la proximidad de las edificaciones adyacentes, los muros deberán construirse sin afectar con excavaciones la zona situada en su trasdós.

La solución que permite ejecutar los muros sin afectar a dicha zona es una pantalla continua de hormigón armado apoyada horizontalmente mediante anclajes activos, post-tesados contra el terreno.

#### 6.7.3.4. Túnel artificial de Telde

En el Tramo 3: "Estación de Jinámar – Polígono industrial El Goro" de la futura Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (Gran Canaria) se prevé la construcción de los siguientes túneles (subterráneos) y "túneles artificiales":

TÚNELES - TRAMO 3 -				
NOMBRE	LONGITUD [m]	P.K. origen	P.K. final	TIPO DE TÚNEL

TÚNEL de JINÁMAR	2.098,501	300+266,499	302+365	Vía doble monotubo
TÚNEL de TELDE	1.740 (*)	302+880	304+800	Vía doble monotubo

El túnel de Jinámar se desarrolla en el apartado de túneles, y en el presente, el túnel de Telde.

El túnel artificial de Telde se ha subdividido en diecisiete tramos. A cada uno de ellos se le ha asignado una solución estructural, acorde a sus condicionantes tanto funcionales como referidos a su entorno topográfico, resaltando que en la elección de dicha solución ha primado el condicionante económico principalmente.

A continuación, se relacionan estos tramos y la solución estructural asignada a cada uno de ellos:

- P.K. 302+880 a P.K. 302+940 L = 60,0m Solución Adoptada = B.
- P.K. 302+940 a P.K. 303+230 L = 290,0m Solución Adoptada = A.
- P.K. 303+230 a P.K. 303+270 L = 40,0m Solución Adoptada = C.
- P.K. 303+270 a P.K. 303+320 L = 50,0m Solución Adoptada = C.
- P.K. 303+320 a P.K. 303+540 L = 220,0m Solución Adoptada = A.
- P.K. 303+540 a P.K. 303+720 L = 180,0m Solución Adoptada = A.
- P.K. 303+720 a P.K. 303+770 L = 50,0m Solución Adoptada = B.
- P.K. 303+770 a P.K. 303+960 L = 190,0m Solución Adoptada = A.
- P.K. 303+960 a P.K. 304+020 L = 60,0m Solución Adoptada = C.
- P.K. 304+020 a P.K. 304+070 L = 50,0m Solución Adoptada = A.
- P.K. 304+070 a P.K. 304+150 L = 80,0m Solución Adoptada = B.
- P.K. 304+150 a P.K. 304+330 L = 180,0m Solución Adoptada = A.
- P.K. 304+330 a P.K. 304+355 L = 25,0m Solución Adoptada = A1.
- P.K. 304+355 a P.K. 304+388 L = 33,0m Solución Adoptada = A1.
- P.K. 304+388 a P.K. 304+420 L = 32,0m Solución Adoptada = A2.
- P.K. 304+600 a P.K. 304+620 L = 20,0m Solución Adoptada = A1.
- P.K. 304+620 a P.K. 304+650 L = 30,0m Solución Adoptada = A1.



- P.K. 304+650 a P.K. 304+740 L = 90,0m Solución Adoptada = A.
- P.K. 304+740 a P.K. 308+800 L = 60,0m Solución Adoptada = B.

### Solución A

Los tramos asignados a esta solución se encuentran situados en zonas no urbanizadas, siendo posible desarrollar completamente la sección de desmonte. Debido a ello se adoptará la siguiente sección transversal:

- Marco cerrado de hormigón armado de 10,40 x 7,90, siempre y cuando la cobertura de las tierras sea inferior a 6,50m. En caso de que la cobertura fuese mayor debería adoptarse una bóveda de hormigón armado. Ocurre en tramo que la cobertura supera los 6,50 m de altura, pero se ha mantenido la solución en marco por uniformidad.

La altura del marco se establece en 7,90m para tener en cuenta el galibo vertical de 6,50m (desde el nivel superior del carril hasta el fondo del dintel), más 1,48m (desde el nivel superior de carril hasta el nivel superior de la losa de cimentación) que permita alojar la vía en placa más rellenos e instalaciones.

Los espesores del dintel y hastiales serán distintos según el recubrimiento de tierras, al igual que el espesor de la losa de cimentación.

- El método constructivo será.
  - Excavación de todas las secciones en desmonte.
  - Encofrado, armado y hormigonado del marco por tramos y por fases (cimentación y alzado).
  - Relleno en zona de hastiales hasta 1,0m por encima del dintel con suelo seleccionado con CBR>20 compactado al 95% del ensayo Proctor Modificado.
  - Ejecución del resto de relleno hasta la superficie de terreno natural con material procedente de la traza compactado al 90% del ensayo Proctor Modificado.

En las proximidades de la estación de Telde es necesario que la sección aumente su ancho hasta que sus dimensiones se adapten al ancho definitivo de la propia estación. Debido a esta circunstancia es necesario modificar esta solución, con lo que se generan dos variantes más:

- Variante A-1: Consiste en un marco de ancho variable hasta 22,5m. A pesar del incremento de luz se ha optado por mantener la losa maciza, sin aligerar aumentando su canto hasta 1,40m de canto. La losa de cimentación será maciza de 1,40m de canto y los hastiales un espesor de 1,2m.
- Variante A-2: Aquí el ancho aumenta hasta 33,0m, siendo necesario disponer de dos pilas circulares separadas transversalmente 11,4m y longitudinalmente 9,8m. La losa de cubierta será maciza de 1,4 m de canto mientras que la losa de cimentación también será maciza de 1,3 m de canto. Los hastiales se mantendrán con un espesor de 1,2 m.

### Solución B

En los tramos asignados a esta solución, existen edificaciones adyacentes a la traza en una sola de las márgenes y por lo tanto es imposible realizar excavaciones más allá del intradós del hastial situado en dicha margen. Debido a ello se adoptará la siguiente sección transversal:

- En la margen que existan edificaciones adyacentes a la traza, se proyectará una pantalla continua de hormigón armado de 0,8m de espesor, excavada con hidrofresa y anclada provisionalmente al terreno.
- Posteriormente se excavará el resto de la sección de desmonte.
- Luego se ejecutará un marco cerrado de hormigón armado de 10,55 x 7,90, siempre y cuando la cobertura de las tierras sea inferior a 6,50m.

La altura del marco se establece en 7,90m para tener en cuenta el galibo vertical de 6,50m (desde el nivel superior del carril hasta el fondo del dintel), más 1,48m (desde el nivel superior de carril hasta el nivel superior de la losa de cimentación) que permita alojar la vía en placa más rellenos e instalaciones.

- El marco incorporará como hastial a la pantalla ejecutada con anterioridad conectando por medio de anclajes tanto su dintel como su losa de cimentación.

El ancho del marco (10,55m) resulta de sumar al galibo horizontal (10,40m), el revestimiento de la pantalla estimado en 0,15m.

### Solución C

En los tramos asignados a esta solución, el tronco de vía cruza la calle de la Zarza o la avenida del Cabildo Insular (GC-10). En estos casos el diseño del túnel artificial debe discurrir entre pantallas y ejecutado con el método cut & cover con el objeto de facilitar los desvíos de tráfico que permitan dar

continuidad a estas vías durante la ejecución del túnel. De este modo la sección transversal queda formada por:

- **Hastiales:** Pantallas continuas de hormigón armado ejecutadas en módulos de 2,50m separadas una distancia libre de 10,70m. Esta distancia surge como consecuencia de adicionar al galibo horizontal de 10,40m, 0,15m de revestimiento a cada lado, para corregir posibles desalineaciones de las pantallas. Las pantallas tendrán 0,8 m de espesor y se excavarán mediante hidrofresa.
- **Forjado de cubierta:** Losa maciza de hormigón armado de espesor en función del espesor del recubrimiento dispuesta a una profundidad de 1,5m respecto del nivel del terreno natural.
- **Niveles Intermedios de arriostramiento horizontal:** Cero o un nivel de estampidores según la distancia vertical que exista entre la losa de cubierta y losa de cimentación

6.7.3.4.1. Salidas de emergencia P.K. 303+320, P.K. 303+780 Y P.K. 304+180

#### **Salida de emergencia Telde 303+320**

La estructura estudiada correspondiente es la salida de emergencia del túnel Telde en el P.K. 303+320. Su planta es rectangular de dimensiones 15.73m de largo por 5.30m de ancho. Se pueden distinguir dos partes independientes, separadas por una junta. La cimentación de ambas partes se realiza mediante sendas losas de hormigón armado de 0.80m. La primera parte, con muros exteriores de 0.40m de espesor de hormigón armado, contiene la escalera de salida de emergencia, formada por losas in situ de 0.20m de espesor y conectadas a los muros por medio de barras corrugadas. El desarrollo de la escalera conduce hasta la losa de cubierta, de 0.40m de espesor, que se encuentra a nivel de suelo. En total la altura de esta parte es de 14.56m. La segunda parte es la que conecta la escalera con el túnel al que sirve de salida de emergencia. Es una estructura prismática de 4.29m de altura, muros exteriores de 0.60m y losa superior de 0.80m, todo de hormigón armado como el resto de la obra.

#### **Salida de emergencia Telde 303+780**

La estructura estudiada correspondiente es la salida de emergencia del túnel Telde en el P.K. 303+780. Su planta es rectangular de dimensiones 15.73m de largo por 5.30m de ancho. Se pueden distinguir dos partes independientes, separadas por una junta. La cimentación de ambas partes se realiza mediante

sendas losas de hormigón armado de 0.80m. La primera parte, con muros exteriores de 0.40m de espesor de hormigón armado, contiene la escalera de salida de emergencia, formada por losas in situ de 0.20m de espesor y conectadas a los muros por medio de barras corrugadas. El desarrollo de la escalera conduce hasta la losa de cubierta, de 0.40m de espesor, que se encuentra a nivel de suelo. En total la altura de esta parte es de 9.40m. La segunda parte es la que conecta la escalera con el túnel al que sirve de salida de emergencia. Es una estructura prismática de 4.29m de altura, muros exteriores de 0.60m y losa superior de 0.80m, todo de hormigón armado como el resto de la obra.

#### **Salida de emergencia Telde 304+180**

La estructura estudiada correspondiente es la salida de emergencia del túnel Telde en el P.K. 304+180. Su planta es rectangular de dimensiones 15.73m de largo por 5.30m de ancho. Se pueden distinguir dos partes independientes, separadas por una junta. La cimentación de ambas partes se realiza mediante sendas losas de hormigón armado de 0.80m. La primera parte, con muros exteriores de 0.40m de espesor de hormigón armado, contiene la escalera de salida de emergencia, formada por losas in situ de 0.20m de espesor y conectadas a los muros por medio de barras corrugadas. El desarrollo de la escalera conduce hasta la losa de cubierta, de 0.40m de espesor, que se encuentra a nivel de suelo. En total la altura de esta parte es de 10.70m. La segunda parte es la que conecta la escalera con el túnel al que sirve de salida de emergencia. Es una estructura prismática de 4.29m de altura, muros exteriores de 0.60m y losa superior de 0.80m, todo de hormigón armado como el resto de la obra.

#### **6.7.3.5. Otros túneles artificiales**

##### **Túnel de acceso sur a la estación de Jinámar y emboquille norte del túnel subterráneo. P.K. 300+266,5 a 300+500**

Este tramo está situado en zona urbana comprende la zona que va desde la estación de Jinámar hasta el comienzo del túnel en mina.

La rasante discurre soterrada aumentando su profundidad respecto del terreno natural desde 13,15m en la estación de Jinámar hasta 26,84 m cuando alcanza el comienzo del túnel en mina.

Se han establecido dos sub-tramos según la profundidad de la rasante: uno cercano a la estación de Jinámar, desde el P.K. 300+266,5 hasta el P.K. 300+400 (profundidad media 16,2m) y el otro cercano al túnel en mina, desde el P.K. 300+400 al P.K. 300+500 (profundidad media 22,7m). Además, este último tramo está dividido en otros dos, ya que, para compatibilizar la conexión con el túnel excavado en mina, sobre todo en su fase constructiva, desde el p.k. 300+475 se produce un incremento paulatino de la separación entre pantallas, desde la distancia normal en el resto del túnel hasta 12,5 metros en la zona de conexión con el túnel en mina.

Como en todo este tramo no es posible realizar excavaciones más allá del trasdós de hastiales se adopta como tipología estructural para cada sub-tramo un túnel artificial compuesto de:

- Sub-tramo 1 (cercano a la estación de Jinámar)

Pantallas continuas de hormigón armado de 0,8m de espesor y profundidad variables según la posición, entre 26,64 m en la zona de la estación y 31 m en el p.k. 300+400. Estas pantallas están separadas una distancia libre de 10,7m.

Se ha adoptado la hidrofresa como método de excavación de pantallas.

Para la cubierta y la cimentación se dispone de una losa maciza de hormigón armado de 1,4 m de espesor.

Debido a la distancia vertical que existe entre la losa superior y la losa de cimentación, se diseña a 7,98m de la cimentación, un nivel de estampidores de hormigón armado de 1,30m por 1,30 m separados longitudinalmente 5,0m.

Completa este nivel de arriostamiento, un par de vigas horizontales de 1,5 m por 1,5 m conectadas a cada lado con las pantallas, y cuya misión es transmitir las reacciones de las mismas a los estampidores que funcionan como codales entre ambas.

- Sub-tramo 2 (cercano al túnel en mina):

Pantallas continuas, de hormigón armado de 0,8m de espesor y profundidad variable entre 31 m y 38,5m de profundidad y separadas una distancia libre de 10,7m en los p.k. 300+400 y 300+475, y una distancia variable entre 10,7 y 12,5 metros en los últimos 25 metros, hasta la conexión con el túnel en mina.

Para la cubierta y la cimentación se dispone de una losa maciza de hormigón armado de 1,4m de espesor.

Debido a la distancia vertical que existe entre la losa superior y la losa de cimentación, se diseñan dos niveles de estampidores uno a 7,98m de la losa de cimentación y un segundo situado a 7,00m del primero. El nivel inferior está formado por estampidores de hormigón armado de 1,30 m por 1,30 m separados longitudinalmente 5,0m. Completa este nivel de arriostamiento, un par de vigas horizontales de 1,5 m por 1,5 m conectadas a cada lado con las pantallas, y cuya misión es transmitir las reacciones de las mismas a los estampidores que funcionan como codales entre ambas.

El nivel superior está formado por estampidores de hormigón armado de 1,0 m por 1,0 m separados longitudinalmente 10,0m. Completa este nivel de arriostamiento, un par de vigas horizontales de 1,5 m por 1,5 m conectadas a cada lado con las pantallas, y cuya misión es transmitir las reacciones de las mismas a los estampidores que funcionan como codales entre ambas.

#### **Túnel de emboquille sur del túnel subterráneo. P.K. 302+210 a 302+365**

Este tramo forma parte del emboquille sur del túnel subterráneo y no está situado en zona urbana por lo que es posible excavar la sección de desmonte en su totalidad y por lo tanto es factible diseñar soluciones ya sea en marco o en bóveda de hormigón armado a partir de excavaciones previas a cielo abierto.

Como la cobertura de tierras varía a lo largo del tramo desde los 10,0m hasta los 18,0m, la solución de marco cerrado con dintel plano pierde eficiencia resultando notablemente antieconómica.

Es por ello que, para coberturas de tierras que superan los 6,0m – 7,0m, es habitual utilizar soluciones en base a bóvedas para las cuales, la forma de la cubierta tiende a convertirse en el antifunicular de las cargas del terreno y con ello se pueden reducir los espesores de la estructura resistente y consecuentemente sus costes.

Para este túnel artificial se ha diseñado una bóveda de hormigón armado ejecutada "in situ" y cuya sección transversal presenta un trasdós prácticamente igual que el trasdós adoptado para el túnel subterráneo.

La sección transversal de la bóveda está formada en la clave, por un círculo de radio igual a 5,2m y un espesor de 0,85m. En zona de riñones el círculo inscrito tiene un radio mayor e igual a 8,05m manteniendo el mismo espesor de la clave. La sección se completa con una contrabóveda de radio 16,43m y 1,40m de espesor.

Esta sección se mantiene en toda la longitud del emboquille rematándose en su extremo sur con una sección que varía en forma de pico de flauta, desde la sección de bóveda completa hasta una sección final en forma de U.

Dada la existencia de terrenos expansivos en la zona de apoyo de la contrabóveda, con presiones de hinchamiento muy significativas, se han dispuesto micropilotes de 275 mm de diámetro nominal de excavación, con longitudes entre 21 y 28 m, que permiten evitar el levantamiento del conjunto del emboquille.

#### 6.7.3.5.1. Salida de emergencia P.K. 301+150

La estructura estudiada correspondiente es la salida de emergencia del túnel Jinámar en el P.K. 300+500. Su planta es rectangular de dimensiones 9.45m de largo por 6.10m de ancho.

La escalera de salida de emergencia, formada por losas in situ de 0,30m de espesor y conectadas a los muros por medio de barras corrugadas. Debido a la gran altura a salvar, la escalera se construye en el recinto formado por cuatro pantallas de hormigón armado, formadas por módulos de 2,50 m de longitud y 0,80m de espesor.

Dichas pantallas se estabilizan por medio de anclajes provisionales al terreno, uno en cada módulo, y de 12,00m de longitud, situados a 2,88m metros de separación entre ellos, con una inclinación respecto a la horizontal de 20°.

En total, las pantallas tienen una altura total, desde parte superior de murete a la punta de 30.90m, estando empotradas 8,00m. En el fondo del recinto se realiza una losa de hormigón armado de 1,40m de espesor. A este nivel se realizará una apertura mediante corte de las pantallas para dar acceso a la galería con la que se comunica.

#### 6.7.3.5.2. Pozo de ventilación P.K. 301+120

La estructura estudiada correspondiente es el pozo de ventilación del túnel de Jinámar en el P.K. 301+650. Su planta es rectangular de dimensiones 25,80m de largo por 13,40m de ancho.

La cimentación se realiza mediante una losa de hormigón armado de 1 m de espesor de la que parten cuatro muros exteriores de hormigón armado de 0,40m de espesor y 12,20m de altura. A media altura encontramos una losa intermedia de 0,60m, mismo espesor que tenemos en la losa superior, ambos elementos también realizados en hormigón armado.

La estructura tiene una apertura circular en la losa de cimentación de 5,00m de diámetro por la que se conecta al pozo de ventilación. El pozo de ventilación se realiza mediante 8 pantallas de hormigón en forma de octógono, de 0,80 m de espesor y una altura de 37,60 m, con una profundidad de empotramiento de 5,00m.

Al final de este conducto se realiza una apertura a posteriori en las pantallas para realizar la conexión con la galería de ventilación. La losa intermedia y de cubierta tienen ambas aperturas para permitir la entrada y salida del aire al exterior.

#### 6.7.3.5.3. Pozo de ventilación P.K. 303+700

La estructura estudiada correspondiente es el pozo de ventilación Telde en el P.K. 303+700. Su planta es rectangular de dimensiones 25.80m de largo por 13.40m de ancho. La cimentación se realiza mediante una losa de hormigón armado de 1m de espesor de la que parten cuatro muros exteriores de hormigón armado de 0.40m de espesor y 12.20m de altura. A media altura encontramos una losa intermedia de 0.60m, mismo espesor que tenemos en la losa superior, ambos elementos también realizados en hormigón armado. La estructura tiene una apertura de 5.00m de ancho y alto por la que se conecta al túnel al que servirá de pozo de ventilación. Las losas intermedia y de cubierta tienen en un extremo sendas aperturas para permitir la entrada y salida del aire al exterior.

Cimentación: Losa maciza de hormigón armado de 1,2m de espesor.

- Método Constructivo: Cut & Cover, que consiste en:
  - Excavación en forma alternada mediante hidrofresa de módulos de pantalla de 2,5m de ancho.
  - Armado y hormigonado de dichos módulos.
  - Continuar con la excavación, armado y hormigonado de módulos hasta completar la longitud total de pantallas a uno y otro lado del túnel.
  - Hormigonado contra el terreno de la losa de cubierta.
  - Excavación bajo cubierta del terreno entre pantallas hasta llegar al nivel inferior de estampidores.
  - Hormigonado contra el terreno del nivel de estampidores y las vigas riostra horizontales conectadas a las pantallas.

- Continuar con la excavación del terreno bajo estampidores hasta llegar a la cota inferior de la losa de cimentación.
- Hormigonado contra el terreno de la losa de cimentación.
- Completar revestimientos y acabados.

#### 6.7.4. Tramo 4 Polígono industrial "EL Goro" – Barranco de Guayadeque

El tramo subterráneo, ya sea con la tipología de falso túnel o de túnel en mina, comienza en el P.K. 400+050 y finaliza en el P.K. 408+000, presentando por tanto una longitud total de 7.950 m.

En la tabla siguiente se presenta la subdivisión del tramo según tipologías en falso túnel o en túnel en mina.

TÚNEL	P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD TOTAL
Cielo abierto	400+000	400+050	50,0 m
Falso túnel	400+050	400+070	20,0 m
Túnel en mina 1	400+070	402+281	2.211,0 m
Falso túnel	402+281	402+940	659,0 m
Túnel en mina 2	402+940	403+160	220,0 m
Falso túnel	403+160	403+380	220,0 m
Túnel en mina 3	403+380	403+470	90,0 m
Falso túnel	403+470	403+553,370	83,37 m
Estación Aeropuerto	403+553,370	403+908,970	-
Falso túnel	403+908,970	405+480	1571,03 m
Túnel en mina 4	405+480	406+440	960,0 m
Falso túnel	406+440	407+272,839	832,839 m
Estación del Carrizal	407+272,839	407+429,776	-
Falso túnel	407+429,776	408+000	570,224 m

Cielo abierto	408+000	408+046,041	46,041 m
---------------	---------	-------------	----------

#### 6.7.4.1. Falsos túneles

En gran parte del trazado el ferrocarril proyectado se encuentra a una profundidad sobre la rasante del terreno que oscila entre 1 y 2,5 diámetros. Considerando este espesor de recubrimiento, se ha previsto solucionar la problemática de contención de tierras asociada mediante la adopción de soluciones tipo falso túnel.

Atendiendo a los condicionantes detallados anteriormente se han adoptado las siguientes soluciones constructivas de falso túnel:

- Cut and cover: Para aquellas situaciones en las que no existe limitación transversal en la extensión de los taludes de la excavación provisional se adoptará esta solución debido a que se trata de la más económica.
- Cut and cover modificado: Para aquellas zonas del trazado en las que es preciso verticalizar los taludes de excavación y las propiedades del terreno presente impiden la implementación de otras soluciones constructivas se ha optado por esta solución. La Unidad geológico-geotécnica de Coladas Basaníticas y nefelíticas, basaltos y traquibasaltos (PBN) posee resistencias a compresión simple en el entorno de los 100 MPa, ante estos datos, incluso mediante el empleo de hidrofresa se alcanzarían rendimientos muy pequeños y costes excesivamente elevados debido las propias características del método y a los desgastes generados. Ante esta situación se ha optado por realizar la excavación mediante voladura o los medios mecánicos competentes ejecutando una excavación con un último tramo vertical que será convenientemente reforzado si así fuera necesario.
- Falso túnel entre pantallas de pilotes: Se adoptará esta tipología de contención de tierras en aquellas zonas en las que sea preciso verticalizar la excavación, así como limitar los movimientos del terreno asociados a la misma. Las características del terreno a perforar deberán permitir el trabajo de la cuchara bivalva.

Siempre que la cobertera de tierras sea pequeña (en el entorno de un diámetro de espesor sobre clave) los problemas de ejecución de túneles en mina y el riesgo de hundimiento son muy elevados, por lo que suele ser más seguro y económico ejecutarlos a cielo abierto tapando posteriormente la cavidad generada.

En gran parte del trazado, el ferrocarril proyectado, se encuentra a una profundidad bajo la rasante del terreno que oscila entre 1 y 2,5 diámetros. Considerando este espesor de recubrimiento, se ha previsto solucionar la problemática de contención de tierras, mediante la adopción de soluciones tipo falso túnel.

Para la elección de la tipología, se han considerado los siguientes aspectos:

- Condicionantes de tipo económico. Normalmente las soluciones más baratas son las de ejecución en trinchera ataluzada. Por el contrario, las soluciones más costosas serán aquellas que requieren elementos estructurales que permitan la ejecución de excavaciones verticales.
- Condicionantes geotécnicos: Las propiedades geomecánicas del terreno han de tenerse en cuenta tanto para la determinación de los taludes de excavación, para soluciones tipo cut and cover, como para la elección de la maquinaria adecuada para la materialización de los sistemas de contención de tierras. En la Tabla 6.1.I se resumen los criterios recomendados por AETESS para la elección del sistema de contención de tierras en función de la resistencia a compresión simple del terreno y de la existencia de nivel freático.

#### Cut and cover

Se trata de una solución inmediata cuando existe espacio suficiente para encajar los taludes apropiados sin interferir con edificaciones, infraestructuras o servicios. Consiste en la ejecución de una trinchera ataluzada hasta la cota de la rasante de la plataforma proyectada.

La estructura final del túnel se construye mediante métodos convencionales, asegurando la correcta cimentación de la misma sobre el sustrato existente. Una vez fraguado el hormigón armado que constituye el sostenimiento, se efectuará la restitución del terreno excavado, evitando el desarrollo de estados de carga asimétricos sobre la estructura.

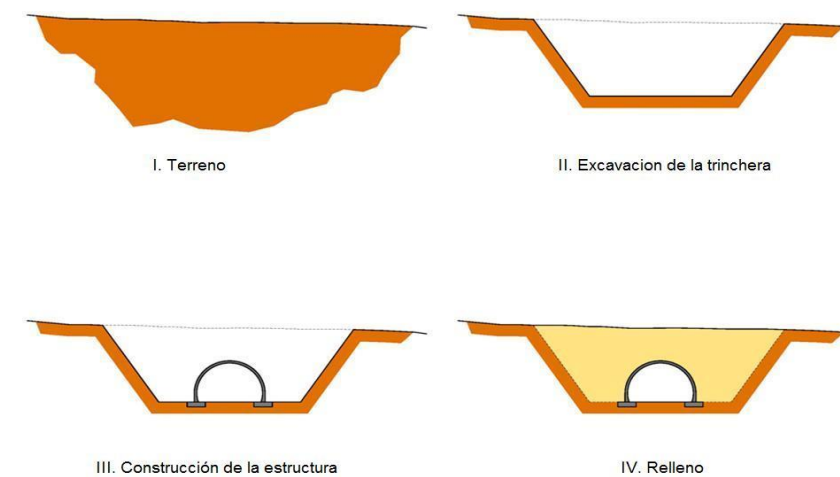


Imagen 6. Proceso constructivo cut and cover (fuente: PC Tramo 4 Polígono industrial "El Goro" – barranco de Guayadeque)

Se contemplan dos estructuras tipo para las secciones de falso túnel, en cut and cover, según se contemple o no la inclusión de galería de emergencia.

La estructura consta de una bóveda circular de 0,55 m de canto, con 5,20 m y 6,14 m de radio interior, en función de que la sección funcional incluya o no, galería auxiliar. Los hastiales son rectos y la cimentación del túnel artificial consiste en una losa de 1,5 m de canto, con un vuelo exterior de 1,5 m.

Se propone la ejecución de los taludes que conforman la excavación en trinchera del falso túnel con las siguientes pendientes de excavación:

- Para las Unidades de Piroclastos de Dispersión (PD) y Lavas Basaníticas y Nefelíticas, Basaltos y Traquibasaltos (PBN): Pendiente 1H/3V.
- Para la Unidad de Sedimentos Conglomeráticos y Arenas PCA: Pendiente 1H/2V.
- Para las unidades tipo suelo, rellenos antrópicos (R) y de fondo de Barranco (QBCO): Pendiente 1H/1V.

La altura máxima de excavación, en todos los tramos contemplados es de 20,0 m.

La anchura de la plataforma deberá ser de 15,50 m o 17,38 m, según se trate de sección con galería de evacuación o sin ella, puesto que se prevé un sobrecancho de 0,5 metros a cada lado sobre la extensión en planta de la sección para poder así disponer de espacio suficiente para los trabajos de ejecución de la estructura de falso túnel.

En caso de interferencias de las excavaciones con infraestructuras podrá adoptarse por verticalizar los taludes de excavación. Las propiedades del terreno presente impiden la implementación de otras soluciones constructivas (con el empleo de hidrofresa se alcanzarían rendimientos muy pequeños y costes excesivamente elevados debido las propias características del método y a los desgastes generados). Se puede optar por realizar la excavación mediante voladura o los medios mecánicos competentes ejecutando una excavación con un último tramo vertical que será convenientemente reforzado si así fuera necesario.

El relleno de la excavación una vez ejecutada la estructura del falso túnel se deberá efectuar por tongadas y simultáneamente a cada margen del falso túnel de manera que no se generen desniveles superiores a los 1,5 m de altura de tierras.

#### 6.7.4.2. Otras estructuras

No ha sido necesario diseñar puentes o viaductos en el presente tramo. Los túneles de la línea ferroviaria se han incluido en el apartado de Túneles y Obras subterráneas, así como los pozos de evacuación y ventilación.

En el caso de las estaciones de bombeo, se definen tanto una case de bombeo como tres pozos de bombeo.

Existe también:

- Un muro de tablestacas del desvío del ramal de acceso al Aeropuerto, cuyos cálculos se han incluido en el Anejo 10.- Estructuras.
- Un muro en el pk 403+160 formado por micropilotes, que forma parte de la embocadura de salida del Túnel 2 en mina, por lo que se muestra en los planos de dicho emboquille.

#### 6.7.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo)

La relación de estructuras previstas para el tramo 5: Barranco de Guayadeque-El Berriel (Barranco Hondo), se presenta en el siguiente cuadro:

NOMBRE	TIPOLOGÍA	p.k. (APROX.)
--------	-----------	---------------

VIADUCTOS	VTO. SOBRE EL POLÍGONO DE ARINAGA	Cajón continuo in situ	504+028-505+420
	VTO. SOBRE EL BARRANCO DE TIRAJANA	Cajón continuo in situ	509+924-510+266
	VTO. SOBRE LA GC-500	Cajón continuo in situ	510+647-511+228
	VTO. SOBRE EL BARRANCO DEL RODEO	Losa aligerada in situ	511+810-511+914
PÉRGOLA SOBRE LA GC-1		Vigas prefabricadas	511+275-511+453
PASO SUPERIOR	P.S. 506.4	Losa in situ	506+400
PASOS INFERIORES	P.I. 501.0	Marco 12 x 6,3 m	501+060
	P.I. 502.5	Marco 8 x 6,3 m	502+480
	P.I. 503.7	Marco bicelular (8 + 12) x 8,3 m	503+730
	P.I. 505.7	Marco 8 x 6,3 m	505+700
	P.I. 507.3	Marco 12 x 6,3 m	507+270
	P.I. 507.6	Marco 13.15 x 6,3 m	507+610
	P.I. 509.9	Marco 8 x 6.3 m	509+890
	P.I. 512.6	Marco 8 x 6,3 m	512+590
	P.I. 513.3	Marco bicelular 2 x (10 x 3,25) m	513+300
	P.I. 513.6	Marco 12.30 x 6,3 m	513+650
	P.I. 514.9	Marco 8 x 6,3 m	514+940
MURO	Muro 509.1-509.8	Muro hormigón armado	509+100 a 509+800
PANTALLAS MICROPILOTES	Pantallas micropilotes cimentación	Pantallas micropilotes	Cimentaciones Viaducto

CIMENTACIONES			Arinaga
---------------	--	--	---------

Tabla 1. Resumen de estructuras (Fuente: PC Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo))

Las principales características de cada una de ellas se recogen a continuación.

#### 6.7.5.1. Pérgola sobre la GC-1

Se trata de una estructura ubicada entre los p.k. 511+274,780 y 511+453,278 aproximadamente, con la que se cruza sobre la actual GC-1. Debido al esviaje con el que se produce el cruce, se ha optado por plantear una pérgola con dos ejes de apoyos a ambos lados de la autopista y un eje de apoyos central en la mediana. Los vanos con los que se cruza la autopista tienen una longitud de 27,85 m y 22,35 m, considerando la separación entre las alineaciones de la pérgola.

La pérgola se sitúa en planta en una clotoide y en alzado, el cruce se produce sobre un acuerdo vertical.

La solución tipo pérgola es una de las más adecuadas en el cruce de dos vías con gran esviaje ya que permite realizar el paso sin la necesidad de construir estructuras de grandes luces evitando elementos de grandes dimensiones.

La solución de pérgola propuesta consiste en dos tableros de vigas prefabricadas con losa superior de espesor variable bajo el ancho de la plataforma ferroviaria. Este espesor variable es debido al bombeo del 2% de la cara superior de losa, desde un espesor 0,20 m en los bordes de la plataforma a 0,32 m en el eje.

El vano 1 de la pérgola (L=27,85 m), está formado por 47 vigas prefabricadas tipo doble T de 2,20 m de canto y separadas 2,20 m, mientras que el vano 2 de la pérgola (L=22,35 m), está formado por 91 vigas prefabricadas tipo doble T de 1,50 m de canto y separadas 2,20 m.

La luz de cálculo en ambos vanos se reduce a 27,35 m en vano 1 y a 21,85 m en vano 2 entre ejes de apoyos de vigas

El apoyo central se produce sobre una alineación de pilas de fustes circulares, mientras que los apoyos en los extremos de la pérgola se producen sobre unas alineaciones de estribos cerrados formados por muros de hormigón armado y de pilas de fustes circulares.

Con las dimensiones dadas a las vigas de la pérgola y las dimensiones de los fustes sobre los que apoyan las vigas, se respetan los gálibos mínimos de cruce de una estructura sobre una autopista (gálibo vertical mínimo: 5,50 m). A los fustes circulares situados en la mediana, al estar muy cerca de las calzadas, se les protegerá adecuadamente mediante barreras.

La sección de la plataforma ferroviaria tiene un ancho superior de 12,90 m que permite alojar la doble vía ferroviaria. A ambos lados de la plataforma, se disponen a modo de canaletas unos conductos para albergar en cada uno de ellos 4 tubos de 200mm de diámetro. Además la sección incluye a cada lado una canaleta de comunicaciones de 0,40 m de ancho y 0,29 m de altura y una imposta de esa misma altura donde se ancla convenientemente una barandilla. En las zonas del paseo, se sitúan también las placas de anclaje para postes de catenaria.

El anclaje de las fuerzas horizontales se realiza con la unión de la losa bajo la plataforma ferroviaria a los muros del estribo E1 mediante barras de acero inoxidable pasantes.

El dintel y las pilas son de hormigón armado, y se independizan de los estribos mediante juntas de dilatación. Las pilas son circulares de 0,90 m de diámetro y transmiten las cargas de la pérgola a una cimentación formada por zapata corrida.

Los estribos, de planta trapezoidal, están formados por una losa superior de hormigón armado sobre la que se sitúa la plataforma y hastiales de hormigón armado que se apoyan directamente en el terreno mediante zapata.

El apoyo de la losa sobre el estribo E1 es empotrado con objeto de recoger todas las acciones horizontales del puente. En el estribo E2 el apoyo se produce mediante apoyos de neopreno zunchado deslizantes en la dirección longitudinal del puente y con topes de hormigón en la dirección transversal del puente.

Todos los apoyos de las vigas de la pérgola se realizan mediante apoyos de neopreno zunchado. Los apoyos sobre las alineaciones de pilares se realizan de forma similar a los del estribo2, con apoyos deslizantes en la dirección longitudinal del puente y con topes de hormigón en la dirección transversal del puente.



La estructura se completa con los diferentes acabados formados por la impermeabilización de la losa, las juntas de dilatación en estribo E2 y los sumideros que permiten la evacuación del agua.

Se dispone una riostra de conexión de vigas sobre los ejes de apoyos.

Tanto la imposta como la barandilla se extienden a lo largo de todo el tablero y de las aletas.

Dada la longitud del puente resulta necesario disponer junta de dilatación de vía sobre el estribo E2.

La pérgola se sitúa a continuación del viaducto ferroviario GC-500, cuyo extremo de estribo E2 se encuentra en el P.K. 511+242,063. Entre el final de este estribo E2 del viaducto y el estribo E1 de la pérgola se disponen muros de contención de tierras de hormigón armado en ménsula a ambos lados de la plataforma ferroviaria, con una longitud de 32,72 m.

#### 6.7.5.2. Viaducto sobre el Polígono de Arinaga.

La línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas en su tramo Barranco de Guadayeque – El Berriel (Barranco Hondo) pasa junto al polígono industrial de Arinaga y sobre el Canal de Balos mediante un viaducto situado entre los pp.kk. 504+027.9 y 505+422.4 de 1392,25 m de longitud. Se han considerado cuatro viaductos consecutivos con una distribución de vanos igual a  $34.25 + 5 \times 41.00 + 5 \times 30.00 + 6 \times 41.00 + 5 \times 34.25 + 41.00 + 3 \times 34.25 + 41.00 + 33.00 + 2 \times 28.50 + 33.00 + 4 \times 41.00 + 3 \times 30.50 + 24.75$

En la siguiente tabla se muestran los PK característicos de los tableros:

		PK
Estribo	E-1	504+027.876
Pila en A	P-10	504+387.126
Junta	P-18	504+697.376
Pila en A	P-29	505+080.626
Estribo	E-2	505+422.376

Esta distribución de luces permite salvar las interferencias con el canal y los viales que discurren a cota del terreno.

Se ha proyectado una solución hiperestática, de sección en cajón postesado ejecutada in situ vano a vano.

El viaducto se sitúa en la mayor parte de su trazado en una alineación recta en planta, si bien en ambos extremos enlaza mediante clotoides con alineaciones circulares de 1500m de radio. En alzado se sitúa en un acuerdo parabólico

La sección del tablero es cajón de hormigón pretensado, con un canto en los voladizos de 2,67 m que varía siguiendo el bombeo del 2% hasta alcanzar en el eje del tablero un valor de 2,80 m. La sección cuenta con un ancho superior de 12,9 m que permite alojar la plataforma de la vía doble. A ambos lados de la plataforma, se disponen a modo de canaletas unos conductos de 0,8 x 0,55 m para albergar en cada uno de ellos 4 tubos de 200 mm de diámetro. Además, la sección incluye a cada lado una canaleta de comunicaciones de 0,40 m de ancho y 0,29 m de altura y una imposta de esa misma altura donde se ancla convenientemente una barandilla. En las zonas del paseo, se sitúan también las placas de anclaje para los postes de catenaria.

El tablero se pretensa mediante tendones, que recorren las almas con un trazado parabólico y tendones que discurren de forma lineal en el centro de la losa inferior. Además, existen tendones de refuerzo anclados en cuñas dejadas en la losa superior del tablero.

El ancho inferior del cajón es de 5,5 m, los voladizos laterales de 2,95 m y los paramentos inclinados tienen una proyección horizontal de 0,75 m. La sección se maciza sobre pilas y estribos, dejando un hueco para permitir la circulación de personas por su interior. El acceso al mismo se realiza mediante unos huecos de sección cuadrada de 0,80 m de lado realizados en la losa inferior próximos a los estribos.

Las pilas tienen una sección cajón, de forma octogonal, con paredes de 0,40 m de espesor, que se maciza en los 3 m superiores, de 5,50 m en sentido transversal al tablero y 2,20 en sentido longitudinal. Los aparatos de apoyo se disponen sobre unas mesetas elevadas sobre la coronación de las pilas. Las alturas están comprendidas entre los 6 m y los 11 m, aunque las pilas del cruce sobre la GC son de 16 m de altura.

La cimentación de las pilas se realiza mediante zapatas en todos los casos, considerando un canto de 2,50 m.

Las pilas 10 y 29 se plantean con forma de V invertida, para poder materializar un punto fijo para cada viaducto del viaducto. En estas pilas se disponen zapatas de grandes dimensiones que garantizan la estabilidad y la transmisión de las fuerzas de frenado y sísmicas al terreno.

En estas pilas se anclan longitudinalmente los tableros mediante 8 barras de 75 mm de diámetro.

Los estribos son de tipo cerrado de hormigón armado y aletas en vuelta. El estribo E-1 no es objeto del presente proyecto, que se encuentra definido en el Proyecto de la estación de Arinaga.

Los apoyos del tablero se realizan mediante apoyos tipo POT de neopreno confinado, disponiéndose un apoyo libre y otro guiado longitudinalmente en cada pila y estribo. Únicamente en el Estribo norte, correspondiente a la estación de Arinaga se han diseñado aparatos de apoyo de neopreno teflón, con desplazamiento libre en dirección longitudinal y fijación elástica en dirección transversal, con objeto de transmitir menores cargas sísmicas al estribo de la estación de Arinaga.

El viaducto se completa con diferentes acabados formados por la impermeabilización del tablero, las juntas de dilatación en las secciones de estribos y pila 18 y los sumideros que permiten la evacuación del agua. Tanto la imposta como la barandilla se extienden a lo largo de todo el tablero y de las aletas.

En cuanto al proceso constructivo de los tableros, se ha previsto la construcción por vanos sucesivos, desde el punto fijo hacia el extremo móvil de cada uno de ellos. Así se ejecuta una primera fase correspondiente al primer vano y un voladizo del 20% de la longitud del segundo vano. En la fase 2 y sucesivas se completa el vano correspondiente y un voladizo de 20% del vano siguiente, ejecutando en la última fase el resto del vano, hasta completar el tablero. Este procedimiento se reitera para cada uno de los cuatro tableros en los que se ha subdividido el viaducto.

En cada una de las fases descritas, se tesan los tendones de trazado parabólico de las almas junto con el trazado lineal de tabla inferior correspondientes último tramo ejecutado. Una vez completada la secuencia de fases se tesan todos los pretensados de refuerzo sobre las pilas.

#### 6.7.5.3. Viaducto sobre el barranco de Tirajana

Se trata de una estructura ubicada entre los pp.kk. 0+509,924 y 0+510,266 de 342,00 m de longitud y con una distribución de vanos igual a 32 m + 6 x 41 m + 2 x 32 m y que permite pasar la línea ferroviaria entre Las Palmas y Maspalomas sobre el barranco de Tirajana.

A partir de las luces que resultan del encaje del viaducto, se ha recurrido a una solución hiperestática de sección en cajón ejecutada in situ.

El viaducto se sitúa en recta en planta. En alzado se encuentra inscrito en un acuerdo vertical de parámetro  $K_v = 15.000$ . La rasante alcanza una altura máxima sobre el barranco de 13,142 m.

La sección del tablero es cajón de hormigón pretensado, con un canto en los voladizos de 2,67 m que varía siguiendo el bombeo del 2% hasta alcanzar en el eje del tablero un valor de 2,80 m.

Esta sección cuenta con un ancho superior de 12,90 m que permite alojar la plataforma de la vía doble de 7,8 m de ancho. A ambos lados de la plataforma se disponen a modo de canaletas unos conductos de 0,90 m x 0,60 m para albergar en cada uno de ellos 4 tubos de 200 mm de diámetro. Además, la sección incluye a cada lado una canaleta de comunicaciones de 0,40 m de ancho y 0,29 m de altura y una imposta de esa misma altura donde se ancla convenientemente una barandilla. En las zonas de paseo, se sitúan también las placas de anclaje para postes de catenaria.

El ancho inferior del cajón es de 5,50 m, los voladizos laterales de 2,95 m y los paramentos inclinados tienen una proyección horizontal de 0,75 m. La sección se maciza sobre pilas y estribos, dejando un hueco para permitir la circulación de personas por su interior.

Las pilas están formadas por una sección octogonal hueca, con paredes de 0,40 m de espesor, que se maciza en los 3 m superiores, de 5,50 m en sentido transversal al tablero y 2,20 m en sentido longitudinal. Los aparatos de apoyo se disponen sobre unas mesetas elevadas sobre la coronación de las pilas. Las alturas están comprendidas entre los 5,8 m de la pila 8 y los 11,50 m de la pila 4.

La cimentación es profunda con cinco pilotes de diámetro 1.50 m en las pilas P-1, P-2, P-3 y P-8 y seis pilotes de diámetro 1,50 en las pilas P-4, P-5, P-6 y P-7. El canto de todos los encepados de las pilas es de 2,50 m.

Los estribos son muros de hormigón armado. Se disponen aletas en vuelta.

La cimentación del estribo 2, es un encepado de dimensiones 15,00 x 16,50 x 3,00 con 16 pilotes de diámetro 1,50 m.

En la parte de atrás del muro frontal del estribo se dispone una galería transversal que permite la inspección de las barras de anclaje, con unas dimensiones interiores de 2,50 m de anchura y 2,00 m de altura, a la que se accede por una puerta de 2,00 x 1,20 m dejada en el muro de vuelta.

El tablero se apoya mediante aparatos de apoyo tipo pot de neopreno confinado sobre pilas y estribos, con una carga admisible de 700 toneladas en los estribos y variable de 1200 a 1600 toneladas en las pilas. Se disponen apoyos libres en el lado izquierdo del tablero y guiados longitudinalmente en el lado derecho.

Se disponen juntas de goma para impedir la caída de suciedad al estribo, así como canaletas en ambos laterales para conducciones, impostas con barandillas, sumideros para evacuación del agua del tablero y anclajes para postes de catenaria.

En cuanto al proceso constructivo del tablero, se ha previsto la construcción por vanos sucesivos, desde el estribo E2 al estribo E1, ejecutando en una primera fase los dos primeros vanos y un voladizo de 8,20 m, que se corresponde a una quinta parte de la longitud del siguiente vano. En la fase 2 y sucesivas se completa el vano correspondiente y un voladizo de 8,20 m del vano siguiente, ejecutando en la última fase 7 el resto del vano 1 hasta completarlo.

En cada una de estas fases se tesan los tendones de trazado parabólico de las almas junto con el trazado lineal de tabla inferior correspondientes último tramo ejecutado. Una vez completada la secuencia de fases se tesan todos los pretensados de refuerzo sobre las pilas.

El viaducto se completa con diferentes acabados formados por la impermeabilización del tablero, las juntas de dilatación en las secciones de estribos y los sumideros que permiten la evacuación del agua. Tanto la imposta como la barandilla se extienden a lo largo de todo el tablero y de las aletas

#### 6.7.5.4. Viaducto sobre la GC-500

Se trata de una estructura ubicada entre los pp.kk. 510+646.63 y 511+227.63, de 581 m de longitud y con una distribución de vanos igual a 28 + 15 x 35 +

28 y que permite pasar la línea ferroviaria entre Las Palmas y Maspalomas sobre la carretera GC-500 y unos ramales de acceso a la GC-1.

A partir de las luces que resultan del encaje del viaducto, se ha recurrido a una solución hiperestática de sección en cajón ejecutada in situ.

El viaducto se sitúa en planta sobre una circunferencia de radio 1300, hasta el p.k. 510+995.329 y continúa con una clotoide de parámetro 522.494. En alzado se sitúa en un acuerdo vertical.

La sección del tablero es un cajón de hormigón pretensado, con un canto en los voladizos de 2,37 m que varía siguiendo el bombeo del 2% hasta alcanzar en el eje del tablero un valor de 2,50 m. El ancho inferior de la losa es de 5,5 m, los voladizos laterales de 2,95 m y los paramentos inclinados tienen una proyección horizontal de 0,75 m.

Esta sección cuenta con un ancho superior de 12,90 m que permite alojar la plataforma de la vía doble de 7,8 m de ancho. A ambos lados de la plataforma se disponen a modo de canaletas unos conductos de 0,90 m x 0,60 m para albergar en cada uno de ellos 4 tubos de 200 mm de diámetro. Además, la sección incluye a cada lado una canaleta de comunicaciones de 0,40 m de ancho y 0,29 m de altura y una imposta de esa misma altura donde se ancla convenientemente una barandilla. En las zonas de paseo, se sitúan también las placas de anclaje para postes de catenaria.

El tablero se pretensa mediante ocho tendones de 31Φ0,6" que recorren las almas con trazado parabólico.

La sección se maciza en una longitud de 2,50 m sobre los apoyos de estribos y pilas. Sobre las pilas, se deja un hueco de 1,20 x 1,50 m para poder circular por el interior del tablero. El acceso al mismo se realiza mediante unos huecos de sección cuadrada de 0,80 m de lado realizados en la losa inferior próximos a los estribos.

Las pilas están formadas por una sección octogonal hueca, con paredes de 0,40 m de espesor, que se maciza en los 3 m superiores, de 5,50 m en sentido transversal al tablero y 2,20 m en sentido longitudinal. Los aparatos de apoyo se disponen sobre unas mesetas elevadas sobre la coronación de las pilas. Las alturas están comprendidas entre 6,0 m y 8,3 m. La cimentación de las pilas es directa con zapatas de 12,5 x 8,5 x 2,0 m.

Los estribos son muros de hormigón armado.

El estribo 2, al que se ancla longitudinalmente el tablero, tiene una altura de 5,6 m hasta la meseta de apoyo del tablero y un espesor de 4,5 m. En el murete de guarda, de 2,70 m de espesor, se ancla el tablero mediante 8 barras de 75 mm de diámetro. Se disponen aletas en vuelta de 1,00 m de espesor. La cimentación del estribo 2 es directa mediante una zapata de 15,0 x 20,0 x 2,75 m. En la parte de atrás del muro frontal del estribo se dispone una galería transversal que permite la inspección de las barras de anclaje, con unas dimensiones interiores de 2,5 m de anchura y 2,0 m de altura, a la que se accede por una puerta de 2,00 x 1,20 m dejada en el muro de vuelta.

El estribo 1 tiene una altura de 4,8 m hasta la meseta de apoyo del tablero y un espesor de 2,75 m. El murete de guarda tiene un espesor de 0,50 m. Se disponen aletas en vuelta de 1,00 m de espesor. La cimentación del estribo 1 es directa mediante una zapata de 15,0 x 9,6 x 2,00 m.

El tablero se apoya mediante aparatos de apoyo tipo pot de neopreno confinado sobre pilas y estribos, con una carga admisible de 600 toneladas en los estribos y de 1400 toneladas en las pilas. Se disponen apoyos libres en el lado izquierdo del tablero y guiados longitudinalmente en el lado derecho.

Se disponen juntas de goma para impedir la caída de suciedad al estribo, así como canaletas en ambos laterales para conducciones, impostas con barandillas, sumideros para evacuación del agua del tablero y anclajes para postes de catenaria.

En cuanto al proceso constructivo del tablero, se ha previsto la construcción por vanos sucesivos, desde el estribo E2 al estribo E1, ejecutando en una primera fase el primer vano y un voladizo de 7,00 m, que se corresponde a una quinta parte de la longitud del siguiente vano. En la fase 2 y sucesivas se completa el vano correspondiente y un voladizo de 7,00 m del vano siguiente, ejecutando en la última fase 17 el resto del vano 1 hasta completarlo.

En cada una de estas fases se tesan los tendones de trazado parabólico de las almas

#### 6.7.5.5. Viaducto sobre el barranco del Rodeo

Se trata de una estructura ubicada entre los pp.kk. 511+810 y 511+914, de 104 m de longitud y con una distribución de vanos igual a 22 + 30 + 30 + 22 y que permite pasar la línea ferroviaria entre Las Palmas y Maspalomas sobre el cauce de la Cañada Gonzalo.

Debido a las luces que resultan del encaje del viaducto, se ha recurrido a una solución hiperestática de sección losa ejecutada in situ.

El viaducto se sitúa en planta sobre una circunferencia de radio 1300 m en toda la longitud del viaducto. En alzado se sitúa en una rampa con pendiente 22.

La sección del tablero es una losa aligerada de hormigón pretensado, con un canto en los voladizos de 1,62 m que varía siguiendo el bombeo del 2% hasta alcanzar en el eje del tablero un valor de 1,75 m. El ancho inferior de la losa es de 5,5 m, los voladizos laterales de 2,95 m y los paramentos inclinados tienen una proyección horizontal de 0,75 m.

Esta sección cuenta con un ancho superior de 12,90 m que permite alojar la plataforma de la vía doble de 7,8 m de ancho. A ambos lados de la plataforma se disponen a modo de canaletas unos conductos de 0,90 m x 0,60 m para albergar en cada uno de ellos 4 tubos de 200 mm de diámetro. Además, la sección incluye a cada lado una canaleta de comunicaciones de 0,40 m de ancho y 0,29 m de altura y una imposta de esa misma altura donde se ancla convenientemente una barandilla. En las zonas de paseo, se sitúan también las placas de anclaje para postes de catenaria.

El tablero se pretensa mediante diez tendones de 27Φ0,6" que recorren la losa con trazado parabólico.

La sección se maciza en una longitud de 1,90 m sobre los apoyos de estribos y de 2,00 m sobre las pilas.

Las pilas están formadas por una sección octogonal hueca, con paredes de 0,40 m de espesor, que se maciza en los 3 m superiores, de 5,50 m en sentido transversal al tablero y 2,20 m en sentido longitudinal. Los aparatos de apoyo se disponen sobre unas mesetas elevadas sobre la coronación de las pilas. Las alturas están comprendidas entre 8,2 m y 9,6 m. La cimentación es profunda con un encepado de 8,5 x 7,5 x 2,25 m que recoge 4 pilotes de 1,5 m de diámetro

Los estribos son muros de hormigón armado.

El estribo 2, al que se ancla longitudinalmente el tablero, tiene una altura de 4,6 m hasta la meseta de apoyo del tablero y un espesor de 2,9 m. En el murete de guarda, de 1,30 m de espesor, se ancla el tablero mediante 4 barras de 75 mm de diámetro. Se disponen aletas en vuelta de 1,00 m de espesor. La

cimentación del estribo 2 es profunda mediante un encepado de 15,0 x 10,5 x 2,25 m que recoge 8 pilotes de 1,5 m de diámetro. En la parte de atrás del muro frontal del estribo se dispone una galería transversal que permite la inspección de las barras de anclaje, con unas dimensiones interiores de 2,5 m de anchura y 2,0 m de altura, a la que se accede por una puerta de 2,00 x 1,20 m dejada en el muro de vuelta.

El estribo 1 tiene una altura de 6,0 m hasta la meseta de apoyo del tablero y un espesor de 2,1 m. El murete de guarda tiene un espesor de 0,50 m. Se disponen aletas en vuelta de 1,00 m de espesor. La cimentación del estribo 1 es profunda mediante un encepado de 15,0 x 9,0 x 2,25 m que recoge 6 pilotes de 1,5 m de diámetro.

El tablero se apoya mediante aparatos de apoyo tipo pot de neopreno confinado sobre pilas y estribos, con una carga admisible de 500 toneladas en los estribos y de 1200 toneladas en las pilas. Se disponen apoyos libres en el lado izquierdo del tablero y guiados longitudinalmente en el lado derecho.

Se disponen juntas de goma para impedir la caída de suciedad al estribo, así como canaletas en ambos laterales para conducciones, impostas con barandillas, sumideros para evacuación del agua del tablero y anclajes para postes de catenaria.

En cuanto al proceso constructivo del tablero, se ha previsto la construcción en una sola fase.

#### 6.7.5.6. Paso superior

El paso superior se localiza en el pk 506+400:

NOMBRE	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA	p.k.
P.S. 506.4	Reposición de camino	Losa in situ	506+400

La sección del paso ha sido definida tomando en consideración el Informe emitido por la Dirección General de Infraestructura Viaria de la Consejería de Obras Públicas, Transportes y Política Territorial del Gobierno de Canarias sobre el Proyecto Básico del presente tramo.

Dicho Informe sobre afecciones a la red de carreteras de Interés Regional de fecha 14 de mayo de 2012 establece en su determinación 6 lo siguiente:

*“Determinación 6: El enlace Puerto de la autopista GC-1, ubicado en el pk 26+900 de la misma, ha sido recientemente construido mediante el proyecto “Remodelación y construcción de enlaces y vías de servicio, carretera GC-1, pk 23+080 al 28+500 Tramo: Agüimes Santa Lucía”, con objeto de dar acceso al Puerto de Arinaga. Debido a ello, se considera inadecuada la continuidad de los caminos de enlace 505,6 y 506,4. En el lugar donde se ubica en el Proyecto Básico de la línea ferroviaria el camino de enlace 506,4 debe ubicarse el futuro ramal de acceso al Puerto de Arinaga, que cuenta con una sección mucho más amplia, como se aprecia en su conexión con la glorieta del enlace del Puerto. Por tanto, el paso superior del pk 506,4 de la línea ferroviaria deberá proyectarse con anchura suficiente para albergar este acceso, es decir, una sección de calzadas separadas, cada una de ellas compuesta por 2 carriles de 3,50 m arcén exterior de 2,50 m e interior de 1,00 además de una mediana de 2,00 m lo que da un total de 23,00 m. Asimismo, el camino de enlace 505,6 no puede cortar el acceso al Puerto de Arinaga, por lo que debe ser proyectado en paralelo a la infraestructura ferroviaria, cruzando el acceso al Puerto bajo el paso superior...”*

En base a ello se ha proyectado una solución hiperestática de doble tablero con una longitud total de 54 m medidos entre los ejes de apoyos de los estribos, distribuidos en tres vanos con la siguiente distribución de luces: 16,0 m + 22,0 m + 16,0 m.

Los tableros estarán constituidos por una losa maciza de hormigón armado, ejecutado in situ con un canto constante de 1,00 m a lo largo de toda la estructura. La anchura de la sección es igual a 12,5 m para dar cabida a cada una de las calzadas que estarán separadas 1m.

En cuanto al proceso constructivo del tablero, se ha previsto la construcción en una sola fase.

Las pilas estarán formadas por dos fustes circulares de 1,2 m de diámetro, sobre los que se dispondrán unos apoyos de neopreno circulares en los que apoyará el tablero. El apoyo de las pilas sobre el terreno se realiza mediante cimentaciones directas.

Los estribos son estribos cerrados ejecutados in situ. El estribo 1 se realizará mediante cimentación profunda de 4 pilotes de 1,25 m de diámetro y 13,1 m de profundidad para reducirla afección a la glorieta existente próxima a dicho estribo. El estribo 2 se realizará mediante cimentación directa. Se dispondrán juntas de dilatación en ambos extremos del tablero.

Se deberá diseñar y construir adecuadamente la transición estructura-terraplén para evitar el 'badén' que suele marcarse en las calzadas al pasar por las estructuras.

#### 6.7.5.7. Pasos inferiores

Los pasos inferiores pertenecientes al tramo estudiado se indican en la siguiente tabla:

NOMBRE	FUNCIÓN	TIPOLOGÍA	p.k.
P.I. 501.0	Reposición de carretera y O.D	Marco 12 x 6,3 m	501+060
P.I. 502.5	Reposición de camino	Marco 8 x 6,3 m	502+480
P.I. 503.7	Reposición de camino y cauce	Marco bicelular (8 + 12) x 8,3 m	503+730
P.I. 505.7	Reposición de camino	Marco 8 x 6,3 m	505+700
P.I. 507.3	Reposición de camino y OD	Marco 12 x 6,3 m	507+270
P.I. 507.6	Reposición de camino	Marco 13.15 x 6,3 m	507+610
P.I. 509.9	Reposición de camino	Marco 8 x 6,3 m	509+890
P.I. 512.5	Reposición de camino	Marco 8 x 6,3 m	512+590
P.I. 513.3	Paso de la Cañada Gonzalo	Marco bicelular 2 x (10 x 3,25) m	513+300
P.I. 513.6	Reposición de carretera y OD	Marco 12.30 x 6,3 m	513+650
P.I. 514.9	Reposición de camino	Marco 8 x 6,3 m	514+940

Tabla 2. Pasos inferiores

Se ha considerado que la tipología más adecuada para estas estructuras es la del marco de hormigón armado disponiendo las aletas, formadas por muros de hormigón armado de altura variable, con una apertura adecuada para aumentar la visibilidad y transparencia de la solución.

Para asegurar un buen mantenimiento y evitar empujes hidrostáticos en los muros y los hastiales de los marcos, se dispone un sistema de impermeabilización formado por los siguientes elementos:

- Pintura impermeabilizante en las superficies en contacto con el terreno (excepto las cimentaciones).
- Lámina drenante geocompuesta en el trasdós de hastiales y muros.
- Tubo dren de P.V.C. en el arranque del trasdós que conduce el agua al sistema de drenaje general de la plataforma ferroviaria.

En la losa superior también se dispone un sistema de impermeabilización.

Además, con el fin de mejorar la estética, se han incorporado impostas en la coronación de las aletas y en las embocaduras.

No obstante, las dimensiones definitivas de los diversos elementos de cada una de las estructuras estarán condicionados por las características geométricas y geotécnicas particulares de cada una de ellas.

#### 6.7.5.8. Obras de drenaje transversal

La tipología adoptada para las obras de drenaje del tronco es la de un cajón de hormigón armado.

La cimentación de los cajones se realiza mediante cimentación superficial con la solera de los mismos. Tanto a la entrada como a la salida de la obra se dispone un rastrillo para evitar erosiones bajo la solera.

Las aletas a la entrada de las obras de drenaje son muros de hormigón armado abiertos en un ángulo  $\alpha$  y de altura variable con 0,30 m de espesor en coronación, trasdós inclinado con pendiente 1:15 y cimentación de 0,60 m para las aletas con una altura superior a 3,50 m y de altura variable con 0,30 m de espesor y cimentación de 0,30 m de canto para el resto de los casos.

La cimentación de las aletas se ha calculado considerando la correspondiente tensión admisible. Para el cálculo del cajón se ha considerado el coeficiente de balasto correspondiente.

#### 6.7.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

En este apartado se describen las estructuras proyectadas en el "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN

CANARIA Y MASPALOMAS. Tramo 6: El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)".

Las estructuras se han dividido en 7 grupos según funcionalidad: viaductos, pasos superiores, pasos inferiores, obras de drenaje, falsos túneles, viseras, muros y pantallas de contención.

En el diseño de muchas de las estructuras presentes en el tramo se ha tenido en cuenta el Artículo 32 del PTE-21 (Prevención de impactos en los barrancos asociados a la construcción de viaductos, obras de drenaje y movimientos de tierra (NAD)).

*"Será de aplicación la Ley 12/1990, de Aguas de Canarias, así como la normativa sectorial pertinente.*

*La realización de obras de cualquier tipo en los cauces integrados en el dominio público y en sus zonas de servidumbres requiere autorización o concesión administrativa por parte del Consejo Insular de Aguas.*

*Los efectos principales sobre los barrancos se derivan de la ejecución de movimientos de tierra en las zonas de cruce de los mismos, o en los tramos en que los trazados discurren en paralelo a ellos, y de las operaciones asociadas a la construcción de viaductos y obras de drenaje en las zonas de cruce.*

*En la construcción de cimentaciones y pilares de los viaductos que salven barrancos, y en los movimientos de tierras que tengan lugar en sus proximidades, se prestará especial atención para no afectar a los cauces existentes, tanto en cuanto a la calidad como a la cantidad o flujo de agua que puedan transportar. Para ello se adoptarán medidas preventivas del arrastre de sedimentos hacia los cauces, adecuadas a la tipología de los mismos y de los terrenos atravesados (balsas de decantación, barreras de sedimentos), y medidas para evitar la acumulación o vertido de tierras o materiales en los cauces y la interrupción de los mismos (limitación de actuaciones de obra) debiendo perseguirse en todo caso un perfecto acabado y restauración de las zonas afectadas por los viaductos.*

*El carácter torrencial de los barrancos de la zona hace que sea de especial aplicación en ellos la adopción de medidas que eviten la interrupción de los cauces o la modificación de su capacidad de drenaje, por lo que la vigilancia en este caso deberá ser extremada.*

*En la ejecución de los viaductos y obras de drenaje que atraviesen barrancos de fuerte pendiente, se extremarán las medidas para evitar la ocupación de las líneas de drenaje.*

*Las zonas situadas bajo los viaductos deben ser también objeto de medidas de restauración e integración ambiental y plantaciones de acuerdo con los criterios generales.*

*Las medidas preventivas se aplicarán a todos los viaductos y obras de drenaje y a aquellas zonas para las que se ha detectado impacto sobre la hidrología superficial por cruce de barrancos o por discurrir en paralelo a ellos a distancias inferiores a 100 m".*

Respecto a todas estas observaciones, hay que señalar de manera esquemática algunos aspectos concretos del trabajo realizado:

- Se han llevado a cabo las consultas pertinentes con Consejo Insular de Aguas.
- Los viaductos sobre barrancos propuestos en el presente proyecto son viaductos generosos en cuanto a sus luces y longitud total, no suponiendo en absoluto una barrera para los cauces o su funcionamiento.
- En el planteamiento de las medidas de Integración Ambiental se han tenido en cuenta todas las observaciones recogidas en este artículo.

#### 6.7.6.1. Viaducto sobre el Barranco Hondo

El trazado de la plataforma de la línea ferroviaria entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas cruza en el PK600/020 sobre el barranco Hondo. En este punto se debe tener en cuenta la presencia del cauce y del desnivel del terreno natural.

Se ha encajado un viaducto de 5 vanos de luces 30+35x3+30 m, de esta forma se respetan los condicionantes principales puesto que tanto el cauce como sus respectivas manchas de inundación no afectan a los estribos y ambos estribos salvan los caminos existentes. La luz principal del tercer vano se ha definido para dejar un espacio suficiente al cauce del arroyo y no afectar a su sección hidráulica.

El tablero se ha definido mediante una solución ejecutada in situ, la cual consiste en un cajón postesado con voladizos de 2,80m a ambos laterales. El canto del cajón es constante de 2,30 m y en los voladizos es variable de 0,28

en los extremos a 0,36 m en su unión con el cajón. Las pilas son tipo tabique de hormigón armado, se han definido huecas excepto en su parte superior donde apoya el tablero que se macizan. Su cimentación es superficial.

Los estribos se han definido cerrados con muros en vuelta para evitar derrames sobre los caminos existentes. La cimentación del estribo 1 se ha definido profunda, mediante un encepado de 6 pilotes, siendo este el estribo móvil. El estribo 2 en cambio dispone de cimentación superficial y se ha definido como el estribo fijo.

#### 6.7.6.2. Viaducto sobre el barranco de la Cañada del Morrete

El trazado de la plataforma de la línea ferroviaria entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas cruza en el PK601/020 sobre la cañada del Morrete. En este punto se debe tener en cuenta la presencia del cauce y del desnivel del terreno natural.

Se ha encajado un viaducto de 3 vanos de luces 30+35+30 m, de esta forma se respetan los condicionantes principales puesto que tanto el cauce como sus respectivas manchas de inundación no afectan a los estribos. La luz principal del vano central se ha definido para dejar un espacio suficiente al cauce del arroyo y no afectar a su sección hidráulica.

El tablero se ha definido mediante una solución ejecutada in situ, la cual consiste en un cajón postesado con voladizos de 2,80 m a ambos laterales. El canto del cajón es constante de 2,30 m y en los voladizos es variable de 0,28 en los extremos a 0,36 m en su unión con el cajón.

Las pilas son tipo tabique de hormigón armado, se han definido huecas excepto en su parte superior donde apoya el tablero donde se macizan. Su cimentación es superficial.

Los estribos se han definido cerrados con muros en vuelta para evitar derrames sobre la cañada. La cimentación de ambos estribos se ha definido superficial.

#### 6.7.6.3. Viaducto sobre el Barranco de Berriel

El trazado de la plataforma de la línea ferroviaria entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas cruza en el PK602/190 sobre el barranco de Berriel. En este punto se debe tener en cuenta la presencia del cauce y del desnivel del terreno natural.

Se ha encajado un viaducto de 7 vanos de luces 31+37x5+31 m, de esta forma se respetan los condicionantes principales puesto que tanto el cauce como sus respectivas manchas de inundación no afectan a los estribos. La luz principal del vano 3 se ha definido para dejar un espacio suficiente al cauce del arroyo y no afectar a su sección hidráulica.

El tablero se ha definido mediante una solución ejecutada in situ, la cual consiste en un cajón postesado con voladizos de 2,80 m a ambos laterales. El canto del cajón es constante de 2,30 m y en los voladizos es variable de 0,28 en los extremos a 0,36 m en su unión con el cajón.

Las pilas son tipo tabique de hormigón armado, se han definido huecas excepto en su parte superior donde apoya el tablero donde se macizan. Su cimentación es superficial, excepto en las dos primeras donde se define profunda mediante un encepado con 9 pilotes cada una.

Los estribos se han definido cerrados con muros en vuelta para evitar derrames sobre el barranco. La cimentación de ambos estribos se ha definido superficial.

Ante el meandro del cauce principal en la proximidad del estribo izquierdo y la posible afección a la pila 1 en las avenidas extremas, se decidió realizar un encauzamiento del barranco en este tramo para evitar problemas de erosión y socavación. Este encauzamiento se encaja, con un trazado suave, entre las pilas 1 y 2. El segundo cauce cruzaría por el vano 3 (entre las pilas 2 y 3). El tercer cauce, el menos importante, condiciona la situación del estribo 2, pasando por el último vano.

#### 6.7.6.4. Viaducto sobre el Barranco del Pinillo

El trazado de la plataforma de la línea ferroviaria entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas cruza en el PK604/060 sobre el barranco del Pinillo. En este punto se debe tener en cuenta la presencia del cauce, del camino existente y del desnivel del terreno natural.

Se ha encajado un viaducto de 2 vanos de luces 40+40 m, de esta forma se respetan los condicionantes principales puesto que tanto el cauce como sus respectivas manchas de inundación no afectan a los estribos. Para evitar cualquier problema de erosión por movimiento del cauce se ha decidido realizar un encauzamiento desde la obra de paso bajo la GC-1 hasta sobrepasado el presente viaducto.



El tablero se ha definido mediante una solución ejecutada in situ, la cual consiste en un cajón postesado con voladizos de 2,80 m a ambos laterales. El canto del cajón es variable el cual oscila entre 2,30 m en centro de vanos y apoyo en estribos a 3,40 m en apoyo central de pila. El canto en los voladizos es variable de 0,28 en los extremos a 0,36 m en su unión con el cajón.

La pila es tipo tabique de hormigón armado, se ha definido hueca excepto en su parte superior donde apoya el tablero donde se maciza. Su cimentación es profunda mediante un encepado de 9 pilotes.

Los estribos se han definido cerrados con muros en vuelta para evitar derrames sobre el barranco. La cimentación de ambos estribos se ha definido superficial.

#### 6.7.6.5. Viaducto sobre el Barranco de la Cazuela

El trazado de la plataforma de la línea ferroviaria entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas cruza en el PK603/210 sobre el barranco de la Cazuela. En este punto se debe tener en cuenta la presencia del cauce y del desnivel del terreno natural.

Se ha encajado un viaducto de 6 vanos de luces 22+30x4+22 m, de esta forma se respetan los condicionantes principales puesto que tanto el cauce como sus respectivas manchas de inundación no afectan a los estribos. La luz principal del vano 2 y 4 se ha definido para dejar un espacio suficiente al cauce del arroyo y no afectar a su sección hidráulica.

El tablero se ha definido mediante una solución ejecutada in situ, la cual consiste en una losa postesada de canto constante 1,80 m. Gracias a este canto se ha propuesto una solución aligerada en su zona central. Cabe reseñar la presencia de dos voladizos situados a ambos laterales en la sección transversal de ancho 2,80 m y un canto que oscila de 0,28 m en extremos a 0,36 m en su unión con la zona central del tablero.

Las pilas son tipo tabique de hormigón armado, se han definido huecas excepto en su parte superior donde apoya el tablero donde se macizan. Su cimentación es profunda mediante encepados con 9 pilotes cada una, con la excepción de las pilas 1 y 5, que debido al terreno donde se cimentan se puede permitir una cimentación superficial.

Los estribos se han definido cerrados con muros en vuelta para evitar derrames sobre el barranco. La cimentación de ambos estribos se ha definido superficial.

#### 6.7.6.6. Viaducto sobre el barranco de San Agustín

El trazado de la plataforma de la línea ferroviaria entre las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas cruza en el PK605/425 sobre el barranco de San Agustín.

Se ha encajado un viaducto de 4 vanos de luces 26+30+28+15 m, de esta forma se respetan los condicionantes principales puesto que tanto el cauce como sus respectivas manchas de inundación no afectan a los estribos.

El tablero se ha definido mediante una solución ejecutada in situ, la cual consiste en una losa postesada de canto constante 1,80 m. Gracias a este canto se ha propuesto una solución aligerada en su zona central. Cabe reseñar la presencia de dos voladizos situados a ambos laterales en la sección transversal de ancho 2,80 m y un canto que oscila de 0,28 m en extremos a 0,36 m en su unión con la zona central del tablero.

Las pilas son tipo tabique de hormigón armado, se han definido huecas excepto en su parte superior donde apoya el tablero donde se macizan. Su cimentación es profunda mediante encepados con 9 pilotes cada una, con la excepción de la pila 3, que debido al terreno donde se cimentan se puede permitir una cimentación superficial.

Los estribos se han definido cerrados con muros en vuelta para evitar derrames sobre el barranco. La cimentación de ambos estribos se ha definido superficial.

#### 6.7.6.7. Falso túnel

El falso túnel situado a la salida del Túnel 1 tendrá una longitud de 65m., desde el P.k. 603+950 (emboquille con el túnel en mina), hasta el P.k. 604+015.

La tipología propuesta para resolver el falso túnel consiste en la ejecución de una bóveda de hormigón armado ejecutada in situ, apoyada en sendas zapatas corridas que se empotrarán un mínimo de 0,50 m. en el estrato rocoso sano.

La bóveda tendrá un perímetro interior coincidente con la sección del túnel en mina, de tal forma que se pueda aprovechar el mismo carro de encofrado.

Sobre el falso túnel se ha definido un relleno con material del tipo "todo-uno". Dicho relleno alcanzará su máxima altura en el P.k. 603+950, e irá descendiendo de cota hasta la salida del falso túnel.

Así, y debido a la gran diferencia en la altura de los rellenos a lo largo del falso túnel, el falso túnel se ha dividido en dos secciones tipo:

- ST-1: Se define desde el P.k. 603+950 hasta el P.k. 603+560. La bóveda tendrá un espesor de 60 cm. y los hastiales un espesor variable desde los 60 cm. hasta los 160 cm. en el arranque con las zapatas. Las zapatas tendrán un ancho de 460 cm. y una altura de 175 cm.
- ST-2: Se define desde el P.k. 603+960 hasta el P.k. 604+015. La bóveda tendrá un espesor de 40 cm. y los hastiales un espesor variable desde los 40 cm. hasta los 140 cm. en el arranque con las zapatas. Las zapatas tendrán un ancho de 340 cm. y una altura de 125 cm.

El frente del falso túnel se definió en forma de "pico de flauta" con un corte 1H:2V, de tal forma que su geometría se adapte al talud de los rellenos situados a la salida del falso túnel.

#### 6.7.6.8. Paso Superior

En el tramo 6 sólo se ha proyectado un paso superior, se localiza en el PK 601+350 y sirve para dar continuidad a un camino en un tramo en el que la plataforma ferroviaria discurre en trinchera. Se ha proyectado un tablero de tres vanos con una losa aligerada postesada con alas laterales. Las luces son de 12,0+19,0 + 12,0 m, la anchura del tablero es de 12 m y la pendiente es del 6%. La cimentación es superficial tanto para las pilas como para los estribos y se ejecutará con cimbra convencional.

#### 6.7.6.9. Pasos inferiores y obras de drenaje transversal

La peculiaridad de este tramo de la plataforma ferroviaria es que prácticamente no existen viarios transversales afectados por la traza. El único camino pavimentado es el acceso a Cantera en Barranco Hondo y se pasa con viaducto. Los pasos inferiores que se relacionan a continuación afectan a caminos locales en tierra o incluso (caso de los Llanos de El Berriel en el PK 601+965) en previsión de accesibilidad a un futuro desarrollo turístico.

Tal como se ha descrito en el apartado de drenaje, se han diseñado 4 obras de drenaje transversal, pero se han sobredimensionado porque, además de las funciones hidráulicas cubren necesidades de accesibilidad y continuidad de caminos existentes. De esta manera se les ha dotado de unas dimensiones mucho mayores que las precisas para los caudales de avenida previstos,

estableciéndose una tipología de cajón con una anchura libre de 5 metros y alturas, según las limitaciones de gálibo de la plataforma, de entre 3,8 y 5 metros.

Además de estas 4 obras de paso, se ha diseñado un paso inferior (PK 601+965) cuya función es más específica para viario, aunque hay que destacar que no soporta en la actualidad tráfico apreciable. Esta estructura se ha diseñado cajón de hormigón armado de 10 m de luz y 5,50 m de gálibo.

Todas las obras de paso cuentan con aletas en los extremos para contener los taludes de la plataforma ferroviaria.

#### 6.7.6.10. Viseras

En las bocas de entrada de los túneles 1, 2 y 3, y en la salida del túnel 2, se prevé disponer de viseras o boquillas pico de flauta en los emboquilles de los túneles prolongando el paraguas de protección. Las cuatro boquillas mencionadas dan continuidad a la sección de túnel atravesando macizos rocosos, por lo que estas viseras no van a contener rellenos, pero permiten proteger las vías del eventual desprendimiento de algún bloque y al mismo tiempo disminuyen el impacto visual, facilitando la restauración de la zona y su integración paisajística.

La sección tipo de la boquilla es similar a la sección del túnel al que prolonga. De esta manera, se ha propuesto una solución única para las 4 viseras, consistente en una sección circular de radio interior  $R=5,20$  m y canto de 0.40 m y con cimentación mediante losa a una profundidad de 9.40 m bajo la clave.

#### 6.7.6.11. Muros

Se han previsto muros en varios tramos de caminos de servicio y acceso. En todos los casos se han previsto muros de gravedad con mampostería de cara vista con el objetivo de aprovechar excedentes de excavación y reducir el impacto visual. Los tramos en los que se han previsto este tipo de muros son:

- Camino de enlace M.D. PK 601+00 – 601+350
- Camino de acceso a plataforma de emergencia Boca de Entrada Túnel 1
- Camino de acceso a plataforma de emergencia Boca de Entrada Túnel 3

- Reposición de Camino PK 605+595 (junto boca de entrada del Túnel 3)

#### 6.7.6.12. Pantalla

La zona de salida del Túnel nº 1 (PK 603+300 – 603+950) es una de las más complejas del tramo, tanto constructivamente como por el encaje de las instalaciones necesarias para la correcta explotación de la línea ferroviaria.

Cabe destacar, como se ha mencionado en diversas partes del proyecto que la localización y disposición de este emboquille es uno de los principales cambios respecto del Proyecto Básico. La nueva posición del mismo (retrasada respecto a la de la fase anterior de proyecto), la topografía de la zona y la existencia de diferentes condicionantes de entorno (GC-1, cauces y plataformas) hace imprescindible la disposición de un falso túnel que resuelva el encaje y reduzca las afecciones y el impacto de la actuación.

La salida del túnel se localiza bajo una sección a media ladera de la GC-1, que el ferrocarril intercepta de forma muy esviada, con el emboquille junto al cauce de una barranquera, que cuenta con una obra de drenaje bajo la propia GC-1. Se dispone de apenas 150 m de plataforma hasta el viaducto inmediato (sobre el barranco del Pinillo), precisándose implantar en su margen izquierdo (y en esta distancia) la plataforma de emergencia y la de la subestación eléctrica del propio ferrocarril.

Para la ejecución de la excavación del frente del emboquille se han previsto pantallas de micropilotes junto a la GC-1 para evitar cualquier tipo de afección a esta vía de alta capacidad.

La posición de la pantalla fue definida teniendo en cuenta los varios condicionantes de la zona. La posición de la autovía GC-1 no permite colocar el corte del túnel en mina en su posición óptima desde el punto de vista geotécnico, posición que hubiera permitido una cobertera más generosa. Por ello el corte se ubica en el punto dónde la ejecución de la pantalla y posterior excavación por un lado no afecte la autovía y por otro permita una cobertera en roca de aproximadamente 5 m, que es aceptable desde el punto de vista geotécnico.

La boquilla del túnel se remata con un zuncho de sostenimiento que tiene a la vez la función de viga de atado para el refuerzo tipo paraguas y de apoyo para la parte superior de la pantalla frontal que queda parcialmente demolida.

Para reducir el impacto visual generado por el desmonte, se diseña un falso túnel de 65 m de largo (que ya se describió en apartados anteriores); a continuación, se rellena sobre la bóveda, minimizando así el impacto visual de la actuación. Sobre el falso túnel además se realiza la reposición de un vial de acceso y se canaliza la obra de drenaje transversal existente hacia el barranco.

Para garantizar la viabilidad de una hipotética ampliación de la autovía GC-1, dada la proximidad del emboquille, se ha tenido en cuenta en el cálculo de la pantalla la posible futura carga de tráfico.

Para la definición de esta zona desde el punto de vista estructural se han tenido que diseñar los siguientes elementos:

1. Pantalla de micropilotes
2. Zuncho de sostenimiento (paraguas)
3. Falso túnel

#### 6.7.7. REV-PAR-PTE-21

El tramo comprendido entre los pp.kk. 49 a 56 está afectado por la Revisión Parcial del PTE-21, documento que se encuentra en trámite de aprobación definitiva.

Paralelamente, se está licitando la contratación de los servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas que abarca tanto el tramo de plataforma y estación afectado por la REV-PAR-PTE-21 como el tramo de plataforma ferroviaria del Tramo 7 no afectada por la citada revisión, hasta la estación de Meloneras.

Estando por tanto pendiente de definir las estructuras del presente tramo a nivel de proyecto constructivo, de acuerdo con la REV\_PAR-PTE-21 está formada por las siguientes estructuras:

- Falso túnel entre pantallas en vía doble
- Falso túnel entre pantallas en vía única
- Viaducto

- Estación de Playa del Inglés

#### 6.7.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

El tramo 7 de plataforma ferroviaria quedó afectado en una gran parte por la REV-PAR-PTE-21, siendo algo menos de 2 km el tramo que quedo fuera de la citada revisión.

La definición del proyecto constructivo del Tramo 7 forma parte de la contratación de los "servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" actualmente en proceso de licitación.

El tramo 7 pendiente de definir a nivel de proyecto constructivo cuenta con las siguientes estructuras:

- Falso túnel entre pantallas en vía única
- Falso túnel entre pantallas de transición de vía única a vía doble de la estación de Meloneras
- Pozo de ventilación
- Salidas de emergencias

#### 6.7.9. Estación de Santa Catalina

En el presente apartado se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente:

- Primero, determinación de situaciones de dimensionado
- Segundo, establecimiento de las acciones
- Tercero, análisis estructural
- Cuarto dimensionado.

Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Ultimo para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar el Anejo de Cumplimiento del CTE.

Las soluciones previstas para el sistema estructural minimizan los residuos generados en fase de construcción y explotación, y favorecen la demolición y reciclaje del edificio construido una vez llegado el fin de su vida útil.

##### 6.7.9.1. Cimentaciones

- La losa que sirve de cimentación al conjunto de la estación tiene un canto de 100 cm. de hormigón 'HA-30/B/20/IIIa' con una resistencia característica de 30N/mm<sup>2</sup>, y armado de acero corrugado 'B-500 SD.
- La losa de hormigón descansa sobre un lecho de gravas de 100 cm de espesor directamente apoyado sobre el relleno de tierras que queda por encima del terreno tratado con jet grouting.
- Las pilas pilas-pilote de la estación de guaguas se cimentan sobre pilotes de la 80 cm de diámetro de hormigón 'HA-35/B/20/IIIa', éstos pilotes se ejecutarán en una primera fase hasta la cota superior de la estación de guaguas dejando las esperas necesarias para continuar con el alzado de las pilas.

##### 6.7.9.2. Contenciones de tierras

Siguiendo el perímetro de la estación se proyecta como elemento de contención y estanqueidad un conjunto continuo de pantallas de hormigón armado 'HA-30/B/20/IIIa'.

Se diferencian dos tipos de pantallas y muros de sótano en función de los esfuerzos que las solicitan:

- Pantallas de canto constate de 100 cm: son las proyectadas prácticamente en toda la estructura, con una longitud del módulo de pantalla de 2.50 m. Los distintos módulos que componen la pantalla quedan arriostrados en cabeza bien por una losa o por una viga riostra de sección 1.00x1.10 m.
- Pantallas de 100 cm de espesor con contrafuertes de 150 cm y 100 cm de espesor, separados entre sí 250 cm, se disponen en zonas en las que la pantallas queda con una gran luz sin apoyo intermedio, como las salidas

de emergencia laterales de la estación y entrada desde la calle general Balmés o con gran altura en voladizo como es el caso de las pantallas V9 y V10.

- El muro de sótano de hormigón armado 'HA-30/B/20/IIIa' que delimita los locales tiene un espesor de 50 cm, llevará pintura bituminosa y lámina impermeable, y se le dotará del correspondiente drenaje perimetral para canalizar las aguas de filtración a la red de drenaje general.

#### 6.7.9.3. Losas

##### Losa superior 1,30 m

Losa Superior: la losa superior de la zona de la estación de ferrocarril es de hormigón armado 'HA-40/B/20/IIIa', se ejecuta en varias fases limitadas por los desvíos del tráfico superior, se vincula en los extremos a las pantallas perimetrales, se hormigona apoyada en el suelo. Es una losa de hormigón maciza de 1.30 m de espesor.

##### Losa superior 0,30 m

En los 25.40 iniciales de la estación y debido a la falta de gálibo entre losas, la losa nervada central se sustituye por un relleno ligero apoyado en la losa nervada intermedia y una losa de hormigón armado 'HA-30/B/20/IIIa' de 30 cm de espesor.

##### Losa intermedia 1,30 m

A cota -3.25 m y previendo un futuro soterramiento del carril muelle de cruceros se proyectan losas de 1.30 m de canto de hormigón armado 'HA-40/B/20/IIIa', la losa que queda por encima del acceso al vestíbulo empotra longitudinalmente en las pantallas T1 y T2, transversalmente empotra en la viga 1 de conexión con la losa nervada central, por el extremo izquierdo arraca el muro 2 que separa el tráfico del vestíbulo del intercambiador.

##### Losa intermedia nervada

Losa Intermedia de la zona de la estación de ferrocarril es de hormigón armado 'HA-40/B/20/IIIa', de 21.16x128.80 m a cota -3.25 m, es una losa nervada de 0.50 m de espesor, nervios de 0.80 m y 1.75 m de canto separados 2.50 m entre sí al igual que la losa superior de esta zona.

Transversalmente está empotrada en las pantallas L4 y L5 a excepción de la zona de paso al vestíbulo en la que se apoya sobre las vigas 1 y 2.

La losa intermedia de la zona de la salida de emergencia lateral izquierda está empotrada longitudinalmente en pantallas T5 y T6, lateralmente empotra en la pantalla L5, en el otro extremo se levanta un muro de canto 1.00 m hasta la losa superior separando el tráfico del futuro soterramiento de las escaleras y el hueco de ventilación, la losa del lado derecho es similar a la descrita para el lado izquierdo sin muro de separación.

#### 6.7.9.4. Muros y vigas

Para separar el tráfico de la autovía CG1 de la zona de vestíbulo y del hueco de ventilación y zona de escaleras se ejecutan dos muros de 1.00 m de espesor de hormigón 'HA-30/B/20/IIIa' empotrados en dirección longitudinal en las pantallas perimetrales de la estación, en la parte inferior en la losa intermedia que aloja el tráfico de la citada autovía en caso de un futuro soterramiento, en la parte superior el Muro 1 queda libre en la parte superior, el Muro 2 está empotrado en la losa superior.

A ambos lados de la zona de núcleo central de la estación de tren y salvando la luz libre que deja la necesidad de permitir el paso hacia la estación de guaguas, se disponen sendas vigas de sección rectangular de 3.75x1.00 m, empotradas longitudinalmente en las pantallas T1 y L4-L5 y sobre las que reposa el tráfico de la carretera CG1.

Con el fin de posibilitar la demolición de parte de la pantalla T7 para permitir la entrada del tren en la estación, se ejecutan dos vigas de 2.25x2.00 m y 1.50x2.25 m a nivel de las losas nervadas superior e inferior respectivamente, de modo que una vez abierta la conexión entre el túnel y la estación quede asegurada la transmisión de cargas hasta la cimentación y estabilidad del conjunto, se ejecuta otra tercera viga de 15.50x1.00x0.5 m en la parte superior del hueco rigidizando el contorno.

Se procede de una manera similar en el paso a través de la pantalla L4 desde los locales técnicos al andén, las dimensiones del hueco necesarias son de 3.00x3.00 m, de este modo se ejecuta una viga de sección 1.00x1.00 m y 5.00 m de longitud a modo de dintel.

En la losa superior de las salidas de emergencia y a fin de rigidizar las pantallas que coinciden con el hueco de la salida se disponen sendas vigas 2.5x1.30 m

que rigidizan el conjunto, impidiendo de este modo el movimiento en cabeza de las pantallas de contrafuertes que quedaran libres en su parte superior.

A nivel de la losa superior y nervada intermedia para salvar el hueco dejado por las pantallas L4 y L5 se añaden vigas de apoyo y rigidización de sección 2.25x1.00 m.

Por último, en el acceso lateral a la estación desde la parada de taxis es necesario una viga riostra en cabeza de la pantalla T3-2 con el fin de arriostrar en cabeza la pantalla para crear una conexión sólida con las adyacentes.

#### 6.7.9.5. Reforma del intercambiador

La losa de circulación de autobuses previamente demolida se repondrá mediante una losa de hormigón armado 'HA-40/B/20/IIIa' de 0.60 m de espesor reforzada con vigas de canto superior en los extremos y canto inferior en la parte central, tanto losa como vigas quedan empotradas longitudinalmente en las pantallas tipo V5 y V8 y apoyadas en la parte central y exterior en las pilas pilotes que bajan la carga de la estación de guaguas hasta la losa de cimentación descrita anteriormente.

Las pilas pilas-pilote de la estación de guaguas se cimentan sobre pilotes de 80 cm de diámetro de hormigón 'HA-35/B/20/IIIa', estos pilotes se ejecutarán en una primera fase hasta la cota superior de la losa de cimentación dejando las esperas necesarias para continuar con el alzado de las pilas.

El pilar demolido para la ejecución de la losa de la estación guaguas, se repondrá mediante un pilar de las mismas características mecánicas cimentado directamente sobre la losa inferior del intercambiador.

La cubierta de la estación de guaguas se repondrá con los mismos elementos que la componen, es decir con vigas armadas prefabricadas de sección en "T" y losa de espesor 0.15 m en la zona del anillo interior y 0.20 m en la del exterior, donde las vigas están más separadas.

La zona atravesada por el ascensor se resuelve mediante una losa de espesor constante de 0.60 m apoyada sobre dos vigas de sección rectangular de 0.95x0.50 m ambas de hormigón 'HA-40/B/20/IIIa'.

#### 6.7.9.6. Locales comerciales

Los locales comerciales del vestíbulo principal se encuentran bajo rasante y sobre ellos se ha previsto una cubierta verde que da continuidad a una serie de terrazas ajardinadas.

Para dicha cubierta se ha proyectado un forjado a base de losa maciza de hormigón armado de 30cm de canto con armadura superior e inferior # Ø16 cada 20cm e irá apoyada sobre muros pantalla perimetrales, un muro de contención y sobre una viga perimetral sobre pilares.

El apoyo en los muros pantalla se realizará mediante un cajeadado en el muro de 8cm, con Ø20 de 60cm de longitud colocados cada 40cm en taladros Ø25 con relleno de resina RE-500 de Hilti y una viga perimetral de 38cm de ancho embebida en el canto de la losa con armadura superior e inferior de 3Ø16 y estribos Ø10 cada 25cm.

El muro de contención se realizará de hormigón armado con 50cm de espesor sobre una zapata de 110cm de ancho y 60cm de canto. El muro tendrá una armadura de # Ø16 cada 20cm en ambas caras y la zapata tendrá una armadura longitudinal de Ø16 cada 25cm y transversal de Ø20 cada 25cm.

Las vigas perimetrales sobre pilares tendrán un ancho de 40cm e irán embebidas en la losa de forjado. Estarán armadas con 3Ø16 superior e inferior y estribos Ø8 cada 15cm.

Se dispondrán una serie de armaduras de refuerzo a punzonamiento sobre los pilares.

Los pilares serán de sección cuadrada con 40cm de lado o sección circular con 40cm de diámetro de hormigón armado

La disposición, dimensiones y detalles de los diferentes elementos están reflejados en los planos correspondientes.

Los elementos de hormigón armado serán HA-30, con una resistencia característica de 30 N/mm<sup>2</sup>, armaduras de acero corrugado B500SD.

#### 6.7.9.7. Edículo lado tierra

El edículo lado tierra consta de tres partes: un muro de hormigón armado, cuatro marquesinas a diferentes alturas y una losa formando una jardinera.

El muro será de hormigón armado, de 50 cm de espesor con armaduras verticales de  $\varnothing 20$  cada 20cm y horizontales de  $\varnothing 12$  cada 20cm y será continuación de los muros pantalla que forman la caja de la escalera.

La estructura de la marquesina M1 estará formada por vigas IPE-140 que apoyarán, por un lado, en el muro de hormigón armado mediante placas de anclaje de dimensiones 150.250.15 con 6 tacos Hilti Hit RE-500 Métrica 16 varilla HAS y por el otro lado en pilares metálicos de tubo hueco de sección circular.

La estructura de la marquesina M2 estará formada por vigas IPE-200 que apoyarán, por un lado, en el muro de hormigón armado mediante placas de anclaje de dimensiones 250.350.15 con 6 tacos Hilti Hit RE-500 Métrica 16 varilla HAS y por el otro lado en pilares metálicos de tubo hueco de sección circular.

La estructura de la marquesina M3 estará formada por vigas IPE-270 e IPE-180 que apoyarán, por un lado, en el muro de hormigón armado mediante placas de anclaje de dimensiones 300.400.15 y 250.350.15 respectivamente, con 6 tacos Hilti Hit RE-500 Métrica 16 varilla HAS y por el otro lado en pilares metálicos de tubo hueco de sección circular.

Los pilares de estas tres marquesinas serán metálicos de tubo hueco de sección circular CHS  $\varnothing 273,0 \times 5,0$ ; nacerán en la cabeza del muro pantalla a nivel del acceso, sobre placas de anclaje de dimensiones 450.450.15 con 4  $\varnothing 16$ , las vigas apoyarán en ellos mediante unos perfiles intermedios UPN-240 soldados al pilar y a las vigas. Dichas vigas tendrán un tramo en voladizo que deberá ir empotrado en dichos perfiles. Por último, en las tres marquesinas, se dispondrán correas apoyadas en las vigas y perfiles de remate perimetrales a base de IPE-120.

La estructura de la marquesina M\$ estará formada por vigas IPE-270 e IPE-500.

Las vigas IPE-270 apoyarán por un lado en el muro de hormigón armado mediante placas de anclaje de dimensiones 250.350.15 con 6 tacos Hilti Hit RE-500 Métrica 16 varilla HAS y por el otro lado en pilares metálicos de tubo hueco de sección circular CHS  $\varnothing 273,0 \times 5,0$  mediante unos perfiles intermedios UPN-240. Dichos pilares nacerán en la cabeza del muro pantalla a nivel del acceso, sobre placas de anclaje de dimensiones 450.450.15 con 4  $\varnothing 16$ .

Las vigas IPE-500 apoyarán por un lado en el muro de hormigón armado mediante placas de anclaje de dimensiones 400.600.15 con 6 tacos Hilti Hit

RE-500 Métrica 16 varilla HAS y por el otro lado en pilares metálicos de tubo hueco de sección circular CHS  $\varnothing 457,0 \times 12,5$  mediante unos perfiles intermedios UPN-400. Dichos pilares nacerán en la cabeza del muro pantalla a nivel del acceso, sobre placas de anclaje de dimensiones 600.700.20 con 4  $\varnothing 20$ .

Por último, se dispondrán correas apoyadas en las vigas y perfiles de remate perimetrales a base de IPE-160.

La losa de la jardinera se realizará en hormigón armado y tendrá un espesor de 40cm con armadura longitudinal superior e inferior de  $\varnothing 10$  cada 15cm, transversal superior de  $\varnothing 10$  cada 15cm y transversal inferior de  $\varnothing 20$  cada 15cm, apoyará en el muro pantalla perimetral y en vigas de 40 cm de ancho embebidas en el canto de la losa.

El apoyo de las losas en los muros pantalla se realizará mediante un cajado de 8cm en el muro, con  $\varnothing 20$  de 60cm de longitud colocados cada 40cm en taladros  $\varnothing 25$  con relleno de resina RE-500 de Hilti y una viga perimetral de 38cm de ancho embebida en el canto de la losa con armadura superior e inferior de 3 $\varnothing 16$  y estribos  $\varnothing 10$  cada 25cm.

La disposición, dimensiones y detalles de los diferentes elementos están reflejados en los planos correspondientes.

Los elementos de hormigón armado serán HA-30, con una resistencia característica de 30 N/mm<sup>2</sup>, armaduras de acero corrugado B500SD. Todos los perfiles metálicos serán de acero estructural S275JR.

#### 6.7.10. Estación de Hospitales

**Caverna:** El método constructivo propuesto para la caverna, presenta un esquema de ejecución en dos fases principales, Avance y Destroza:

- AVANCE: también denominada Calota, es la mitad superior de la sección del túnel (zona de bóveda). La sección de excavación de esta fase tiene una altura aproximada desde clave de 6,0 m, suficiente para la correcta movilidad de la maquinaria necesaria. Está previsto ejecutar el Avance en tres fases (I, II, y III), según lo mostrado en la **Figura 1.2.3.a**.
- DESTROZA: es la mitad inferior de la sección del túnel. Esta fase se comenzará a excavar cuando se haya calado la caverna en sección de Avance. Debido a

las grandes dimensiones de la excavación se ha planteado su ejecución en dos fases (IV y V), por tal razón, en primer lugar, se excavará una mitad de la sección, se sostendrá su hastial, para a continuación excavar la otra mitad y sostener el hastial restante. Las excavaciones en varias fases reducen al máximo la sección de excavación y, por lo tanto, favorecerán la estabilidad del túnel.

- CONTRABÓVEDA, excavada bajo la Destroza. La participación de la contrabóveda se hace necesaria debido a que buena parte de la estación se estima que sea cimentada en Tobas alteradas, con presencia de agua. Estos argumentos, unidos a la necesidad de acomodar la sección para permitir el paso de la tuneladora han justificado la inclusión de dicho elemento constructivo.

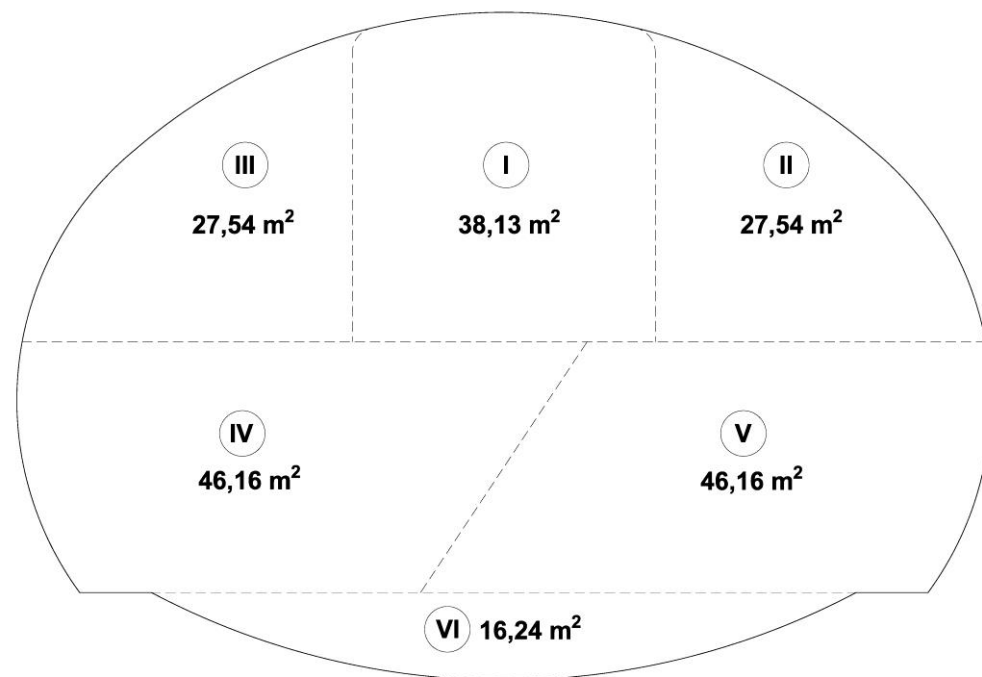


Imagen 7. Fases constructivas previstas para la excavación de la Caverna (fuente: PC estación de Hospitales)

**Recinto-Pozo de estación excavado en roca:** En cuanto a la excavación del recinto bajo la zona entre pantallas, es particularmente importante un avance secuencial que haga posible, en primer término, la obtención de una cara libre que favorezca la rotura y desplazamiento de la roca, así como su carga.

Se ha realizado un estudio específico de taludes que permita acotar, desde un punto de vista de la seguridad, las situaciones provisionales de excavación sin necesidad de limitar las posibilidades constructivas. Teniendo en cuenta que las

cuñas se consideran estables a partir de  $FS = 1,5$ , la inclinación de talud crítica obtenida es de  $76^\circ$ , para que los taludes sean estables sin sostenimiento (para bancos de altura máxima 4 m).

El principal mecanismo de rotura estructural que se producirá en los taludes (provisionales y definitivos) a excavar en fonolitas, corresponde a la formación de cuñas.

La orientación, el buzamiento y la continuidad de las juntas han sido obtenidas en cada caso, de los estudios de campo realizados para la campaña geotécnica (ver Anejo 3 de Geología y Geotecnia); considerando las familias de juntas medidas con mayor persistencia y representatividad.

Debe tenerse en consideración que la excavación vertical en roca prevista para el recinto de la estación considera la ejecución de los forjados intermedios una vez alcanzadas sus cotas de ubicación. Esta decisión, se sustenta principalmente en los beneficios ofrecidos en la estabilidad del conjunto, ya que dichos elementos colaboran activamente en el arriostramiento transversal del perímetro excavado. Además, se simplifica notablemente la ejecución de los forjados, ya que pueden ser construidos contra el propio terreno, minimizando por tanto la necesidad de equipos de cimbrado.

El avance de las excavaciones en mina bajo forjados (losas de hormigón armado) requerirá de una primera fase ejecutada por medios mecánicos para evitar daños en dichos elementos estructurales, siguiendo las pautas mostradas en la siguiente figura:

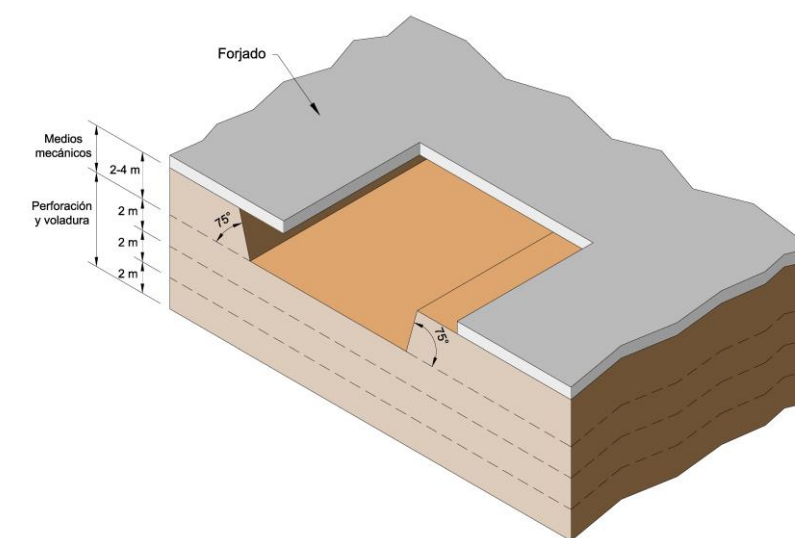


Imagen 8. Fases constructivas previstas durante la excavación vertical en roca del recinto de la estación. (fuente: PC estación de Hospitales)



En las zonas próximas a los forjados, o en zonas consideradas sensibles y que impidan el empleo de explosivos, se recurrirá al empleo de medios mecánicos. Dada la dureza de la roca y las limitaciones existentes, se recomienda el empleo de quebrantadores de roca, en particular, sistemas que permitan su uso con retroexcavadoras (del tipo Super Wedge o similar) por su mejor rendimiento.

**Pozos de evacuación y/o ventilación (tramos excavados en roca):** Los pozos de evacuación y/o ventilación se excavarán en sentido descendente, siguiendo las mismas prescripciones que en el caso del recinto de estación. Por tal razón, se iniciará la ejecución del pozo Este, secuencialmente con pases de excavación de 2 m hasta alcanzar la cota de la galería de comunicación con el pozo Oeste, momento en el que se iniciará la construcción de dicho elemento, y a continuación, del propio pozo (Oeste), en sentido descendente.

Este planteamiento, además de permitir la excavación en sentido descendente del pozo de evacuación Oeste, resulta de mayor operatividad para la extracción de escombros, ofreciendo igualmente, mayores garantías de seguridad durante la construcción. Una vez finalizada la excavación y sostenimiento del pozo Oeste se reanudarán dichas actividades en el pozo Este, lo que permitirá culminar estos trabajos en ambos pozos.

**Galerías:** La excavación de las galerías, debido a sus reducidas dimensiones, se acometerán a sección completa. En las zonas de entronque de las galerías con la caverna (o pozos) la excavación se realizará al abrigo de un paraguas ligero con redondos de acero corrugado  $\Phi 32$  (acero B 500 SD) de longitud 6 m, e inyectadas con lechada de cemento en toda su longitud.

Como única restricción, cabe indicar la necesidad de no simultanear la excavación de las galerías de evacuación Este y Oeste, siendo además necesario haber terminado la excavación de la caverna (contrabóveda ejecutada) para realizar dichas operaciones.

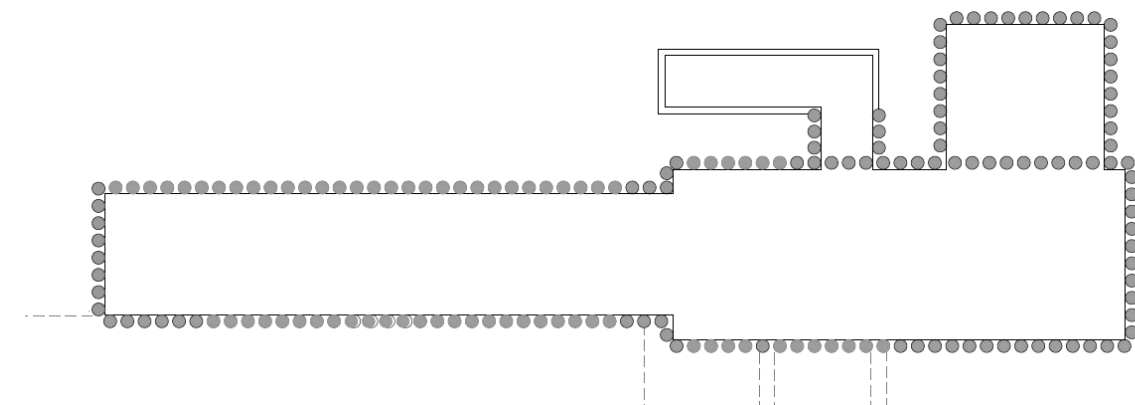
#### **Pantallas Perimetrales:**

Los parámetros geotécnicos tomados en el dimensionamiento de las pantallas descritas en esta memoria para cada uno de los estratos del terreno son los siguientes:

Tipo de suelo	Peso específico aparente $\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	Cohesión $c'$ (t/m <sup>2</sup> )	Angulo de rozamiento interno $\phi'$ (°)	Coefficiente de Balasto $K$ (t/m <sup>3</sup> )
Relleno antrópico	1.8	0	28	2000
Formación detrítica Las Palmas MCA	2.07	1.4	30	15000
Fonolitas MF	2.58	44.8	65	250000

#### **Pantallas perimetrales del pozo:**

El objeto del presente apartado es la descripción de la tipología estructural, así como los procesos de cálculo empleados en el dimensionamiento y armado de las pantallas perimetrales del pozo situado junto a la Estación de Hospitales perteneciente a la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.



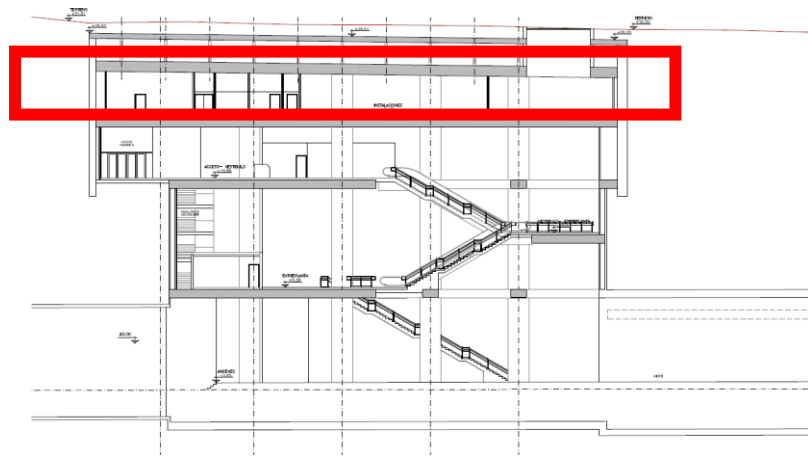
El diseño de las pantallas se ha realizado con la misma metodología y basándose en el mismo perfil geotécnico que las pantallas de la estación.

#### **6.7.10.1. Estructura**

##### **6.7.10.1.1. Losas**

#### **Losa de cubiertas**

La losa de cubierta se ejecuta sobre el terreno y tiene un espesor de 1.0 m.

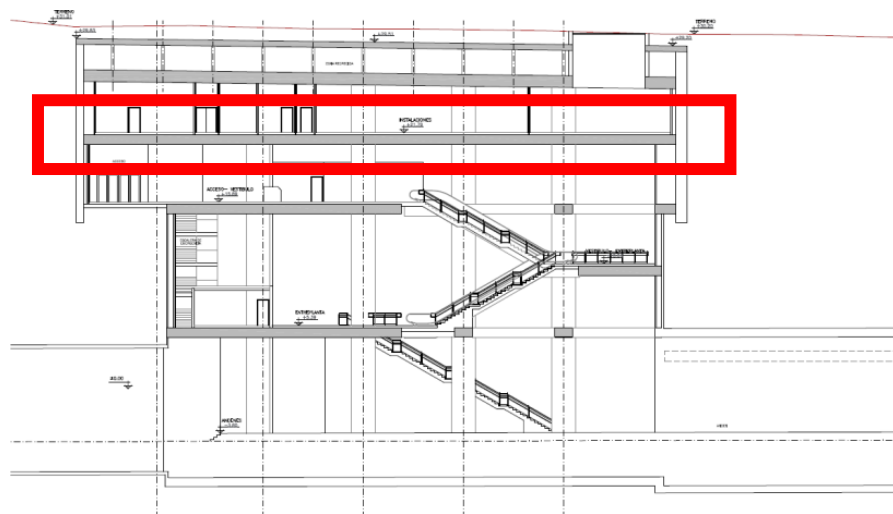


Sobre ella se apoyan los muros de un forjado secundario que se ejecuta para reducir la carga de tierras sobre la losa manteniendo en la cota de urbanización la cota actual del terreno.

En la losa se deja en fase de obra un hueco de 15.0x15.0 para permitir la introducción o extracción del escudo de la tuneladora a través de la estación. Este hueco se cerrará, en fase final de obra mediante un forjado de vigas prefabricadas que apoyará sobre los bordes de la losa.

#### **Losa de Instalaciones:**

La losa del nivel de instalaciones se ejecuta sobre el terreno y tiene un espesor de 0.8 m.



En la losa se deja en fase de obra un hueco de 15.0x15.0 para permitir la introducción de la tuneladora a través de la estación. Este hueco se cerrará, en fase final de obra mediante un forjado de vigas prefabricadas que apoyará sobre los bordes de la losa.

#### **Losa de Vestíbulo:**

La losa del nivel del acceso se ejecuta sobre el terreno y tiene un espesor de 0.8 m.

En fase definitiva se mantiene el hueco necesario para la introducción de la tuneladora, forjando exclusivamente uno de los extremos para ubicar el desembarco de la escalera.

La losa actúa como arriostramiento intermedio de las pantallas.

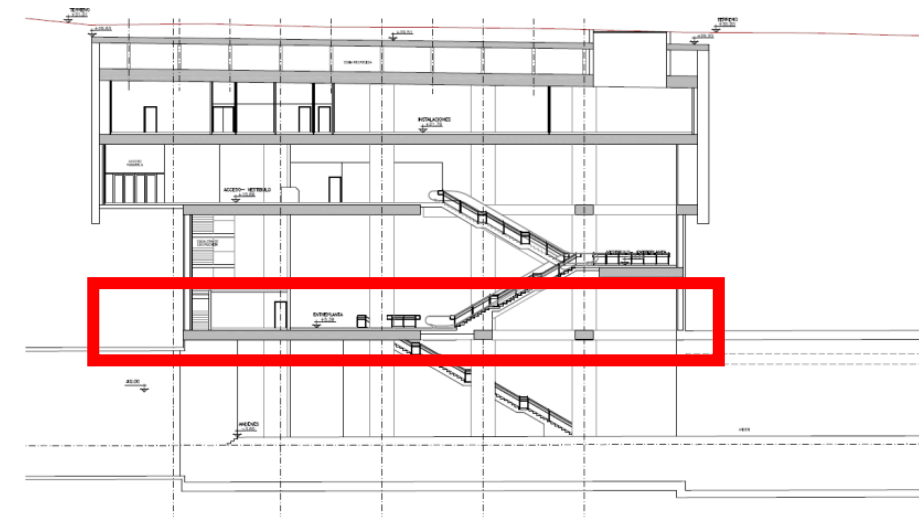
#### **Losa entreplanta:**

A cota +10.44 se ejecuta sobre el terreno una losa de espesor 1.0m que sirve de desembarco y arranque para las escaleras fijas y mecánicas que conectan los andenes con el vestíbulo.

Según el proceso constructivo, la losa se ejecuta apoyada mediante anclajes en la roca. Una vez esté ejecutada la excavación completa se colocan unos pilares, que sirven de apoyo en fase definitiva. Para el cálculo se considera la situación provisional de la losa apoyada en la roca con el peso propio y una sobrecarga de montaje de 1kN/m<sup>2</sup>, y la situación definitiva de la losa apoyada en los pilares.

#### **Losa intermedia**

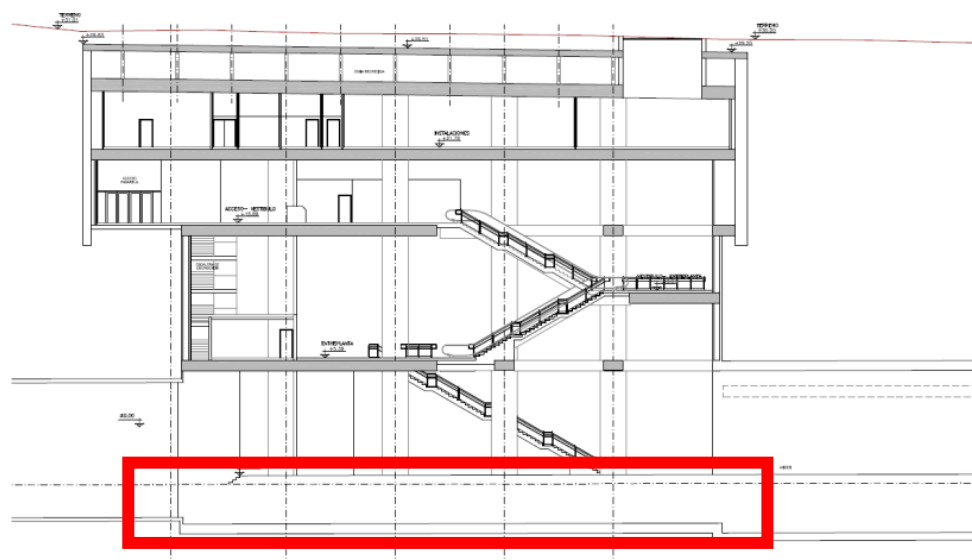
A cota +5.19 se ejecuta sobre el terreno una losa de espesor 0.80m que sirve para alojar cuartos técnicos y para el desembarco y arranque de las escaleras fijas y mecánicas que conectan los andenes con el vestíbulo.



Según el proceso constructivo, la losa se ejecuta apoyada mediante anclajes en la roca. Una vez esté ejecutada la excavación completa se colocan unos pilares, que sirven de apoyo en fase definitiva. Para el cálculo se considera la situación provisional de la losa apoyada en la roca con el peso propio y una sobrecarga de montaje de 1kN/m<sup>2</sup>, y la situación definitiva de la losa apoyada en los pilares.

#### Contrabóveda:

Entre las cotas -6.04 y -5.96 se ejecuta sobre el terreno la contrabóveda, de espesor 0.80m sobre la que circularán los trenes y sobre la que se colocarán los andenes.



Según el proceso constructivo, la losa se ejecuta en fase final, tras la excavación máxima de la roca. Una vez esté ejecutada la excavación completa se colocan unos pilares, que sirven de apoyo en fase definitiva.

Para el cálculo se consideran dos situaciones. Por un lado, la situación de subpresión, tomando, de forma conservadora, una altura de agua de 2.0m, y considerando la losa apoyada en el perímetro. Por otro lado, la situación en que no exista subpresión y circulen los trenes sobre ella. En este caso se considera la losa apoyada sobre el terreno.

#### Escaleras:

La conexión entre los distintos niveles se materializa mediante escaleras y ascensores. Las escaleras son losas de hormigón armado apoyadas sobre pilares y sobre las losas principales de la estación.

#### Pilas

Las losas de la estación se apoyan sobre las pantallas perimetrales y sobre una serie de pilas intermedias.

Estas pilas interiores están formadas por micropilotes ejecutados en primera fase que al avanzar la excavación se van zunchando con homrigón armado en tramos de máximo 3.0m.

Además, la losa intermedia en fase provisional se ancla directamente a la roca que delimita el hueco en que se ubica la estación, pero en fase definitiva se ejecutan unos pilares junto a la propia roca para servir de apoyo a la losa.

#### Pilas interiores de micropilotes

Se definen pilas de 16 micropilotes de diámetro 225mm y camisa de diámetro exterior 179mm con espesor 10mm, con una separación de 0.40m entre ellos. Al ir excavando la estación se irán zunchando los micropilotes en tramos de altura máxima 3.0m mediante hormigón armado.

Se comprueban dos situaciones: la situación provisional en que 3m de los micropilotes no se encuentran zunchados (en la posición pésima) y la situación final con los micropilotes arriestrados y las cargas totales.

A partir de los modelos de cálculo de las losas de la estación se obtienen las reacciones sobre las pilas interiores tanto en situación provisional como en situación final.

En situación final se comprueba la inestabilidad global de la pila. En situación provisional se comprueba la inestabilidad local de un micropilote aislado.

#### Pozo

El pozo, situado en uno de los extremos de la estación, está definido para alojar la ventilación y una de las salidas de emergencia.

Está delimitado por pantallas perimetrales de pilotes de diámetro 0.60m. Los distintos niveles del pozo se resuelven mediante losas de hormigón armado de espesor 0.50m y 0.60m.

Las losas de los niveles superiores se apoyan sobre las pantallas perimetrales de pilotes, mientras que las de los niveles inferiores se anclan provisionalmente a la roca y en situación definitiva se apoyan sobre unos pilares situados en el perímetro.

### Losas de pozo

La losa de cubierta se ejecuta sobre el terreno y tiene un espesor de 0.60 m.

La losa situada a cota +20.37 se ejecuta sobre el terreno y tiene dos zonas. En la zona de la excavación principal del pozo la losa tiene un espesor de 0.60 m, mientras que en el resto del pozo se trata de una solera hormigonada contra el terreno de espesor 0.20m.

La losa situada a cota +16.50 se ejecuta sobre el terreno y tiene un espesor de 0.60 m.

La losa situada a cota +11.05 se ejecuta sobre el terreno y tiene un espesor de 0.50 m.

La losa situada a cota +5.51 se ejecuta sobre el terreno y tiene un espesor de 0.50 m.

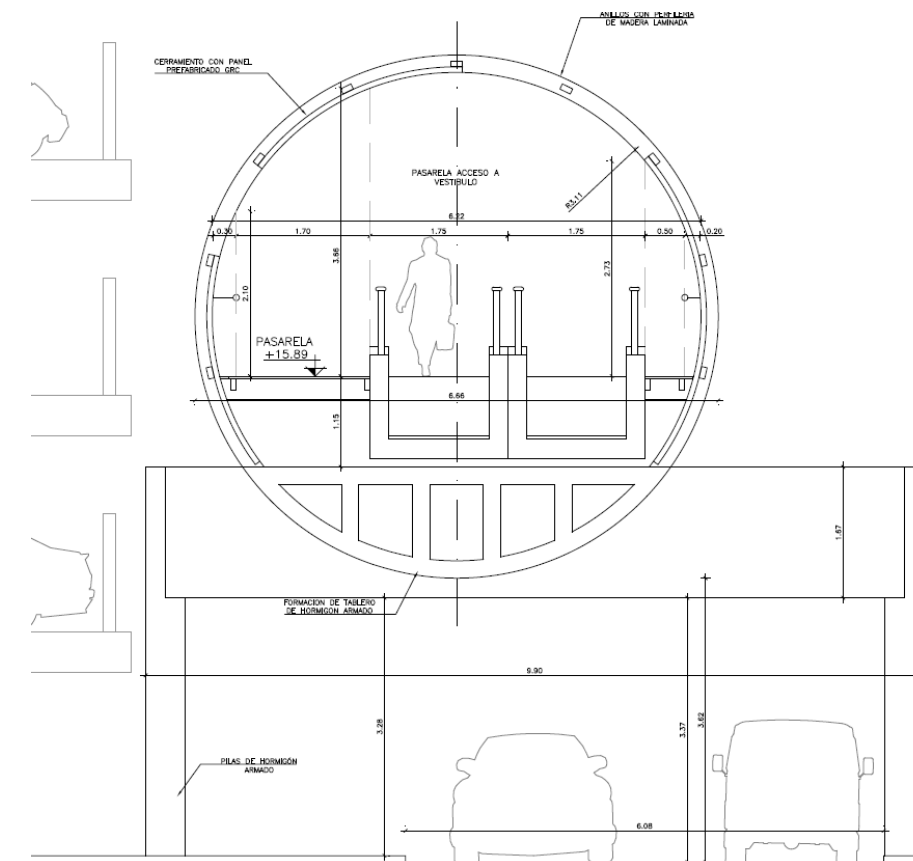
### Pilares

El objeto del presente apartado es describir los procesos seguidos para el dimensionamiento de los pilares que sirven de apoyo a las losas situadas en las cotas +11.05 y +5.51.

Se trata de pilares de dimensiones 0.60m x 0.30m. Las alturas libres entre las losas son 5.05m y 8.7m.

### Pasarela

La pasarela de acceso a la estación situada junto al aparcamiento se resuelve estructuralmente mediante unas vigas de hormigón con forma de arco circular sobre las que apoye un cerramiento de costillas de madera. Las vigas de hormigón apoyan sobre unos pórticos transversales de hormigón cimentados al terreno con zapatas.



### 6.7.11. Estación de Jinámar

Los elementos estructurales que forman la estación son los siguientes:

**Forjados de Losas macizas de hormigón:** Todos los forjados previstos en el presente proyecto se han diseñado como losas macizas de hormigón armado ejecutadas contra el terreno. Estas losas se apoyan verticalmente en las pantallas perimetrales y en las pilas-pilote intermedias. Las losas de hormigón, aparte de soportar las cargas verticales, sirven de arriostamiento horizontal intermedio para las pantallas perimetrales. Este sistema se empleará en:

- *Losa de cubierta.* La losa soporta las cargas de tierras, así como la sobrecarga de tráfico.
- *Losa de nivel de aparcamiento.* La losa soporta las cargas del solado y la sobrecarga de tráfico ligero.
- *Losa de nivel de vestíbulo.* La losa soporta las cargas del solado y la sobrecarga de uso de viajeros.
- *Losa de nivel de emergencias.* losas macizas de 30 cm de espesor.

- *Losa de planta técnica.* Losas macizas apoyada en pilares de hormigón armado.
- *Losa de planta andenes.* Losas macizas apoyada en pilares de hormigón armado.
- *Contrabóveda.* La losa es curva en alzado y tiene un espesor de 0.80 m, soporta las cargas debidas a la subpresión.

**Muros de Sótano:** El perímetro exterior del aparcamiento se soluciona con muros de sótano de hormigón armado. Estos muros se ejecutarán una vez excavado el terreno hasta la losa del aparcamiento Dadas las características geotécnicas del terreno, estos muros se apoyarán sobre las vigas centradoras que unen los encepados de 1 pilote de hormigón armado.

**Pantallas perimetrales:** El contorno de las pantallas se ha resuelto mediante pantallas continuas de hormigón ejecutadas desde la cota del nivel de aparcamiento. Estas pantallas están arriostradas horizontalmente por las losas de hormigón y los estampidores ejecutados en el interior de la estación.

**Pilas-pilote:** Las losas de la estación se soportan sobre pilas-pilote compuestas por pilotes de diámetro 2.0 m y pilas encamisadas de diámetro 1.20 m y espesor de camisa 12 mm. Las losas se conectan a las pilas mediante conectores soldados a su camisa. Las pilas-pilote se ejecutan desde la cota actual del terreno.

**Losas de escaleras:** Las losas de las escaleras se resolverán mediante losas macizas de hormigón armado atadas a las vigas de borde de los forjados.

#### 6.7.12. Estación de Telde

##### 6.7.12.1. Hipótesis de partida

La estación ferroviaria de Telde correspondiente al "PROYECTO BÁSICO DE LAS ESTACIONES DE LINEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS (LOTE 2: TELDE)" es un recinto parcialmente enterrado de 180 m de longitud por 30,12 m de ancho libre. El gálibo desde la cota de carril hasta la cota inferior de cubierta varía entre 8,47 y 9,44, dejando un espacio entre la cota de carril y la cara superior de la cimentación de 0,77 m, espacio destinado a albergar la plataforma de vías. En ambos laterales del recinto a lo largo de los

180 metros lineales de longitud de la estación se realiza un muro de hormigón armado de 10,20 m de altura máxima y 1,00 m de espesor, incluyendo también tapes de muros situados transversalmente a ambos lados del túnel de la plataforma ferroviaria.

La zona enterrada de la estación corresponde al espacio destinado a los andenes, mientras que la parte ejecutada en superficie se destina al vestíbulo distribuidor y a usos diversos de oficina e instalaciones de la estación.

El ancho de la estación de 31,12 m queda dividido por dos alineaciones de pilares delimitando unas luces de 10,04 m, 11,04 m y 10,04 m para los ejes 7 al 16. Para el resto de los ejes transversales (ejes 1 al 6 y 17 al 18) las luces varían por ser tramos de estación en los que se va reduciendo el ancho entre muros. En todas las alineaciones se disponen pilas rectangulares cuya separación longitudinal entre ejes varía a lo largo de la estación, siendo la distancia máxima 10.00 m y la mínima 7.44 m, condicionadas estas distancias por la geometría de la cubierta exterior.

La losa de vestíbulo está constituida por una losa continua de hormigón armado de 0,80 – 1.00 m de espesor, estando su cara superior a distintos niveles de cota según el tramo:

- Entre los ejes 1 y 3: Cota +103.93 (Espesor 0.80 m)
- Entre los ejes 3 y 8: Cota +104.73 (Espesor 0.80 m)
- Entre los ejes 8 y 11: Cota +104.93 (Espesor 1.00 m)
- Entre los ejes 11 y 14: Cota +105.31 (Espesor 1.00 m)
- Entre los ejes 14 y 18: Cota +104.96 (Espesor 0.80 m)

En la zona sur de la estación, entre los ejes transversales 4 y 5, se ejecutará un nivel de losa intermedia de hormigón armado a cota +108.78 para posible ampliación de cuartos para el personal de la estación.

La cimentación está constituida por una losa continua de hormigón armado de 1,00 m de espesor, sobre la que apoyan los muros, andenes y las plataformas de vías.

El muro se ha predimensionado manteniendo la relación H/10 respecto a su altura, es decir,  $10.20/10 \approx 1.00$  m. La cimentación se predimensiona con un espesor mayor o igual al canto del muro (1.00 m), suficiente teniéndose en cuenta que va apoyada en basaltos.

La zona en superficie de la estación se caracteriza sobre todo por la cubierta singular ejecutada con módulos de losas de hormigón armado "in situ" de 0.50 m de espesor colocados a distintas alturas. Para resolver los saltos de estas cubiertas se diseñan vigas de hormigón de 2.00 m de canto por 0.60 m de ancho que cruzarán de un extremo a otro del ancho de la estación. Sobre dichas vigas apoyarán las losas de cubierta, bien mediante unión directa o a través de pilares metálicos de conexión en el caso en que la losa y la viga estén a distinto nivel. Las vigas de canto, debido a su gran luz, tendrán apoyos intermedios mediante la prolongación de los pilares de andenes y apoyos laterales a través de machones de muros que apoyan en la losa de vestíbulo. Se incluye en el anejo el predimensionado de los pórticos tipo definidos en planos.

El relleno en trasdós de todos los muros se realizará una vez se haya ejecutado la losa de cubierta de la estación soterrada. Se realizará de forma compensada, la diferencia de altura entre ambos lados no será superior a 1 metro.

A continuación, se muestra un croquis de la tipología estructural adoptada descrita en los párrafos anteriores.

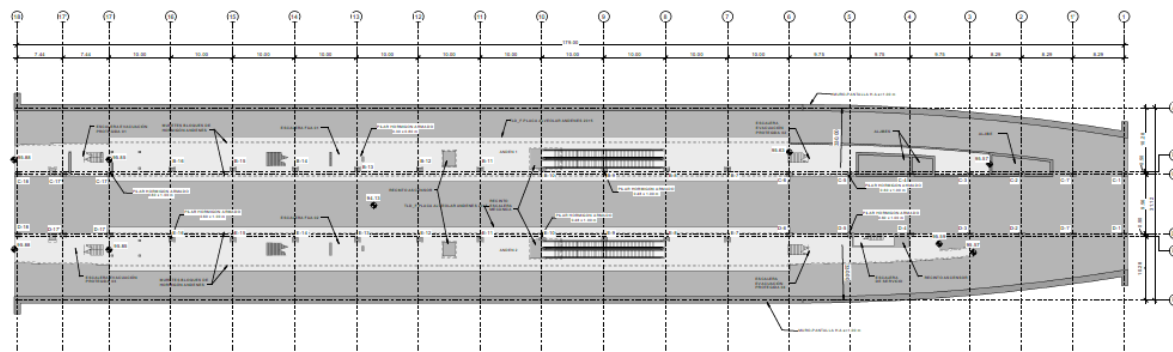


Imagen 9. Planta de andenes de la estación (fuente: PC estación de Telde)

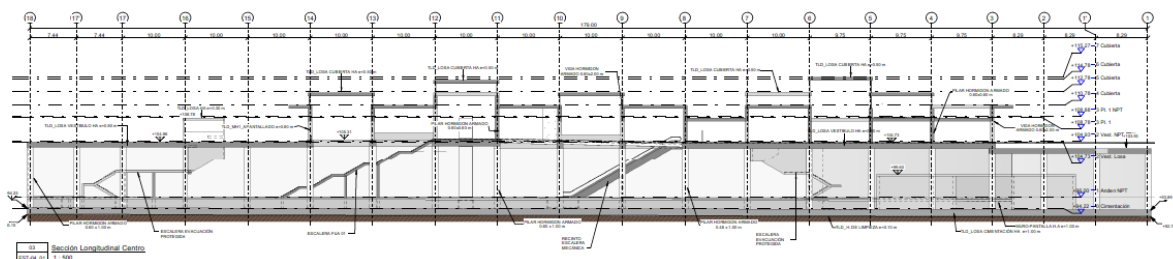


Imagen 10. Alzado-sección longitudinal de la estación (fuente: PC estación de Telde)

#### 6.7.12.2. Bases de cálculo de la estructura

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. Programa de cálculo utilizado: Cubus AG, Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado también se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Según la Norma de la Construcción Sismorresistente (NCSE-02) en la zona de estudio, término municipal de Telde, el valor de la aceleración sísmica básica es de 0,04 g, por lo que será necesaria la aplicación de dicha Norma.

#### 6.7.12.3. Procedimientos empleados

Por las características del terreno y la geometría de la estación, tramo de 180.00 m entre secciones tipo cajón de túnel, se adopta una cimentación de tipo superficial. La cimentación se proyecta mediante losa superficial de hormigón armado de 1.00 m de canto. La profundidad del firme de la cimentación varía de las cotas +93,15 a la +92,79, debido a la pendiente longitudinal de la cota de carril.

Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas de 10 cm. de espesor.

Respecto a la excavación del cajón de la sección tipo, en el Anejo Geotécnico se describe el método de excavación para cada tipo de material existente. Para la construcción de la estación es necesario realizar una excavación aproximada de 15,0 m altura.

Los taludes provisionales adoptados son:

- $H \leq 3,0 \text{ m} \rightarrow$  Cuaternario (rellenos, sorribas, eluviales) = 1H/1V
- $H > 3,0 \text{ m} \rightarrow$  Pleistoceno (basaltos y piroclastos) = 1H/3V

El cuaternario podrá excavarse con medios convencionales, sin embargo, para los basaltos y piroclastos del Pleistoceno deberá recurrirse a la voladura.

A efectos presupuestarios se ha considerado que un 30% podrá ser excavado con medios mecánicos y el 70% restante con la utilización de explosivos.

En la excavación del desmonte es posible que aparezcan tramos de piroclastos menos soldados o basaltos escoriáceos. Dado que se trata de un talud demasiado vertical para este tipo de materiales, es importante prever una medición de hormigón proyectado como medida de refuerzo.

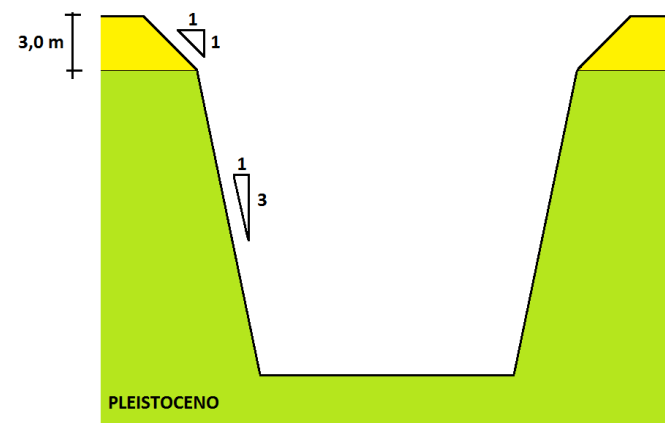


Imagen 11. Taludes adoptados para la excavación provisional (fuente: PC estación de Telde)

Los muros de contención se realizan de hormigón armado HA-30 con 100 cm de espesor.

La estructura portante se realizará mediante pilares de sección rectangular y vigas planas y/o de canto en función de las luces a salvar. Sobre esta distribución de pilares se apoyan losas macizas de hormigón armado de canto 0.80 – 1.00 m.

Las escaleras peatonales serán de losa maciza de hormigón armado de 30 cm. de espesor para apoyar en vigas o brochales, teniendo apoyos intermedios mediante muretes de hormigón.

Las escaleras de las zonas de evacuación serán de losa maciza de hormigón armado de 30 cm en su primer tramo, estando los tramos restantes suspendidos de la losa de vestíbulo por requerimientos arquitectónicos y de espacio.

La estructura de los andenes está constituida por muretes de bloques de hormigón de 20 cm de espesor y 1,05 m de altura, y forjados unidireccionales de placas alveolares de hormigón de 20+5 cm de espesor apoyados sobre los mismos.

### 6.7.13. Estación de Aeropuerto

La estructura consiste en dos cuerpos principales de forma alargada que se encuentran perpendicularmente: la estación y la galería de conexión con el aeropuerto.

#### 6.7.13.1. Estructura horizontal

##### ESTACIÓN



Imagen 12. Vista 3D de modelo de cálculo simplificado (fuente: PC estación de Aeropuerto)

La estación consta con los siguientes niveles:

- Nivel 0 (andenes)

Se corresponde con el nivel más bajo, es decir, se levanta sobre el fondo de excavación, donde se ubican las cimentaciones de los elementos verticales, así como la superficie de solera.

Desde el fondo de excavación se iniciará el relleno con una solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada en hormigón HA-25/B/20/IIa y malla electrosoldada ME 10x10x8 mm con armadura de reparto, que abarcará toda la superficie de la estación entre zapatas y andanas; se continuará con el relleno hasta cota inferior de la vía en placa con hormigón en masa y colocando armadura de piel para evitar la fisuración; finalmente sobre el hormigón en masa se ejecutará la vía en placa que quedará embebida en 40 cm de hormigón no estructural HM-20.

- Nivel 1 (vestíbulo)

La superficie horizontal ocupada se resuelve mayoritariamente con forjado unidireccional de placa alveolar prefabricada, disponiéndose además en zonas localizadas, un forjado de vidrio soportado por vigas metálicas embrochadas a los contornos de los forjados de hormigón.

Debido al importante vuelo en una de las zonas (6,22 m), ha sido necesario la disposición de 2 vigas postesadas.

- Nivel 2 (instalaciones)

Al igual que en el nivel anterior, la estructura horizontal se resuelve con placa alveolar prefabricada.

En este nivel también se ha incluido la cubierta de los cuartos de usos varios situados en el vestíbulo, prevista en perfiles metálicos y panel sandwich, con soportes metálicos de sección UPN en cajón de una sola altura con nacimiento en el forjado del Nivel 1.

- Nivel 3 (planta cubierta)

La superficie ocupada por la estructura en este nivel ocupa la totalidad del recinto limitado por la contención, al contrario que los dos niveles anteriores. Dispone de 9 aberturas circulares de distintos diámetros destinadas a servir de lucernarios. El perímetro de cada uno de ellos se encuentra coronado por un muro troncocónico resuelto en hormigón armado. Con una luz máxima de unos 30,2 m, la estructura horizontal se resuelve mediante vigas doble T pretensadas (prefabricadas in situ) de 1,95 m de canto sobre las que apoya un forjado de placa alveolar. Las vigas van provistas de tendones de acero activo, variables en cuantía y trazado en función de la luz y cargas a soportar. En los extremos las vigas tienen un ensanchamiento del alma para poder alojar las cabezas de anclaje de los tendones, y para hacer frente a los esfuerzos de cortante.

Este forjado se encuentra sometido a importantes solicitaciones, ya que sobre parte de su superficie discurre un vial, donde ha de ser de aplicación la norma de acciones IAP-11. Además, una parte de la superficie se encuentra bajo el peso de importantes rellenos de tierras. No obstante, se aligerarán los recrecidos mediante la ejecución de tabiques palomeros, de manera que el espesor final de tierras sea mínimo. La superficie restante se destina a aparcamiento.

##### GALERÍA



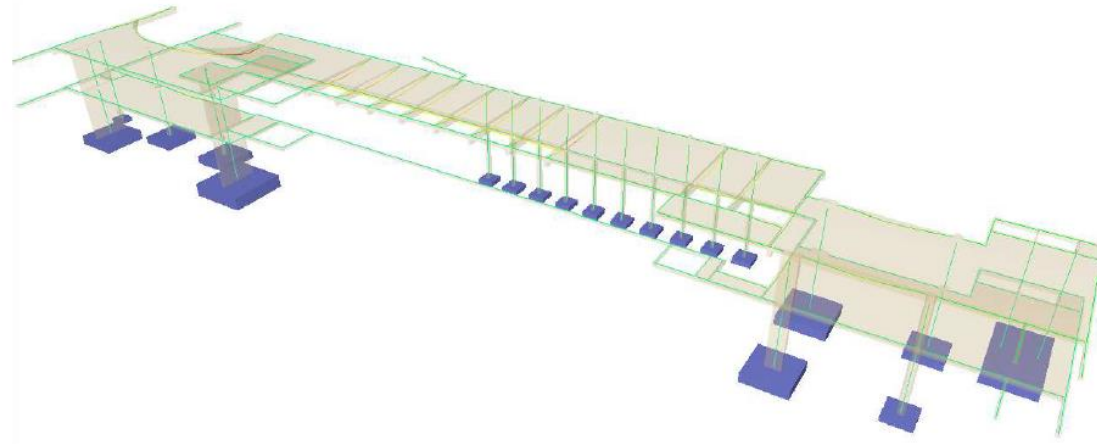


Imagen 13. Vista 3D de modelo de cálculo simplificado (fuente: PC estación de Aeropuerto)

Consta de los siguientes niveles:

- Nivel 1 (galería)

Este nivel, que es inclinado, constituye la solera del cuerpo de la galería de conexión con el edificio del aeropuerto. Como para el caso del Nivel 0 en el cuerpo de la estación, se apoya en el fondo de excavación donde se ubican los elementos de cimentación.

- Nivel 2 (instalaciones)

En este nivel tan solo se encuentra ocupada una franja lateral de la superficie total, estructuralmente resuelta mediante losa maciza de hormigón.

- Nivel 3 (planta cubierta)

Se resuelve estructura de hormigón postesado. En zona más próxima al entronque con la cubierta de la estación se dispone losa maciza postesada. En el resto del cuerpo que cubre la galería, que presenta una luz media de 11 m, la existencia de numerosos lucernarios alineados conlleva la necesidad de disponer vigas postesadas descolgadas entre lucernarios, que sirven de soporte a la losa maciza de hormigón que materializa el forjado sobre el que discurren los viales, que es el uso mayoritario que ocupa esta cubierta.

#### 6.7.13.2. Estructura vertical

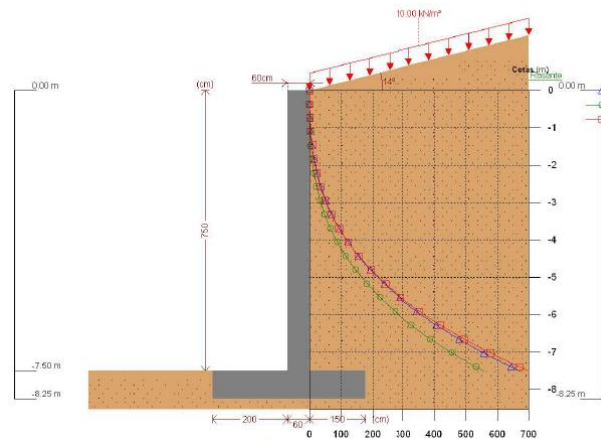
Se compone de soportes de hormigón armado circulares y rectangulares, y núcleos formados por muros también de hormigón armado en las zonas de escaleras y ascensores. Además, como ya se ha comentado, sobre el Nivel 1 de

la estación se levantan pilares metálicos de una sola altura para dar soporte a la cubierta de los cuartos ubicados en dicho nivel. Estos pilares se unen al forjado inferior por medio de placas de anclaje con varillas de acero corrugado como pernos, situadas sobre alveolos macizados de la placa alveolar.

Existe una singularidad destacable en la unión de la galería al edificio del aeropuerto. Cuatro pilares existentes se encuentran sobre la zona de actuación de la galería, cuya excavación conlleva la demolición de su cimentación y por tanto el descalce de estos. Los pilares se localizan sobre el perímetro de muros de contención de nueva ejecución. La solución prevista para estos soportes consiste en realizar un micropilotaje antes de llevar a cabo la excavación. De esta manera se puenta la bajada de cargas existente hasta el nuevo nivel de cimentación, que quedará por debajo del nuevo fondo de excavación. En función de la magnitud de estos esfuerzos y las dimensiones de la cimentación existente de estos pilares se dimensionará el encepado como recrecido de esta y su cosida con, por ejemplo, barras de postesado. Se prevé que parte de los micropilotes se ubiquen sobre la traza del muro, de tal manera que en último término queden embebidos y formen por tanto parte de su estructura existente.

#### 6.7.13.3. Contención de tierras

Debido a la propia naturaleza de la edificación, y en menor medida a la topografía del entorno, es necesario diseñar importantes elementos de contención de tierras. La casuística de secciones es muy amplia, por razón de las alturas de contención, la ausencia de forjados de atado, la descompensación de empujes entre muros enfrentados, etc. Sobresale la contención del recinto de la estación, puesto que supone una altura de tierras, entre la base y el forjado de cubierta que sirve de arriostramiento en cabeza, de más de 15 m. Se prevé, en base a la naturaleza y características del terreno, la materialización de la contención de tierras mediante la ejecución de muros de hormigón armado encofrados a dos caras, con zapata provista de puntera y talón, no mayor de 1,5 m.



Modelización de muro en ménsula (fuente: PC estación de Aeropuerto)

#### 6.7.14. Estación de El Carrizal

Las estructuras diseñadas en el Proyecto son las siguientes:

- CUBIERTA METÁLICA DEL VESTÍBULO
- ESTACIÓN SUBTERRÁNEA
- EDÍCULO DE INSTALACIONES
- PASO INFERIOR

##### 6.7.14.1. Cubierta metálica del vestíbulo

La planta del vestíbulo principal de la estación tiene unas dimensiones interiores aproximadas de 55,6 por 20,6 metros. La cubierta se prolonga exteriormente en un voladizo de longitud 10,6 metros en el extremo Sur, donde se sitúa el acceso al vestíbulo.

La estructura de cubierta del vestíbulo se concibe mediante pórticos rígidos metálicos. Los pórticos exteriores tienen tres líneas de apoyo, mientras los pórticos interiores sólo cuentan con dos apoyos coincidentes con las fachadas frontal y dorsal.

En total se disponen 8 pórticos con separaciones libres entre ellos de 2,3 a 2,4 metros. El ancho de los pórticos externos es de 1000 mm y el de los pórticos internos de 500 mm.

Los pilares y vigas están formados por secciones rectangulares conformadas mediante chapas de acero soldadas. Los espesores de estas chapas son de 16 mm o 20 mm. Interiormente se disponen rigidizadores verticales y longitudinales.

Las vigas tienen canto variable desde los 0,16 metros en el extremo del voladizo hasta 3 metros de canto en el apoyo de la fachada dorsal. Igualmente, los pilares tienen cantos variables, que van de los 737 mm a los 1350 mm.

La altura máxima de los pilares es de 5,75 medida desde la cara inferior de las vigas. Las vigas principales de cubierta salvan una luz de 59 metros más el voladizo de 10,6 metros.

Para unir transversalmente los pórticos, se disponen riostras en las líneas de apoyo delantera y central, de medidas 1050 x 600 mm y 750 x 1000 mm respectivamente.

El cerramiento de cubierta se hace con forjados mixtos con chapas metálicas nervadas y hormigón armado. El canto total del forjado es de 12 cm. No será necesaria la colocación de puntales intermedios durante el proceso de vertido del hormigón sobre las chapas.

Los apoyos para los pilares de la fachada principal y los dos pilares intermedios se diseñan con placas y pernos de anclaje perforados e inyectados con resinas en el hormigón de base. Para la alineación de apoyos dorsales, se han proyectado apoyos con barras insertadas en unos cajeados realizados previamente en el hormigón de apoyo. Los cajeados tienen holgura suficiente y también se dispone una lámina de material elástico entre la base de la pila y la superficie de apoyo. De este modo se liberan las coacciones a los desplazamientos horizontales en ambas direcciones, y el apoyo sólo tiene coaccionado los giros.

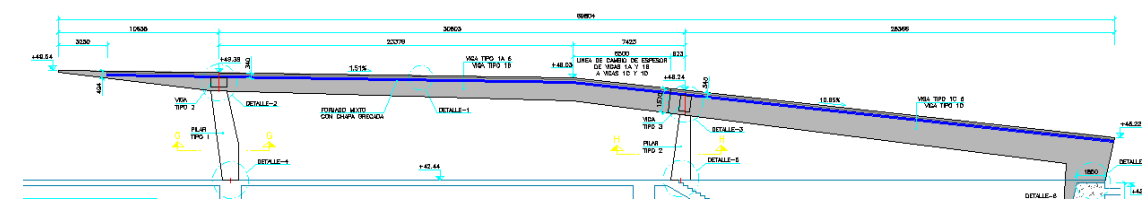


Imagen 14. Sección longitudinal de la cubierta (fuente: PC estación El Carrizal)

#### 6.7.14.2. Estación subterránea

Para la estación se proyecta un recinto subterráneo con geometría en planta aproximadamente rectangular de 155 metros de longitud con ancho variable entre 10,4 y 33,8 metros. Este recinto aloja los andenes, las escaleras de acceso fijas y mecánicas desde el vestíbulo a andenes, un vestíbulo intermedio, las escaleras y corredores de emergencia para la evacuación de la estación y el túnel.

Condicionado por las características del terreno, el recinto se ejecutará por el método cut-and-cover, consistente en la excavación en talud y la posterior ejecución de losa de cimentación y muros de contención, con posterior relleno del trasdós. En este caso, debido a las características del terreno la excavación se realizará hasta la cota de cimentación.

El trazado tiene una pendiente del 5 por mil en el tramo de la estación El Carrizal y tanto la losa de cimentación como los andenes y la cubierta de andenes se disponen igualmente con esta pendiente. La profundidad media de cimentación desde la cota de urbanización es de unos 18,75 metros.

El ancho interior en la zona de andenes es de 17,7 metros. En la zona de escaleras el ancho interior es de 19,7 metros. Las escaleras de emergencia se reparten por pares entre el extremo sur y la zona central del recinto, junto al bloque de ascensores y escaleras de acceso. Además, se diseñan dos recintos anexos a nivel de andén para alojar los pasillos de evacuación que conectan el túnel con las escaleras de emergencia centrales.

En la zona de andenes, que es la que ocupa la mayor parte del recinto, unos 122 metros, el primer forjado se encuentra a unos 14,65 metros sobre la losa de fondo y hace las veces de cubierta en esa zona del recinto. Durante la construcción, hasta a la ejecución de este primer forjado, los muros son voladizos sometidos al empuje de los rellenos de trasdós en una altura de 11,85 metros aproximadamente. En la zona de escaleras, el forjado intermedio se encuentra algo más bajo, a una altura intermedia de unos 10,4 metros, por lo que el primer nivel de apuntalamiento está más próximo de la base y los muros no se encuentran en una situación tan desfavorable como la previamente descrita.

Los muros de contención del recinto tienen espesor 1 metro. Para permitir la entrega suficiente de las vigas de los distintos forjados, se aumenta el espesor

de los muros hasta 1.5 metros a la altura de apoyo de las mismas. La solera tiene también espesor 1 metro variable hasta 0,5 metros en la zona central.

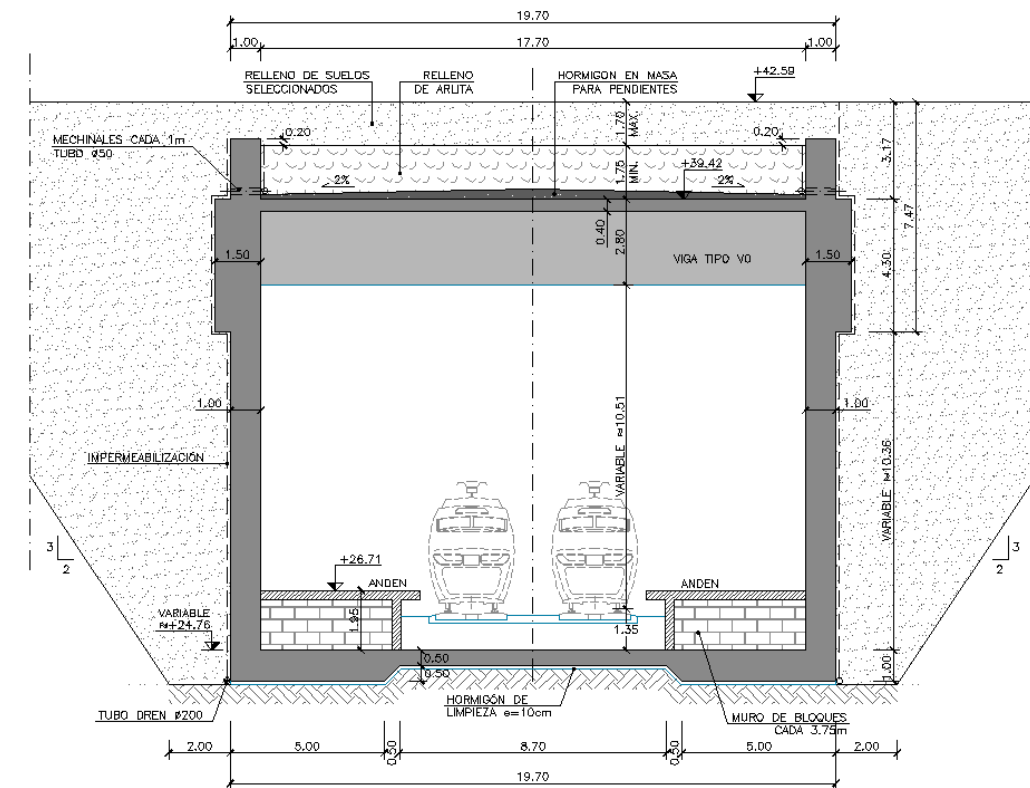


Imagen 15. Sección transversal estación (PC estación El Carrizal)

Los forjados de la cubierta de los andenes y del vestíbulo intermedio se han diseñado con vigas prefabricadas rectangulares y losa maciza sobre pelotas colaborantes. La losa entre vigas tiene espesor de 40 cm. Las vigas del forjado sobre andenes tienen canto 2,4 y ancho 0,9 metros. Las vigas del vestíbulo intermedio tienen canto 0,95 y ancho 1,15 metros.

En el caso de la cubierta de los andenes, el forjado está fuertemente condicionado por a carga de tierras que se encuentran sobre él, en una altura de hasta 3,15 metros. Para aligerar la carga se prevé disponer una capa de relleno aligerado tipo Arlita, de bajo peso específico, combinada con los rellenos seleccionados convencionales. Para minimizar el posible aumento de cargas por la acumulación de agua de lluvia o riego, se diseña un sistema de drenaje consistente en el bombeo transversal al 2% mediante mortero de pendientes y mechinales que aseguren el desagüe rápido de la cubierta soterrada.

El forjado de vestíbulo se diseña de tipo alveolar, apoyado sobre muros de bloques que a su vez se encuentran alineados sobre las vigas principales del forjado inmediatamente inferior. El forjado alveolar está formado por placa alveolar de 20 cm de espesor y capa de compresión de 10 cm.

Las escaleras fijas y de emergencia, así como las vigas de borde de los forjados de arranque de las mismas, y los pilares se ejecutarán in situ con encofrados y cimbras convencionales. Las losas de las escaleras de emergencia tienen espesor 20 cm, mientras las losas de las escaleras principales de acceso a andenes, con luces de aproximadamente 15,9 metros, tienen espesor 50 cm.

Para el apoyo de la cubierta metálica del vestíbulo principal en superficie, se disponen dos vigas transversales a nivel de vestíbulo. Son las vigas V1 y V3.

#### 6.7.14.3. Edículo de instalaciones

La estructura de edículo de instalaciones está formada por losa de cubierta y pilares, además de los muros de sótano y losa de cimentación, todos estos elementos de hormigón armado in situ.

Las dimensiones en planta de la losa de cimentación son 20,5 x 6,4 metros con un espesor de 0,4 metros. Los muros de sótano tienen espesor 60 y 70 centímetros, espesor suficiente para apoyar los cerramientos de fachada, los pilares y el forjado interior de rejilla metálica tipo Tramex. La profundidad del sótano es de 2,5 metros interiores.

Los pilares, en total 10, con alturas variables entre 2,25 y 4,43 metros tienen sección 40 x 40 cm. Los 4 pilares extremos, en las fachadas norte y sur, son inclinados, según la inclinación de los cerramientos.

La cubierta es inclinada con una pendiente del 10,6%, y se diseña como una losa maciza de espesor 0,30 metros.

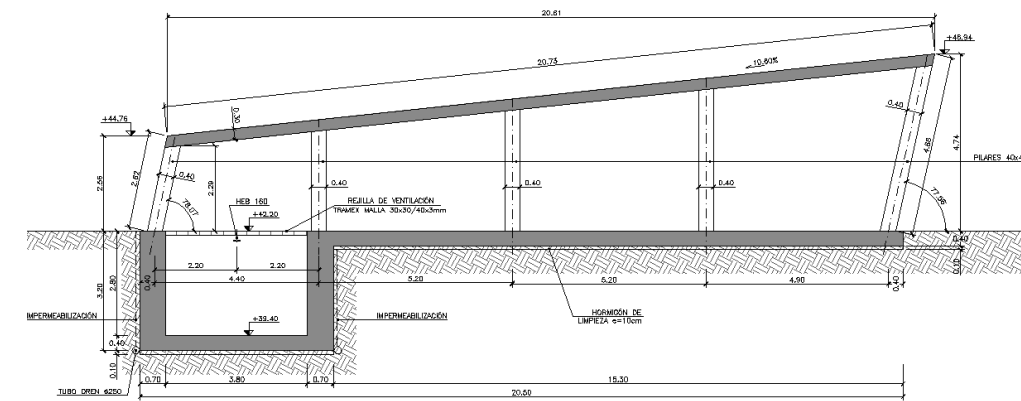


Imagen 16. Sección longitudinal edículo instalaciones (fuente: PC estación El Carrizal)

#### 6.7.14.4. Paso inferior de acceso

Se proyecta un paso inferior tipo pórtico, con cimentación directa. Las dimensiones interiores del paso son 10.5 metros de ancho y una altura aproximada de algo más de 3 metros. El ancho del tablero serán unos 11.3 metros. El tablero será una losa maciza de espesor de 0.5 metros y los hastiales, con altura total libre de 3.5 metros, tendrán espesor 0.60m.

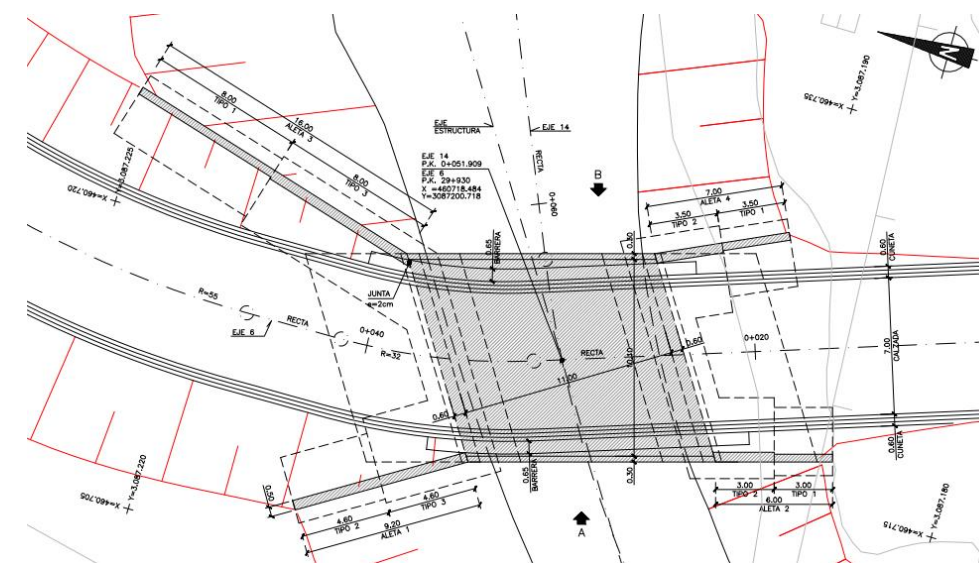


Imagen 17. Planta de paso inferior (fuente: PC estación El Carrizal)

### 6.7.15. Estación del polígono industrial de Arinaga

#### 6.7.15.1. Antecedentes y condiciones de partida

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

En la memoria descriptiva del proyecto de ejecución se encuentra debidamente explicado las razones funcionales, urbanísticas y formales que motiva la realización del planteamiento estructural de este edificio. A continuación, pasamos a completarla con otros aspectos no menos importantes:

- Las características y condicionantes físicos derivados del entorno próximo descritas en el apartado geotécnico.
- La influencia de las condiciones ambientales sobre los diferentes elementos constructivos y estructurales. La reciente EHE-08 establece para elementos estructurales sometidos a los ambientes definidos como Ia, IIa, y IIIa (como los que afectan o pudieran afectar al hormigón armado de este edificio) unas características singulares en el planteamiento constructivo en relación con la durabilidad. Recordamos en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada EHE-08 (Instrucción del hormigón estructural) así como de todos y cada uno de los anejos y anexos del mismo.
- Las exigencias formales y el programa funcional previsto en el proyecto.
- La optimización desde el punto de vista técnico y económico de los diferentes elementos estructurales, principalmente de los forjados.
- El cumplimiento de las exigencias básicas sobre seguridad estructural, seguridad en caso de incendio y seguridad de utilización establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- La adecuación del edificio al terreno que atiende a desniveles topográficos en la parcela.
- Las características geotécnicas y morfología del terreno existente. Desde el diseño arquitectónico se busca resolver los problemas de implantación inherentes a los terrenos de origen volcánico.

#### 6.7.15.2. Descripción general de la obra proyectada

En términos generales la obra proyectada se compone de dos cuerpos edificatorios claramente diferenciados:

- El edificio de la estación propiamente dicha, que se desarrolla funcionalmente en tres plantas sobre la rasante, en base a una modulación de soportes de hormigón armado siguiendo una trama ortogonal y forjados bidireccionales también de hormigón armado.
- El tramo de viaducto elevado (aproximadamente a 10 metros sobre la cota de rasante general) que, debido al trazado general de las vías de tren en la zona que nos ocupa, queda inscrito en el ámbito de la actuación del presente proyecto. Resuelto mediante pórticos transversales de hormigón armado cada 21 metros aproximadamente, constituidos por dos soportes en forma de "V"; vano central donde se ubican las vías de tren, y voladizos laterales destinados a los andenes.

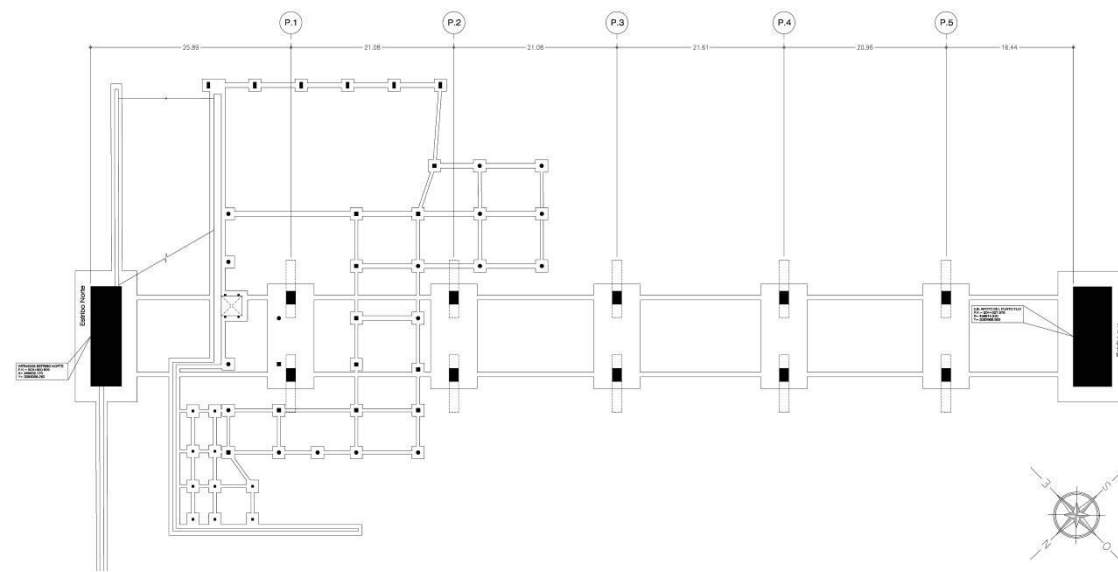
Atendiendo a los diferentes niveles que conforman el conjunto de esta obra y siguiendo un orden ascendente, las principales características estructurales a destacar serían las siguientes:

- PLANTA NIVEL +39,00:

Se corresponde con el nivel más bajo del conjunto de la obra del cuerpo de la estación propiamente dicha, que coincide con la cota general de acceso principal a nivel de calle.

En la totalidad de superficie de este nivel se ha previsto una solera de hormigón armado, confinada parcialmente por muros de sótano de hormigón armado, muros de hormigón en masa o zunchos de borde, según las condiciones y cotas del terreno en cada caso. Las escaleras principales de acceso y los núcleos de ascensor partirá de fosos de hormigón armado.

Se ha previsto para este nivel una sobrecarga de uso de 5.00 KN/m<sup>2</sup> y cargas muertas de 3.50 KN/m<sup>2</sup> en el interior del recinto; y para las zonas de acceso exterior, sobrecargas de uso de 10.00 y 20.00 KN/m<sup>2</sup> según tramos y usos.



CIMENTACIÓN

Imagen 18. Plano de cimentación (fuente: PC estación P.I. Arinaga)

PLANTA NIVEL +43,15:

Se corresponde con la planta intermedia entre el acceso general del nivel inferior y los andenes del nivel superior. Este nivel de forjado se ha resuelto, tanto para el edificio de la estación como para el anexo de aparcamientos, a base de un sistema reticular bidireccional de hormigón armado aligerado mediante casetones recuperables, apoyados sobre una trama ortogonal de soportes, también de hormigón armado.

Se ha previsto para este nivel una sobrecarga de uso de 5.00 KN/m<sup>2</sup> y cargas muertas de 3.50 KN/m<sup>2</sup>.

PLANTA NIVEL +50,00:

En este nivel nos encontramos en el ámbito del cuerpo de la estación, con los andenes (de aproximadamente 12 metros de ancho cada uno). Resueltos mediante losas macizas de hormigón armado, apoyadas en pórticos transversales de hormigón armado con soportes en forma de "V", siguiendo una modulación aproximada de 21,00 metros de separación entre dichos pórticos. Para esta zona se ha previsto una sobrecarga de uso de 4.00 KN/m<sup>2</sup> y cargas muertas de 2.50 KN/m<sup>2</sup>.

Entre ambos andenes se dispone el tramo de viaducto del tren (doble vía), con un ancho aproximado de 8,00 metros. El sistema estructural elegido en este

elemento es el de vigas de hormigón pretensado, apoyadas directamente sobre los referidos pórticos transversales; pero completamente desvinculadas al resto de la estructura mediante juntas y apoyos deslizantes, salvo en su estribo del extremo Norte que enlaza con el resto de la línea ferroviaria.

PLANTA DE CUBIERTA DE ANDENES:

Concebida como un elemento ligero a modo de marquesinas, se ha previsto que sean de madera laminada o microlaminada y debidamente tratada, tanto para el sistema de soportes verticales como para el entramado horizontal.

Se ha previsto para este nivel una sobrecarga de mantenimiento de 0.50 KN/m<sup>2</sup>, sobrecarga de nieve de 0.40 KN/m<sup>2</sup> y cargas muertas de 0.50 KN/m<sup>2</sup>.

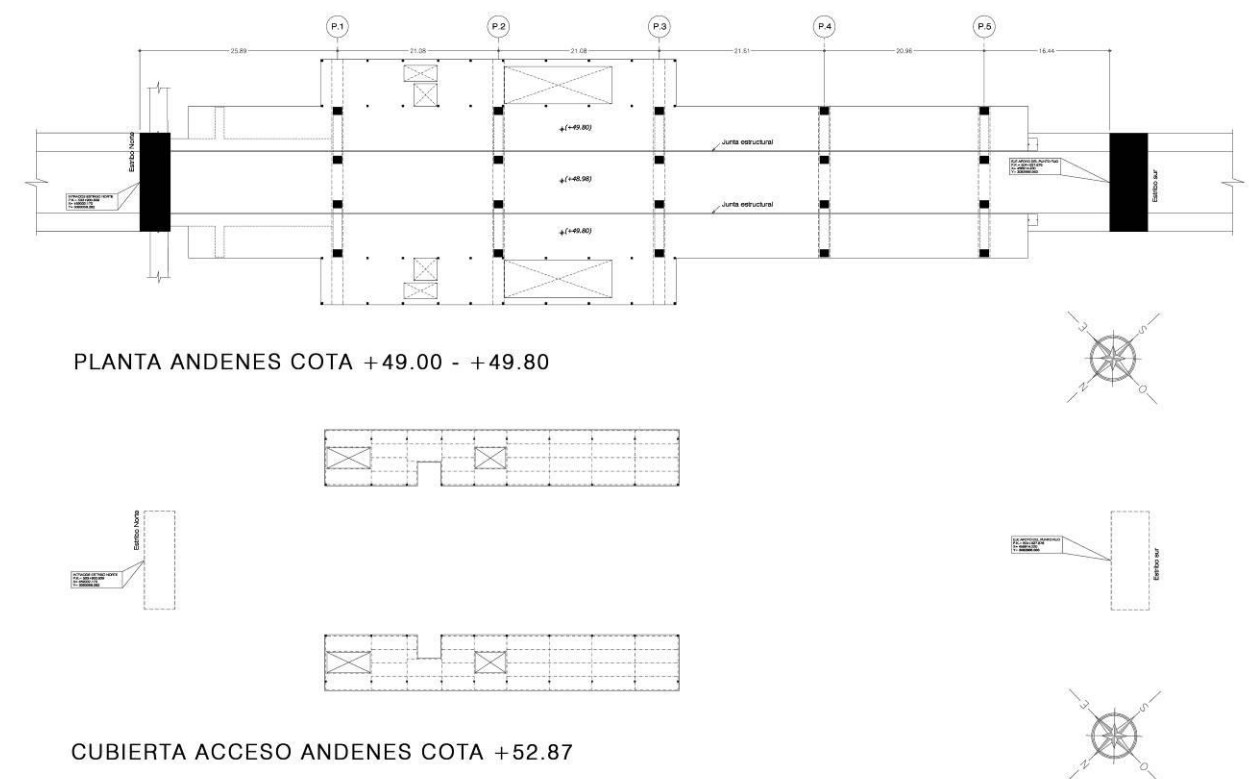


Imagen 19. Planos de estructuras de la estación (fuente: PC estación P.I. Arinaga)

6.7.15.3. Características del terreno

En virtud de lo establecido en el artículo 3.1 del Documento Básico DB-SE-C del CTE, las características del terreno donde se ubica la edificación que nos ocupa quedarán establecidas mediante un estudio geotécnico realizado a tal efecto. Su alcance e intensidad de estudio dependerá de las características del

entorno, de la edificación que se pretende construir y de la complejidad del terreno.

La información y parámetros aportados por dicho informe geotécnico deberán ser concluyentes y válidos para ser adoptados como premisas de cálculo en el presente proyecto; por lo que su autoría corresponderá a un técnico competente y deberá contar con el preceptivo visado colegial.

En cuanto a la excavación se deberá seguir también las directrices marcadas en el informe geotécnico que deberá contar con una descripción del modo de operar ante la presencia de edificaciones medianeras, vías cercanas, etc. No se debe descartar "a priori" la posibilidad de tener que recurrir durante el proceso de excavación a la utilización de archetados, gunitados, recalces de estratos rocosos sueltos o dañados por la maquinaria. Incluso la consolidación de las cimentaciones colindantes. En estos casos la excavación se realizaría por batches.

#### 6.7.15.4. Cimentaciones

Debido a las condiciones y características del terreno que actualmente se dispone (con zonas de rellenos antrópicos de potencias que pueden llegar hasta 7,00 metros), así como a la disposición y reacciones de los soportes, y pendiente de la confirmación por parte del redactor del informe geotécnico la cimentación se resolverá mediante encepados de hormigón armado sobre pilotes de hormigón armado, simples o combinados (en función de las solicitudes y capacidades de carga de cada caso), arriostrados adecuadamente en su coronación con vigas de cimentación y/o centradoras según los detalles de proyecto.

#### 6.7.15.5. Contenciones de tierra

En general se evitará el que se produzcan en lo posible empujes innecesarios sobre los muros.

Para ello se diseñará una precisa manera de abordar la excavación.

Los elementos de contención previstos en este proyecto en torno al edificio de la estación están constituidos por muros de sótano de hormigón armado en el perímetro bajo rasante del edificio. Se parte de la premisa de que el efecto de acodamiento que producen estos forjados contrarresta los empujes del terreno entre muros opuestos, impidiendo así que se produzca el vuelco de los

mismos; de igual modo, los elementos de arriostramiento del plano de cimentación evitan el deslizamiento.

La determinación del empuje del terreno se ha efectuado atendiendo a lo dispuesto en el artículo 6.2 del Documento Básico DB-SE-C del CTE. El tipo de empuje considerado para muros de sótano es el "empuje al reposo".

En las zonas exteriores de la urbanización, los desniveles previstos se resolverán en lo posible con taludes de tierra debidamente tratados, rematados en su pie con muretes de hormigón armado. En los casos en que dichos taludes simples no sean posibles, se recurrirá a contenciones a base de tierras armadas.

#### 6.7.16. Estación de Vecindario

##### 6.7.16.1. Cubierta

La cubierta de la estación se resuelve mediante una superficie plegada formada por planos triangulares de hormigón armado. La estructura salva una longitud máxima de 50m con un canto de 0.30m.

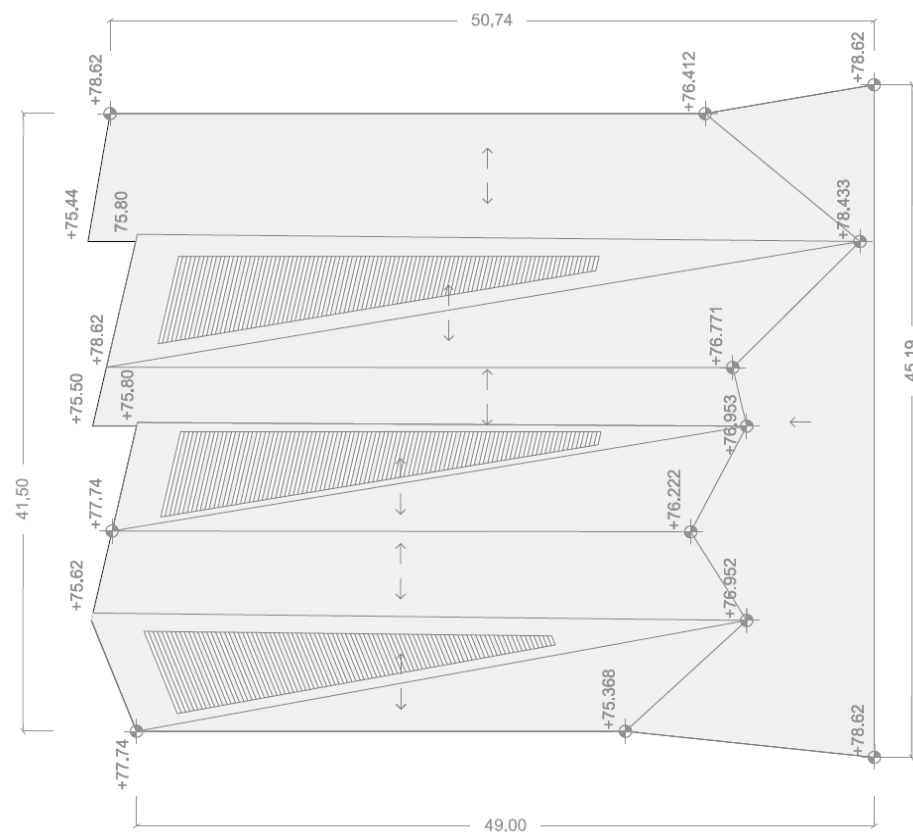


Imagen 20. Imagen de la cubierta de la estación (PC estación de Vecindario)

Las caras orientadas a norte presentan lucernarios lineales de 0.25m de ancho intercalados con vigas de hormigón armado de 0.30m de ancho y 0.60m de canto.

La cubierta se apoya sobre los muros perimetrales de la estación y sobre dos pilares rectangulares de 0.55x0.75m que se ensanchan en cabeza por requerimientos resistentes (punzonamiento).

#### 6.7.16.2. Forjado vestibulo de acceso al andén

Se trata del forjado que soporta el peso de las vías del ferrocarril con una luz máxima de 14.10m en la dirección longitudinal y 11.35m en la dirección transversal por lo que se plantea una losa de hormigón armado con un canto de 0.80m.

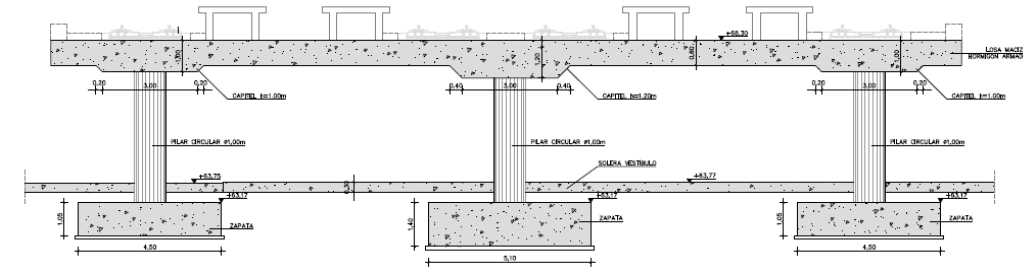


Imagen 21. Sección transversal estructura de los andenes (fuente: PC estación Vecindario)

El forjado se apoya sobre 6 pilares circulares de 1.00m de diámetro y sobre dos muros de hormigón armado de 0.50m de espesor.

Para evitar problemas de punzonamiento, en las zonas de apoyo en pilares es necesario realizar un capitel, de 3.40m x 3.40m y 1.00m de canto en las alineaciones laterales y de 3.80m x 3.80m y 1.20m de canto en la alineación central.

#### 6.7.16.3. Forjado vestibulo principal

Se trata del forjado en el que se ubican las dependencias de Ferrocarriles de Gran Canaria, cuartos de instalaciones y otros usos complementarios.

El forjado presenta una geometría irregular en planta por lo que resuelve mediante una losa maciza de hormigón armado de 0.50m de canto.

El forjado se apoya sobre 5 pilares rectangulares (dos de 55x75cm, uno de 50x50, uno de 30x60 y uno de 30x30), sobre muros perimetrales de 0.50m de espesor e interiores de 0.30m de espesor, así como una cortina de pilares de sección trapecial de 0.60m de canto en la fachada sureste.





Los diferentes muros perimetrales de la urbanización de la estación se plantean como muros en ménsula de hormigón armado con espesores variables según su altura.

- Obra de drenaje transversal bajo vial de acceso a la estación

En el vial de acceso a la estación es necesario realizar una obra de drenaje transversal de dimensiones interiores 1.25x2.50m que se resuelve mediante un cajón de hormigón armado de 0.25m de espesor en hastiales, solera y dintel.

#### 6.7.16.9. Cimentación

Según las conclusiones del Estudio Geotécnico, la cimentación de todos los elementos verticales se realizará mediante zapatas superficiales.

#### 6.7.17. Estación de Playa del Inglés

La estación de Playa del Inglés se encuentra afectada por la REV-PAR-PTE-21 y, se incluye su definición en la licitación en curso de la "contratación de los servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" que abarca tanto el tramo de plataforma ferroviaria como la estación.

#### 6.7.18. Estación de Meloneras

La estación se compone por distintos elementos estructurales: **edificio principal**, a nivel de vestíbulo y sótano, y **estación subterránea** entre pantallas, donde se encuentran los andenes. Además, existen dos galerías de acceso a partir del nivel de andenes y tres salidas de emergencia, integradas y adosadas a los andenes.

##### 6.7.18.1. Cimentaciones

Las cimentaciones de la estación de Meloneras son dos tipos:

- Superficiales: Zapatas aisladas y soleras

- Profundas: muros pantalla ejecutados contra el terreno

La cimentación de la estación subterránea es profunda, mediante pantallas ejecutadas contra el terreno. La solera de la estación subterránea se realiza mediante una contrabóveda anclada lateralmente al recinto apantallado. Se realizará un tratamiento provisional de reducción de la permeabilidad del terreno profundo bajo la contrabóveda, a modo de tapón de fondo, mediante la inyección en bulones de una solución de resina aquarreactiva, tal y como se detalla en el apartado de geotecnia.

El edificio principal, al servir de acceso a la zona de estación subterránea, está adosado a la zona apantallada, por lo que su cimentación es profunda en el lateral común y el restante se cimenta directamente, mediante zapatas aisladas o muros de sótano empotrados en solera apoyada en el terreno.

##### 6.7.18.2. Contenciones de tierras

Se han dimensionado dos tipologías de muro en ménsula en el trasdós de la nueva estación de Guaguas, alineando el sótano del edificio principal con la Av. Turoperador Tui. Tienen como finalidad sostener el relleno necesario para regularizar la urbanización de las paradas de Guaguas.

##### 6.7.18.3. Estructura

La estación se compone por distintos elementos estructurales: **edificio principal**, a nivel de vestíbulo y sótano, y **estación subterránea** entre pantallas, donde se encuentran los andenes. Además, existen dos galerías de acceso a partir del nivel de andenes y una salida de emergencia, integradas y adosadas a los andenes.

El diseño estructural de la estación subterránea se corresponde con la tipología clásica de falso túnel, construido mediante pantallas de contención, excavando en mina en aquellas zonas donde se pretende reponer viales antes de finalizada la obra que, según se puede ver en los planos de procedimiento constructivo, coinciden con Avenida del Oasis y la Avenida Cristóbal Colón y son la salida Sur, salas de ventilación y la zona final de los andenes.

El edificio principal, de vestíbulo, tiene una configuración reticulada, de techos elevados y acristalados en la zona de acceso al viajero. Permite tener una sensación amplia de los espacios comunes, iluminados y ventilados naturalmente.

La cimentación de la estación subterránea es profunda, mediante pantallas ejecutadas contra el terreno. El edificio principal, al servir de acceso a la zona de estación subterránea, esta adosado a la zona apantallada, por lo que su cimentación es profunda en el lateral común y el restante se cimenta directamente, mediante zapatas aisladas o muros de sótano.

El **edificio principal** posee cuatro niveles, cubierta, cimentación, sótano y andén:

- La **cubierta** se compone por una estructura metálica y elementos acristalados que aportan luz natural a la zona central de área de servicios y espera, área de venta de billetes y canceladoras. La restante superficie de cubierta se soluciona mediante un forjado de chapa metálica grecada rellena de hormigón, apoyada en vigas y pilares metálicos.
- El nivel de **cimentación** tiene tres tipos distintos de apoyo para los pilares del edificio: zapatas aisladas en cinco de los pilares de fachada principal; losa de cubierta del nivel de sótano sobre muros de carga perimetrales para pilares interiores y de fachada posterior; losa/viga plana de cubierta de la zona, entre pantallas, de acceso al nivel de andenes de apoyo a los tres últimos pórticos de la derecha del edificio.
- Al **sótano** se accede solamente a partir de la zona privativa, a través de escaleras convencionales y ascensor. Se compone por solera apoyada en el terreno, pilares y muros perimetrales. A este nivel se hace también conexión a la planta de andenes entre pantallas.
- Al **andén** se accede directamente de la zona pública del vestíbulo, a través de escaleras convencionales y mecánicas o ascensor, o desde la planta de sótano a través de escaleras convencionales y ascensor. Es un recinto entre pantallas, con solera de fondo de apoyo a escaleras, pilares y ascensores. Tiene también como función impermeabilizar el interior entre pantallas, ya que la cota de andén se encuentra por debajo del nivel freático.

La **estación subterránea** discurre entre pantallas perimetrales debido a la profundidad a que se encuentra el andén y a la permeabilidad del terreno, tal y como se puede verificar en el Anejo 3. Geología y Geotecnia. El vano interior en la zona de andenes es de 16,08 m.

Su cubierta se resuelve mediante dos tipologías estructurales:

- Losa maciza de hormigón armado sobre pasillo de conexión entre andenes y galería de acceso a vestíbulo;

- Vigas cada 4,40 m aproximadamente, acostilladas por cuatro puntales metálicos inclinados en alzado y planta, dos en cada extremidad de la viga. Entre vigas y sobre estas, se dispone una losa de 30 cm cerrando la cubierta.

Las **galerías de acceso** se construyen igualmente entre pantallas, cubiertas por losa maciza de hormigón armado. Como elementos de cubierta de estas galerías, se dimensionan dos estructuras metálicas en las dos salidas existentes:

- Pérgolas metálicas de cubierta en la nueva **parada de guaguas**: estructura de cubierta tipo marquesina, compuesta por pilares y vigas metálicas y cubierta parcialmente acristalada;
- Edificio de **salida sur**, compuesta por pilares y vigas metálicas, cubiertas y fachadas parcialmente acristaladas.

Hay tres salidas de emergencias:

La **salida de emergencia 1** se encuentra ubicada a menos de mitad de la longitud total del andén oeste, a partir del final de la estación (entorno al PK 705+660). Se resuelve igualmente mediante pantallas llegando hasta la cota de cubierta de los andenes en el lado común a estos, levantando muros hasta la losa de cubierta, y hasta la cota de calle en las restantes pantallas, cerrándose superiormente con una losa de cubierta que engloba una trampilla de salida y un hueco para ventilación.

La **salida de emergencia 2** se encuentra ubicada sensiblemente a 25m del final del andén oeste (entorno al PK 705+630). Se resuelve igualmente mediante pantallas llegando hasta la cota de cubierta de los andenes en el lado común a estos, levantando muros hasta la losa de cubierta, y hasta la cota de calle en las restantes pantallas, cerrándose superiormente con una losa de cubierta que engloba una trampilla de salida y un hueco para ventilación.

La **salida de emergencia 3** está enfrentada la salida de emergencia 2, en el andén este. Se resuelven igualmente mediante pantallas llegando hasta la cota de cubierta de los andenes en el lado común a estos, levantando muros hasta la losa de cubierta, y hasta la cota +5.50 en las restantes pantallas, levantando muros perimetrales contiguos a la salida a las guaguas y una galería de acceso que se une al descansillo intermedio. La losa superior se empotra en los muros y en el lado sur de la caja se abre una puerta que da acceso a la galería conectada a la salida a las guaguas.

### 6.7.19. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

En el presente proyecto, se debe diferenciar, por un lado, las estructuras previstas en la actuación en su conjunto de las estructuras de los edificios.

#### 6.7.19.1. Estructuras del conjunto de la actuación

Las estructuras contempladas en el presente Proyecto Constructivo de los Talleres, Cocheras y Área de mantenimiento de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas son un paso superior sobre la plataforma ferroviaria, y los muros que dan continuidad al estribo.

El paso superior permite la reposición de la carretera GC-194 sobre la plataforma ferroviaria.

El tablero está constituido por una losa aligerada de hormigón pretensado con una longitud total de 113 m distribuida en cinco vanos de longitudes 20,6m-27,6m-27,6m-20,6m-16,6m.

La sección transversal tiene forma trapezoidal con voladizos a ambos lados. El ancho total de la sección es de 14 m distribuidos en una calzada de 9,00 m y dos aceras laterales de 1,50 m y 3,50 m respectivamente.

La sección transversal tiene una anchura superior de 14,00 m e inferior de 7,00 m. La longitud de los voladizos es de 3,00 m siendo de canto variable de 0,20 a 0,35 m. El canto de la sección es constante en toda la longitud, de 1,30 m. Presenta además 6 aligeramientos circulares de 0,70 m de diámetro centrados en el canto de la sección.

El tablero se pretensa mediante doce tendones de  $22\Phi 0,6''$  que recorren el tablero con un trazado parabólico. La sección se maciza en una longitud de 1,50 m sobre estribos. Así mismo, la sección se maciza en una distancia de 2,00 m sobre las pilas. En cuanto a su proceso constructivo, se ha previsto su ejecución en una sola fase.

El tablero está apoyado en las pilas mediante apoyos elastoméricos circulares, constituidas por doble fuste de sección circular de 1,20 m de diámetro separados 4,50 m. La cimentación de las pilas se realiza con cimentaciones superficiales de 8,50mx9,50mx1,90m en las tres primeras pilas y 6,50mx9,50mx1,50m en la cuarta pila.

Los estribos son cerrados ejecutados in situ y cimentados en el terreno natural. Apoyan sobre zapatas de 5,50mx15,00mx1,10m el estribo izquierdo y 7,50mx15,00mx1,40m el estribo derecho. En cada estribo se han dispuesto dos aparatos de apoyo anclados de neopreno zunchado y dos juntas transversales de 165 mm de recorrido. Se deberá diseñar y construir adecuadamente la transición estructura-terraplén para evitar el 'badén' que suele marcarse en las calzadas al pasar por las estructuras.

En cuanto a los muros proyectados en continuación con el estribo del paso superior se trata de muros de gravedad tipos Ay D para el estribo 1 y muros de tierra armada en el caso del estribo 2 con tipos B y C.

El muro de gravedad A consta de ocho módulos separados por juntas. La altura de los módulos del muro A y el muro D es variable con 0.30 m de espesor en coronación y trasdós inclinado con pendiente 1:15. La cimentación de los muros de gravedad se realiza mediante cimentación superficial con una zapata de 0,90 m de canto.

Los muros de suelo reforzado B y C constan de dos zonas distintas: un macizo de suelo reforzado que se compone del suelo y los refuerzos o armaduras que confieren a la estructura una cohesión artificial, lograda por rozamiento o interacción suelo-armadura y un paramento prefabricado sin carácter estructural pero que le confiere sus características referentes a la durabilidad, evitando la degradación del macizo armado y fijando su geometría en planta y alzado.

En el primer caso, se ha optado por un muro de gravedad ejecutado in situ, por las siguientes razones:

- El muro se ubica en prolongación de la aleta del estribo del paso superior existente sobre la GC-1. Este paso cuenta con losa de transición y en esa zona no sería posible disponer los flejes de un muro de suelo reforzado.
- El diseño plantea aprovechar parte del terraplén existente y recrearlo para elevar la rasante actual y permitir que la reposición de la GC-194 entronque con el nuevo paso superior a construir. El aprovechamiento de este terraplén existente hace imposible el empleo de una solución de suelo reforzado.

En el caso de los muros B y C, se propone una solución de suelo reforzado porque reduce la necesidad de espacio para la cimentación, al no requerir puntera. Ello permite evitar la afeción a la parcela de la cooperativa agrícola adyacente a la actual GC-194.

## 6.7.19.2. Estructuras de las edificaciones

### 6.7.19.2.1. Edificio de gerencia

El edificio es de planta sensiblemente rectangular, de dimensiones en planta 41,75 x 28,40 m y se desarrolla en tres niveles:

- Planta baja
- Planta primera
- Planta bajocubierta

La envolvente del edificio es una estructura metálica a modo de "piel" que lo recubre.

A la vista de los condicionantes arquitectónicos, se proyectan como soluciones estructurales idóneas, las formadas por los siguientes elementos:

#### Forjados

Teniendo en cuenta las luces y cargas existentes se diseñan las siguientes tipologías:

- Solera de bovedilla de polipropileno, de canto total 35+5 cm sobre hormigón de limpieza en planta baja.
- Losa maciza de canto 30 cm para luces de hasta 8,00 m, en el forjado de planta primera y bajocubierta.
- Panel sándwich sobre correas y vigas metálicas para resolver la parte ligera de la planta bajocubierta.

#### Pilares

Se proyectan pilares de hormigón armado, de sección cuadrada y rectangular de dimensiones mínimas 25x25 cm y máximas 30x40 cm.

#### Cimentación

La cimentación se resuelve mediante una cimentación superficial de zapatas de hormigón armado bajo los pilares.

La tensión admisible considerada ( $\sigma=200$  KN/m<sup>2</sup>), se ha adoptado a partir de los datos obtenidos en el informe geotécnico y se deberá comprobar con las características reales del terreno una vez se haya excavado el mismo.

### 6.7.19.2.2. Nave de talleres

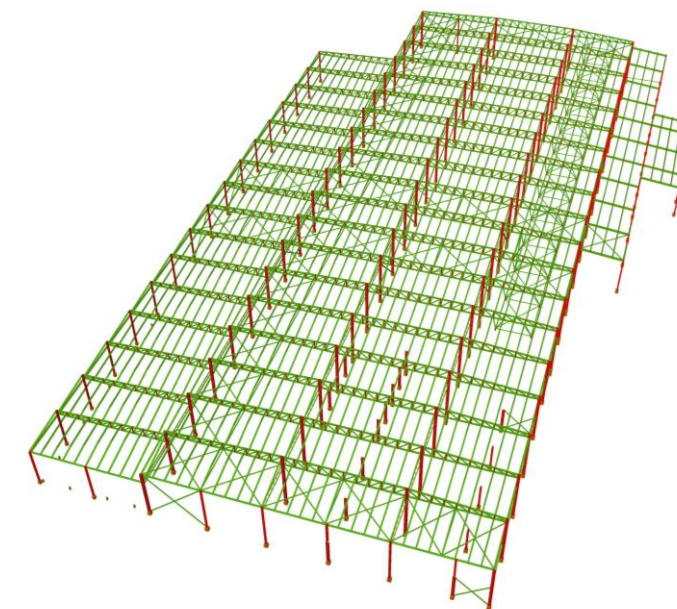
El sistema estructural la nave de talleres y sus cálculos quedan descrito dentro del apéndice 4 correspondiente al citado edificio, se describe no obstante someramente la estructura de la nave.

La nave de talleres consta de 11 pórticos de 15,2 m luz con 7 m de separación entre ellos. Las dimensiones en planta de la nave referidas a eje de pilares son de 70x15,2m.

La cimentación está constituida por una serie de zapatas combinadas de diferentes dimensiones unidas mediante vigas de atado. Toda la cimentación se encuentra definida en la separata de planos 2.16.2.4.4.

Los pórticos están constituidos por pilares metálicos HEB-500 unidos entre sí mediante celosías Warren de 1 m de separación entre ejes de cordones superior e inferior. Los cordones están constituidos por cuadrados de sección SHS 250#8mm. Las diagonales serían cuadrados de sección SHS 180#8mm.

La cubierta se compone de una secuencia de tejados a un agua entre pórticos dispuestos en diente de sierra con una inclinación de 8°. En cada pórtico la celosía Warren estaría desfasada 1/2 respecto a la anterior, consiguiéndose de tal forma que las correas de cubierta partan de vértice a vértice de celosías. Las correas estarían separadas entre sí 2m. El perfil de las correas de cubierta será HEB-120.



Vista 3D de la estructura de los talleres (fuente: PC talleres, cocheras y área de mantenimiento)

La parte inferior de los pilares metálicos está unida a pilares de hormigón de sección 60x60 mediante placas de anclaje. La cota de la cara superior de los elementos de cimentación es -0.7m. La cimentación se realizará mediante zapatas de hormigón armado HA-25 de dimensiones variables unidas entre sí mediante vigas de atado.

Se realizarían en la nave arrostros laterales en la parte central de las fachadas, mediante dos cruces de San Andrés en cada fachada de sección CHS 244,5#8mm. Habría arrostros en cubierta en la parte Sur, serían dos cruces de San Andrés de sección CHS 200X8mm.

La nave cuenta con un puente grúa de 16 ton, que discurre por una viga carrilera HEB-700 con platabandas laterales de 10 mm. La viga carrilera apoya en ménsulas que parten de cada uno de los pilares de la nave de sección HEB-400.

En los alzados Norte y Sur existen aperturas que permiten el acceso y salida de los vagones de tren a la nave. En el alzado Norte habría dos y en el Sur una de similares dimensiones. Por el interior de la nave discurren dos vías de tren. Entre sus raíles se excavan dos fosos, para las labores de mantenimiento, de sección cuadrada con un ancho de 1,2 m y una cota de la cara superior de sus bases de -1,2m.

Todos los perfiles de acero estructural de la nave están realizados en S-275 a excepción de las barras pertenecientes a los cordones superior e inferior de las cerchas.

#### 6.7.19.2.3. Nave de cocheras

En el PC de talleres, cocheras y área de mantenimiento no se incluye la descripción de la estructura de la nave de cocheras.

#### 6.7.19.2.4. Nave de instalaciones fijas, almacén y edificio técnico

La nave de instalaciones fijas consta de 11 pórticos de 15,2 m luz con 7 m de separación entre ellos. Las dimensiones en planta de la nave, referidas a eje de pilares, son de 70x15,2 m.

Los pórticos están constituidos por pilares metálicos HEB-500 unidos entre sí mediante celosías Warren de 1 m de separación entre ejes de cordones superior e inferior. Los cordones están constituidos por cuadrados de sección SHS 250#8mm. Las diagonales serían cuadrados de sección SHS 180#8mm.

La cubierta estaría compuesta por una secuencia de tejados a un agua entre pórticos dispuestos en diente de sierra con una inclinación de 8º.

En cada pórtico la celosía Warren estaría desfasada 1/2 respecto a la anterior, consiguiéndose de tal forma que las correas de cubierta partan de vértice a vértice de celosías. Las correas estarían separadas entre sí 2m. El perfil de las correas de cubierta será HEB-120.

La parte inferior de los pilares metálicos está unida a pilares de hormigón de sección 60x60 mediante placas de anclaje. La cota de la cara superior de los elementos de cimentación es -0.7m. La cimentación se realizará mediante zapatas de hormigón armado HA-25 de dimensiones variables unidas entre sí mediante vigas de atado.

Se realizarían en la nave arrostros laterales en la parte central de las fachadas, mediante dos cruces de San Andrés en cada fachada de sección CHS 244,5#8mm. Habría arrostros en cubierta en la parte Sur, serían dos cruces de San Andrés de sección CHS 200X8mm.

La nave cuenta con un puente grúa de 16 ton, que discurre por una viga carrilera HEB-700 con platabandas laterales de 10mm. La viga carrilera apoya en ménsulas que parten de cada uno de los pilares de la nave de sección HEB-400.

En los alzados Norte y Sur existen aperturas que permiten el acceso y salida de los vagones de tren a la nave. En el alzado Norte habría dos y en el Sur una de similares dimensiones. Por el interior de la nave discurren dos vías de tren. Entre sus carriles se ubican dos fosos, para las labores de mantenimiento, de sección cuadrada con un ancho de 1,2 m y una cota de la cara superior de sus bases de -1,2m.

Todos los perfiles de acero estructural de la nave están realizados en S-275 a excepción de las barras pertenecientes a los cordones superior e inferior de las cerchas.



Vista 3D de la estructura porticada de la nave de instalaciones fijas (fuente: PC talleres, cocheras y área de mantenimiento)

El Almacén consta de 4 pórticos de 9,2 m luz con 6,2 m de separación entre ellos. Las dimensiones en planta de la nave, referidas a eje de pilares, son de 19.2x9,2 m.

La cubierta estaría compuesta por una secuencia de tejados a un agua entre pórticos dispuestos en diente de sierra con una inclinación de 8º.

Se realizarían en la nave arrostros laterales en la parte central de las fachadas, mediante dos cruces de San Andrés en cada fachada de sección CHS 244,5#8mm. Habría arrostros en cubierta en la parte Sur, serían dos cruces de San Andrés de sección CHS 200X8mm.

En el alzado Sur existe apertura que permiten el acceso y salida de vehículos a la nave.

El Edificio Técnico es una edificación cuyas dimensiones en planta son de 22,95x9,93 m

## 6.8. Túneles y obras subterráneas

En el presente apartado se extraen los aspectos más significativos de los diferentes túneles definidos en cada uno de los proyectos constructivos de plataforma de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

### 6.8.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – estación de San Telmo

Tal y como se indicó en el apartado 6.3.1, el Tramo 1 de la plataforma ferroviaria, se desarrolla en toda su longitud en túnel, siendo una gran parte de este, túnel perforado con tuneladora. Sólo en los extremos en los que se acerca a ambas estaciones, la sección para a ser en falso túnel.

PK INICIO	PK FIN	LONG.(M)	TIPOLOGÍA
100+620	103+380	2760	Túnel ejecutado con tuneladora (EPB)

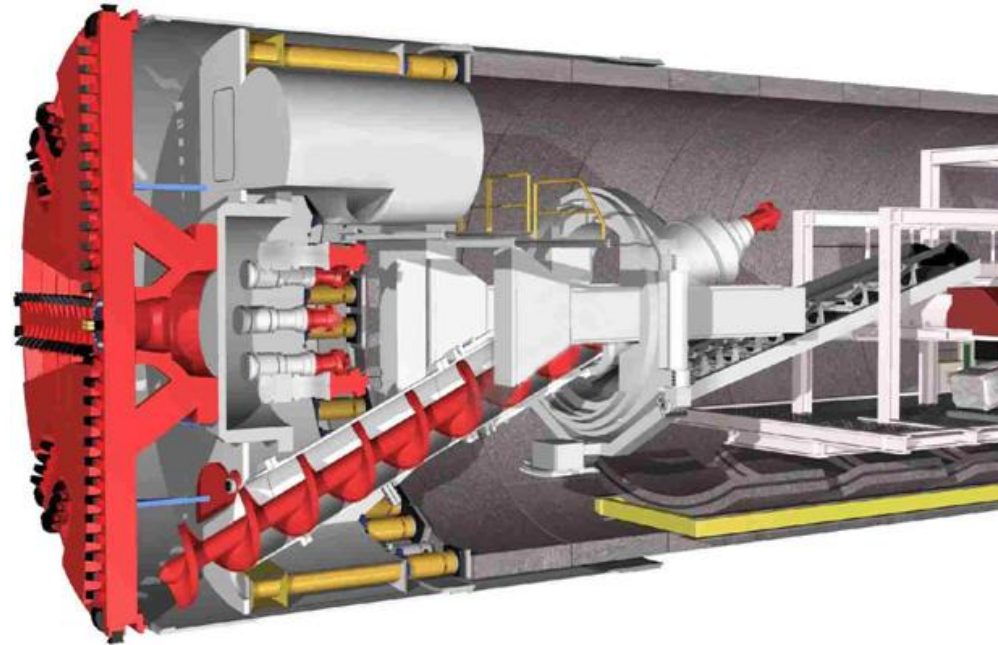
La **sección tipo de túnel con tuneladora** se materializa dentro de un anillo de 8,43 m de diámetro interior que genera una superficie capaz de albergar una plataforma para vía única con una acera lateral de 1,80 m de anchura, dotadas de canalización de energía y en el lateral donde no existe acera canaletas para instalaciones. Esta acera se ha dispuesto a una cota de 0,55 m sobre el punto fijo del plano de rodadura.

En ámbitos urbanos, con recubrimientos medios y en materiales no excesivamente competentes el procedimiento constructivo más seguro de perforación de un túnel en mina es mediante una tuneladora con escudo, que se empleará en el tramo soterrado entre túneles artificiales.

Los condicionantes geotécnicos del tramo de estudio determinan el diseño final de la solución túnel perforado con tuneladora en relación con:

- Rasante del túnel, buscando su adaptación a los niveles geotécnicos que se habían previsto como más favorables.
- Elección de la tecnología de perforación: tipo de tuneladora.

- Problemática que debe superar esta tuneladora, y que determinará los rendimientos alcanzables, la previsión de tratamientos especiales y de refuerzo, riesgos e imprevistos.



• Escudo de Tuneladora EPB (fuente: PC Tramo 1 Estación de Santa Catalina – estación de San Telmo)

A la vista de la información geotécnica analizada se deben considerar los siguientes condicionantes geotécnicos:

- La presencia de capas o lentejones granulares sueltos, a profundidades que resultarían afectadas por el túnel. Estas capas pueden contener agua conectada con el nivel freático. Estos niveles se atraviesan entre el P.K: 101+600 y el 101+800 en zona de clave, si bien en algunos tramos la toba volcánica también se presenta como material granular suelto al encontrarse alterada.
- La existencia de zonas de playa antigua y depósitos granulares muy cerca de la clave, entre el P.K. 102+960 y 102+160 el túnel discurre en la unidad  $M_{TB}$  de tipo brechas e ignimbritas, si bien tienen muy cerca de la clave o justo sobre ésta los niveles granulares saturados en agua de las unidades arenas de playa antigua  $P_{Pa}$  de comportamiento geotécnico desfavorable.
- El primer tramo del túnel discurre en las tobas de la unidad  $M_{T}$  y en secciones mixtas toba-brecha (toba en la parte superior y brecha en la inferior). La campaña geotécnica ha atravesado estas tobas como un conjunto de materiales de tipo toba soldadas, pero en varios sondeos se

presentan como un nivel de tipo granular, poroso y de aspecto alterado, lo que se aleja de la apreciación previa en la que se consideraba a este nivel como favorable geotécnicamente en su conjunto.

- El segundo tramo del túnel discurre por las brechas volcánicas e ignimbritas de la unidad  $M_{TB}$  que se presentan como roca compacta y que sí constituye un nivel geotécnicamente favorable para la ejecución del túnel, teniendo presente que se trata de rocas compactas con elevada resistencia y abrasividad.

Estos hechos, junto con el entorno urbano densamente poblado bajo el que se perfora el túnel, inducen a plantear como necesaria la perforación del túnel con escudo, preferentemente de frente contenido, y revestimiento de dovelas de hormigón armado.

En las figuras siguientes pueden verse los usos granulométricos recomendados por el fabricante de tuneladoras Herrenknecht (1994) para escudos de lodos y de presión de tierras (EPB). Sobre estas curvas se han representado las curvas granulométricas de las muestras ensayadas en el Estudio Geotécnico del PTE-21. En este estudio se concluyó que los escudos de lodos no parecían aplicables por el exceso de finos del terreno, que se encontraba por encima de los valores recomendables. En cambio, los EPB podían ser recomendables, con adición de espumas y otros aditivos en los niveles más granulares.

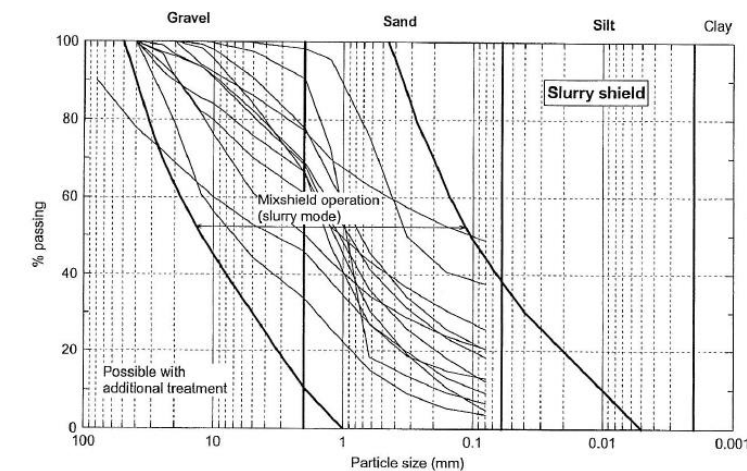


Figura 4.4. Granulometría para escudos de lodos (Herrenknecht, 1994)



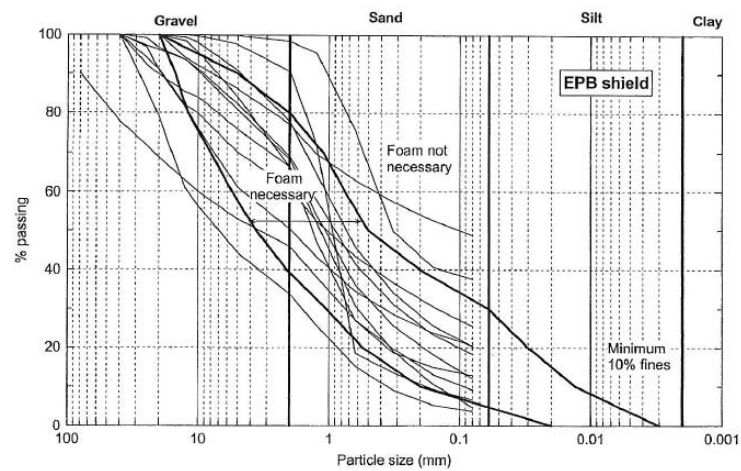


Figura 4.5. Granulometría para escudos de presión de tierras (E.P.B.) (Herrenknecht, 1994)

Además, se ha de tener en cuenta la presencia de grandes bloques basálticos embebidos en matriz arenosa, así como la intercalación de niveles de tipo conglomerado cementado con cambios bruscos a materiales sueltos que pueden afectar negativamente a la cabeza de corte de la tuneladora. Estos bloques de basalto resultan además de agresivos, perjudiciales mecánicamente ya que ruedan sobre sí mismos afectando a los útiles de corte de la tuneladora.

Tras analizar los condicionantes de diseño de la tuneladora se considera viable la utilización de una máquina EPB:

- La TBM a emplear puede ser una EPB con sistema de inyección de finos, sobre todo para los tramos que puedan afectar niveles granulares saturados.

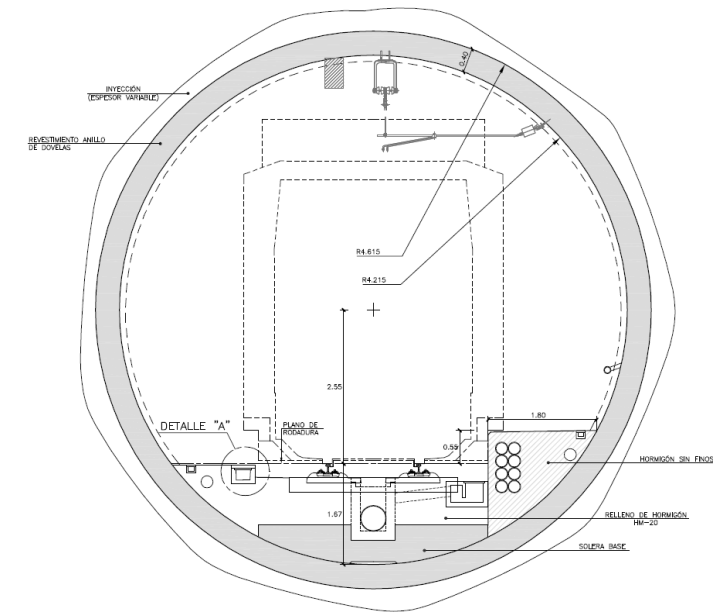
La cabeza y el tornillo sinfín deben estar reforzados con material antidesgaste debido a la excesiva abrasividad del terreno. Además, se espera un gran consumo de espumas y polímeros con el objetivo de reducir el desgaste.

La máquina puede trabajar en algún momento con presiones de 4,5 bar en solera (la roca "Tobas y Brechas" es estable, pero muestra gran porosidad), por lo que la EPB debe estar diseñada para trabajar a presiones de 5,5 bar.

Se aconseja las perforaciones inclinadas para el secado o la estabilización del terreno.

#### CONDICIONANTES GEOMÉTRICOS DE DISEÑO

En la siguiente imagen se presenta la sección tipo propuesta para la tipología de túnel monotubo perforado mediante tuneladora.



- Sección tipo tuneladora ( $\phi_{int}=9,56 \text{ m} / \phi_{ext}=8,43 \text{ m}$ ) (fuente: PC Tramo 1 Estación Santa Catalina – estación San Telmo)

Esta sección se materializa dentro de un anillo de 8,43 m de diámetro interior que genera una superficie capaz de albergar una plataforma para vía simple y una acera 1,80 m. Se ha considerado como gálibo de referencia el gálibo uniforme-GC.

El diámetro de excavación de la tuneladora viene condicionado por el diámetro interior de la sección del túnel, que es de 8,43 m, y por el espesor de las dovelas de 40 cm, definidas en el párrafo siguiente.

Además, hay que tener en cuenta una serie de datos para determinar el diámetro final de la tuneladora. Analizando los valores de referencia de tuneladoras similares, el diámetro de excavación previsto será el siguiente:

Diámetro interior del túnel	8,43 m
Espesor del anillo de dovelas	2 x 0,40 m
Conicidad	2 x 0,010 m
Junta de grasa	2 x 0,140 m
Sobre excavación	2 x 0,015 m
<b>Diámetro de excavación</b>	<b>9,56 m</b>

Esta sección es similar a la propuesta en otros túneles de características similares como el Tramo 1 de la Línea 9 del Metro de Barcelona.

#### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA EPB

Se resumen en la tabla siguiente las principales características técnicas de la tuneladora propuesta, que se establecen como una referencia, de acuerdo con la información previa facilitada por empresas fabricantes:

Tipo TBM	EPB: escudo de presión de tierras
Diámetro interior	8,43 m
Diámetro de excavación	9,56 m
Presión de trabajo del escudo frontal	5,5 bares
Tipo de cabeza de corte	Cabeza de corte con cortadores
Capacidad de carga por disco	250 kN
Par nominal	26.605 kNm - 1.7 rpm
Cilindros de avance	19 x 2 (según diseño del anillo)
Fuerza total de empuje	154.718 kN

Estos parámetros, así como cualquier otro que sea preciso para el diseño final de la tuneladora, serán ajustados por el fabricante de la EPB de acuerdo con su tecnología específica.

El eje de la tuneladora se sitúa a 2,55 m sobre el plano de rodadura. Respecto al anillo de dovelas, el gálibo de implantación de obstáculos considerado (gálibo uniforme GC) queda con un resguardo en el punto pésimo mayor de 10 cm.

#### 6.8.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – estación de Jinámar

El tramo objeto del apartado comprende las siguientes obras subterráneas:

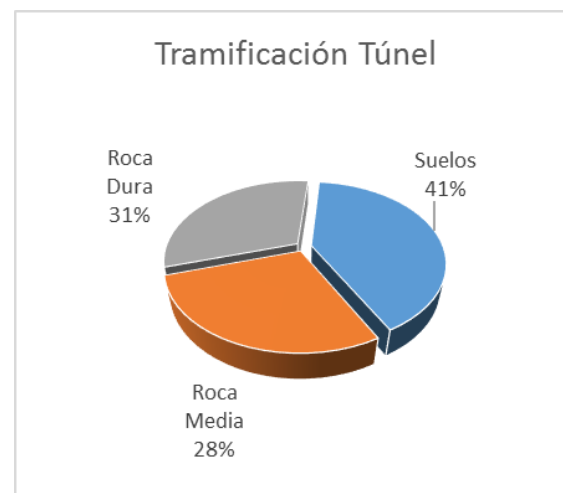
Túnel principal	8.690 m
Tramo entre pantallas para conectar la zona de ataque con el inicio de túnel de línea	311 m
Tramo entre pantallas que conecta el túnel de línea con la estación de San Telmo	153 m
Galerías de emergencia	658 m
Galerías de conexión peatonal	56 m
Galerías de ventilación-cuartos técnicos	24 m
Galería Pozo de Bombeo	54 m
Caverna CAV SE4-PV3	20 m

- *Tipos de obras subterráneas a proyectar (fuente: PC Tramo 2 estación de San Telmo – estación de Jinámar)*

La tramificación geológico geotécnica realizada en las estructuras implicadas en el proyecto ha sido la siguiente:

**Túnel Principal TBM:** Túnel de 8.689,75 ml, que discurre desde el PK 200+064,084 hasta el PK 208+753,838. No se incluye la caracterización de los falsos túneles entre pantallas, pero sí la construcción de un pre-túnel a la salida de pozo de ataque desde donde comienza la excavación del túnel con TBM, entre los PP.KK. 208+742 y 208+753,838.

El 41% de los materiales atravesados por el túnel son suelos de diferente compacidad, desde granulares sueltos a mezclas de suelos compactos con rocas muy alteradas. El 28% son rocas blandas a moderadamente duras (tobas lapilli compactas y poco alteradas), mientras que el 31% son rocas duras (fonolitas).



- *Tramificación geotécnica del túnel (fuente: PC Tramo 2 estación de San Telmo – estación de Jinámar)*

### Salidas de Emergencia:

Salida de Emergencia Nº 5. Galería de 182,05 ml que parte del PK 204+970 del túnel

Salida de Emergencia Nº 6. Galería de 217,4 ml que parte del PK 205+860 del túnel

Salida de Emergencia Nº 8. Galería de 258,75 ml que parte del PK 207+860 del túnel y desemboca en un pozo de acceso a la altura del PK 207+600.

#### 6.8.2.1. Estrategia constructiva

Una parte importante del trazado del túnel presenta un carácter urbano, superficial y situado en suelos bajo el nivel freático, por lo que se ha decidido que el método más rápido y seguro de construcción será el empleo de una máquina tuneladora a lo largo de toda su longitud, excepto un pequeño tramo situado entre el pozo de extracción y la estación de San Telmo, donde la sección del túnel se debe ensanchar para adecuarla a la entrada a esta última estación. Este tramo se ejecutará entre pantallas.

La tuneladora se montará en un espacio disponible de aproximadamente 29.500 m<sup>2</sup> repartidos en 3 parcelas situadas en las proximidades del punto de inicio de excavación del túnel (PK 208+753,838). En estas zonas se montarán las instalaciones auxiliares, fábrica de dovelas y los acopios principales. Se realizará un tramo en trinchera de 389,25 m de longitud mediante pantallas

para conectar la zona de montaje con el punto de inicio de excavación del túnel.

Dado que el punto de inicio de la excavación se situará en rocas (tobas lapilli de la unidad MTB) y sin nivel freático, no será necesario realizar un pozo de estanqueidad (corralito) de salida y se prevé iniciar la excavación con la tuneladora al abrigo de un pre-túnel de 13 m de longitud y dos paraguas de micropilotes de 12 m consecutivos, con 3 m de solape.

Durante la construcción del túnel se realizarán paradas de revisión y mantenimiento de la tuneladora siguiendo el criterio que se establece a continuación:

- Tramo en roca (localizado fundamentalmente entre el inicio de la excavación y el PK 202+600): Para las intervenciones de revisión y mantenimiento en los tramos excavados en roca no será necesaria la ejecución previa de recintos con jet-grouting, y su frecuencia vendrá condicionada por el grado de abrasividad del sustrato y el desgaste de los equipos, no pudiendo ser definida a priori su localización exacta. En principio se recomienda realizar una parada cada 150 m, siendo ésta una distancia máxima recomendable y pudiendo realizarse donde se requiera antes de haber recorrido la distancia indicada.
- Tramo en suelos (localizado fundamentalmente entre el PK 202+600 y el fin de excavación): Se establece una parada aproximadamente cada 300 metros en recintos previamente tratados desde superficie mediante columnas de jet-grouting. Estos recintos tendrán una longitud de 6 m y un ancho de 15 m.

Entre el PK 203+068,086 y el PK 203+183,726 está previsto el paso de la tuneladora a través de la estación de Hospitales, que debe estar construida antes del paso de la tuneladora. Dado que la estación se excavará en roca de buena calidad (fonolitas de la unidad M<sub>F</sub>), no será necesario realizar ningún corralito ni a la entrada ni a la salida de esta. De cualquier forma, no es objeto de este proyecto el diseño de un tratamiento adicional para la entrada y la salida de la tuneladora en esta estación.

Como pozo de extracción se ha definido un recinto de 16 m x 17 m en el tramo entre pantallas situado justo antes de la estación de San Telmo. Dicho pozo se localiza entre el PK 200+064,084 y el PK 200+041,084, y el hueco por el que se extraerá la tuneladora presenta unas dimensiones mínimas en superficie de 13 m (transversal al eje) por 15 m (longitudinal al eje), lo que implicará un

desmontaje lento por la imposibilidad de desarmar por completo la tuneladora y su tren de apoyo, necesitando varias paradas para quitar de manera secuencial los carros del "back up".

#### 6.8.2.2. Excavación con tuneladora del túnel principal

##### 6.8.2.2.1. Riesgos geotécnicos en la operación de la tuneladora

En función del actual conocimiento geológico-geotécnico se pueden definir los siguientes riesgos geotécnicos:

- Nivel freático alto por encima de la clave del túnel
- Contactos entre terrenos estables e inestables
- Tamaño de bloques en las distintas formaciones
- Abrasividad
- Alta resistencia de los materiales rocosos

##### 6.8.2.2.2. Análisis del tipo de tuneladora más adecuado

La alternativa de TBM recomendada usar para la excavación de este túnel es:

- Tuneladora Multimodo con modos de extracción del material en el frente en modo EPB y en modo Abierto con cinta transportadora.
- La rueda de corte debe ser adaptada perfectamente para la excavación en roca y tener el grado de apertura modificado suficiente para el trabajo en modo EPB.
- Se debe considerar preferente el uso del modo abierto con configuración mediante cinta transportadora y evitar, salvo en tramos cortos, el uso del sinfín en modo abierto.
- Los tramos donde sea necesario balancear con presión de tierras el frente de excavación y el terreno circundante, así como la presión del nivel freático, deberán ser excavados ineludiblemente en modo EPB con extracción de tierras mediante el tornillo sinfín. Se trata de las zonas en suelos y terrenos inestables bajo el nivel freático y zonas con poco recubrimiento bajo edificaciones.

No son adecuadas para la ejecución del Proyecto máquinas TBM con trabajo únicamente en modo abierto, ya sean tuneladoras de escudo simple o doble escudo.

##### 6.8.2.2.3. Rendimientos de excavación

La variabilidad del terreno atravesado junto con el resto de las incertidumbres geológico geotécnicas existentes hacen muy complicado establecer unos rendimientos fiables de excavación. A pesar de ello, atendiendo a las definiciones de los diferentes materiales encontrados a lo largo de la traza, y teniendo en cuenta experiencias anteriores en terrenos de similares características y de alta variabilidad como los analizados, se puede concluir que los rendimientos mensuales de excavación podrían situarse, aproximadamente, en 380 m/mes, lo que supone una media de 12,6 m/día.

##### 6.8.2.2.4. Excavación por métodos convencionales de las galerías auxiliares

El método constructivo elegido para la excavación de las galerías auxiliares (de Conexión y de Emergencias), en función de sus geometrías, y considerando las características geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas de las formaciones existentes, es el método convencional NATM.

#### 6.8.3. Tramo 3 Estación de Jinámar - Polígono industrial "El Goro"

##### Túnel subterráneo de Jinámar

En el tramo ferroviario objeto de proyecto se prevé la construcción de un túnel (subterráneo), con las siguientes características:

NOMBRE	LONGITUD [m]	P.K. origen	P.K. final	TIPO DE TÚNEL	
TÚNEL de JINÁMAR	1.710	300+500	302+210	1 tubo	Vía doble

El tramo subterráneo del Túnel de Jinámar discurre bajo el término municipal de Telde, del "Vallé de Jinámar" hasta el "Barranco Real de Telde", presentando el trazado una dirección norte a sur. Este túnel atraviesa el pie de los relieves de menores pendientes, situados entre la costa y el interior de la

isla, donde la orografía es mucho más abrupta. Los relieves atravesados por el túnel son surcados por varios barrancos que forman parte de la red de drenaje superficial de la isla.

En planta, el túnel se inicia en alineación recta, hasta que en el p.k. 301+000 comienza a describir una curva hacia la izquierda (girando al este) con un radio de  $R = 1.900$  m, dentro de la cual se sitúa el emboquille sur. De esta forma los peraltes varían de  $h = 0 - 120$  mm.

Con respecto al trazado en alzado, la pendiente es siempre ascendente hacia el sur (sentido de avance de los pp.kk.). El valor de la pendiente es constante e igual a 25‰.

A continuación, a modo de resumen, se indican las principales características del "Túnel de Jinámar" en forma de "Ficha Técnica".

FICHA TÉCNICA	
NOMBRE	<b>JINÁMAR</b>
<b>TÚNELES</b>	
Número de tubos	1 (túnel de vía doble)
Galerías	1 galería de evacuación paralela al túnel
Separación entre túneles	Entre ejes túnel-galería $\approx 30$ m
<b>SECCIÓN TIPO FUNCIONAL</b>	
Anchura plataforma ferroviaria	8,00 m $2 \times$ Distancia acera a eje vía simple (2,00 m) + Entreeje (4,00 m)
Aceras	Altura sobre rasante (c.c.c.) = 0,55 m Anchura = 1,06 m
Geometría sección interior	Circular de un solo centro y hastiales rectos Radio interior = 5,20 m Altura del centro sobre rasante = 2,80 m Eje de túnel = Eje de la plataforma ferroviaria

FICHA TÉCNICA	
NOMBRE	<b>JINÁMAR</b>
<b>TÚNELES</b>	
<b>GALERÍAS</b>	
	1 galería de evacuación, paralela al túnel, entre los pp.kk. 301+160 y 301+365.  2 galerías de conexión con la galería paralela de evacuación: SE-2 (p.k. 301+160) y SE-3 (p.k. 301+365).  Pozo de evacuación en el p.k. $\approx 301+150$ .  Galería de conexión con el pozo de ventilación en el p.k. 301+124.
<b>GEOLOGÍA</b>	
Materiales atravesados	Macizo rocoso volcánico formado por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tobas piroclásticas "ash and pumice".</li> <li>• Brechas "block and ash".</li> </ul>
Agua	Nivel freático detectado en el entorno de la rasante del túnel con posible aporte de agua al paso bajo barrancos.
Recubrimiento máximo	87 m sobre rasante
<b>LONGITUD TÚNEL</b>	
p.k. emboquille norte	300+500
p.k. emboquille sur	302+210
p.k. túnel artificial sur	302+365
Longitud	<b><math>L_{\text{TÚNEL}} = 1.865</math> m (*)</b> Longitud túnel subterráneo = 1.710 m Longitud túnel artificial sur = 155 m  (*) No considera el túnel artificial entre pantallas de la zona norte.

La sección funcional del túnel ferroviario es curva en bóveda y hastiales, con un radio de 5,20 m para la bóveda y de 17,75 m para los hastiales, estando situados ambos centros a

2,80 m por encima de la cota de cabeza de carril (c.c.c.). Dicha c.c.c. se refiere al hilo inferior.

Se ha considerado un peralte máximo de la vía de  $h = 120$  mm.

La tipología de la vía es sobre vía en placa, situándose las cabezas de los carriles de cada vía en dos planos diferentes, coincidiendo la c.c.c. del hilo inferior de ambas vías.

Las aceras se sitúan a 55 cm sobre la cota superior de los carriles contiguos. El escalón que producen tiene una altura (desde superficie de placa de vía) del orden de 55-85 cm.

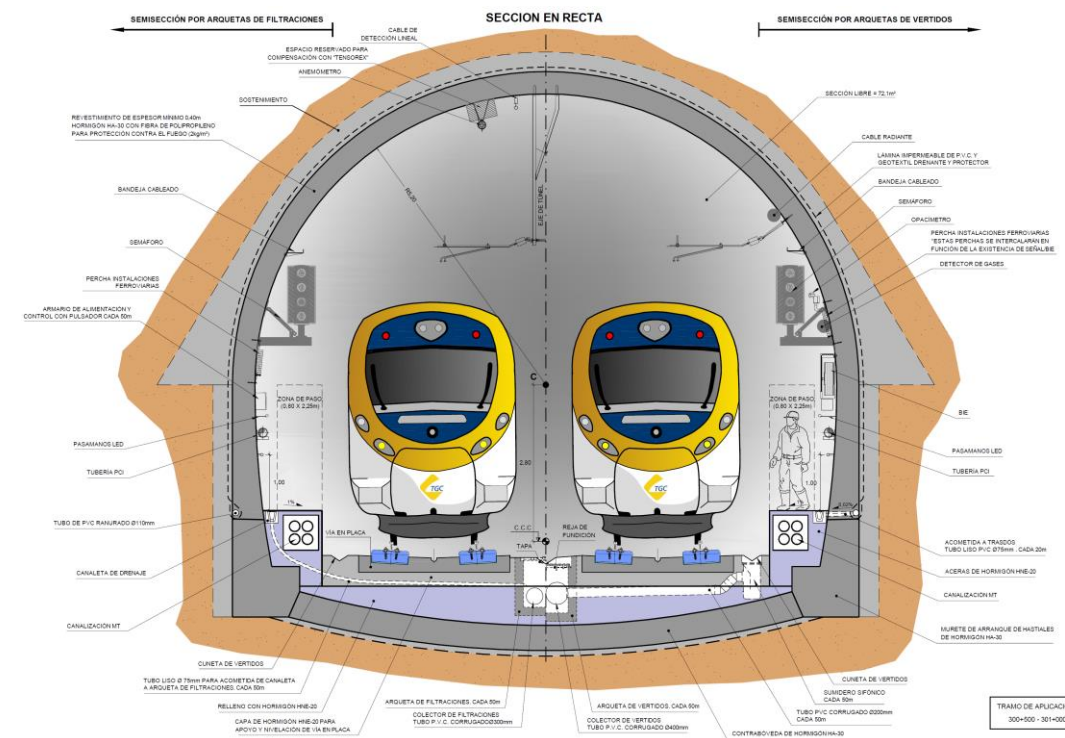
La anchura de ambas aceras es de 1,06 m. Ancladas a los hastiales, y a 1,0 m de altura sobre acera, se prevé la colocación a ambos lados de pasamanos metálicos para sujeción y protección de los peatones.

Bajo la superficie de las aceras se situarán las conexiones del sistema de drenaje-impermeabilización de filtraciones con el sistema de drenaje longitudinal.

El paramento interior (intradós) de la sección es la cara vista de un anillo de revestimiento de hormigón armado de 40 cm de espesor mínimo (en clave), hormigonado contra el sostenimiento e impermeabilización.

El entreje de vías es 4,00 m y la distancia de eje de vía a borde de acera, 2,00 m. De esta forma, la anchura de la plataforma (entre aceras) será de  $4,0 + 2 \times 2,00 = 8,00$  m.

Se ha previsto una contrabóveda de espesor variable, con un mínimo de 0,45 m en su punto más bajo. Los arranques de la contrabóveda se apoyan lateralmente en el sostenimiento, sin descalzarlo. El radio interior de la contrabóveda es de 16,43 m y el exterior de 17,92 m.



- Túnel "monotubo" de vía doble. (fuente: PC Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial "El Goro")

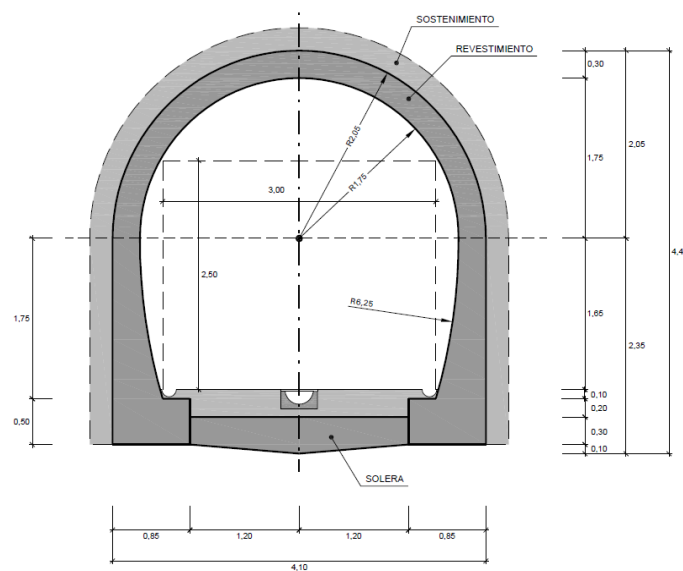
En base a criterios de seguridad y explotación se ha adoptado una configuración del túnel que incluye galerías subterráneas de evacuación y ventilación, así como pozos.

- Dicha configuración consta de:
- Salidas de emergencia dispuestas a distancia inferior a 1.000m entre sí:
  - SE-1 (p.k. 300+165). Estación de Jinámar.
  - SE-2 (p.k. 301+160). Galería de conexión a una galería paralela y evacuación con conexión al exterior.
  - SE-3 (p.k. 301+365). Galería de conexión con la galería de emergencia paralela al túnel.
  - SE-4 (p.k. 302+365). Salida de emergencia por el emboquille sur del túnel.
  - Pozo de ventilación en el  $\approx$  p.k. 301+120.
  - Pozo de evacuación en el  $\approx$  p.k. 301+150.

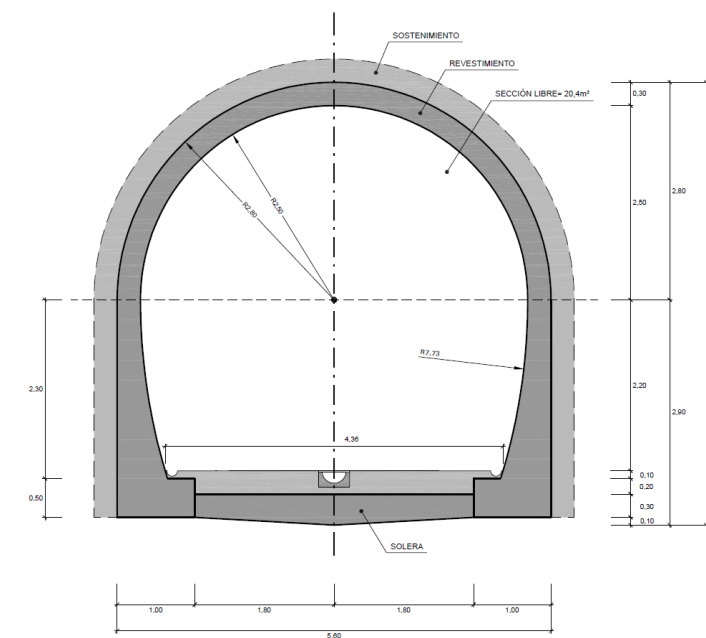
La sección funcional de la galería de evacuación posee una anchura de 3,0 m y un gálibo vertical mínimo de 2,50 m, posibilitando la evacuación de personas.

Estas galerías no están diseñadas para el acceso de vehículos de emergencia. Geométricamente la sección interior está formada por una bóveda de 1,75 m de radio y hastiales curvos de 1,65 m de altura y radio 6,25 m. La rasante de la galería paralela al túnel ferroviario se sitúa, en prácticamente todo su recorrido, a 1,00 m por encima de la rasante de ferrocarril. La rasante de las galerías de conexión entre el túnel ferroviario y la galería paralela es descendente hacia el túnel.

La sección de la galería de ventilación se ha diseñado con el fin de obtener una superficie libre de unos 20 m<sup>2</sup>. Geométricamente la sección interior está formada por una bóveda de 2,50 m de radio y hastiales curvos de 2,20 m de altura y radio 7,73 m. La anchura de la base de la sección interior es de 4,36 m.



- Sección tipo galería de evacuación. (fuente: PC Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial "El Goro")



- Sección tipo galería de ventilación. (fuente: PC Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial "El Goro")

En lo relativo a la geología y geotecnia del túnel cabe destacar lo siguiente. El túnel se desarrollará por una zona de morfología alomada, surcada por estrechos barrancos y barranquillos. La totalidad del túnel se excavará en materiales volcánicos terciarios (Mioceno), distinguiéndose (por orden de importancia) los siguientes conjuntos litológicos de carácter piroclástico:

- M<sub>T</sub>: Tobas pumíticas "ash and pumice". Se trata de coladas de tipo "ash and pumice", cuyos materiales están formados por un alto porcentaje de piedra pómez de composición fonolítica en una matriz cinerítica. Sus características geotécnicas permiten clasificar estos materiales como un "suelo duro" o una "roca blanda". Son materiales muy alterables, sobre todo cuando el grado de soldadura es bajo y el contenido en pumita es alto. Cuando se alteran (por el agua y agentes atmosféricos) se forman materiales tipo suelo, arenas, gravas y arcillas muy plásticas. En contacto con el agua pueden generar una expansión considerable.
- M<sub>BV</sub>: Brechas "block and ash". Se trata de una roca piroclástica formada por bloques y fragmentos de roca principalmente fonolítica, generalmente subangulosos, dispuestos en una matriz cinerítica muy compacta. Dicha matriz es, al igual que los anteriores materiales, es bastante alterable. Por este motivo, al excavar o alterarse esta formación, el resultado es un suelo de cierta plasticidad o con matriz plástica. En el caso de existir grandes bloques fonolíticos, la alteración de la matriz puede ocasionar

que estos bloques queden sueltos, al perderse la soldadura o cohesión que les proporcionaba la matriz original.

En lo relativo a la presencia de agua freática, los niveles freáticos detectados se sitúan en el entorno de la rasante del túnel, en ocasiones por debajo de la solera, y en ocasiones por encima de la clave. Las máximas cargas de agua interpretadas podrían ser del orden de 10 - 15 m.c.a. sobre la clave.

En el presente Proyecto, se entiende por "emboquille" el punto en el cual se comienza a excavar, de forma subterránea, un túnel. Los emboquilles del túnel de Jinámar se han situado en los siguientes puntos:

EMBOQUILLE	P.K.emboquille
Entrada (NORTE)	300+500
Salida (SUR)	302+210

Así mismo, se entiende por "boquilla" el tramo del túnel artificial situado en ambos extremos del túnel. La parte visible de dicha estructura constituirá la "boca" del túnel y vendrá definida por el p.k. (de comienzo o final) del túnel artificial. El p.k. de túnel artificial se define como el punto donde comienza el tramo de vía cubierta, es decir el p.k. de la clave de la sección interior más extrema. El túnel de Jinámar sólo posee una boquilla, la del lado sur, ya que en el lado norte se enlaza con un falso túnel entre pantallas que termina en una estación subterránea. En definitiva, el extremo norte del túnel de Jinámar no tiene conexión con un tramo a cielo abierto.

El p.k. de túnel artificial, que define la boca sur del túnel, es el siguiente:

BOCA	P.K.túnel artificial
Salida (SUR)	302+365

En lo que respecta al método constructivo del túnel de Jinámar, se ha adoptado el "Nuevo Método Austriaco de Construcción de Túneles" (NMAT) para el diseño de la excavación y sostenimiento. Este método permite una gran flexibilidad en la elección del sostenimiento en fase de obra a la vista de las condiciones reales que presente el terreno, lo cual es de gran utilidad en un terreno como éste, el cual presenta una gran variabilidad, ya no sólo en lo que se refiere al tipo de formación geológica, sino también al grado de alteración y/o soldadura de los materiales. Debido a la importante sección del túnel, la excavación se acometerá en dos fases: avance y destroza. Se plantea la excavación del túnel en estudio principalmente mediante medios mecánicos, aconsejándose

rozadoras medias, dada la escasa abrasividad de los materiales a excavar. Si bien, en algunos casos extraordinarios o no previstos, podrá emplearse la perforación y voladura (caso de basaltos masivos e ignimbritas). Alternativamente, si el volumen a excavar de estos últimos materiales fuera muy reducido, se podrán emplear martillos hidráulicos más o menos pesados y potentes.



#### 6.8.4. Tramo 4 Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guayadeque

Tal y como se indicó en el apartado 6.3.4, el tramo se desarrolla prácticamente en su totalidad bajo rasante tramificándose en las siguientes tipologías:

TÚNEL	P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD TOTAL
Cielo abierto	400+000	400+050	50,0 m
Falso túnel	400+050	400+070	20,0 m
Túnel en mina 1	400+070	402+281	2.211,0 m
Falso túnel	402+281	402+940	659,0 m
Túnel en mina 2	402+940	403+160	220,0 m
Falso túnel	403+160	403+380	220,0 m
Túnel en mina 3	403+380	403+470	90,0 m
Falso túnel	403+470	403+553,370	83,37 m
Estación Aeropuerto	403+553,370	403+908,970	-
Falso túnel	403+908,970	405+480	1571,03 m
Túnel en mina 4	405+480	406+440	960,0 m
Falso túnel	406+440	407+272,839	832,839 m
Estación del Carrizal	407+272,839	407+429,776	-
Falso túnel	407+429,776	408+000	570,224 m
Cielo abierto	408+000	408+046,041	46,041 m

El Túnel en mina 1 atraviesa, en profundidad, un pequeño cerro sobre el que se ubica el Polígono Industrial de El Goro. El emboquille de entrada está rematado con un falso túnel con una longitud de 20 m y el de salida enlaza con un tramo en falso túnel.

El Túnel en mina 2 pasa bajo la autopista GC-1, y presenta una cobertera muy reducida a lo largo de todo el túnel. En ambos emboquilles enlaza con tramos en falso túnel.

El Túnel en mina 3 salva con muy reducida cobertera el barranco del Cardenal (Canal Barranco del Draguillo) y tres viales. En ambos emboquilles enlaza con tramos en falso túnel.

El Túnel en mina 4 discurre, en todo su recorrido, con coberteras inferiores a los dos diámetros de excavación, encajado entre las instalaciones del aeropuerto y la GC-1 cruzando bajo el enlace de Las Puntillas

##### 6.8.4.1. Método constructivo

Para la elección del método constructivo a emplear en un túnel, la primera opción que debe considerarse es la posibilidad de utilizar un método totalmente mecanizado; ya que, si esto es posible y la elección está bien hecha, con los métodos totalmente mecanizados se obtienen mejores rendimientos y menores costes que con los métodos de construcción parcialmente mecanizados.

La longitud de los cuatro túneles y el condicionante de las secciones diferentes entre ellos, (Túnel 1: 2.211 m; Túnel 2: 220 m; Túnel 3: 90 m; Túnel 4: 960 m), eliminan la factibilidad económica y práctica de plantear la utilización de tuneladoras.

Durante el recorrido de los túneles se atraviesan basaltos y piroclastos de dispersión. Estos terrenos resultan propicios para la ejecución por medios convencionales mediante la aplicación de sostenimientos flexibles basados en el hormigón proyectado, bulones y marcos metálicos. Por lo tanto se concluye que los cuatro túneles se construirán mediante la técnica constructiva del Nuevo Método Austriaco.

La excavación se llevará a cabo mediante explosivos en las zonas de terreno más resistentes y mediante medios mecánicos (retroexcavadoras, martillo demoledor hidráulico, rozadoras, etc.), en los terrenos más blandos y de peor calidad geotécnica.

Los túneles presentan unas dimensiones considerables, con secciones de excavación superiores a los 100 m<sup>2</sup>. El esquema habitual de excavación de túneles de estas dimensiones aconseja realizar la excavación por fases. El método constructivo propuesto, basado en la aplicación de métodos convencionales, define un esquema de ejecución en avance y destroza.

Dada, la presencia de edificios y estructuras en las proximidades del trazado toma especial relevancia en el diseño de las voladuras para la ejecución de la excavación.

Será necesaria conocer la ley de propagación del terreno previamente a la realización de la excavación del túnel. Por lo que se deberá realizar un estudio de las leyes de amortiguación durante la fase de proyecto o previo a la ejecución de las obras.

#### 6.8.4.2. Secciones de sostenimiento

En el trazado del presente proyecto se ha previsto la ejecución de cuatro tramos de túnel en mina cuyas problemáticas de sostenimiento son claramente diferenciadas, lo que justifica la definición de distintos sostenimientos tipo para cada uno de ellos.

A continuación, se especifican las secciones tipo de sostenimiento, establecidas para cada túnel.

Secc Tipo	Ámbito de aplicación		Long de pase Avance/ destroza (m)	Sellado H/MP- 30 (cm)	Sosteni miento H/MP- 30 (cm)	Bulones L=4,0m e <sub>x</sub> e <sub>r</sub> (m)	Cerchas Espaciado (m)	Tratamiento s especiales
	RMR	Litología						
I	>55	P <sub>BN</sub> /P <sub>D</sub>	4,0/6,0	3	5	2,0x2,0	-	-
II	45-55	P <sub>BN</sub> /P <sub>D</sub>	1,5-2,5/3,0-5,0	3	10	2,0x1,5	-	-
III	35-45	P <sub>BN</sub> /P <sub>D</sub>	1,5/3,0	3	15	1,5x1,5	THN-29 1,5 m	
IV	25-35	P <sub>BN</sub> /P <sub>D</sub>	1,0/2,0	3	20	-	THN-29 1,0 m	
V	<25 o embo- quille s	P <sub>BN</sub> /P <sub>D</sub>	1,0/2,0	3	25	-	HEB-160 1,0 m	Paraguas de micropilotes

Resumen de las distintas secciones tipo para el túnel 1. (fuente: PC Tramo 4 Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guaadeque)

Secc Tipo	Ámbito de aplicación	Long de pase	Sellado	Sosteni miento	Bulones L=4,0m	Cerchas	Tratamientos especiales
-----------	----------------------	--------------	---------	----------------	----------------	---------	-------------------------

	RMR	Litología	Avance/ destroza (m)	H/MP- 30 (cm)	H/MP- 30 (cm)	e <sub>x</sub> e <sub>r</sub> (m)	Espaciado (m)	
I	-	P <sub>BN</sub> /P <sub>CA</sub>	0,5/1,0	5	20	-	HEB-160 0,5 m	Machón central y cosido del frente. Pata de elefante Doble Paraguas de micropilotes

(\*) Adicionalmente al sostenimiento se efectuará un tratamiento de inyecciones en el frente de excavación e inyecciones a través del paraguas de micropilotes.

Resumen de las distintas secciones tipo para el túnel 2. (fuente: PC Tramo 4 Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guaadeque)

Secc Tipo	Ámbito de aplicación		Long de pase Avance/ destroza (m)	Sellado H/MP- 30 (cm)	Sosteni miento H/MP- 30 (cm)	Bulones L=4,0m e <sub>x</sub> e <sub>r</sub> (m)	Cerchas Espaciado (m)	Tratamientos especiales
	RMR	Litología						
I	-	P <sub>BN</sub> /P <sub>CA</sub>	0,5/1,0	5	20	-	HEB-160 0,50 m	Machón central y cosido del frente. Pata de elefante Paraguas de micropilotes

(\*) Adicionalmente al sostenimiento se efectuará un tratamiento de inyecciones en el frente de excavación e inyecciones a través del paraguas de micropilotes.

Resumen de las distintas secciones tipo para el túnel 3. (fuente: PC Tramo 4 Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guaadeque)

Secc Tipo	Ámbito de aplicación		Long de pase Avance/ destroza (m)	Sellado H/MP- 30 (cm)	Sosteni miento H/MP- 30 (cm)	Bulones L=4,0m e <sub>x</sub> e <sub>r</sub> (m)	Cerchas Espaciado (m)	Tratamientos especiales
	RMR	Otros condicionan- tes						
I	>55	Recubrimiento ≥15 m	1,5-2,5/3,0-5,0	3	10	2,0x1,5	-	-
II	>55	Recubrimiento < 15 m	1,5/3,0	3	20	1,5x1,5	THN-29 1,5 m	
III	35-55	-	1,0/2,0	3	25	-	THN-29 1,0 m	
IV	<35	Enlace las	0,5/1,0	3	25	-	HEB-180	Machón central y

		Puntillas y Emboquilles					0,5 m	cosido del frente. Pata de elefante. Cortina de micropilotes. Paraguas de micropilotes
--	--	-------------------------	--	--	--	--	-------	---

*Resumen de las distintas secciones tipo para el túnel 4 .(fuente: PC Tramo 4 Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guaadeque)*

### 6.8.4.3. Revestimiento

#### Túnel 1

Para el Túnel 1, comprendido entre los PP.KK. 400+070 y 402+281 se proponen los siguientes revestimientos tipo:

- Revestimiento secciones solera plana:
  - Solera de hormigón en masa H-30 de 30 cm de espesor.
  - Bóveda de hormigón H-30 de 15 cm de espesor reforzado con 5 kg/m<sup>3</sup> de macrofibra sintética estructural y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio.
- Revestimiento con contrabóveda:
  - Contrabóveda de hormigón HA-30 de 40 cm de espesor reforzada con armadura
  - Bóveda de hormigón H-30 de 20 cm de espesor reforzado con 5 kg/m<sup>3</sup> de macrofibra sintética estructural y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio.
- Revestimiento bajo vial de aeronaves:
  - Contrabóveda de hormigón HA-30 de 50 cm de espesor reforzada con armadura.
  - Bóveda de hormigón H-30 de 40 cm de espesor reforzado con armadura y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio.

#### Túnel 2

Para el Túnel 2, comprendido entre los PP.KK. 402+940 y 403+160 se propone el siguiente revestimiento tipo:

- Contrabóveda de hormigón HA-30 de 50 cm de espesor reforzada con armadura

- Bóveda de hormigón H-30 de 50 cm de espesor reforzado con armadura y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio

#### Túnel 3

Para el Túnel 3, comprendido entre los PP.KK. 403+380 y 403+470 se propone el siguiente revestimiento tipo:

- Contrabóveda de hormigón HA-30 de 50 cm de espesor reforzada con armadura.
- Bóveda de hormigón H-30 de 50 cm de espesor reforzado con armadura y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio.

#### Túnel 4

Para el Túnel 4, comprendido entre los PP.KK. 405+480 y 406+440 se proponen los siguientes revestimientos tipo:

- Revestimiento secciones solera plana:
  - Solera de hormigón en masa H-30 de 35 cm de espesor
  - Bóveda de hormigón H-30 de 20 cm de espesor reforzado con 5 kg/m<sup>3</sup> de macrofibra sintética estructural y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio.
- Revestimiento con contrabóveda:
  - Contrabóveda de hormigón HA-30 de 50 cm de espesor reforzada con armadura.
  - Bóveda de hormigón H-30 de 25 cm de espesor reforzado con 5 kg/m<sup>3</sup> de macrofibra sintética estructural y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio.
- Revestimiento bajo vial de aeronaves:
  - Contrabóveda de hormigón HA-30 de 50 cm de espesor reforzada con armadura.
  - Bóveda de hormigón H-30 de 50 cm de espesor reforzado con armadura y 2kg/m<sup>3</sup> de fibras antiincendio.

#### Galerías de evacuación y conexión

Para las galerías de evacuación y conexión se proponen los siguientes revestimientos tipo:

- Solera de hormigón en masa H-30 de 20 cm de espesor.

- Bóveda de hormigón armado HA-30 de 20 cm de espesor reforzado con 5 kg/m<sup>3</sup> de macrofibra sintética estructural.

#### Galerías de evacuación y ventilación

Para las galerías de evacuación y ventilación se proponen los siguientes revestimientos tipo:

- Solera de hormigón en masa H-30 de 30 cm de espesor.
- Bóveda de hormigón armado HA-30 de 30 cm de espesor reforzado con 5 kg/m<sup>3</sup> de macrofibra sintética estructural.

#### Pozo 401+800

Para el Pozo de ventilación y evacuación ubicado en el PP.KK. 401+800 se propone el siguiente revestimiento tipo:

- Hormigón HA-30 de 20 cm de espesor reforzada con doble capa de malla electrosoldada

#### Pozos 401+050, 402+300, 406+300

Para los Pozos de evacuación ubicados en los PP.KK. 401+050, 402+300, 406+300 se propone el siguiente revestimiento tipo:

- Hormigón HA-30 de 20 cm de espesor reforzada con doble capa de malla electrosoldada.

#### 6.8.4.4. Emboquilles

Los primeros metros de la excavación en túnel deben realizarse con especial cuidado con objeto de no afectar negativamente al terreno remanente de los taludes próximos.

Se detallan a continuación las soluciones constructivas adoptadas para la construcción de las boquillas de los túneles.

##### 6.8.4.4.1. Túnel 1. Boca de entrada 400+070

El inicio de la excavación en la boca de entrada del túnel 1 se sitúa en el P.K. 400+070, donde comienza el talud frontal del túnel.

A continuación, se describe la configuración de taludes a ejecutar en fase de obra. Tanto los taludes laterales como los frontales tendrán una inclinación de

1H/3V, en aquellos terrenos pertenecientes a la unidad de Lavas Basaníticas y nefelíticas (PBN). En la zona superior del emboquille se ha detectado la presencia de rellenos antrópicos no seleccionados de tipo granular y sin compactar y un nivel de caliche o costra calcárea (PCH). Estas unidades se excavarán con taludes más tendidos, 3H/2V, disponiendo una berma de 5,0 metros de ancho en el contacto entre las formaciones rocosas inferiores y las superiores tipo suelo.

En la sección de plataforma que continúa al túnel se ha previsto la implantación de una zona segura de 500 m<sup>2</sup>, a la que llegará el correspondiente camino de acceso.

La solución adoptada, para rematar el emboquille de entrada en el Túnel 1 en fase definitiva, ha sido un falso túnel. Este túnel artificial tiene una longitud de 20,0 m comprendidos entre el P.K.400+050 y el P.K. 400+070. Esta estructura está rematada en forma de pico de flauta con un ángulo de 45º y sobre ella se rellena con tierras hasta la cota 80,0 m con un talud 3H:2V.

##### 6.8.4.4.2. Túnel 1. Boca de salida 402+281

El inicio de la excavación, en la boca de salida del Túnel 1, se sitúa en el P.K. 402+281 donde comienza el talud frontal del túnel.

A continuación, se describe la configuración de taludes a ejecutar en fase de obra. Tanto los taludes laterales como los frontales tendrán una inclinación de 1H/3V, con una altura máxima de 22,0 m. Debido a que el túnel enlaza con un falso túnel, en fase definitiva estos taludes quedarán completamente cubiertos, restituyéndose la superficie del terreno a la cota original.

##### 6.8.4.4.3. Túnel 2. Boca de entrada 402+940

El inicio de la excavación en la boca de entrada del Túnel 2 se sitúa en el P.K. 402+940, donde comienza el talud frontal del túnel.

A continuación, se describe la configuración de taludes a ejecutar en fase de obra. Tanto los taludes laterales como el frontal tendrán una inclinación de 1H/3V en su totalidad. Los materiales que se excavarán son las Lavas Basaníticas y nefelíticas (PBN), que se encuentran en el primer metro con un grado de meteorización IV-VI.

La altura máxima del talud es de 13,0 m.

Debido a que el túnel enlaza con un falso túnel, en fase definitiva estos taludes quedaran completamente cubiertos, restituyéndose la superficie del terreno a la cota original.

#### 6.8.4.4.4. Túnel 2. Boca de salida 403+160

El inicio de la excavación en la boca de salida del Túnel 2 se sitúa en el P.K. 403+160, donde comienza el talud frontal del túnel.

A continuación, se describe la configuración de taludes a ejecutar en fase de obra. El talud frontal y el talud lateral izquierdo tendrán una inclinación de 1H/3V, mientras que el talud lateral derecho tendrá una inclinación de 1H:5V en la parte más próxima al talud frontal, una zona de transición, de aproximadamente 8 metros, en los que el talud irá pasando de la inclinación 1H:5V a 1H/3V, y el resto del talud con inclinación 1H/3V.

Ha sido necesario verticalizar tanto el talud lateral derecho para evitar afectar a la autopista GC-1, que está situada muy próxima. Por ello, además, se ha considerado necesario ejecutar una pantalla de micropilotes en dicha zona.

Todos los taludes presentan una altura máxima de 13,0 – 14,0 metros. Este emboquille se excavará en la unidad de Sedimentos conglomeráticos y arenas (PCA).

Debido a que el túnel enlaza con un falso túnel, en fase definitiva estos taludes quedaran completamente cubiertos, restituyéndose la superficie del terreno a la cota original.

El talud frontal de excavación se ha esviado ligeramente (20º) con el objeto de conseguir una cobertera mínima, el cruce en túnel de la autopista y evitar la afección a la plataforma de la misma.

#### 6.8.4.4.5. Túnel 3. Boca de entrada 403+380

El inicio de la excavación en la boca de entrada del Túnel 3 se sitúa en el P.K. 403+380, donde comienza el talud frontal del túnel.

A continuación, se describe la configuración de taludes a ejecutar en fase de obra. Tanto los taludes laterales como el frontal tendrán una inclinación de 1H/3V en todas las unidades, debido al escaso espesor de los depósitos de relleno y a la limitación de espacio en superficie para tender los taludes, por la presencia de un vial existente. La altura total del talud analizado es de 14,0 m.

Este emboquille se excavará en rellenos antrópicos no compactados (Rv) de aproximadamente unos 1,5 m. Por debajo se encuentran la unidad PCA con un espesor de unos 2,5 metros, y la unidad de Lavas Basánicas y Nefelíticas, Basaltos y Traquibasaltos (PBN), con un grado de meteorización IV-VI en el primer metro de la unidad, y grado de meteorización I-III en el resto.

Debido a que el túnel enlaza con un falso túnel, en fase definitiva estos taludes quedaran completamente cubiertos, restituyéndose la superficie del terreno a la cota original.

#### 6.8.4.4.6. Túnel 3. Boca de salida 403+470

El inicio de la excavación en la boca de salida del Túnel 3 se sitúa en el P.K. 403+470, donde enlaza con un tramo en trinchera de pilotes. Los pilotes tendrán un diámetro de 0,85 metros, con una separación entre ellos de diámetro y medio entre ejes.

#### 6.8.4.4.7. Túnel 4. Boca de entrada 405+480

El inicio de la excavación en la boca de entrada del túnel 4 se sitúa en el P.K. 405+480, donde comienza el talud frontal del túnel.

A continuación, se describe la configuración de taludes a ejecutar en fase de obra. Tanto los taludes laterales como el frontal tendrán una inclinación de 1H/3V, con una altura máxima de 24,0 m.

El emboquille se excavará en la unidad de Materiales volcánicos brechoides (PB), con grado de meteorización IV-VI en los 11 metros superiores del talud, y con grado de meteorización I-III en la parte inferior del talud; y la unidad de Piroclastos Lavas Basánicas y Nefelíticas, Basaltos y Traquibasaltos (PBN), con grado de meteorización I-III.

Debido a que el túnel enlaza con un falso túnel, en fase definitiva estos taludes quedaran completamente cubiertos, restituyéndose la superficie del terreno a la cota original.

#### 6.8.4.4.8. Túnel 4. Boca de salida 406+440

El inicio de la excavación en la boca de salida del túnel 4 se sitúa en el P.K. 406+440, donde comienza el talud frontal del túnel.

A continuación, se describe la configuración de taludes a ejecutar en fase de obra. Tanto los taludes laterales como los frontales tendrán una inclinación de 1H/3V, con una altura máxima de 21,0 m.

El emboquille se excavará en Rellenos antrópicos no compactados, con un espesor de poco más de 1 metro, que se depositan sobre las Lavas Basaníticas y Nefelíticas, Basaltos y Traquibasaltos (PBN), con grado de meteorización IV-VI en los 3 primeros metros y grado de meteorización I-III el metro y medio siguiente. Por debajo se encuentran los Materiales volcánicos brechoides (PB), también con grado de meteorización IV-VI en los primeros 13 metros. Por debajo nos encontramos estas mismas unidades rocosas ya con grado de meteorización I-III.

Debido a que el túnel enlaza con un falso túnel, en fase definitiva estos taludes quedarán completamente cubiertos, restituyéndose la superficie del terreno a la cota original.

#### 6.8.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque - El Berriel (barranco Hondo)

En el proyecto de plataforma de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Tramo 5: Barranco de Guayadeque- El Berriel (Barranco Hondo) no se incluye ningún túnel ni obra subterránea.

#### 6.8.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

En el proyecto de construcción se prevé la construcción de tres túneles con doble vía para tráfico dedicado al transporte de pasajeros.

En la tabla siguiente se recogen los PKs y longitudes de los citados túneles. Se especifican los valores totales, de los túneles terminados (tramos excavados en mina más tramos de visera y en su caso de falso túnel), así como los PKs y longitud de los tramos excavados en mina.

TÚNEL	TOTAL (MINA+VISERAS/FALSO TÚNEL)			TÚNEL EN MINA		
	PK inicio	PK final	L (m)	PK inicio	PK final	L (m)
Túnel 1	603+407,2	604+015	607,8	603+411	603+950	539
Túnel 2	604+619,2	605+383,8	764,6	604+623	605+380	757
Túnel 3	605+562,2	605+724,45	162,25*	605+566	605+724,45	158,45

**\*La longitud total del Túnel 3 terminado será del orden de 1064 m, ya que se extiende al tramo consecutivo al proyectado.**

##### 6.8.6.1. Sección tipo de los túneles

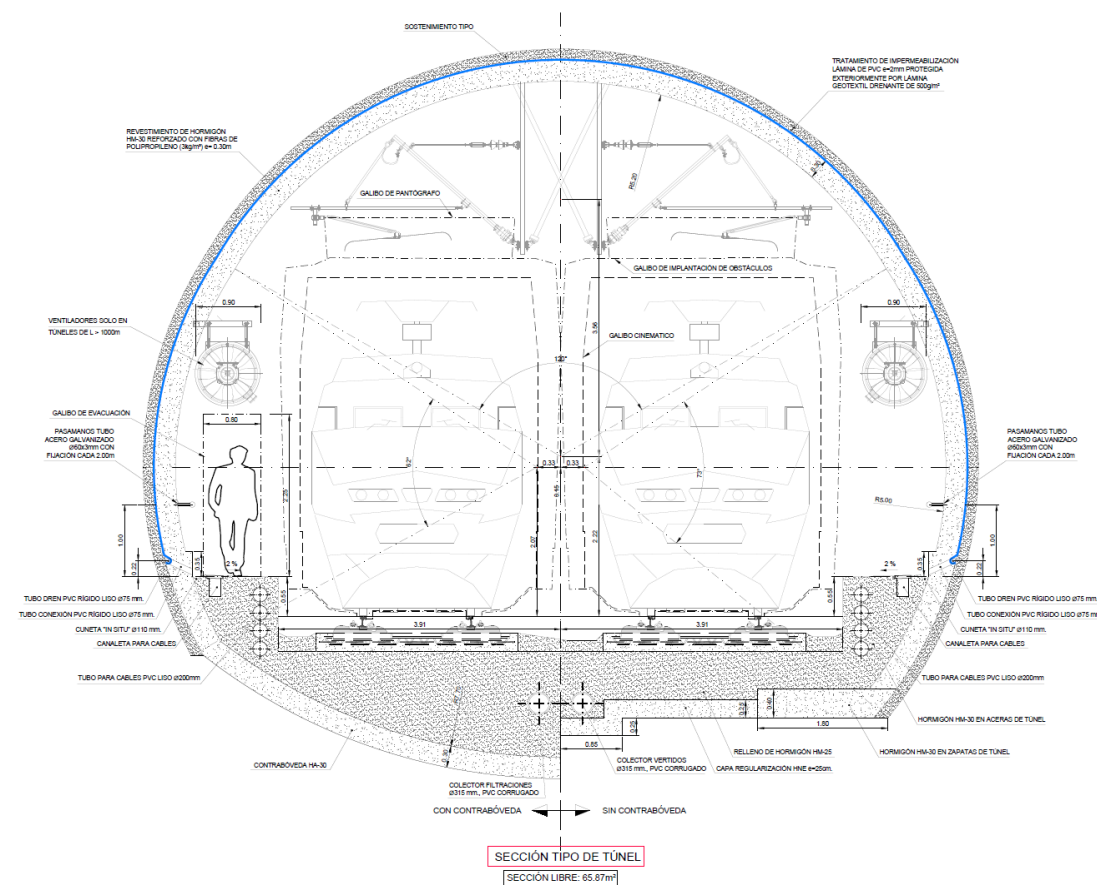
Los túneles son obras muy costosas, por tanto, es lógico que en el proyecto se estudie con detalle su funcionalidad con la finalidad de optimizar el coste, al incrementarse este sensiblemente con el tamaño de la sección que se necesario excavar. Así, se debe establecer una sección tipo que permita al túnel desempeñar su función tanto a corto como a largo plazo, con unos costes de construcción y operación razonables.

La selección de la geometría de la sección del túnel y por ende de su tamaño, se ve condicionada por consideraciones económicas, por su fiabilidad técnica y por su efecto sobre los fenómenos físicos indeseables que aparecen tanto durante la circulación del tren por el interior del túnel como a la entrada y salida de este.

En el Proyecto Básico se realizó un análisis basado en los aspectos anteriores, para llegar a la sección tipo adoptada. Para la determinación de la sección interior necesaria por efectos aerodinámicos se tuvieron en cuenta las

“Recomendaciones para dimensionar túneles ferroviarios por efectos aerodinámicos de presión sobre viajeros”, publicado por el Ministerio de Fomento en 2011 y las fichas publicadas en la norma UIC 779-11 (también conocida como UIC Leaflet 779-11) “Détermination de l’aire de la section transversales des tunnels ferroviaires à partir d’une approche aérodynamique”. Por otra parte, en cuanto a los aspectos funcionales y geométricos se tuvo en cuenta lo recogido en la O. FOM 1630/2015 Instrucción ferroviaria de gálibos y la posición de la catenaria, así como los anchos mínimos de acera establecidos en la NAP 2-3-1.0 y en la ETI de seguridad en túneles.

También se incluyó una valoración económica de las alternativas constructivas (tuneladora/métodos convencionales). A partir de todo ello, se propuso una sección libre de 65,87 m<sup>2</sup> y la ejecución de la excavación por métodos convencionales. Esta fue la solución finalmente aprobada y la que se desarrolla en el presente Proyecto de Construcción.



### 6.8.6.2. Túnel en mina 1

Su comienzo se sitúa en el PK 603+411 y se deberá excavar Coladas fonolíticas con bandas intercaladas de Aglomerados fonolíticos soldados, y en ocasiones poco soldados.

Entre los PKs 603+470 y 603+670 aproximadamente, los Aglomerados fonolíticos soldados aparecerán a techo (en la clave del túnel) y abarcarán previsiblemente todo el avance. Esta banda queda intercalada en Coladas fonolíticas y se acuñará en los extremos, abarcando según la interpretación realizada del PK 603+438 al PK 603+722.

Asimismo, entre el PK 603+798 y el PK 603+962 volverán a aparecer Aglomerados fonolíticos a cota de túnel: en los extremos de este intervalo habrá Aglomerados fonolíticos soldados, pero en el tramo central (PK 603+838 a PK 603+945) predominarán los Aglomerados fonolíticos poco soldados de muchas peores características geotécnicas, que podrán afectar a toda la sección.

Hay que señalar como zona a prestar especial atención el tramo entre el PK 603+860 y la boquilla del PK 603+950, donde como ya se ha indicado aparecerán materiales de mala calidad y además concurren otras dos circunstancias para tener en cuenta: en este tramo el trazado del túnel transcurre bajo la Autopista GC-1 y la cobertera es del orden de 14 m como máximo. Con objeto de evitar afecciones en superficie, además del sostenimiento pesado previsto para los 20 m del tramo de emboquille (PK 603+930 a PK 603+950), se ha recurrido a medidas especiales de refuerzo en el resto de este tramo (PK 603+860 a PK 603+930) aplicando ST-IV con paraguas de micropilotes. La aplicación de estos sostenimientos pesados y con refuerzo será independiente de la calidad del macizo rocoso (no se aligerarán en caso de que el macizo presentara mejor calidad de lo esperado), e implica una excavación con medios mecánicos: **NO SE EMPLEARÁ VOLADURA** en la excavación de este tramo. De esta forma, se da cumplimiento también a lo indicado en el Informe de respuesta del área de carreteras del Gobierno de Canarias a la “Separata infraestructuras Viarias – Proyecto Constructivo de la Plataforma de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Tramo 6: El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)”. Será necesario también llevar a cabo prospecciones geotécnicas que complementen a las ya realizadas, previamente al inicio de las obras, con objeto de conocer con precisión la

configuración del terreno en esta zona (espesor de rellenos, potencia y características del macizo rocoso).

#### 6.8.6.3. Túnel en mina 2

Transcurre entre el PK 604+623 y el PK 605+380 y se excavará en materiales provenientes de Coladas fonolíticas con intercalaciones de Aglomerados fonolíticos, los cuales serán soldados por lo general aunque también podrán aparecer poco soldados en alguna zona.

De acuerdo con el perfil geológico-geotécnico estimado, se excavará en Coladas fonolíticas entre los PKs 604+728 y 605+031 aproximadamente. Estas coladas serán mayoritariamente de calidad buena, con índices RMR superiores a 60.

Entre el emboquille de entrada y el PK 604+650 aparecerán Aglomerados fonolíticos en toda la sección. Se estima que se trata de una capa de aglomerados fonolíticos soldados de unos 5 m de espesor, sobre Aglomerados fonolíticos poco soldados de mala calidad que aparecerán en la parte de la destroza. Progresivamente los Aglomerados se acuñarán e irán entrando las Coladas fonolíticas a techo, abarcando cada vez más superficie de la sección de túnel a excavar, hasta el PK 604+728.

Se estima que a partir del PK 605+031 volverá a afectar a la excavación del túnel una banda de Aglomerados fonolíticos soldados con una ligera pendiente descendente, de modo que aparecerá a techo, irá abarcando cada vez más superficie de la sección del túnel y a partir del PK 605+185 entrarán de nuevo a techo las Coladas fonolíticas quedando en la sección de avance ambas litologías hasta el final del túnel (boquilla de salida). Las calidades observadas, en cualquier caso, para ambas unidades son buenas, con índices RMR superiores al 60% mayoritariamente y en una pequeña proporción en el rango 40-60.

#### 6.8.6.4. Túnel en mina 3

El tramo de Túnel 3 que queda dentro del ámbito del presente Proyecto se excavará en Coladas fonolíticas. Su calidad será media-buena a la vista de los índices RMR obtenidos en el sondeo de referencia, con valores de 55 y superiores a 60.

#### 6.8.6.5. Proceso constructivo

Tal y como se justifica en el Anejo nº11 del proyecto constructivo del Tramo 6, se propone el método de perforación y voladura como el más adecuado en este caso. Este se complementará con excavación por medios mecánicos en zonas concretas donde el macizo sea de mala calidad, o donde existan limitaciones al empleo de voladuras por afecciones a terceros.

En las cercanías de los túneles existen algunas zonas habitadas y también transcurre cercana la autovía GC-1, por lo que durante la obra se deberán tomar las medidas oportunas en el diseño de las voladuras, así como llevar a cabo una auscultación y tomar precauciones para limitar las afecciones a las mismas (medidas que limiten el impacto de las ondas aéreas, desalojos provisionales, etc.), tal y como se desarrolla en el Anejo nº11.

#### 6.8.6.6. Sostenimientos a aplicar

A continuación, se describen los sostenimientos previstos:

##### **Sostenimiento ST-I**

Serán de aplicación en las zonas cuyo RMR sea superior a 60 puntos.

- 10 cm de Hormigón proyectado H/MP/30/III, con fibras de acero en una dotación de 40 kg/m<sup>3</sup>.
- Bulones distribuidos cada 2,0 m en sentido transversal y cada 2,0 m en sentido longitudinal. Serán bulones de acero B500B y barra de 25 mm anclados con resina, de 4 m de longitud.

La excavación en el terreno se realizará mediante perforación y voladura en dos fases, avance y destroza. El pase de avance estará comprendido entre 2 y 4 m y el pase de destroza será igual o menor de 6 m según la calidad de macizo rocoso.

##### **Sostenimiento ST-II**

Será de aplicación en las zonas cuyo RMR esté comprendido entre 40 y 60 puntos.



- 15 cm de Hormigón proyectado H/MP/30/III, con fibras de acero en una dotación de 40 kg/m<sup>3</sup>.
- Bulones distribuidos cada 1,5 m en sentido transversal y cada 1,5 m en sentido longitudinal. Serán bulones de acero B500B y barra de 25 mm anclados con resina, de 4 m de longitud.

La excavación en el terreno se realizará mediante perforación y voladura en dos fases, avance y destroza. El pase de avance será de 1,5 m y el pase de destroza igual o menor de 3 m.

#### Sostenimiento ST-III

Será de aplicación en las zonas cuyo RMR esté comprendido entre 30 y 40 puntos.

- 20 cm de Hormigón proyectado H/MP/30/III, reforzado con malla electrosoldada de 6x150x150 mm.
- Bulones distribuidos cada 1,0 m en sentido transversal y cada 1,5 m en sentido longitudinal. Serán bulones de acero B500B y barra de 25 mm anclados con resina, de 4 m de longitud.
- Cerchas TH-21 con espaciado de 1,5 m.

La excavación se realizará con medios mecánicos en dos fases, avance y destroza. El pase de avance será de 1,5 m y el de destroza de 3,0 m. El avance podrá ser excavado en una sola fase, mientras que la destroza deberá ser excavada en dos fases, las cuales no tendrán un desfase mayor de dos pases.

#### Sostenimiento ST-IV

Será dispuesto en las zonas cuyo RMR sea menor a 30 puntos, y en zonas especiales (con pasos delicados o con poca montera).

- 30 cm de Hormigón proyectado H/MP/30/III, reforzado con malla electrosoldada de 6x150x150 mm.
- Bulones autoperforantes tipo Titán o similar 40/16 distribuidos cada 1,0 m en sentido transversal y cada 1,0 m en sentido longitudinal, de 4 m de longitud.
- Cerchas HEB-180 con espaciado de 1,0 m.
- Contrabóveda de 30 cm de espesor, HA-30.

Adicionalmente, en zonas de poca cobertera (como en el tramo del PK 603+860 al PK 603+961 se contará con:

- Paraguas de micropilotes interior de protección en clave. Los micropilotes serán de camisa de 88,9 mm de diámetro exterior y espesor de 10 mm en un diámetro de perforación de 140 mm, y 12 m de longitud. Se inyectarán en toda su longitud con lechada de cemento con la técnica IRS (inyección repetitiva selectiva), inclinación respecto a la horizontal de 5º y una separación entre bulones de 0,4 m. Se realizarán paraguas sucesivos con un solape de 4 m. En este tramo los bulones se instalarán únicamente en hastiales.

La excavación con medios mecánicos se realizará en dos o tres fases, en función de la calidad del macizo rocoso. El pase de avance será de 1 m y el de destroza y contrabóveda de 2,0 m. El avance podrá ser excavado en una sola fase, mientras que la destroza deberá ser excavada en dos fases, las cuales no tendrán un desfase mayor de dos pases.

#### Sostenimiento ST-B

Se aplicará con independencia de la calidad del macizo rocoso, en los primeros 20 m de sección completa del túnel desde el emboquille.

- 30 cm de Hormigón proyectado H/MP/30/III, reforzado con malla electrosoldada de 6x150x150 mm.
- Bulones autoperforantes en hastiales tipo Titán o similar 40/16 distribuidos cada 1,0 m en sentido transversal y cada 1,0 m en sentido longitudinal, de 4 m de longitud.
- Paraguas de micropilotes interior de protección en clave. Los micropilotes serán de camisa de 88,9 mm de diámetro exterior y espesor de 8 mm en un diámetro de perforación de 101 mm, y 12 m de longitud. Se inyectarán en toda su longitud con lechada de cemento con la técnica IU (inyección única), inclinación respecto a la horizontal de 5º y una separación entre bulones de 0,5 m. Se realizarán paraguas sucesivos con un solape de 4 m.
- Cerchas HEB-180 con espaciado de 1,0 m.
- En caso de macizo rocoso con RMR < 30, contrabóveda de 30 cm de espesor, HA-30.

La excavación con medios mecánicos se realizará en dos o tres fases, en función de la calidad del terreno: avance, destroza y contrabóveda si es preciso. El pase

de avance será igual o menor a 1 m y el de destroza y contrabóveda igual o menor a 2,0 m.

#### 6.8.6.7. Emboquilles

Para el diseño de los emboquilles se ha tenido en cuenta la indicación del PTE-21 (Artículo 31-Prevención de impactos asociados a la construcción de boquillas de túneles, de la Orden del 16 de Junio de 2010 de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial en la que se aprueba definitivamente el PTE-21). En este documento se indica que en las embocaduras de los túneles tienen lugar impactos sobre la geomorfología y sobre el paisaje que hacen precisa la adopción de medidas relativas a la superficie y altura del desmonte frontal de la embocadura. En concreto, se indica que dichas medidas se centrarán en la minimización de la superficie frontal de la embocadura.

Con este criterio, lo que conlleva una mayor complejidad técnica que manteniendo mayores coberteras sobre los túneles, se ha establecido la situación de cada emboquille y se han definido por un parte los desmontes frontales y laterales y por otra parte las actuaciones y medidas a tomar en los primeros metros de excavación de los túneles.

##### 6.8.6.7.1. Desmontes de emboquille

En el Anejo nº3 del proyecto constructivo del Tramo 6, se recoge la descripción geológico-geotécnica de los materiales afectados en cada emboquille proyectado, así como la definición de la pendiente de los taludes de desmonte frontal y laterales en cada caso y el análisis de estabilidad de los mismos. También se incluye una definición del sostenimiento a disponer.

Todos los emboquilles se excavarán con pendiente de desmonte 1H:2,5V, excepto en la salida del Túnel 1 donde se llevará a cabo una pantalla de micropilotes.

En los casos en que se excava talud de desmonte frontal, se ejecutará una visera provisional de 4 m de longitud para protección frente a posibles desprendimientos. Esta visera consistirá en paneles de chapa nervada (chapa Bernold) anclados sobre una estructura de cerchas que siguen el perímetro de la bóveda del túnel + 30 cm de hormigón proyectado HP-30. Las cerchas serán HEB-180 espaciadas 1 m. Una vez finalizados los trabajos de emboquille se sustituirán por las viseras definitivas de hormigón armado diseñadas en el Anejo nº 10 Estructuras y obras de fábrica.

Como paso previo al inicio de la excavación del túnel en mina, y también antes de la ejecución de la visera provisional, se llevará a cabo la primera tanda del paraguas de micropilotes definido en ST-B y su correspondiente viga de atado de HA-30 y 0,50x0,50 m. En el caso singular de la boca de salida del Túnel 1, se ha definido una viga de atado que integra, además del cosido del paraguas, la función de recoger y transmitir las cargas de la pantalla de micropilotes tal y como se recoge en el Anejo nº10.

##### 6.8.6.7.2. Tratamientos de los tramos de boquilla en túnel (primeros 20 m)

Se ha definido un sostenimiento específico para estos tramos, que abarcan los primeros 20 m de túnel en mina con sección completa. Se aplicará con independencia de la calidad del macizo rocoso y consiste en los siguientes elementos:

- 30 cm de Hormigón proyectado H/MP/30/III, reforzado con malla electrosoldada de 6x150x150 mm.
- Bulones autoperforantes en hastiales tipo Titán o similar 40/16 distribuidos cada 1,0 m en sentido transversal y cada 1,0 m en sentido longitudinal, de 4 m de longitud.
- Paraguas de micropilotes interior de protección en clave. Los micropilotes serán de camisa de 88,9 mm de diámetro exterior y espesor de 8 mm en un diámetro de perforación de 101 mm, y 12 m de longitud. Se inyectarán en toda su longitud con lechada de cemento con la técnica IU (inyección única), inclinación respecto a la horizontal de 5º y una separación entre bulones de 0,5 m. Se realizarán paraguas sucesivos con un solape de 4 m.
- Cerchas HEB-180 con espaciado de 1,0 m.
- La excavación con medios mecánicos se realizará en dos o tres fases, en función de la calidad del terreno: avance, destroza y contrabóveda si es preciso. El pase de avance será igual o menor a 1 m y el de destroza y contrabóveda igual o menor a 2,0 m.

##### 6.8.6.8. Tratamientos especiales

Dentro de los tratamientos especiales se distinguen dos grupos por el grado de previsión que se tiene con respecto a los mismos:

- Tratamientos especiales consustanciales a la ejecución de los túneles proyectados, para cada rango de calidad y con el método de excavación

previsto (sobre excavaciones, cuñas de gran tamaño, etc.): se estima que será necesaria su aplicación, pero no se puede establecer cuándo ni dónde, siendo estrictamente necesarios para garantizar la seguridad de la excavación y el correcto funcionamiento del sostenimiento.

- Tratamientos especiales de aplicación para subsanar contingencias asociadas a cambios no previstos en las condiciones geológicas, hidrogeológicas o geotécnicas. En principio la posibilidad de que se produzcan estas circunstancias es muy baja debido al grado de investigación y análisis realizados en el proyecto, pero no nula, por lo que es necesario prever los tratamientos especiales que pudieran ser necesarios.

Los tratamientos especiales se usan de forma puntual, con objeto de atravesar zonas muy concretas de terreno. Se aplicarán, eventualmente, diversos tipos, según la parte del túnel que sea necesario estabilizar: clave, frente o solera.

#### Tratamientos de estabilización de la clave

- Enfilaje
- Paraguas de micropilotes (pesado)
- Paraguas de bulones (ligero)
- Cerchas reticulares
- Empleo de macrofibras de poliolefina como refuerzo del hormigón proyectado

#### Tratamientos de estabilización del frente

- Machón central
- Sellado del Frente
- Bulonado del frente
- Tratamientos de estabilización de la solera
- Contrabóveda provisional
- Pata de elefante

#### Tratamientos de cavidades y huecos

- Tapes de hormigón
- Consolidación de cuevas o huecos con relleno blando

#### Tratamientos frente a infiltraciones de agua

- Drenaje.

#### Otros tratamientos

- Sondeos de reconocimiento.
- Perforaciones monitorizadas.
- Perforaciones para detección de cavidades o filtraciones.

#### 6.8.6.9. Afecciones ocasionadas por la ejecución de los túneles

Los túneles se excavarán por el procedimiento de perforación y voladura en fases de avance y destroza en gran parte de su longitud, dada la buena calidad y dureza que presenta el macizo con carácter general.

Los sostenimientos previstos para los túneles en las diferentes calidades del macizo rocoso que atravesarán se han diseñado para limitar las convergencias en la sección y no afectar a la superficie.

En la excavación de los taludes de desmonte de los emboquilles se empleará voladura y/o medios mecánicos en función de condicionantes como son el volumen de excavación, la existencia de servicios o edificaciones cercanas o la ejecución previa de algún elemento que integre una contención como puede ser una pantalla en zonas de boquillas, etc.

En el Anejo nº11 se recoge una descripción del entorno de los túneles (existencia de edificaciones e infraestructuras o servicios), así como una relación de las afecciones que pueden ocasionarse por la ejecución de los túneles (afecciones por vibraciones, por onda aérea o por proyecciones). Finalmente, se proponen una serie de medidas para atenuar esos posibles efectos, los cuales se resumen a continuación:

- Realización de un inventario detallado de las edificaciones y las infraestructuras existentes en la zona de afección considerada
- Obtención de las leyes de propagación para cada una de las zonas de los tramos de túnel en mina previamente al inicio de las obras.
- Seguimiento de un proceso de monitorización y control durante las obras.

- Establecer un protocolo de aviso durante las obras, mediante el que se informará con antelación a los vecinos de las voladuras que se llevarán a cabo
- Valoración de la posible adopción de medidas específicas para la ejecución de las voladuras en los tramos más cercanos a edificaciones o infraestructuras en superficie, tales como el empleo de detonadores electrónicos y limitación del pase de avance a 1 m en caso de que no se consiga de otra forma reducir el nivel de vibraciones por debajo del límite establecido.
- Valorar la posible excavación mediante medios mecánicos en casos particularmente delicados.
- Volar sólo en horario diurno.
- Instalación de puertas o paneles de material fonoabsorbente en bocas (sólo cuando la distancia del frente a la boca supere los 100 m).
- Instalación de pantallas o muros que redireccionen las ondas aéreas en el entorno de las bocas.

#### **Tramo PK 630+860 a PK 603+950 (Túnel 1 bajo la autovía GC-1 y boquilla de salida)**

En el Túnel 1, la autovía CG-1 queda dentro del ámbito de la sección de afección entre el PK 603+860 y el PK 603+930 aproximadamente. Se trata de un tramo de poca cobertera para el que se han previsto medidas especiales en la ejecución de la excavación, encaminadas a evitar la aparición de subsidencias que pudieran afectar a la infraestructura existente (autovía GC-1): sostenimiento reforzado (ST-IV con paraguas de micropilotes), control intensivo en auscultación y prospecciones geotécnicas complementarias previas a las obras.

En el tramo de boquilla contiguo, entre el PK 603+930 y el PK 603+950, las condiciones geotécnicas y de cobertera siguen siendo desfavorables, y se han adoptado medidas similares: sostenimiento reforzado, control intensivo en auscultación y prospecciones geotécnicas complementarias previas a las obras

La excavación en todo este intervalo (PK 603+860 a PK 603+950) se llevará a cabo con medios mecánicos, NO SE EMPLEARÁN VOLADURAS en este tramo. De esta forma se da cumplimiento a lo recogido en el Informe de respuesta del área de carreteras del Gobierno de Canarias a la "Separata infraestructuras Viarias – Proyecto Constructivo de la Plataforma de la Línea Ferroviaria entre Las

Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Tramo 6: El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)" en relación con las soluciones técnicas a tomar para evitar afecciones a la plataforma viaria (GC-1) existente durante la excavación de túnel nº1.

#### 6.8.6.10. Seguimiento, Control y Auscultación

Durante la ejecución de los túneles es fundamental llevar a cabo un seguimiento de los mismos en diferentes vertientes. En el presente capítulo se desarrolla con detalle el control geotécnico y auscultación, y también se trata el control geométrico o topográfico.

##### 6.8.6.10.1. Control geotécnico y auscultación

Es necesario realizar un control geotécnico mediante inspección directa del terreno durante la excavación. Dicho control se llevará a cabo por personal especializado que actuará a pie de obra, realizando una inspección del frente que le permitirá caracterizar el terreno que se excava y determinar la calidad del macizo. La frecuencia de levantamiento, así como otras recomendaciones relativas a este aspecto se recogen con detalle en el Anejo nº11 del proyecto constructivo del Tramo 6.

La función básica de la auscultación es medir los movimientos en el terreno y las tensiones que se producen en el sostenimiento y el revestimiento, centrándose en el control a lo largo de los túneles de los siguientes parámetros:

- Desplazamientos en el contorno del túnel (mediante cintas de convergencia, pernos y dianas, y bases de replanteo en el interior del túnel)
- Movimientos en el interior del macizo rocoso (mediante extensómetros de varillas)
- Determinación de las tensiones en el hormigón y en el terreno (mediante células de presión)

##### 6.8.6.10.2. Control geométrico y topográfico

Se llevará a cabo un control geométrico topográfico de la excavación, que consistirá en lo siguiente:

- Los trabajos topográficos se iniciarán con lo que se denomina "Paso por Montera". Esta labor consiste en establecer una poligonal por la superficie

del terreno, de lado a lado del túnel, de modo que las bases ubicadas en las boquillas de ambos lados se encuentren referenciadas al mismo sistema de coordenadas.

- Una vez comenzada la excavación del túnel se implantará una poligonal por el interior del túnel, cuyas bases proporcionarán el apoyo topográfico necesario para los diferentes trabajos de ejecución que se desarrollarán.
- Comprobación del eje del túnel y ayudas al replanteo:
  - Control de secciones transversales, gálibos y soleras.
  - Determinación del PK del frente en cada avance y colocación de las referencias visibles con el PK cada 10 m. de distancia en ambos hastiales.

#### 6.8.7. Revisión Parcial del PTE-21

El tramo comprendido entre los pp.kk. 49 a 56 está afectado por la Revisión Parcial del PTE-21, documento que se encuentra en trámite de aprobación definitiva.

Paralelamente, se está licitando la contratación de los servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas que abarca tanto el tramo de plataforma y estación afectado por la REV-PAR-PTE-21 como el tramo de plataforma ferroviaria del Tramo 7 no afectada por la citada revisión, hasta la estación de Meloneras.

Estando por tanto pendiente de definir las estructuras del presente tramo a nivel de proyecto constructivo, de acuerdo con la REV\_PAR-PTE-21 está formada por los siguientes túneles:

- Túnel en mina en vía doble
- Túnel en mina en vía única

#### 6.8.8. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

En el proyecto de plataforma de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Tramo 7: Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras no afectado por la REV-PAR-PTE-21 no se incluye ningún túnel, sí en la parte del trayecto que se incluye en dicha revisión

## 6.9. Situaciones provisionales

En este apartado, se recopila un breve resumen de los trabajos realizados en los proyectos constructivos para definir las situaciones provisionales generadas por las actuaciones correspondientes de cada proyecto.

Estas situaciones se plantean debido a la interferencia de las obras proyectadas con el entorno en el que se desarrollan.

En cumplimiento de la normativa del PTE-21 todas las soluciones son consensuadas con los organismos afectados.

### 6.9.1. Tramo 1. Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo

Las situaciones provisionales del tramo se producen como consecuencia de las afecciones derivadas de la ejecución de los tramos de falso túnel, así como por la ejecución de los pozos de ventilación y salidas de emergencias del túnel.

La principal afección sobre el tráfico corresponde a la autovía GC-1 en el tramo comprendido entre el intercambiador y el Real Club Náutico, ya que la ejecución de la plataforma ferroviaria requiere de la demolición de la Plaza de San Juan Bautista.

Los trabajos de demolición y reconstrucción se ejecutarán por fases coordinadas con los desvíos de tráfico para minimizar la afección al tráfico del enlace. En lo que respecta a los movimientos peatonales, indicar que la ejecución de los desvíos provoca que la pasarela peatonal situada frente al Real Club Náutico no pueda ser utilizada mientras duren los trabajos en esta zona siendo necesario que los peatones utilicen caminos alternativos para llegar al otro lado de la vía. Estos serían: paso de peatones de Torre Las Palmas y el intercambiador de Santa Catalina. En el caso del intercambiador de Santa Catalina hay que indicar que en la fase 5 de los desvíos, será necesario instalar pasarelas provisionales para permitir la permeabilidad peatonal sin interferir con el tráfico rodado.

En lo que respecta a la construcción de los pozos de ventilación y las salidas de emergencia estos afectarán a diferentes equipamientos de la ciudad:

- Corte temporal de un tramo de carril bici situado entre el Parque Blanco y el enlace Mesa y López.

- Ocupación Temporal de un carril de incorporación a la GC -1 en sentido sur, en la zona de Torre Las Palmas.
- Desvío del carril bici existente en la zona de la Comandancia General de la Policía Nacional.
- Ocupación temporal de una zona de aparcamientos cercana a la Fuente Luminosa. En esta zona será necesario también, desviar un tramo del carril bici.

### *DESVÍOS PROPUESTOS.*

Como se indica anteriormente, la principal afección por la ejecución de la plataforma ferroviaria se produce en el tráfico rodado de la GC-1, a altura de la Base Naval y el Intercambiador, así como, del tráfico urbano en el entorno de estas zonas. Se opta por una solución que consiste en desviar el tráfico de la GC-1 utilizando la vía de servicio del lado mar y una franja del lado tierra utilizado actualmente por el tráfico local de la ciudad. La construcción de los desvíos en la zona de la base naval se realizará en 6 fases, de forma que en ningún momento se interrumpa la circulación en este tramo.

Durante la fase de construcción se han planteado los diferentes desvíos de forma que no varíe la funcionalidad de la vía respecto al funcionamiento actual con salvedades se cortes intermitentes de algún carril en horario nocturno y limitado.

Se implantarán todos los sistemas de señalización y balizamiento necesarios para aviso y dirección de tanto de los vehículos como de los peatones.

Cabe indicar que en la fase 2 quedaría interrumpido el enlace Mesa y López para los vehículos que circulan en sentido norte y pretenden entrar a la ciudad y, para los vehículos que estando en Mesa y López quieran girar al puerto. En la fase 3 todos los desvíos lado tierra y lado mar quedan abiertos al tráfico cortando el tráfico en la autovía entre los PKs del ferrocarril 100+280 – 100+620 (pk absolutos 0+000 a 0+620), esto permite ejecutar la plataforma ferroviaria en el tramo en cuestión llevando a cabo en esta fase la demolición y la posterior reposición del enlace de Mesa y López.

Las vías mantendrán la misma sección que existe actualmente en lo que respecta al número de carriles, a excepción de la vía de servicio lado tierra que pasa de dos carriles a uno.

La pérdida de un carril en la vía de servicio lado mar, podría parecer un problema en la medida en que actualmente registra bastante tráfico, no obstante, cabe indicar que puesto que el acceso a Mesa y López estará cerrado durante la ejecución de las pantallas de la plataforma ferroviaria en este tramo. Los vehículos utilizarán el enlace de Torre Las Palmas para acceder a Mesa y López, el tráfico por la vía de servicio sería el atraído por el Club Náutico y los Militares de la Base Naval para lo cual sería suficiente con un solo carril.

En la fase 4 se restablece el tráfico de la GC-1 en el tramo cortado anteriormente, comenzando a construirse el desvío de la zona delimitada por el inicio de la rampa de acceso al paso inferior de Santa Catalina en sentido norte, y el final de la rampa de salida de dicho paso inferior. Ello permitirá ejecutar la plataforma ferroviaria en su tramo inicial. Por tanto, durante esta fase no existirá afección sobre la GC-1 siendo necesario únicamente realizar cortes nocturnos en determinados ramales de entrada y salida de la ciudad durante las labores de asfaltado y señalización y balizamiento de la nueva plataforma que formará parte del desvío.

La fase 5 corresponde con la puesta en servicio de la zona indicada anteriormente realizándose el corte de la GC-1 en el tramo en cuestión.

Las vías mantendrán la misma sección que existe actualmente en lo que respecta al número de carriles, realizándose la conexión con el entramado urbano a través de los correspondientes carriles de aceleración.

En la fase en cuestión quedará cortado el acceso a la C/Luis Morote en sentido norte, tal como se realiza actualmente, siendo necesario que los vehículos utilicen el Paso Inferior de la C/General Balmes para dar la vuelta y acceder a la calle a través del ramal directo.

### 6.9.2. Tramo 2. Estación de San Telmo-Estación de Jinámar

Se realizan desvíos provisionales durante las obras en dos zonas de actuación, en las cuales se procederá a canalizar el tráfico viario por las calles aledañas, causando un pequeño perjuicio a los usuarios durante el tiempo que dure la afección.

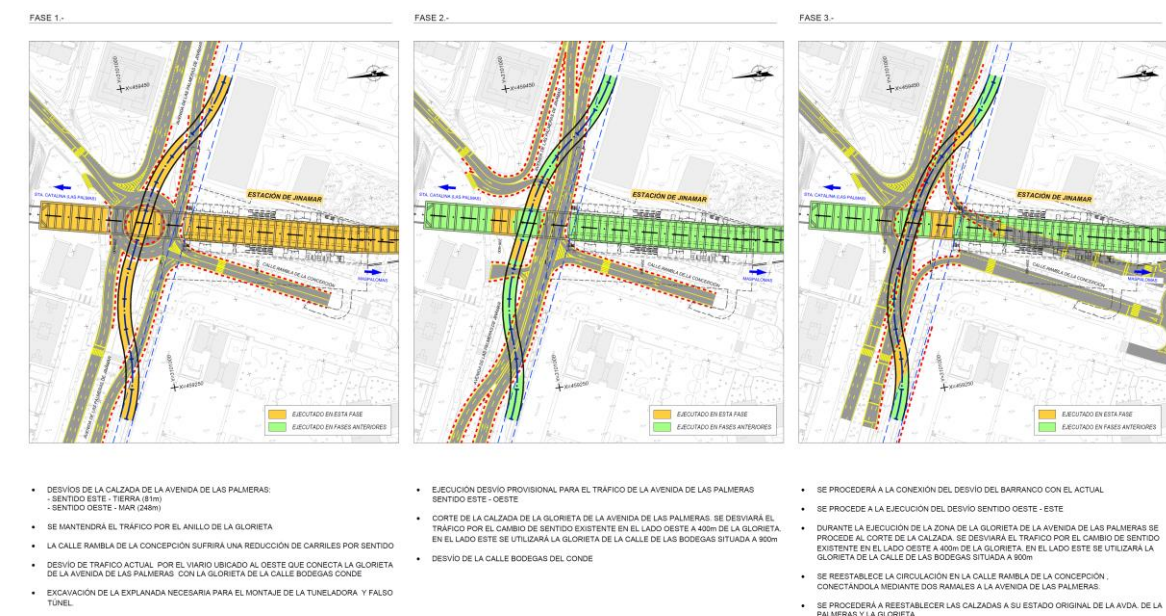
La primera actuación se produce en la zona de ataque de la tuneladora TBM, que se encuentra junto a la estación de Jinámar, además de ser necesario realizar el desvío del encauzamiento del barranco de Las Goteras.

La segunda de estas afecciones viarias corresponde a la construcción de la salida de emergencia Nº 3 y del pozo de ventilación Nº 2, debido a la necesidad de realizar un corte de la calle Tarragona.

En todas las actuaciones se pavimentarán las zonas pertenecientes al viario existente (medianas, aceras, aceras ajardinadas, etc.) de modo que pueda desviarse el tráfico en fases posteriores. Durante la pavimentación se mantiene el tráfico existente, indicando con señalización provisional la existencia de trabajos en arcén, según el "Manual de ejemplos". La ocupación de aceras y otras áreas urbanizadas implica afecciones al tráfico peatonal, al que se protegerá con cerramiento y señalización adecuada y se le indicarán los itinerarios preparados para ello.

**Desvío del Barranco de Las Goteras y tramo de falso túnel.** La ejecución de la obra en esta parte del trazado implica la ejecución compartida del desvío del barranco de las Goteras y la construcción del falso túnel necesario para realizar el arrastre de la TBM hasta el inicio de la excavación con tuneladora.

Las calles circundantes sufrirán cortes al tráfico de manera alternativa y temporal durante la construcción del falso túnel. Según se vaya avanzando con su construcción se irá cubriendo para reestablecer el viario urbano lo antes posible. La ejecución de las pantallas se realizará por fases, de manera que se pueda cortar y reestablecer el tráfico por encima del falso túnel.



**Corte en calle Tarragona.** La construcción de la salida de emergencia Nº 3 y del pozo de ventilación Nº 2 conlleva al corte total de la calle Tarragona durante

todo el periodo de la obra. Esta calle está situada entre dos glorietas con una longitud de 40 m. El acceso a las mismas se cortará mediante barreras tipo new jersey emulando el arco exterior de la glorieta para dejar libre los carriles de la misma.

**Afecciones por ejecución de las salidas de emergencia y pozo de bombeo.** La construcción del túnel conlleva la necesidad de implantar salidas de emergencia, algunas de ellas ubicadas en zona urbana. Las posibles afecciones al tráfico viario corresponden durante la ejecución de las salidas de emergencia en la vía pública. No todas las salidas afectan de igual manera al tráfico existente. Si bien la ejecución de todas las salidas de emergencias y pozo de bombeo requerirá de afecciones a los viarios existentes por la entrada y salida de camiones y maquinaria, no está previsto ningún desvío provisional de los viales.

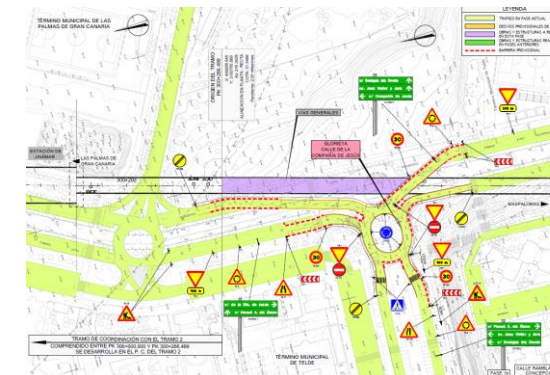
**Afecciones al tráfico debido a los trabajos de consolidación.** Está previsto la ejecución de pantallas para la consolidación del terreno en las zonas próximas a los edificios, para esto es necesario disponer de un espacio de trabajo para la maquinaria y acopio de materiales. Para proceder a la ejecución de estos pilotes es necesario la realización de desvío del tráfico reduciendo en algún caso el número de carriles actuales de los viarios mediante barreras tipo new jersey de plástico. La señalización de los elementos es la mínima recomendada, pudiendo en función de la seguridad vial aumentarla, tanto en número como en dimensiones o balizamientos luminosos.

### 6.9.3. Tramo 3. Estación de Jinámar – Polígono Industrial “El Goro”

Junto con la reposición de servidumbres proyectadas, se han analizado las situaciones provisionales necesarias para el mantenimiento del tráfico en los viales afectados por las obras. Las afecciones a los viales y caminos existentes se han clasificado de la siguiente manera:

**Afección a los viales existentes en la C/ Rambla de la Concepción (PP.KK.300+266 a 300+500).** (Pk absolutos 13+059 a 13+293). Durante la construcción de las obras correspondientes al túnel ferroviario se afectan a los siguientes viales: C/ Rambla de la Concepción, C/ Compañía de Jesús y glorieta C/ Compañía de Jesús. Se han previsto 3 fases de ejecución con desvíos de tráfico asociados para acometer dichos trabajos permitiendo así, mantener la circulación viaria del entorno.

Se empleará la señalización y el balizamiento provisional necesarios, para la realización de estos desvíos.



Fase I.

**Ctra. Camino de la Majadilla (P.K. 302+320).** (Pk absoluto 15+112) El terreno en esta zona es demasiado abrupto y complicado para ejecutar un desvío provisional de la carretera, por lo que será necesario cortar la carretera durante la realización de las obras del túnel subterráneo de Jinámar y se propondrá un itinerario alternativo que se señalizará adecuadamente.

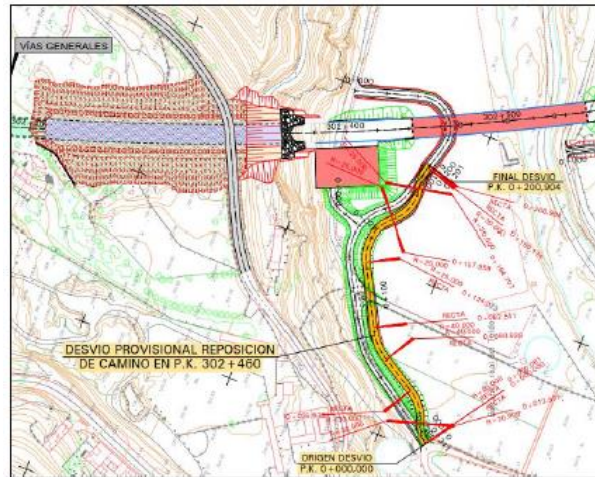
Este itinerario alternativo tiene una longitud aproximada de 5 km, entre la intersección del camino con la ctra. GC-100, continuando al norte por este vial hasta la glorieta que enlaza con la c/ Cortijo de San Ignacio, y girando hacia el este por esta calle hasta la glorieta ubicada 4 km más allá, al otro extremo del camino de la Majadilla.



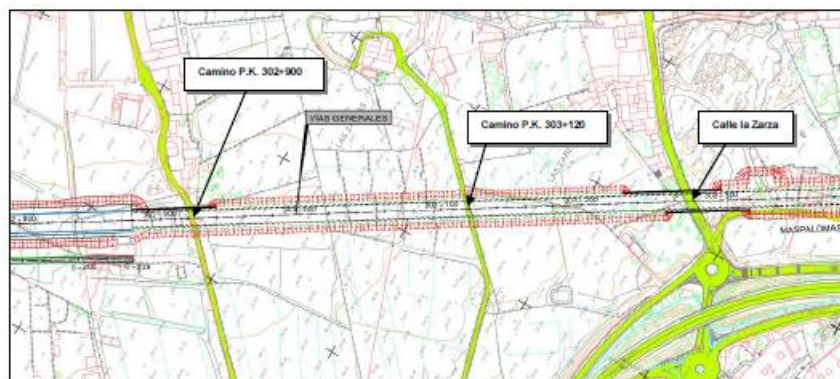
**Afecciones a caminos y viales del P.K. 302+460 al P.K. 303+300.** Camino en Pk 302+460 (pk absoluto 15+253): En este camino se ha proyectado una reposición del camino existente (Reposición camino en Pk 302+460). Los 120 m finales de la reposición coinciden en planta con el camino existente, por lo



que, para su ejecución sin cortar el tráfico del camino, se ha propuesto la construcción de un desvío provisional de 200m de longitud.



**Camino del Cascajo Pk 302+920, Camino en P.K. 303+120 y calle de la Zarza (GC-101) en el P.K. 303+280.** (Pk absolutos: 15+713, 15+913, 16+072). La construcción de este tramo de vías generales se realiza en tres fases en las que se construirá un desvío provisional para cada uno de los caminos y el vial indicados para que discurra el tráfico por los desvíos proyectados. Una vez repuestos los viales afectados, se completan los tramos de las vías generales correspondientes a los desvíos de tráfico.



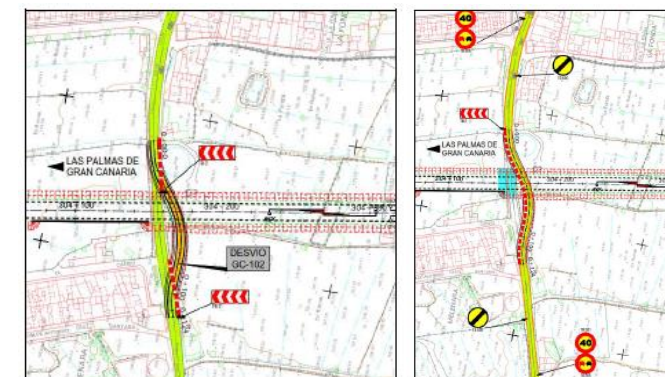
**Afección a la Avda. del Cabildo Insular GC-10 (P.K. 304+000).** (Pk absoluto: 16+793). La carretera GC-10 conecta las poblaciones de Telde y La Garita. El cruce de la carretera con la nueva línea de ferrocarril se produce próximo al enlace con la Carretera GC-100. La construcción del falso túnel en este tramo se realizará varias fases con desvíos de tráfico asociados para mantener la circulación viaria.

En todas las fases se dispondrá una barrera rígida de hormigón tipo New Jersey para la protección de la zona de circulación y la zona de obras. Igualmente se señalizará la presencia de las obras.

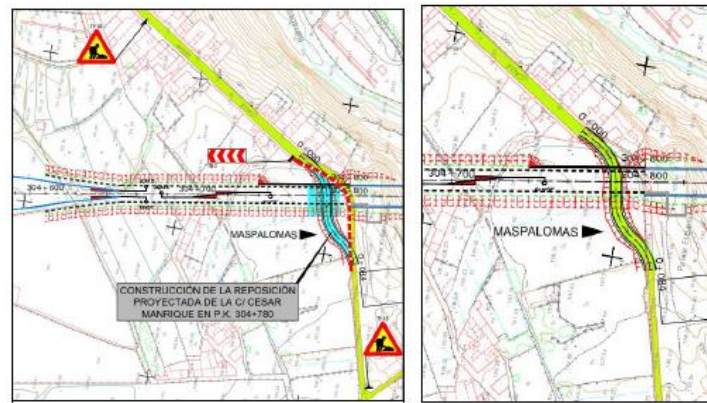
En la última fase, una vez finalizadas las obras del túnel, la carretera vuelve a su situación inicial.



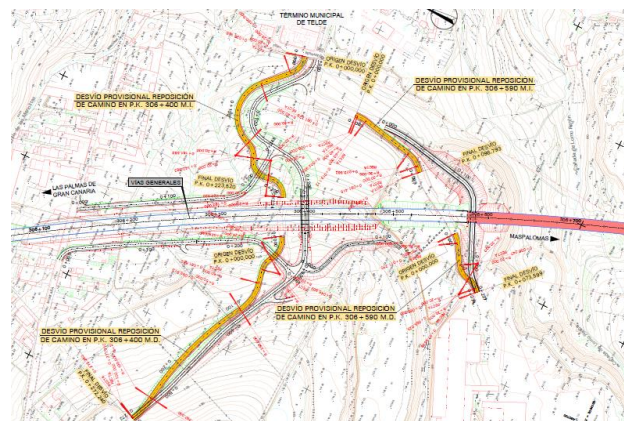
**Carretera GC-102 (P.K. 304+160).** En el P.K. 304+160 (Pk absoluto: 16+953), se produce el cruce con la carretera GC-102. Para la construcción de ese tramo de vías generales se realiza en tres fases donde se construirá previamente el desvío provisional por el que se mantendrá la circulación viaria mientras se ejecuta el tramo de túnel.



**Calle Cesar Manrique P.K. 304+790.** (Pk absoluto: 17+577). Aproximadamente en el P.K. 304+800, se intercepta con la calle Cesar Manrique. Se ha previsto la reposición definitiva de esta calle 10 m al norte, de forma que puede construirse la reposición sin afectar al tráfico de la calle.



**Camino en P.K. 305+960, camino en P.K. 306+400 y camino en P.K. 306+590.** (Pk absoluto: 18+750, 19+140, 19+311). Los caminos indicados son afectados por la construcción de la nueva línea ferroviaria y se ha proyectado la reposición de estos. Para la construcción de la reposición definitiva de los mismos se proponen tres fases donde se construirá un desvío provisional por el que discurrirá el tráfico mientras se ejecutan las obras. Una vez construida la reposición se desvía el tráfico por la situación definitiva.

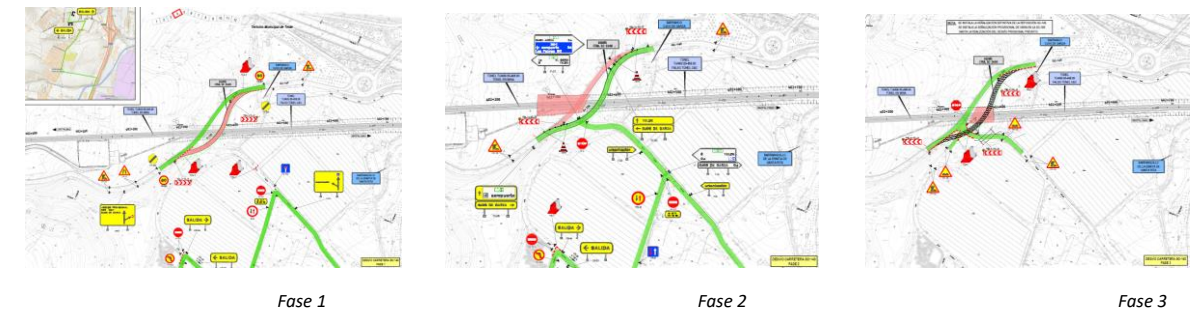


**6.9.4. Tramo 4. Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guayadeque**

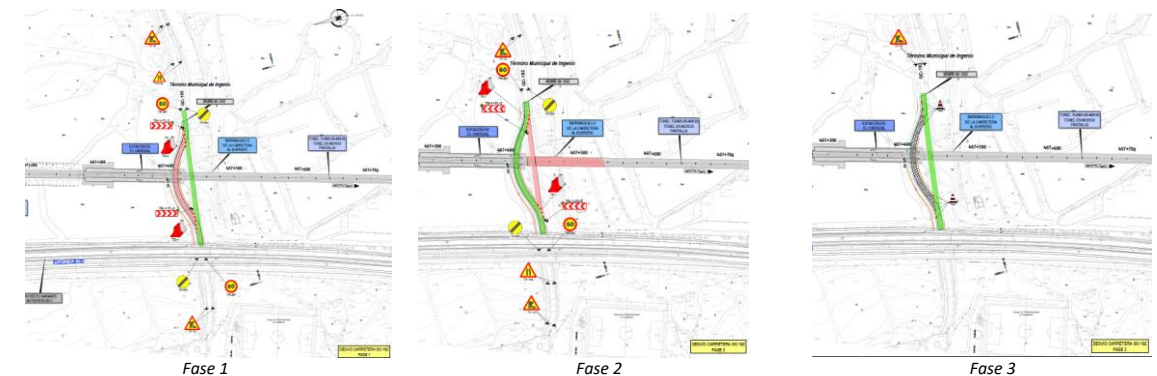
Dentro del tramo 4 Polígono Industrial "El Goro"–Barranco de Guayadeque, existen tres carreteras pertenecientes al Cabildo de Gran Canaria que son afectadas por las obras del falso túnel ferroviario y que necesariamente hay que reponer. Las reposiciones proyectadas afectan a los viales existentes, y es necesaria la realización de un desvío provisional para cada una de ellas

mientras dure la ejecución del falso túnel en la zona de afección. La denominación de estas carreteras es la siguiente:

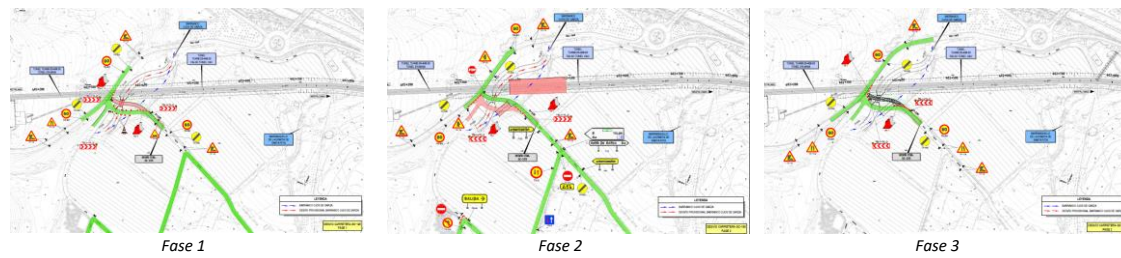
**Carretera GC-140 de Cuatro Puertas a Ojos de Garza.** El trazado de la línea ferroviaria intercepta con la carretera GC-140 alrededor del PK 402+340 (Pk absoluto: 22+405), siendo necesario realizar varias fases de obras para su reposición.



**Carretera GC-192 de acceso a la playa del Burrero.** El trazado de la línea ferroviaria intercepta con la carretera GC-192 alrededor del PK 407+440 (Pk absoluto: 27+505), siendo necesario realizar varias fases de obras para su reposición



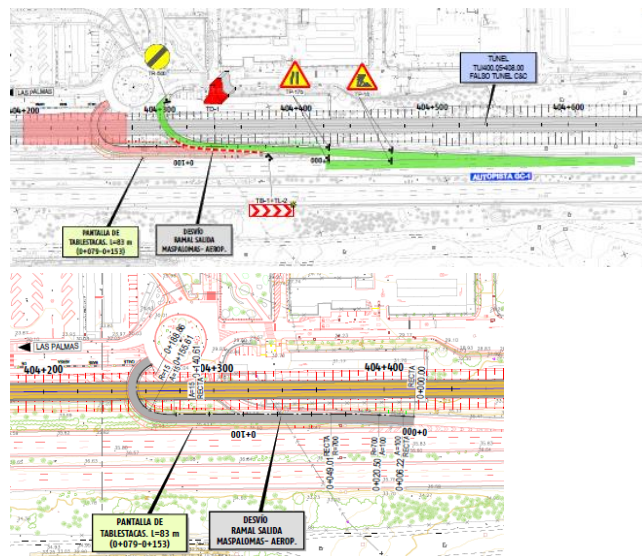
**Carretera GC-195 de acceso a zonas rurales.** El trazado de la línea ferroviaria alrededor del PK 402+400 (Pk absoluto: 22+465), margen derecha, más los desvíos necesarios de la GC-140 y el barranco de Ojos de Garza, hacen que sea necesario el desvío de la carretera GC-195. Es necesario realizar varias fases de obras para su reposición



**Autovía GC-1 de Hoya de la Plata a Puerto Rico.** La ejecución tanto de la plataforma del ferrocarril en este tramo como de la estación del Aeropuerto afecta a los ramales de entrada / salida a la GC-1, así como a parte de las glorietas: norte, centro y sur. Es por tanto necesario plantear situaciones provisionales de los ramales y parte de las glorietas para asegurar el mantenimiento del tráfico viario durante la ejecución de las obras.

En el proyecto de la Estación del Aeropuerto se da solución parcial a las necesidades de conexión entre el Aeropuerto y la GC-1. En el proyecto del tramo 4 se considera únicamente mantener la conexión del vial y situado en el pk 404+280 (Pk absoluto: 24+345). Para ello se realizarán varias fases de obra.

Existe también un muro de tablestacas del desvío del ramal de acceso al Aeropuerto para dar cabida a dicho ramal mientras se ejecutan las obras del túnel artificial. Una vez repuesto el ramal, se propone la colocación de gaviones delante del muro de tablestacas.



### 6.9.5. Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo)

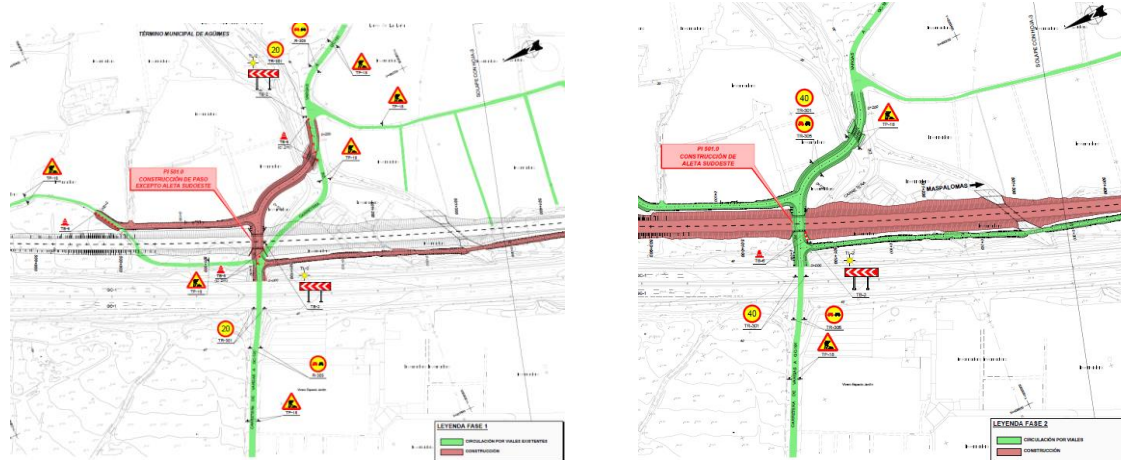
Se producen en este tramo las situaciones provisionales relacionadas con el mantenimiento de la circulación viaria y peatonal, durante la ejecución de las obras objeto del proyecto. De manera general, se definen dos fases de obra denominadas fase 1 y fase 2.

En la fase 1 se mantiene el tráfico en su situación actual en las diferentes carreteras y caminos próximos al trazado y se procede a ejecutar la obra correspondiente a las reposiciones de carreteras y caminos y a los nuevos caminos de enlace paralelos a la traza. También se construirán en esta primera fase los dos desvíos provisionales previstos en la obra, el del camino del barranco del polvo y el de la carretera GC-502 así como todos los apoyos de los viaductos cuya ejecución no interfiere con las diferentes carreteras.

En la fase 2 se traslada el tráfico a las nuevas reposiciones, los nuevos caminos de enlace y los desvíos provisionales procediéndose a construir la plataforma ferroviaria

En las diferentes situaciones provisionales la señalización, el balizamiento y las defensas a establecer, se regirán por lo establecido en las normas e instrucciones.

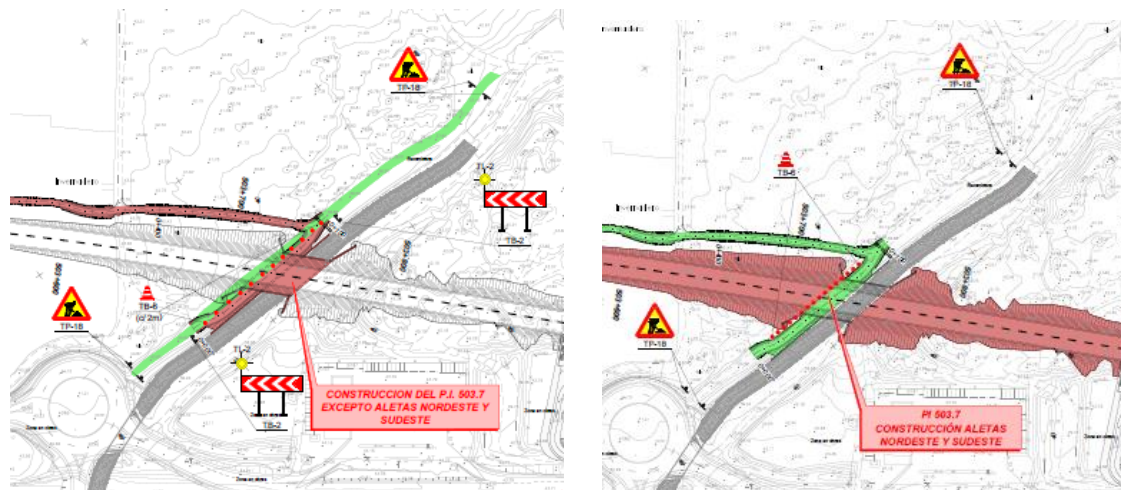
**Cruce con la carretera de Vargas a la carretera GC-191.** La situación provisional se plantea durante la construcción del paso inferior P.I. 501,0 (pk absoluto: 29+111), durante la fase 1 de las obras se mantiene el tráfico rodado por la carretera de Vargas para proceder a construir el paso inferior. En esta fase, además, se llevará a cabo la construcción de la obra de drenaje 0.17, que permitirá dar continuidad al cauce existente. Durante la fase 2, una vez finalizada la construcción del paso inferior y de la reposición de la carretera, se procede al paso del tráfico por la reposición de la carretera planteada.



Fase 1

Fase 2

**Camino 503+760 (Camino de los Espinales).** (pk absoluto: 31+871). Para la ejecución del camino no se precisa de desvío provisional. Sólo se indicará la señalización provisional correspondiente. Durante la fase 1 de las obras se mantiene el tráfico rodado por el camino para poder construir el camino de enlace 503.7. Durante la fase 2, una vez finalizada la construcción del paso inferior y de la reposición del camino, se procede al paso del tráfico por la reposición del camino planteado.



Fase 1

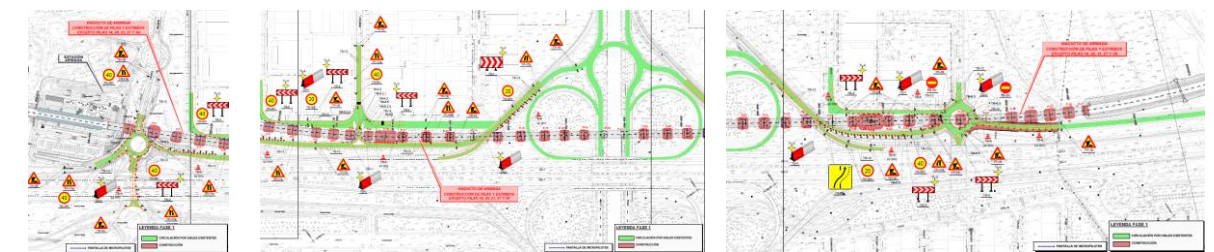
Fase 2

**Paso por el polígono de Arinaga.** El Viaducto de Arinaga cruza diferentes viales a lo largo de su recorrido. Además, en paralelo al viaducto se localizan las vías de servicio de la autovía GC-1, paralelas a la misma y al viaducto. Con carácter general durante la fase 1 de las obras se mantendrá el tráfico en la situación actual y se procederá a ejecutar las pilas y estribos del viaducto y durante la fase 2 de las obras se procederá al montaje del tablero. Sin embargo, la

proximidad de algunas pilas a los viales adyacentes determina que no puedan realizarse todas las pilas en la fase 1. El montaje del tablero sobre los viales se realizará mediante cimbra porticada.

En general, las pilas adyacentes a los viales se excavarán ejecutando pantallas de micropilotes que permitirán realizar las excavaciones con la menor ocupación de las plataformas de los diferentes viales. No obstante, en alguno de los viales será necesario realizar situaciones provisionales para el tráfico con desvíos de trayectoria dentro de sus propias plataformas.

Las soluciones provisionales previstas para el tráfico consisten en cerrar al tráfico el carril afectado y desviarlo con una ruta alternativa.

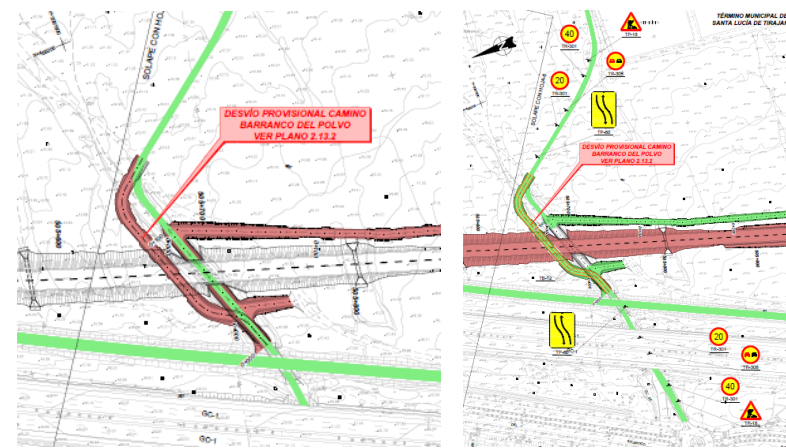


Fase 1



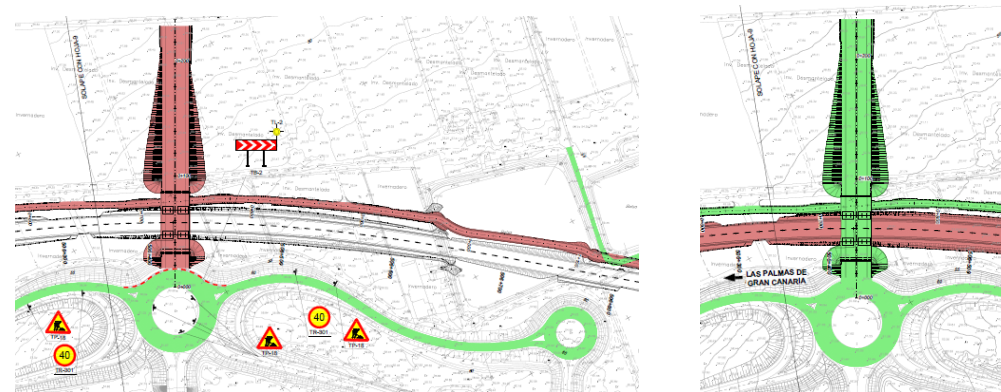
Fase 2

**Cruce con el camino del barranco del Polvo.** A la altura del pk 505+700 (pk absoluto: 38+811) se produce el cruce de la plataforma del ferrocarril con el Barranco del Polvo, para lo cual se proyecta la construcción de un paso inferior, P.I. 505,7. Se ha previsto la ejecución de un desvío provisional que circunvala la zona de construcción del paso inferior y permite el mantenimiento de la circulación rodada.



Fase 1

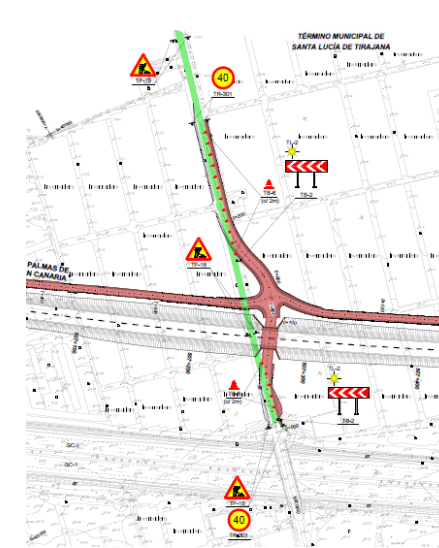
**Paso Superior PS 506.4 sobre plataforma ferroviaria. (pk absoluto: 34+511).** La construcción del paso superior 506.4 sobre la plataforma ferroviaria no implica la construcción de ningún desvío provisional, pero si se debe señalizar la zona de conexión con la glorieta existente que pertenece al enlace de acceso a la GC-1 durante las obras. Con objeto de impedir el acceso a la zona de obra el tráfico que circule por la glorieta se dispone en fase 1 la señalización correspondiente de acuerdo con la Instrucción de Carreteras 8.3.IC Señalización de Obras.



Fase 1

Fase 2

**Camino PK 507+260 (Reposición prolongación C/ Perojo PI 507.2. (pk absoluto: 35+371).** Para la ejecución del camino no se precisa de desvío provisional. Sólo se indicará la señalización provisional correspondiente. Durante la fase 1 de las obras se mantiene el tráfico rodado por el camino para poder construir la prolongación de la calle Perojo 502,7 y el paso inferior PI 507.3. Durante la fase 2, una vez finalizada la construcción del paso inferior y de la reposición de la calle Perojo, se procede al paso del tráfico por la reposición planteado.



Fase 1.



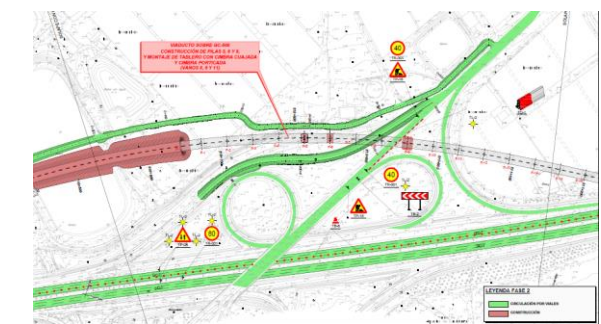
Fase 2.

**Cruce con el nudo de Juan Grande.** A la altura del pk 510+940 (pk absoluto: 39+051) se produce el cruce de la plataforma del ferrocarril sobre la carretera GC-500.

Durante la fase 1 de obras se mantienen los tráficos por los viales existentes y se ejecutan todas las pilas del viaducto excepto las pilas 5, 6 y 9, así como los estribos. Se ejecuta también la reposición del ramal denominado "GC-500 a autopista GC-1". Durante la fase 2 de las obras los tráficos continúan por los viales existentes con la excepción del tráfico que va de la GC-500 a la GC-1 sentido las Palmas que utilizará la reposición construida en la fase anterior. Así mismo se ejecutarán las pilas 5, 6 y 9 del viaducto. Con ello quedarán contruidos todos los alzados y se procederá al montaje del tablero del viaducto. El montaje del tablero sobre los viales se realizará mediante cimbra porticada.



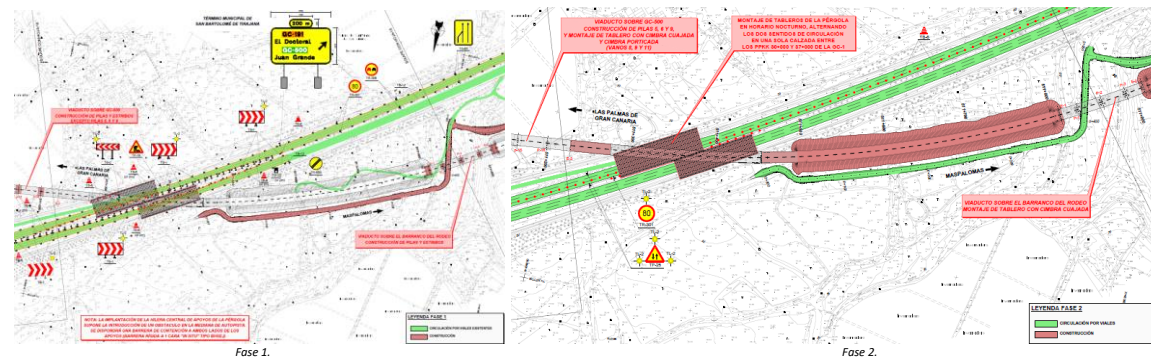
Fase 1.



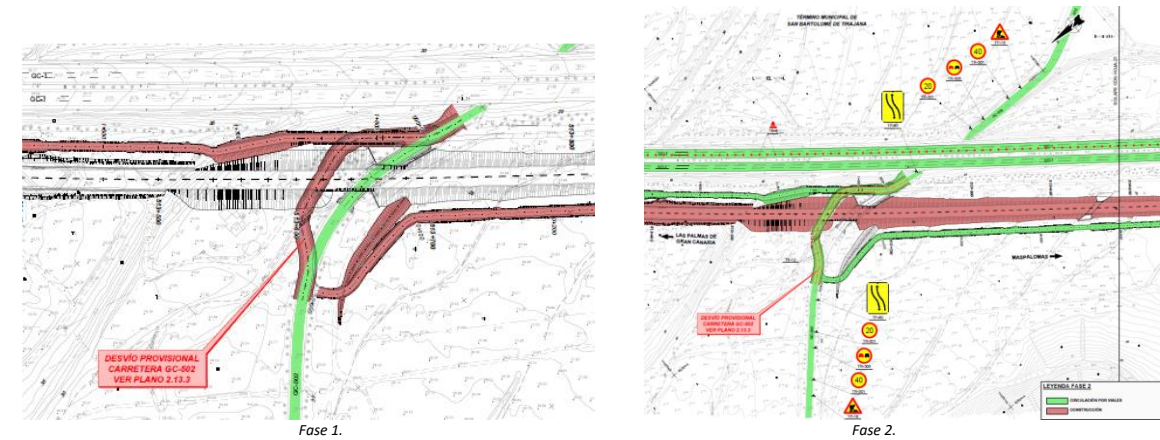
Fase 2.

**Cruce con la autopista GC-1.** A la altura del pk 511+360 (pk absoluto: 39+471) se produce el cruce de la plataforma del ferrocarril con la autopista GC-1. El proceso constructivo previsto consiste en la ejecución en primer lugar de los estribos laterales en ambas márgenes de la autopista GC-1. Esta situación no

requiere ningún desvío para el tráfico. A medida que se vayan ejecutando las correspondientes cimentaciones, se procederá a la ejecución de los alzados. A continuación, se procederá a la ejecución del eje central de pilas en la mediana. En este caso las obras de excavación afectan a los arceles interiores y carriles adyacentes tanto en la calzada sentido Maspalomas como en la calzada sentido Las Palmas. Dada esta afección y dado que es necesario disponer de una zona de trabajo en la que se puedan mover la maquinaria y los operarios se propone como situación provisional el cierre de los carriles interiores de la autovía mientras dure la ejecución de los alzados de la mediana. Se procederá a señalizar y balizar esta situación de acuerdo con las normas e instrucciones en vigor. Finalmente se procederá al montaje del tablero. La colocación de elementos prefabricados y hormigonado de la losa de compresión del tablero deberán realizarse en horario nocturno, previo desvío provisional de forma que los dos sentidos de circulación discurren por una misma calzada, con objeto de que quede asegurada la seguridad de la circulación. Se dispondrá la señalización y balizamiento necesarios según la normativa.



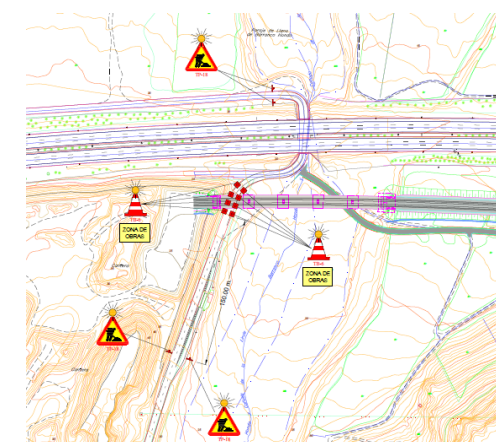
**Cruce con la carretera GC-502.** Se ha previsto la ejecución de un desvío provisional que circunvala la zona de construcción del paso inferior y permite el mantenimiento de la circulación rodada. Puesto que el desvío provisional cruza sobre el barranco del Draguillo debe realizarse una obra de drenaje transversal provisional que posibilite su cruce.



### 6.9.6. Tramo 6. El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

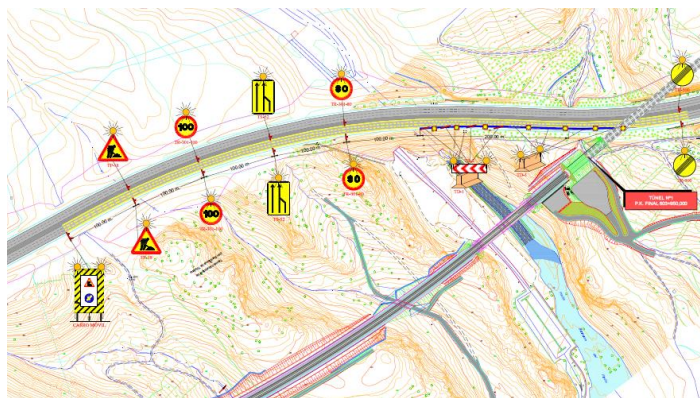
Las medidas provisionales que será necesario adoptar durante la construcción de las obras del presente proyecto consistirán en desvíos provisionales del tráfico existente en vías y carreteras durante la construcción de estructuras y túneles. Estos desvíos conllevarán la instalación y posterior retirada, una vez concluida la obra, de la señalización provisional correspondiente.

**Viaducto Sobre el Barranco Hondo** la construcción del vano 1 de este viaducto afectará a la vía por la que se accede desde la carretera GC-500 a las instalaciones de una importante empresa constructora canaria. La cimbra que se instale para la ejecución de este vano debe de disponer de pórticos que garanticen la seguridad y el gálibo necesario para el tránsito de vehículos pesados y voluminosos bajo el mismo. Además, serán necesarias: una señalización provisional eficaz que regule el tráfico por esta vía, todas las medidas de seguridad necesarias, e incluso el refuerzo de personal especializado que coordine el tráfico bajo la cimbra.



**Boca de salida del túnel 1 (TU/603.4-603.9).** Entre el PK 603+600 (pk absoluto: 47+162) del túnel 1 y el emboquille de salida, el trazado en planta del corredor ferroviario va acercándose a la traza de la autovía GC-1 para cruzarla en el PK 603+900 (PK 39+700 aproximadamente de la GC-1).

El cruce es bastante oblicuo, quedando el emboquille de salida muy cercano y al sur de la misma. Teniendo en cuenta que se empleará como técnica de excavación el Nuevo Método Austriaco y que, para evitar la afección en superficie, además de sostenimiento previsto se ejecutará un paraguas de micropilotes, se considera que no será necesario afectar a la plataforma de la GC-1 ni hacer desvíos provisionales de tráfico. Se ha considerado recomendable, sin embargo, prever la señalización de la situación de obras fuera de la calzada.



**Pistas provisionales** que partirán desde caminos y carreteras existentes para poder acceder hasta el emplazamiento de cimentaciones de pilas y estribos de las diferentes estructuras que se ejecutarán. El procedimiento constructivo consistirá en crear pistas provisionales intentando afectar lo mínimo posible al medio natural existente, es decir, desbrozando el terreno y ejecutando el movimiento de tierras mínimo para construir una superficie regularizada por la que puedan acceder a la zona de obra, el personal, camiones, maquinaria auxiliar, etc.

La superficie de rodadura de estos caminos será el terreno existente, libre de la capa de tierra vegetal, deberá ser mejorado en tramos localizados, susceptibles de encharcarse en época de lluvias y formación de baches vertiendo capas de áridos que refuercen su capacidad portante.

Una vez se haya finalizado por completo cada estructura se procederá a la demolición completa de estas pistas.

### 6.9.7. Tramo 7. Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

Al estar la primera parte de este tramo suspendida por la revisión parcial del PTE-21 solo se comentan aquellas situaciones provisionales generadas en la parte del tramo no suspendido correspondientes al proyecto básico. Por tanto, son soluciones propuestas que deberán desarrollarse en el correspondiente proyecto constructivo que desarrolle las obras de este tramo.

Las situaciones provisionales generadas en este tramo son consecuencia de las afecciones producidas a la red viaria urbana por la ejecución del falso túnel en su parte final (Faro de Maspalomas). Dichas situaciones provisionales se producen con el fin de asegurar la continuidad de la circulación, la accesibilidad a las distintas zonas del núcleo, y el servicio de todas las instalaciones existentes.

En la tabla siguiente se enumeran todos los puntos de conflicto entre la traza ferroviaria y las calles de núcleo de Maspalomas:

PK FERROVIARIO	CALLE AFECTADA	OBRA	AFECCIÓN
703+400 / 704+000	Carretera del Faro de Maspalomas	Corte Itinerario (único tramo)	Itinerario alternativo
704+000 / 705+733.08	Avenida Cristóbal Colón	Corte Itinerario (varios tramos)	Itinerario alternativo

**Afección a la carretera del Faro de Maspalomas.** Se propone como tramo de obra el comprendido entre las rotondas que delimitan a la Carretera del Faro de Maspalomas: PK:703+400 / PK:704+000. (pk absoluto 55+996).

Al no verse afectadas las intersecciones durante los trabajos de ejecución del falso túnel, serán posibles todos los movimientos de tráfico que las rotondas habilitan en la actualidad. De esta manera se propone como acceso a la zona de obras el inicio y final de la Carretera del Faro de Maspalomas, encontrándose el vallado de obra bordeando las glorietas existentes.

**Afección a la Avda. Cristóbal Colón.** Tramo 2: PK: 704+000 / PK: 704+860: Terminada la ejecución de la urbanización del tramo anterior, será necesario modificar temporalmente la rotonda afectada con tal de habilitar la zona mínima necesaria para la ejecución de las obras. Este punto se propone como

acceso a la zona de obras, complementado por otros dos ubicados a la mitad del tramo en ejecución, y al extremo Sur del mismo.

De esta manera este tramo de obras afecta a los movimientos en dirección Las Palmas/Maspalomas de los vehículos que circulan por el primer tramo de la Avenida Cristóbal Colón. Como itinerario alternativo, y aprovechando la tipología de doble sentido, se ha propuesto la utilización de las calles: Calle del Mar Cantábrico, Calle del Mar de Siberia, y la Carretera GC-812. Por otro lado, existirá un itinerario alternativo que habilite el acceso a la zona hotelera del Este y mantenga la salida del núcleo en sentido Las Palmas de Gran Canaria.

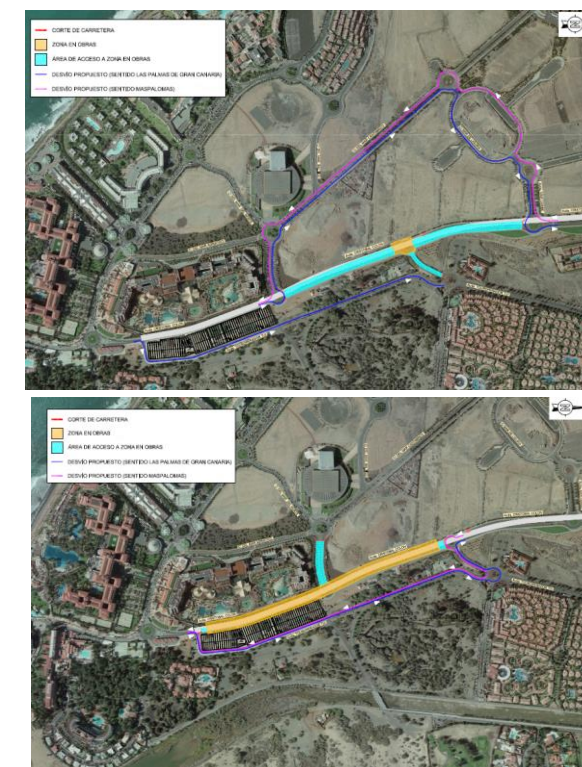
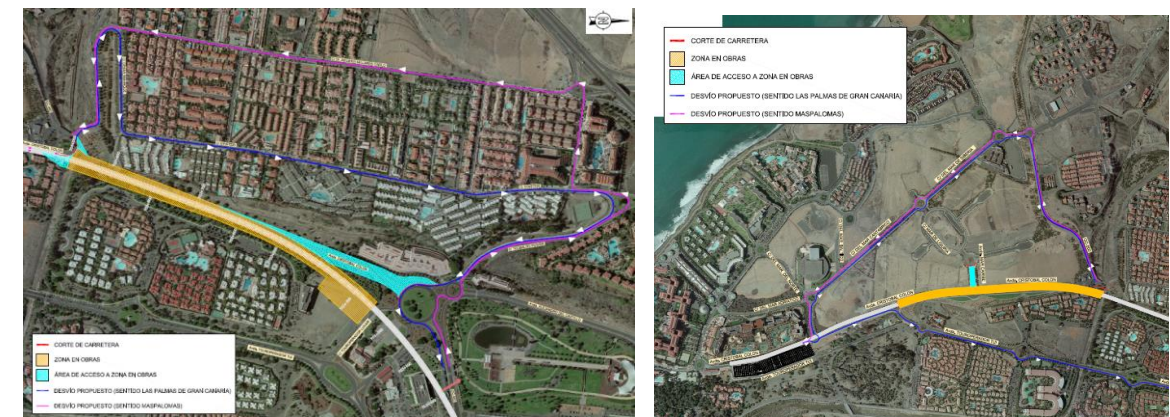
**Afección a la Avda. Cristóbal Colón. Tramo 3: Rotonda Cristóbal Colón:** en aras de mantener la accesibilidad a la zona hotelera ubicada al Este de la Avenida, se propone un corte temporal de la rotonda donde se encuentra el monumento a Colón, para ejecutar el falso túnel y la reposición de la urbanización afectada. Esta planificación resulta viable gracias a la intersección existente entre la Avenida objeto de reposición, y la Avenida del Touroperador Tui, la cual conecta con la urbanización mencionada.

Será necesario instalar señalización de obra, así como de desvíos provisionales en las calles mencionadas con tal de aclarar el nuevo itinerario durante la ejecución del falso túnel en este primer tramo.

**Afección a la Avda. Cristóbal Colón. Tramo 4: PK: 704+900 / 705+630:** Tras dejar completamente operativa la rotonda del Monumento a Colón, se propone realizar un nuevo corte de carreteras para la ejecución de las obras. Este tramo de obras irá desde el PK:704+900 hasta el PK: 705+630 coincidiendo con el inicio de la parcela donde se ubicará el Intercambiador de Meloneras (PK: 705+620 / PK: final)

Existirán tres accesos a la zona de obras: uno en cada extremo del tramo, y un tercero desde una glorieta ubicada en la zona intermedia del tramo en ejecución.

En cuanto a las afecciones, se anulan los movimientos en dirección Las Palmas/Maspalomas de los vehículos que circulan por el segundo tramo de la Avenida Cristóbal Colón. Como itinerario alternativo, y aprovechando la tipología de doble sentido, se ha propuesto la utilización de la Avenida del Touroperador Tui.



#### 6.9.8. Estación de Santa Catalina

Puesto que la Estación de Santa Catalina proyectada se encuentra soterrada bajo la autovía GC-1, bajo el ramal de la calle del General Balmes y bajo el ramal hacia Santa Catalina, se afectará durante la construcción al tráfico que discurre por estas vías. Con el fin de minimizar estas afecciones, se plantea una construcción por fases para dicha estación con una serie de desvíos de tráfico asociados a cada una de las fases.



En las fases y desvíos planteados durante la ejecución de las obras se permiten todos los movimientos de tráfico actuales, bien por las vías actuales o bien por los desvíos que se plantean.

Para la definición de la señalización provisional, se han seguido las normas e instrucciones pertinentes.

Se establecen 8 fases constructivas asociadas a los desvíos necesarios en cada una de ellas para mantener la circulación viaria:

**Fase 0:** En esta fase no son necesarios desvíos de tráfico. Se trata de las actuaciones previas para la preparación de las obras.

**1ª fase** (no hay desvíos de tráfico). En esta fase no son necesarios desvíos de tráfico. Se ejecuta el Acceso de Maquinaria 1, que comunica con la Calle Simón Bolívar. Asimismo, se ejecuta el futuro desvío de este ramal para fases posteriores. Para llevar a cabo esta actuación es necesario ocupar parte del ramal de la Calle del General Balmes. Por otro lado, se actúa en el lado mar, en la margen derecha del ramal hacia Santa Catalina, con el fin de añadir un carril necesario en fases posteriores

**2ª fase** (desvío Ramal General Balmes y ramal sentido Santa Catalina). En esta segunda fase, con el fin de continuar ejecutando la parte correspondiente al acceso principal y a la salida de emergencia del lado tierra, es necesario desviar el tráfico por el desvío interior, ejecutado en la fase anterior. Por su parte, en el lado mar se demuele el muro ubicado entre la calzada sentido norte de la autovía GC-1 y el ramal sentido Santa Catalina. Se realiza el afirmado con hormigón y se pone la pintura correspondiente para las sucesivas fases. Para proceder a esta demolición, se eliminan los arcones de la calzada en el sentido norte de la autovía. Se reducen sus carriles a 3 m y se recolocan al centro de la calzada que ha quedado disponible. Para mantener el tráfico del ramal hacia Santa Catalina es necesario desviar el tráfico por el carril acondicionado en fase anterior en el antiguo jardín de la margen derecha.

**3ª fase** (desvíos de la calzada GC-1 y ramal sentido Santa Catalina un único carril). En esta fase se procede a actuar sobre la calzada sentido sur de la autovía. Para la ejecución de la misma son necesarios los siguientes desvíos de tráfico:

- El ramal de la Calle del General Balmes vuelve a pasar por su vía actual. Se conecta a la calzada central de la GC-1 permitiéndose solo el movimiento de entrada y anulándose el de salida temporalmente.

- El sentido sur de la autovía se desvía en la zona de ejecución de las obras por la calzada sentido norte, y el sentido norte se desvía por el ramal hacia Santa Catalina y ocupando el carril que se hizo sobre el jardín de la margen derecha.

- Con la disposición de desvíos propuesta, el movimiento sur de salida de la autovía hacia la ciudad, dirección Av. Mesa y López, a través del ramal de la calle del General

Balmes se corta en esta zona. Desde la autovía se deberá acceder por la salida anterior de la misma, sentido Santa Catalina, para después tomar la calle Luis Morote, la calle Eduardo Benot, calle Diego Ordaz, y desde la calle Albareda tomar el paso inferior de la calle León y Castillo. Desde esta misma calle ya se puede acceder a la calle Simón Bolívar y a la calle José Mesa López.



**4ª fase** (desvíos calzada norte GC-1 y ramal sentido Santa Catalina un único carril). En esta fase se procede a actuar sobre la actual calzada sentido norte de la autovía GC-1.

Para la ejecución de la misma son necesarios los siguientes desvíos de tráfico:

- El tráfico de la calzada sur de la autovía se repone por su propia calzada.
- El tráfico de la calzada norte de la autovía se pasa por el ramal que va hacia Santa Catalina.
- El ramal sentido Santa Catalina ocupa el carril ejecutado sobre el jardín de la margen derecha, quedándose en un solo carril en un tramo inferior a 150 m, el correspondiente a la zona ocupada por las obras.

**5ª fase** (desvío ramal sentido Santa Catalina un único carril). Para la ejecución de la misma son necesarios los siguientes desvíos de tráfico:

- El tráfico de la autovía se repone por la misma.

– El tráfico que va hacia Santa Catalina se desvía por el carril ejecutado sobre el jardín de margen derecho quedándose en un solo carril en un tramo inferior a 150 m, el correspondiente a la zona ocupada por las obras.

**6ª fase** (desvío ramal sentido Santa Catalina un único carril temporalmente). Es necesario reducir a un carril (el carril izquierdo) el ramal sentido Santa Catalina. El carril cerrado al tráfico servirá de acceso a la maquinaria de obra. Esta limitación de anchura se produce en la zona donde se ejecutan las obras, y será aproximadamente de 150 m de longitud.



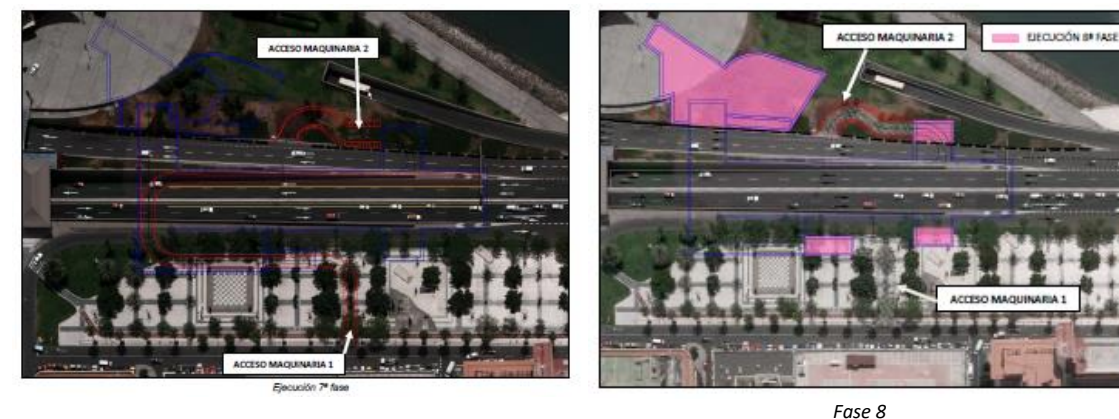
Para poder ejecutar el tapón de jet-grouting y las pantallas de la zona del intercambiador, es necesaria la demolición parcial de parte de la cubierta de forjado de la estación de guaguas y su posterior reposición. En esta fase se procede a la demolición de dicha cubierta, excavación y ejecución del tapón y pantallas de la zona del intercambiador.

**7ª fase** (no hay desvíos de tráfico). En esta fase, con la losa superior ya ejecutada, se comienza a trabajar bajo tierra. El tráfico en superficie discurre por sus carriles habituales. Los vehículos de obra accederán a la misma a través del ramal de Santa Catalina y del "Acceso de Maquinaria 2" en el lado mar para ejecutar hasta la losa intermedia. Una vez completada dicha losa se accede a través de la Calle Simón Bolívar y del "Acceso de Maquinaria 1" en el lado tierra para extraer el material.

**8ª fase** (no hay desvíos de tráfico). En esta fase el tráfico en superficie discurre por sus carriles habituales. En esta fase se completa el vaciado (más de 80.000 m<sup>3</sup>) hasta la cota superior del terreno tratado con jet grouting, se rellena con la capa de grava drenante y sobre ella se ejecuta la losa de cimentación.

Dentro de esta fase cabe hacer mención al montaje de vía del tramo comprendido entre Santa Catalina y San Telmo. Aunque la ejecución de la vía en placa no es objeto del presente contrato, sí que se deberán tener en cuenta estos trabajos en la planificación de las obras de este proyecto, puesto que su ejecución condicionará la terminación de ciertas actividades.

Será la actividad del hormigonado de la vía en placa aquella a tener en cuenta, en la que el suministro de hormigón se realice desde la superficie de la propia Estación de Santa Catalina. Se prevé realizar este suministro de hormigón mediante un bombeo por los huecos de las salidas de emergencia o pozos de ventilación, por lo que las instalaciones integradas dentro de estos elementos no quedarán totalmente construidas hasta la finalización del proceso de hormigonado de la vía en placa.



#### 6.9.9. Estación de San Telmo

Las situaciones provisionales previstas en el Proyecto básico están asociadas al proceso constructivo general de la Estación de San Telmo que, partiendo de la situación actual, serán las siguientes:

**Construcción de nuevo dique (ampliación de la línea de costa actual).** En esta fase la circulación de la GC-1 se realizará por el trazado existente en la actualidad; no obstante, como consecuencia de los elementos a ejecutar, el lazo de distribución de movimientos de vehículos para acceso de la ciudad y salida de la misma desde los carriles de sentido norte de la GC-1, será desmontado por lo que estos movimientos deberán realizarse a través de rotondas anteriores o posteriores al nudo descrito. Los carriles para entrada a la ciudad desde la GC-1 e incorporación a la autovía desde la ciudad no sufrirán variación alguna en esta fase.

**Reposición provisional de la autovía existente y ejecución del soterramiento.** Los desvíos necesarios de la actual autovía se realizarán siempre entre los dos pozos de ataque de la tuneladora. Esta fase se divide a su vez en las siguientes subfases:

Fase 2a. En esta fase y hacia el sur, se construirá una nueva plataforma en el terreno ganado al mar en la fase anterior. Hacia el norte se desplazará la autovía existente paralelamente al trazado actual en una longitud aproximada de 560 m. Ambos tramos se unirán sobre el terreno del antiguo lazo de distribución de movimientos de la autovía y sobre parte de la estructura del pantalón ejecutada y soterrada en la fase 1.

La autovía provisional resultante, dispondrá de seis carriles, tres en cada sentido. Los movimientos de salida y entrada a la GC-1 desde los carriles de sentido norte siguen desplazados a rotondas adyacentes. En el caso de los carriles de sentido sur se adaptará un carril de desaceleración para dar entrada a la ciudad aprovechando las vías actuales, por este carril también se accederá a la zona de obras. En el caso del acceso desde la ciudad a la GC-1 sentido sur se ejecutará un desvío provisional nuevo en continuación a la calle Muelle las Palmas.

En cuanto a la estructura para el soterramiento parcial de la autovía constituida por las pantallas perimetrales, las pantallas del ferrocarril, la mejora del terreno de la base y la losa superior, en esta fase se ejecutarán. Primero, el tramo comprendido entre los dos desvíos provisionales para acceso y salida a la GC-1 desde sentido sur salvando la zona por la que discurre el actual cauce de Emilio Arrieta y que deberá ser preservado hasta que se complete, en fases posteriores, la infraestructura del nuevo cauce. Los límites de obra se establecerán teniendo en cuenta los resguardos necesarios a las vías que permanecen en uso y a las edificaciones existentes. También se ejecutarán las obras de reposición de otro tramo de los nuevos cauces de Mata y Emilio Arrieta. Así como el pozo de ventilación del soterramiento parcial.

Segundo, el tramo comprendido entre el desvío de entrada a la GC-1 desde la ciudad y el punto final del soterramiento previsto en este proyecto en sentido sur, salvando (de forma análoga al punto anterior) el tramo del cauce de Mata existente en la actualidad. En este tramo está incluida la caverna de andenes del futuro intercambiador cuyo ancho será superior al del resto de soterramiento.

Fase 2b. El trazado de la autovía provisional se mantiene como en fase 2a aunque es necesario modificar los desvíos para entrada y salida a la GC-1 sentido sur. En esta fase, el trazado de los mismos discurrirá por encima de las estructuras ejecutadas en la fase 2a. En esta fase se ejecutará, primero, el tramo comprendido entre los dos nuevos desvíos provisionales para acceso y salida a la GC-1 que no se ha construido en la fase 2a, también ejecutarán las

obras de reposición de otro tramo de los nuevos cauces de Mata y Emilio Arrieta.

Segundo, se ejecuta un tramo de pantallas, prolongación del ya ejecutado en fase 2a en dirección norte, limitado por el trazado del desvío provisional. Se podrá ejecutar incluyendo la losa superior en una longitud de unos 22,5 m; en el resto de las pantallas no se podrá completar la losa hasta fases posteriores. También se ejecutará la totalidad restante de la pantalla perimetral del futuro soterramiento de la autovía más alejada del mar, que no queda bajo el desvío de la misma y que no ha sido construida en fases anteriores.

Fase 2c. En dirección sur se mantiene el desvío de la autovía de fases anteriores por encima de la ampliación de la avenida. En dirección norte se trasladarán ambos sentidos paralelamente al trazado original alejándolos de la línea de costa y lo más cercanos posibles a los edificios existentes. Ambos tramos se unirán a la altura de la futura rotonda. Se modificará el trazado de los desvíos para entrada y salida a la GC-1 conforme a la nueva posición de la autovía provisional de tal forma que ambos partan de la calle Munguía. El acceso a obra se realiza directamente desde el sentido sur de la GC-1 por una vía provisional con acceso restringido al resto de vehículos. La salida de la obra se realizará por la calle Pilarillo Seco. En esta fase, además, se ejecutará la pantalla perimetral del futuro soterramiento de la autovía más cercana a la línea de costa, los tramos pendientes de pantallas de la estructura del pantalón para el acceso futuro de la tuneladora, el tramo de pantallas de la zona del antiguo cauce de Emilio Arrieta y el tramo final del desvío del cauce de Mata.

Fase 2d. En dirección sur se mantiene el desvío de la autovía de fases anteriores. En dirección norte, los carriles de circulación sentido sur se mantendrán en la posición de fase 2c, mientras que los carriles de circulación sentido norte volverán a desplazarse tangentes a la línea de costa, de forma tal que, la zona de trabajos sea la comprendida entre ambos viales. Las dos calzadas se unirán a la altura de la futura rotonda para enganchar con el tramo recto que discurre sobre la ampliación de la avenida. No será necesario modificar el trazado de los desvíos para entrada y salida a la GC-1 por la calle Munguía respecto de los definidos en fase 2c. En lo referente a los accesos a obra se realizarán directamente desde la GC-1. En esta fase se ejecutan los tramos pendientes de pantallas del pantalón y del ferrocarril, se mejorará el terreno del fondo y se ejecutará la totalidad de la losa superior. También, se completará el desvío del cauce de Mata.

### 6.9.10. Estación de Hospitales

La ejecución de las obras proyectadas hace necesario disponer de una serie de medidas que permitan la realización de las mismas al tiempo que el tráfico puede seguir circulando con las debidas garantías.

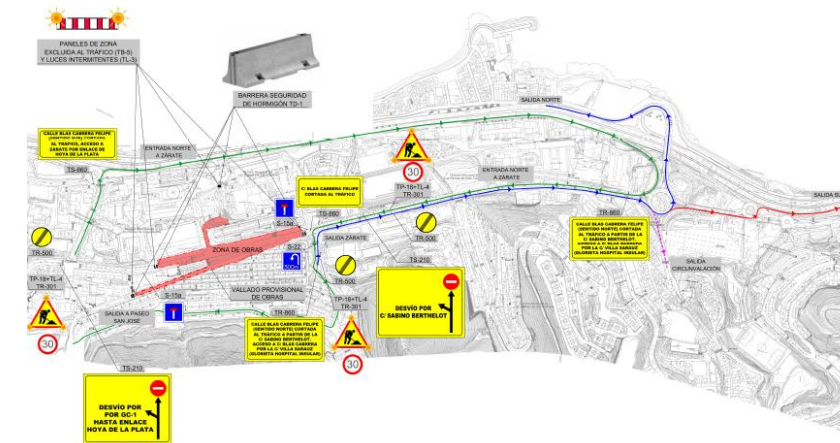
Se ha realizado un estudio pormenorizado de la zona objeto de las obras con el objeto de simultanear la ejecución de las mismas con la circulación de vehículos, de forma que existan condiciones seguras de circulación. Sin embargo, esto no será posible, dado que la ejecución de los muros-pantallas se complica demasiado al ejecutarse a tramos. Por ello, se han señalado los puntos susceptibles de desvíos y se ha optado por el cierre total de la calle Blas Cabrera Felipe durante la ejecución de estos, lo cual, permitirá ejecutar la obra en su totalidad sin necesidad de plantear fases de ejecución.

En base a esta premisa, se han planteado dos recorridos de desvío provisional durante el transcurso de la obra. El corte por el piñón sur se realizará después de pasar la calle Severino Berthelot que seguirá en funcionamiento para permitir el acceso rodado y peatonal a los usuarios del barrio de Zárate.

El acceso norte a la calle Blas Cabrera Felipe se desviará por la calle Villa Zarauz, a unos 300 metros de las obras. A partir de aquí los vehículos accederán a la GC-1 y podrán dirigirse hacia el enlace de Hoya de La Plata. Una vez en dicho enlace, retornarán a la calle Blas Cabrera Felipe y podrán dirigirse a sus destinos.

En todo momento, los recorridos alternativos propuestos son, como mínimo, de características geométricas análogas a la calle Blas Cabrera Felipe, manteniendo habilitados de forma permanente, dos carriles por sentido.

Toda la señalización de las obras a implantar durante la ejecución de estas se ajustará a la norma e instrucciones sectoriales vigentes. Para la disposición de las situaciones provisionales se han seguido las instrucciones y normas en vigor.



### 6.9.11. Estación de Jinámar

Durante la ejecución de la Estación de Jinámar se hace imprescindible proceder al corte total del tramo de Rambla que abarca el ámbito de afectación de la Estación. Las situaciones provisionales se plantean en diferentes fases dirigidas a establecer recorridos alternativos para vehículos durante la ejecución de los trabajos.

**Fase 1.** La construcción de la nueva estación afecta de forma parcial a la Glorieta de la Avenida de Las Palmeras, concretamente al tramo sur de la citada glorieta. Habida cuenta de la importante intensidad de tráfico que soporta esta vía, se procederá a pavimentar la mitad sur de la zona central de la glorieta de modo que pueda desviarse la circulación en fases posteriores, con el propósito de no producir afectación sobre el tráfico en el sentido Jinámar - GC-1 y garantizar en todo momento las condiciones actuales de circulación. Se recalca que no se interfieren las condiciones originales del tráfico.

**Fase 2.** El tráfico circulará por los desvíos ejecutados en la fase anterior, de modo que se procede al cierre total de la Avenida de La Concepción, en el tramo comprendido por la Glorieta de la Avenida de Las Palmeras y la Glorieta de la calle Bodegas del Conde, hasta la finalización de las obras de la Estación. El acceso a la Glorieta de la calle Bodegas del Conde se mantiene en servicio a través de la Glorieta ubicada al inicio de la Avenida de Las Palmeras, lado este, y que conecta directamente con la calle Bodegas del Conde, manteniendo la circulación en servicio en condiciones similares a la existente.

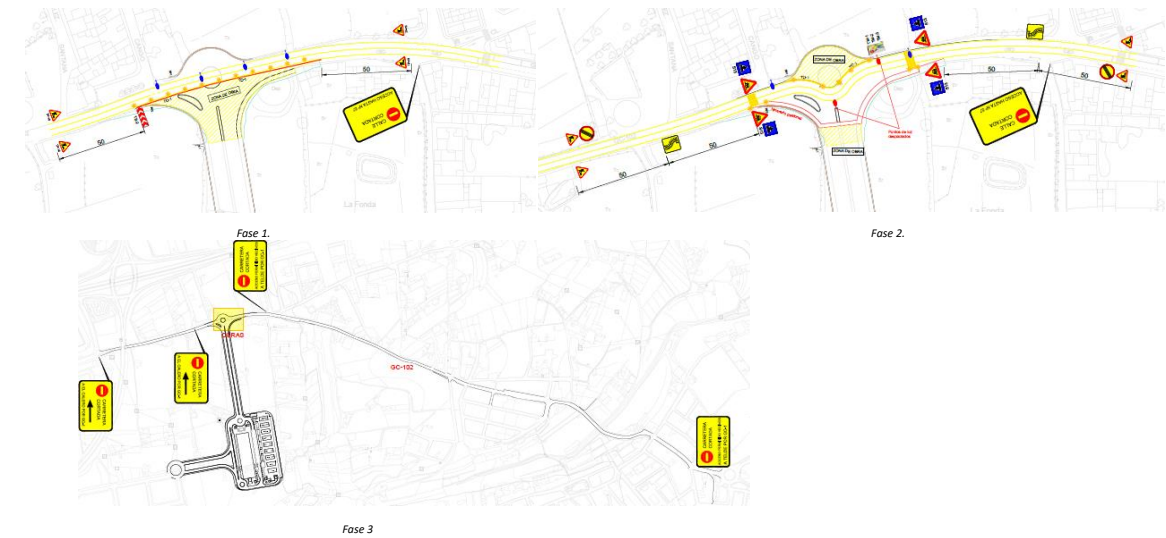
**Fase 3.** Una vez concluidas las obras de la Estación de Jinámar, se repone el tráfico a su estado primitivo.



### 6.9.12. Estación de Telde

La ejecución de las obras de la estación genera dos principales afecciones a vías en servicio:

**La carretera de El Calero (GC-102).** La implantación de la glorieta en la GC-102 se realizará por fases que generaran, cada una de ellas, diferentes situaciones provisionales. En una primera fase se establecerá como límite de las obras el margen derecho de la carretera GC-102, en el sentido de la marcha, limitando el perímetro con barrera rígida portátil tipo "New Jersey". En esta fase se ejecutan todos los trabajos que no interfieran con el tráfico rodado. Quedará, además, construido el enlace en la medida que queda dentro de la zona de actuación, quedando listo para asumir un desvío provisional en la siguiente fase. En una segunda fase, el tráfico pasa a circular por la zona de glorieta construida en la fase anterior y se establecen dos pasos de peatones para sortear la zona de obra. En la última fase, se cierra totalmente al tráfico la carretera en horario nocturno para la aplicación de la capa de rodadura y señalización viaria horizontal y vertical definitivas. Se instala señalización de advertencia y de desvío por rutas alternativas en los distintos puntos de interés.



**La calle La Fonda.** El estrecho carril de circulación impide compatibilizar las obras con la circulación de vehículos por lo que es necesario cerrar la calle al tráfico rodado para ejecutar cualquiera de los trabajos, no así a los peatones, que dispondrán de una zona habilitada. Esta situación obliga a la restitución diaria del paso de vehículos una vez acabada la jornada de trabajo y a establecer determinadas horas de paso para minimizar las molestias a los vecinos de la zona. El tramo de vía que queda incomunicado mide 100 metros.



**Accesos a las parcelas.** Los accesos a las mismas una vez que se pongan en marcha las obras son posibles sin necesidad de construir vías o servidumbres provisionales, salvo dos invernaderos para los cuales es necesario generar un acceso provisional a través de las obras. Para ello se adecuará una zona de paso a lo largo de la prolongación del bulevar quedando en servicio el acceso actual

hasta que quede construido el provisional. Se trata de un acceso con ancho de paso para un vehículo con objeto de mantener las condiciones iniciales.



### 6.9.13. Estación de Aeropuerto

Para la ejecución de las obras de la Estación del Aeropuerto, se efectuarán los desvíos provisionales necesarios para el adecuado mantenimiento de la circulación en el entorno aeroportuario, estableciéndose tres fases bien diferenciadas.

**Fase 1. Ejecución de la Conexión con el Tramo IV y el Vestíbulo principal de la Estación.** Durante esta fase las afecciones al tráfico se centran en el carril de incorporación a la Autopista GC-1, la Glorieta Norte y el Vial de Salidas Superior, planteándose el traslado de la Glorieta Norte hacia el Sur, prologar el carril de incorporación a la GC-1 hacia el Sur y conexión con la Glorieta trasladada. Conexión del Vial de Llegadas (Inferior) y de la Vía de Servicio Norte con la Glorieta trasladada y desvío del Vial de Salidas (Superior) a través de la cubierta del Parking, y conexión con la Glorieta trasladada.

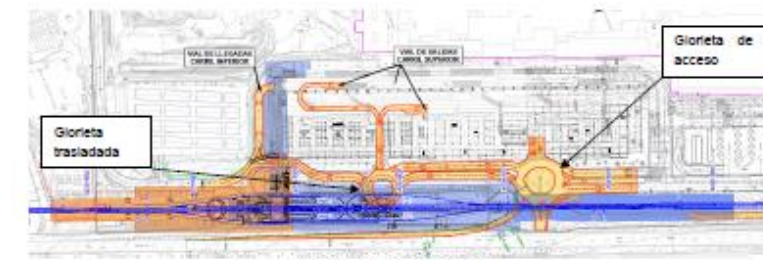


Figura 3.I.- Planta Fase 1

**Fase 2. Ejecución de la Galería de conexión con la terminal del Aeropuerto, hasta el cruce con el vial de llegadas.** Para esta fase las afecciones al tráfico previstas serán al carril de incorporación a la GC-1 hacia el Norte, al vial de salidas (Superior) y a la Glorieta Norte, planteándose las soluciones siguientes: mantenimiento de la Glorieta Traslada, reposición de parte de la Glorieta Norte y Conexión con la Glorieta Traslada, mantenimiento del Carril de incorporación a la GC-1 y mantenimiento del Desvío del Vial de Salidas (Superior).

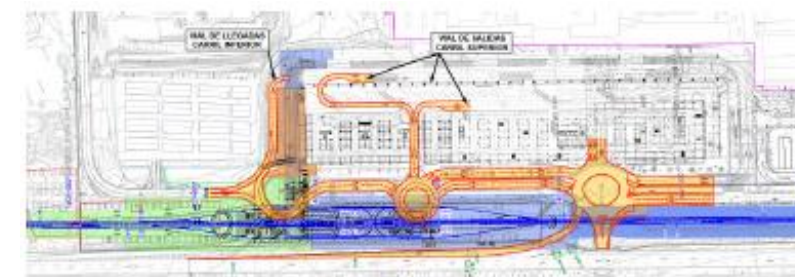


Figura 3.II.- Planta Fase 2

**Fase 3. Ejecución del resto del Cuerpo Principal de la Estación y la Conexión con la Terminal del Aeropuerto.** Durante esta fase las afecciones al tráfico se centran en el Vial de Salidas (Superior) y el Vial de Llegadas (Inferior), planteándose las siguientes soluciones: traslado de la Glorieta de acceso unos 5 metros hacia el este, para poder asegurar la zona de excavación, y dado que existe hueco suficiente no se requiere replanteo del eje, desmantelamiento de la Glorieta Traslada, reposición del Tráfico a través de la glorieta Norte y del Vial de incorporación a la GC-1, utilización del Vial de Llegadas (Inferior) con doble sentido de circulación y definición de un fondo de saco para permitir el cambio de sentido.

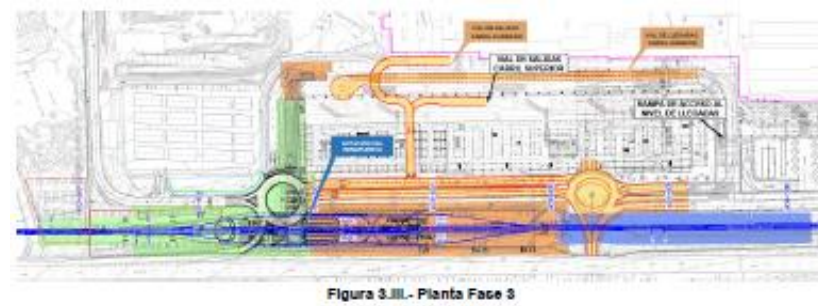
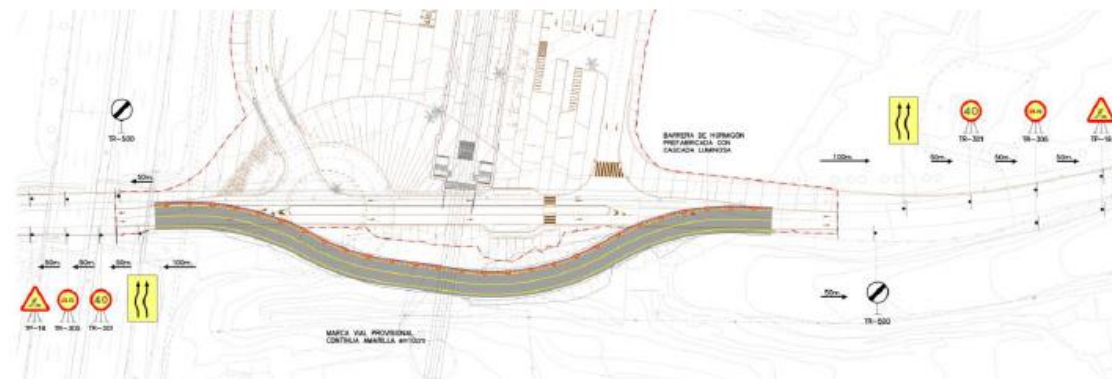


Figura 3.III.- Planta Fase 3

#### 6.9.14. Estación de El Carrizal

Las situaciones provisionales son las ocasionadas por el desvío provisional de la carretera GC-192, necesario para la excavación del recinto de la estación. Este desvío consiste en realizar una modificación de la traza desde debajo el puente de la autopista GC-01 abriendo la carretera hacia el sur. La vía recupera su situación de normalidad 220m después. Se realiza el estudio y análisis del trazado del viario, así como el dimensionamiento del mismo de acuerdo a normativa.



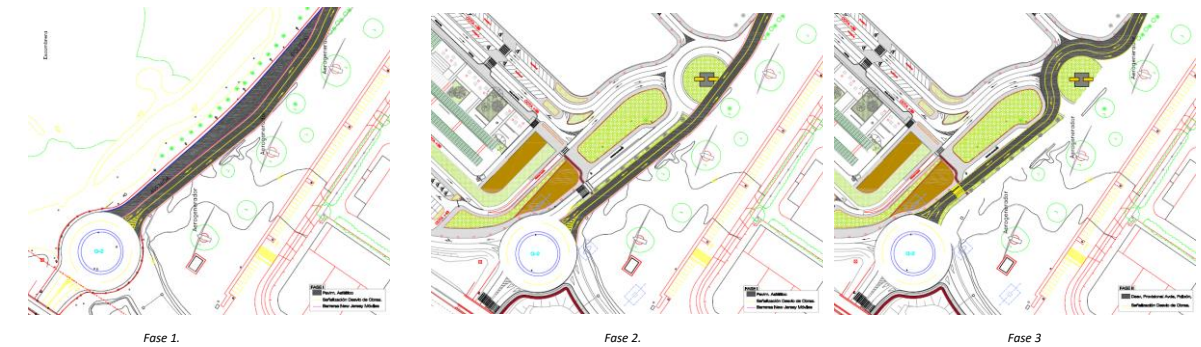
#### 6.9.15. Estación del P.I: de Arinaga

Las actuaciones contempladas en este proyecto afectan principalmente a la Avenida Polizón. Este viario se ve afectado por la inclusión de una glorieta sobre la misma, desde donde se canalizarán parte de los tránsitos con origen/destino la nueva estación. También se proyecta la ampliación por sus dos márgenes de un carril y dos paradas de autobús. Para ello, se proyectan una serie de situaciones provisionales que posibilitan el tránsito viario por dicha Avenida mientras se ejecutan las obras en la misma. Las fases constructivas son:

**Fase 1.** Ampliación de la calzada y creación de carriles para el desvío con la intención de crear una calzada, que aloje un carril en cada sentido de circulación. Este aumento de calzada se realizará con el paquete de firme definitivo. Se realiza el desvío de los carriles, ayudándonos de balizamiento provisional de obras.

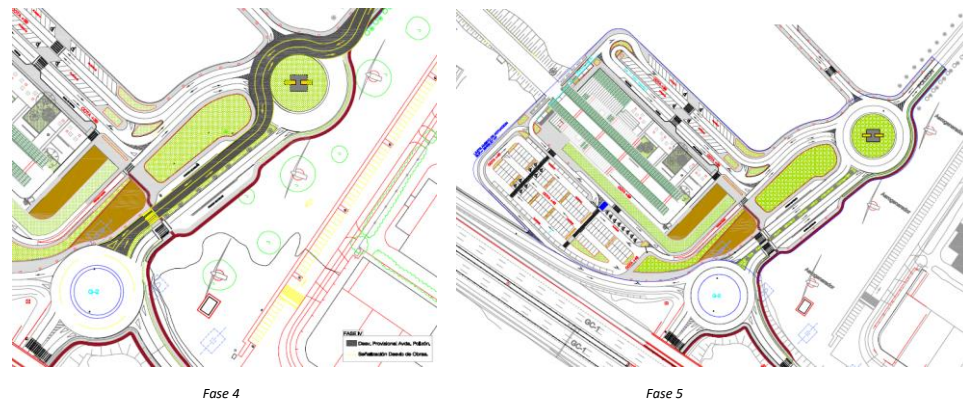
**Fase 2.** Se procederá a ejecutar las infraestructuras viarias de los accesos situados al norte del desvío provisional de la G.C.-100 (Avda. Polizón) mientras los vehículos circulan por el desvío ejecutado en la fase I. Se mantiene el desvío de obras con las mismas características que en la fase 1.

**Fase 3.** Creación de carriles para nuevo desvío, en la nueva zona ejecutada. En esta fase se procede a la realización de la señalización de un carril en cada sentido, para el nuevo desvío en la zona de reciente creación. Se utilizará la nueva calzada de dos carriles de la Avda. Polizón. La circulación de vehículos en esta fase es igual que en la fase 2.



**Fase 4.** Se procederá a ejecutar las infraestructuras viarias de los accesos situados al sur del nuevo desvío provisional de la G.C.-100 (Avda. Polizón). En esta fase los vehículos circularán por el desvío ejecutado y pintado en las fases 2 y 3

**Fase 5.** Una vez ejecutada la fase IV, se procederá a retirar o borrar la señalización horizontal, vertical y balizamiento de obras, realizada en los distintos desvíos. Se ejecutará la señalización definitiva de los viales. Se desviará el tráfico a su estado definitivo. Una vez desviado el tráfico a su estado definitivo se procederá a finalizar las conexiones de los bordillos en la glorieta G-2 y ha realizar la demolición del pavimento del primer desvío que pueda estar fuera del ámbito de actuación definitivo.



evitando la afección a la salida/entrada de la GC-1 y el tráfico de acceso a Vecindario, que seguirá circulando por el enlace actual.

También en esta etapa se construirá parte de la nueva rotonda del lado este, junto con todo el vial que conectará las dos rotondas y que pasará bajo las vías.

En las siguientes fases se finalizará la rotonda del lado este, los tramos finales de la conexión a la GC-1 (desincorporación sentido norte), tramos provisionales de conexión entre viales. Y por último, y en horario nocturno y con cortes puntuales, se realizarán las conexiones definitivas entre tramos.

**Ejecución de la nueva pasarela peatonal** afectará de manera directa la carretera GC-1. Para la ejecución de esta estructura se prevé la ocupación parcial de los carriles contiguos. El montaje de los vanos que conforman la pasarela se realizará en horario nocturno, momento en el que se produce la menor concentración de tránsito. Se realizará de manera alternada, primero un vano y luego el otro. Para cada caso se prevé un desvío puntual por el lado opuesto del tránsito afectado, ejecutando los pasos de conexión a través de la mediana existente (ver planos). Siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Infraestructuras Viarias del Gobierno de Canarias, las afecciones a la GC-1 se realizarán manteniendo 3 carriles de circulación, exceptuando en los cortes nocturnos y puntuales, en que el lado afectado quedará reducido a un carril de circulación.

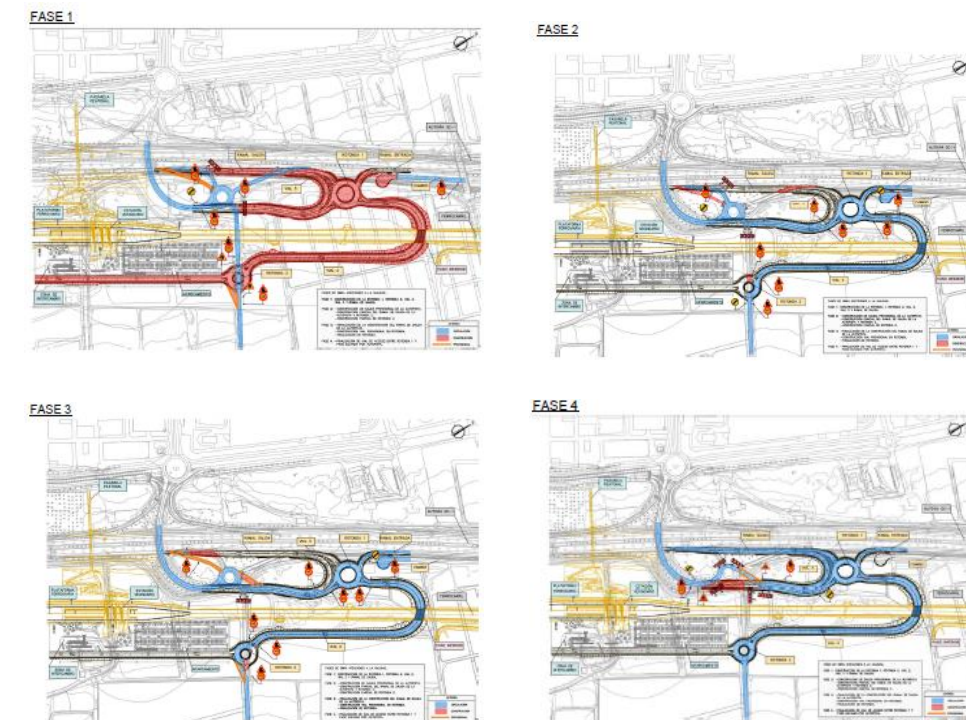
#### 6.9.16. Estación de Vecindario

Durante la ejecución de las obras correspondientes a la estación de Vecindario los viales contiguos a la zona de obras se verán afectados de manera puntual, por lo que será necesario desviar el tráfico que discurre por ellos hacia otras vías existentes o realizadas expresamente para tal fin.

**Red viaria.** La afección sobre la red vial se genera debido a que para el diseño de la estación se contempla la redefinición del enlace vial ubicado contiguo a la estación. La nueva configuración contempla la prolongación del carril de salida de la carretera GC-1, el desplazamiento de la rotonda hacia el norte, un nuevo vial de conexión con la calle Marejada. Debido al diseño de la nueva rotonda y la vialidad de acceso a la nueva estación se ha visto cortado la continuidad del camino que transcurre en paralelo a la autovía por el lado mar, es por esto que previamente a la llegada a la rotonda 1 se ha dispuesto una zona que permita el giro de los vehículos que circulen por el mismo. El vial de conexión con la calle Marejada incluye un paso inferior en su cruce con la plataforma ferroviaria, el cual configura a su vez el acceso a la estación de Vecindario.

En el lado este de la plataforma ferroviaria se define una nueva rotonda que permitirá el enlace entre el vial de acceso a la estación y la calle Marejada.

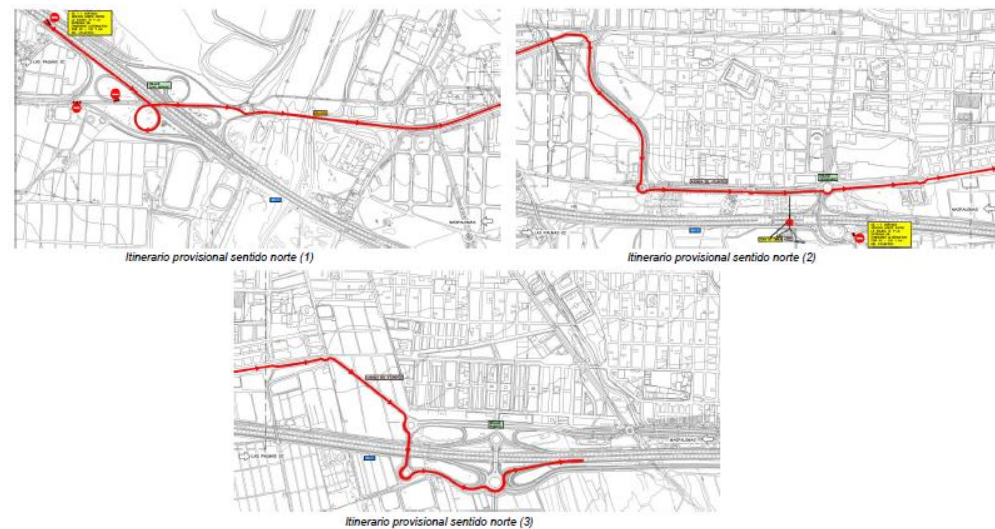
En una primera fase se ejecutará la mayor parte de la intervención en viales, se construirá la nueva rotonda de conexión a la GC-1 y los enlaces a la misma,





Los viales afectados de manera directa son: la carretera GC-1 (tanto la oeste como la este); la incorporación y desincorporación a la carretera GC-1 sobre el lado este; el camino de acceso a Pozo Izquierdo y la calle Marejada.

Se establecen diferentes itinerarios alternativos a los viales afectados durante la ejecución de las obras.



#### 6.9.17. Estación de Meloneras

La obra proyectada consiste en la construcción de la estación de tren de Meloneras, cuya ejecución conlleva la afección a varias vías. En concreto, se verán directamente afectadas las Avenidas de Cristóbal Colón, del Oasis y Touroperador Tui, mientras que indirectamente se afectará al tráfico de la Calle del Mar Mediterráneo, que se verá alterado en su conexión con la Avenida de Cristóbal Colón.

Debido a que la estación de tren proyectada se sitúa sobre la actual estación de guaguas se contempla su reposición junto a la estación de tren y la ejecución de una estación provisional de guaguas que se ubicará en la parcela situada frente al Hotel Riu Palace Meloneras Resort, accediéndose a ella desde la Calle del Mar Mediterráneo.

Se prevé que durante las obras de ejecución de ésta no exista afección sobre el tráfico rodado de la calle pues los trabajos se desarrollarán en su margen izquierda, ocupándose en caso necesario únicamente la banda de aparcamiento.

Se ha realizado un estudio de la obra señalando los puntos susceptibles de desvío y se ha dividido la ejecución de la misma en varias fases que agrupan las diferentes actividades constructivas de forma que mediante los desvíos provisionales de obra y los recorridos alternativos propuestos se ha minimizado la afección sobre el tráfico rodado, compatibilizado la ejecución de las obras con el mantenimiento del nivel de circulación existente.

La ejecución de la obra afecta la actual estación de guaguas, que provisionalmente será trasladada a una parcela situada frente al Hotel Riu Palace Meloneras Resort. Dicha estación provisional tendrá que estar construida y puesta en funcionamiento con anterioridad a la ejecución de la presente fase de ejecución, evitando así afección al normal funcionamiento del servicio de transporte público.

Fase 1. En esta fase el acceso al Faro de Maspalomas y a la zona del Oasis se realizará a través del extremo norte de la glorieta, uniendo la Calle del Mar Mediterráneo con las Avenidas de Cristóbal Colón y del Oasis. Para ello se acondicionará el tramo de glorieta abierto al tráfico para permitir el doble sentido de circulación. Para dicho acondicionamiento es preciso cortar provisionalmente el tráfico en la C/ Mar Mediterráneo con objeto de efectuar las demoliciones, soleras provisionales de hormigón e implantación de la señalización provisional de obra y de las medidas de protección. Una vez ejecutados estos trabajos previos para el acondicionamiento del desvío provisional previsto, se restablecerá éste.

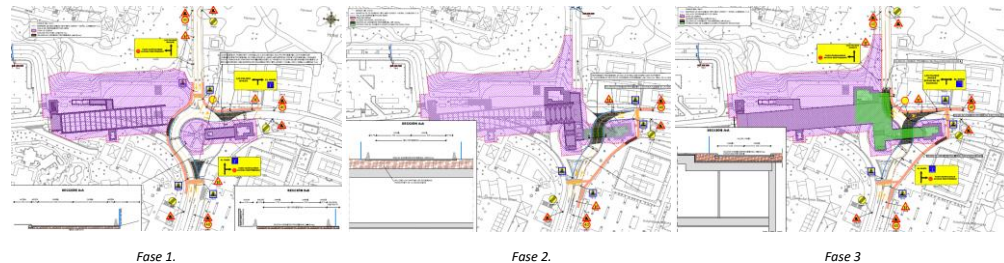
En el desvío provisional previsto se propone que se corte al tráfico el tramo de la Avenida de Cristóbal Colón comprendido entre las obras y la Calle Mar Cantábrico, y el tramo de la Avenida Touroperador Tui comprendido entre el acceso al aparcamiento público y la Av. De Cristóbal Colón. Este corte vías hace necesario plantear una serie de recorridos alternativos que permita acceder a los distintos puntos.

El acceso a obra para la maquinaria se podrá realizar por el extremo norte de la estación, a través del tramo de la Avenida de Cristóbal Colón que queda cerrado al tráfico.

Fase 2. Para que esta fase pueda llevarse a cabo se requiere que la parte la losa de forjado del acceso peatonal situado en el extremo sur de la estación de tren esté ejecutada en la zona sobre la que se situará el vial de la glorieta, y se encuentren ejecutados los rellenos y pavimentación del vial. Esto permitirá que se realice un desvío de tráfico por el tramo de glorieta repuesto y que las obras continúen en el extremo opuesto. De igual modo que en la anterior fase, el

tramo de la Avenida de Cristóbal Colón delimitado por la C/ del Mar Cantábrico y la obra permanecerá cerrada al tráfico, al igual que el tramo de vía de la Avenida Touroperador Tui que queda entre ésta y el aparcamiento público. Al igual que en la fase anterior estos desvíos hacen necesario plantear recorridos alternativos a las vías afectadas.

Fase 3. En ésta se requiere que el extremo sur de los andenes y del edificio principal cuenten con la losa de forjado, permitiendo así reponer acceso a la zona del Oasis a través de un desvío provisional de realizado por la parte de la glorieta situado bajo éstos. De este modo, el acceso al Faro de Maspalomas, al Oasis, y al aparcamiento público se realizará de forma idéntica a la propuesta en la Fase I.



#### 6.9.18. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

Las situaciones provisionales son las resultantes de la ejecución de la reposición del paso superior de la carretera GC-194.

La obra de la reposición de la carretera GC-194 comenzará por el recrecido del muro situado en el terraplén del lado este del paso superior sobre la GC-1. Esto afectará al terraplén, el cual aumentará su ocupación, invadiendo el trazado del actual camino que discurre paralelo a la autopista GC-1 por su lindero este y desemboca en la carretera GC-194. Por lo cual, previo a la ejecución de esta unidad, se debe proporcionar una ruta alternativa.

Está previsto la ejecución de un vial de conexión entre los Talleres y Cocheras y la Estación de Vecindario. Dicho viario albergará, entre otros, el tráfico que actualmente circula por el lindero de la GC-1. Con el propósito de afectar lo menos posible al tráfico existente, se utilizan estos viales como situación provisional siendo necesario la ejecución de este viario previo al inicio de las obras de la GC-194.

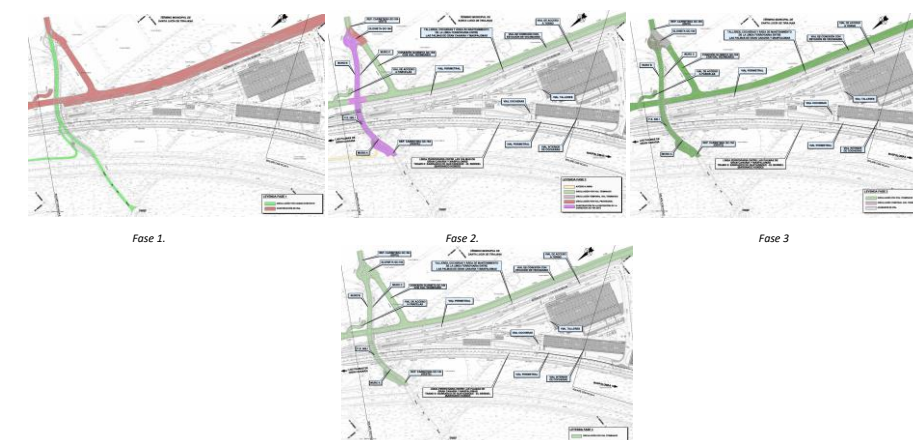
La construcción del paso superior de la reposición de la carretera GC-194 implica obligatoriamente el corte de la carretera en el tramo afectado siendo

necesario plantear una ruta alternativa. Siguiendo el mismo razonamiento que para la reposición del lindero de la GC-1, se plantea la ejecución de la conexión de la Glorieta GC-194 con el Vial de Vecindario previo al inicio de las obras del paso superior. De esta manera, se mantiene la circulación del tráfico por la GC-194 hasta la glorieta y a partir de este punto se desviará la circulación por el vial de conexión de los Talleres y Cocheras con la Estación de Vecindario donde conectará con la GC-191.

Esta solución implica circulaciones provisionales de obra en la zona de las pilas del paso superior y en la glorieta de la de la GC-194 para evitar cortes de circulación temporales.

Una vez terminadas las obras de reposición, se restaurará el tráfico por la GC-194 y se permitirá el tráfico normal por los viales nuevos ejecutados.

El proceso descrito se desarrolla en las siguientes fases:



#### 6.9.19. Proyecto de montaje de vía

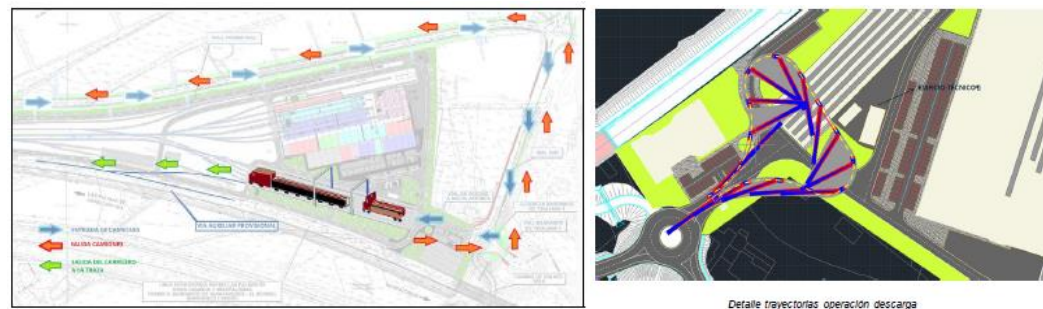
Se producen las situaciones provisionales por dos actividades muy concretas:

**Traslado del carril desde el Puerto de Arinaga a la base de montaje.** El punto por el que está previsto que se reciba el carril es el Puerto de Arinaga, ubicado en el Término Municipal de Agüimes cuya localización se sitúa en la zona central de la traza ferroviaria.

Los carriles serán transportados hasta la base de montaje mediante camiones que deberán ser capaces de transportar las barras de 30m de longitud. En ese sentido, se deberá prestar especial atención a los giros situados en los recorridos y a las zonas de maniobras.

Los transportes llegarán a la base de montaje por viarios secundarios hasta llegar al vial previsto que une la estación de Vecindario con el área de Talleres, Cocheras y Área de mantenimiento. El proyecto contempla la adaptación de dichos caminos por los que circularán los camiones o transportes especiales desde el puerto al acopio de carril. El recorrido que se considera más apropiado discurre por viales existentes y por caminos de servicio desde la zona de descarga del puerto por la calle Cactus hasta los caminos de servicio de la GC-01 que avanzan paralelos a la autovía en la margen opuesta a la ubicación de la base. Para entrar a la base se utilizará el paso inferior con PK de plataforma 507+200 bajo el ferrocarril. Será necesario adaptar los caminos para permitir los giros de camión.

Para la definición del trazado más adecuado a los objetivos planteados se ha realizado un análisis de trayectorias de las siguientes alternativas con el objeto de verificar la posibilidad de giro de los camiones tipo definidos, siendo seleccionada la llamada "Alternativa 2" que aprovecha parcialmente los caminos de servicio definidos en los proyectos antecedentes "Proyecto básico de plataforma de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Tramo 5: Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo)", Proyecto estación Vecindario y Proyecto de talleres y cocheras.



**Base de montaje en el área de cocheras.** Después de analizar las distintas posibilidades de zonas de acopio, se determinó que el área destinada a las cocheras sería el punto más adecuado como base de montaje, siendo un punto

estratégico para su posterior distribución por su cercanía al Puerto de Arinaga. La instalación tendrá un carácter temporal, una vez finalizados los trabajos de montaje de vía, el área destinada al acopio se adecuará para su uso como cocheras. se crearán doce losas de hormigón armado de 35,00 x 17,50 m cada una, agrupadas en dos filas y seis columnas, componiendo un rectángulo con unas dimensiones totales de 210,00 x 35,00 m situadas en la huella de la nave de las cocheras. La base de montaje está destinada a acopiar el carril para realizar posteriormente el montaje de la vía de forma que se desarrollará de la siguiente forma:

- Traslado del carril desde el puerto de Arinaga a la base de montaje
- Acopio del carril
- Traslado del carril a la plataforma a través de trenes carrileros



En el momento de comenzar los trabajos de montaje de vía todo el carril ha de estar acopiado en la losa de transferencia. Además, la superficie de acopio ha de cumplir las siguientes condiciones:

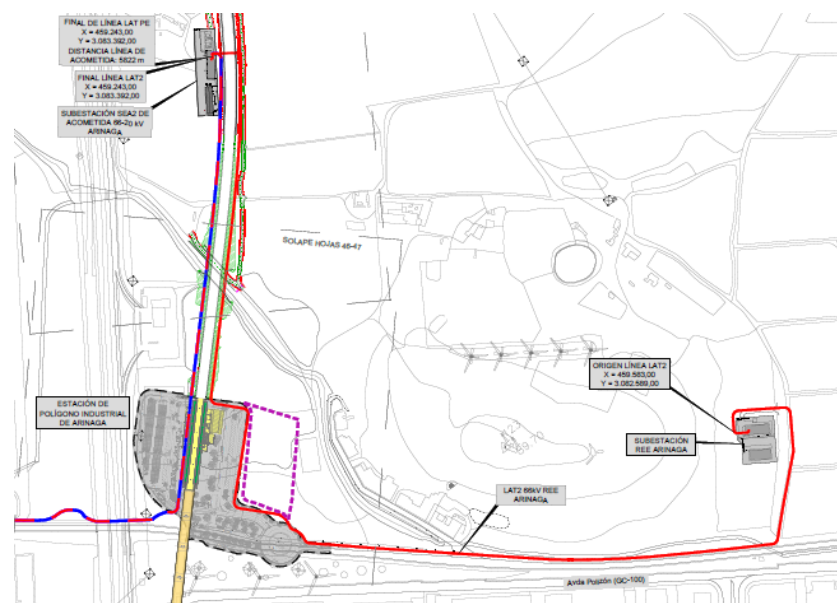
- Accesible para los camiones
- Accesible para los carrileros
- Ha de situarse en alineación recta y pendiente horizontal
- La longitud mínima por losa debe ser de 35 m pues los carriles vendrán en barras de 30 m
- Se debe dejar un resguardo a ambos lados del ancho de la losa de 0,50 m para permitir el paso del personal

Una vez finalizados los trabajos de montaje de vía, se acondicionará el espacio para su uso como cocheras, para ello se deberán desarrollar las siguientes actuaciones:

- Se eliminará el hormigón en masa de los huecos de medidas 100 x 100 cm entorno a los pilares, se procederá a cortar el carril en los casos en los que sea necesario.
- Se ejecutará la estructura de la nave.
- Se dispondrán las vías en placa con carril embebido dejando la base de montaje como plano de apoyo.
- Entre vías, se rellenará y dispondrá el pavimento de acabado de forma que quede enrasado con el carril embebido.

### 6.9.20. Proyecto de subestaciones eléctricas y acometidas

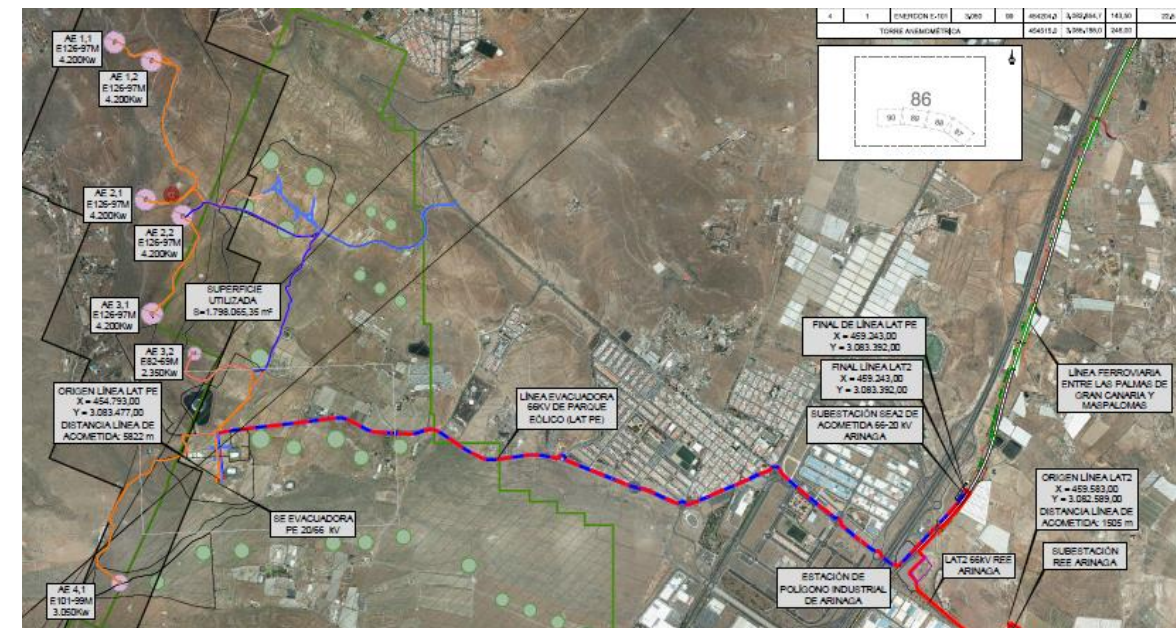
En el PC no presenta el anejo de situaciones provisionales. Pendiente de la entrega final. En las siguientes imágenes se pueden apreciar la disposición para las líneas de acometida:



Acometida de SE REE a SEA 2 Arinaga.



Acometida de SE REE a SEA 1 Telde.



Acometida del parque eólico a SEA 2 Arinaga. Caminos asociados a los aerogeneradores algunos nuevos y otros existentes.

### 6.9.21. Proyecto del parque eólico de autoconsumo

En el PC del parque eólico no se definen situaciones provisionales.

## 6.10. Reposición de servidumbres viarias. Caminos de servicio y caminos de enlace

A efectos de redacción de este apartado, se consideran servidumbres viarias, las infraestructuras de transporte: autovías, carreteras, caminos, vías pecuarias, etc.

### 6.10.1. Tramo 1. Estación de Santa Catalina- Estación de San Telmo

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

### 6.10.2. Tramo 2. Estación de San Telmo-Estación de Jinámar

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias. No es necesario realizar ningún tipo de reposición debido a que las afecciones son en viario urbano y únicamente se canalizará el tráfico mediante señalización de obra y/o posibles cortes temporales de calles, descritos en "Situaciones provisionales".

### 6.10.3. Tramo 3. Estación de Jinámar – Polígono Industrial "El Goro"

En el proyecto se incluye la definición analítica del trazado de la reposición de viales, así como la descripción de la afección y la reposición prevista. Los viales afectados son caminos y calles en zona urbana. Para la reposición de los caminos se ha partido de la propuesta incluida en el Plan Territorial Especial, PTE-21 y se han mantenido las servidumbres de paso y accesos, asegurando que las características de las reposiciones proyectadas no sean inferiores a las que tienen actualmente los caminos afectados. Se incluye tanto la reposición de los caminos transversales (caminos que son cruzados por el trazado de la línea ferroviaria) como de los caminos laterales (paralelos al trazado de la línea ferroviaria) necesarios para mantener las servidumbres de paso y garantizar todos los accesos.

Como criterio general, los caminos transversales se han definido para restablecer la comunicación entre las márgenes y los caminos laterales para restablecer el acceso a las fincas atravesadas por la explanación de la vía y para unir los caminos transversales a la red de caminos existente.

## Caminos

La denominación dada a los caminos repuestos es la siguiente:

- Caminos transversales: se identifican por el punto de cruce con el trazado de la línea (p.k. aproximado del ferrocarril en el punto de cruce).
- Caminos paralelos: se identifican por la margen (izquierda o derecha) y por los p.k. aproximados del ferrocarril correspondiente al origen y final del camino.
- Los caminos de acceso al pozo de ventilación y el de acceso a plataforma (al área de seguridad del túnel) de Jinámar se identifican como se menciona en estas líneas y por el p.k. aproximado del ferrocarril del elemento que comunican.

Los taludes adoptados para todos los caminos son:

- Terraplén 2(H):1(V).
- Desmorte 1,5(H):1(V), excepto el camino transversal 306+590, con 2H/1V

El ancho de los caminos es, de 3 m para el caso de los caminos de servicio y de 5 m para el resto. Todos ellos con formación de cuneta en caso necesario.

El firme de los caminos transversales se ha definido tipo 3221, con una capa de 5 cm de MBC tipo AC22 surf D, sobre 10 cm de MBC tipo AC22 bin S y 0,35 m de espesor de zahorra artificial, que se apoyan sobre al menos 0,55 m de suelo seleccionado o roca, según el caso.

Para los caminos de enlace, el firme consistirá en una capa de 0,30 m de espesor de zahorra artificial, que se apoya sobre al menos 0,55 m de suelo seleccionado o roca, según el caso. Para conformar la capa de rodadura se aplicará un doble tratamiento superficial.

En los caminos de servicio (incluyendo los caminos de acceso al pozo de ventilación y al área de seguridad del túnel), el firme estará compuesto por una capa de 0,25 m de espesor de zahorra artificial sobre al menos 1 m de suelo seleccionado (o roca si es el caso). También se aplicará un doble tratamiento superficial.

En todo caso se ha considerado suficiente una explanada Tipo E-2.

En la siguiente tabla se indica un resumen de los viales repuestos y de los caminos de enlace proyectados en el proyecto:

DENOMINACIÓN DE LA SERVIDUMBRE	PK absoluto	LONGITUD REPOSICIÓN
REPOSICIÓN DE CAMINO EN P.K. 302+460	15+229	310,946
REPOSICIÓN DE CAMINO EN P.K. 304+780	17+557	83,869
REPOSICIÓN DE CAMINO EN P.K. 305+220	18+017	216,994
REPOSICIÓN DE CAMINO EN P.K. 305+960	18+750	317,806
REPOSICIÓN DE CAMINO EN P.K. 306+400	19+140	554,932
REPOSICIÓN DE CAMINO EN P.K. 306+590	19+312	237,068
REPOSICIÓN DE CAMINO EN P.K. 307+090	19+897	173,171
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 305+040 A P.K. 305+220	17+825 al 18+027	197,737
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 305+220 A P.K. 305+400	18+027 al 18+200	190,102
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 305+620 A P.K. 305+900	18+400 al 18+700	311,091
CAMINO DE ENLACE M.D. DE P.K. 306+120 A P.K. 306+400	18+912 al 19+192	283,873
CAMINO DE ENLACE M.I. DE P.K. 305+600 A P.K. 305+960	18+400 al 18+752	427,69
CAMINO DE ENLACE M.I. DE P.K. 306+140 A P.K. 306+370	18+933 al 19+160	248,76
CAMINO DE SERVICIO M.D. DE P.K. 302+540 A P.K. 302+620	15+333 al 15+420	90,101
CAMINO DE SERVICIO M.D. DE P.K. 302+650 A P.K. 302+880	15+440 al 15+673	238,827
CAMINO DE SERVICIO M.D. DE P.K. 306+400 A P.K. 306+500	19+192 al 19+300	124,145
CAMINO DE SERVICIO M.I. DE P.K. 304+970 A P.K. 305+160	17+757 al 17+940	180,105
CAMINO DE SERVICIO M.I. DE P.K. 305+960 A P.K. 306+000	18+400 al 18+700	96,824
CAMINO DE SERVICIO M.I. DE P.K. 306+830 A P.K. 307+050	19+620 al 19+847	229,792

#### 6.10.4. Tramo 4. Polígono industrial "El Goro" – Barranco de Guayadeque

Las reposiciones proyectadas, y que son consecuencia de las situaciones provisionales debidas a la afección a carreteras por de la ejecución de la obra, están recogidas en el apartado 6.8. En este apartado se describen las reposiciones de los caminos rurales, la mayoría de ellos son de acceso a invernaderos. Estos caminos están unos asfaltados y otros no, son de carácter rural y con muy poco tráfico. La sección de firme considerada para su reposición es la siguiente:

##### Caminos asfaltados:

- Doble tratamiento superficial
- Riego de imprimación EI
- 30 cm de Zahorra Artificial

##### Caminos no asfaltados:

- 30 cm de Zahorra Artificial

En todos los casos, previamente a la colocación del firme se extenderá una capa de 30 cm de suelo adecuado. Destacan dos caminos que, por su importancia como acceso y su estado actual pavimentado, se han dotado de sección de firme 4121:

- Camino de acceso a la Iglesia situada en Ojos de Garza, (km 402+800)
- Camino de acceso a parcelas con locales o zonas comerciales (km 402+900 a 403+000)

La sección tipo de firme 4121 de la Norma 6.1-IC, está formada por:

- 5 cm de AC16 surf S Rodadura
- Riego de adherencia ECR-1
- 5 cm de AC22 bin S Intermedia
- Riego de imprimación EI
- 30 cm de Zahorra Artificial

Según el estudio geotécnico los materiales que conforman la explanada son suelo adecuado, con lo que para obtener una categoría de explanada E2 será necesario disponer una capa de 30 cm de suelo estabilizado in situ S-EST 3.

En la siguiente tabla se resumen los caminos de acceso y reposiciones de caminos proyectadas:

Nombre	Pk traza	Pk absoluto
Reposición acceso a Iglesia 402+800	402+800	22+843
Reposición camino acceso a edificio	403+000	23+031
Reposición acceso a invernaderos	402+900 a 403+000	22+657 a 22+700
Reposición camino	406+590	26+657
Reposición camino	406+730	26+784
Reposición camino	407+000	27+057
Reposición camino	407+570	27+640
Reposición camino	407+730	27+772
Reposición camino	407+980	28+027

#### 6.10.5. Tramo 5. Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo)

Para asegurar la permeabilidad territorial en zona afectada por las obras, se han proyectado los caminos de reposición de servidumbres, que aseguran la continuidad de los caminos existentes afectados por las obras.

Los criterios de reposición se fundamentan en que se reponga el acceso a todas las propiedades teniendo en cuenta como criterio general que se minimicen las afecciones en la permeabilidad territorial. Se tiene muy en cuenta la actual red de caminos y los itinerarios actuales. Para ello se parte de los caminos recogidos en el parcelario. Se examinan así los accesos a cada parcela.

Los caminos de enlace se proyectan con una anchura de 5 metros y una sección de firme constituida por un doble tratamiento superficial sobre 25 cm de zahorra artificial.

Los taludes previstos para terraplén son 2H:1V y para desmonte 3H:2V. En las secciones en desmonte se disponen las correspondientes cunetas triangulares.

Los caminos de enlace se disponen paralelos a la plataforma ferroviaria por fuera del cerramiento, estos, según sea el caso, se disponen con caminos transversales de acceso a pasos superiores e inferiores.

En cuanto a los caminos de servicio proyectados la ejecución de los mismos incluye el desbroce y la excavación de la tierra vegetal en la franja de cinco metros antes definida, la explanación y compactación de su plataforma, el afirmado en un ancho de 3,00 metros con 25 cm de zahorra artificial más un doble tratamiento superficial, así como el balizamiento y el perfilado de la cuneta y derrame de talud.

En la siguiente tabla se incluye el resumen de los caminos de enlaces y de servicio correspondientes a las reposiciones de los caminos afectados por las obras:

REPOSICIÓN	PK	Pk absoluto	LONGITUD
Camino Enlace 502.4. P.I. 502.4	502+480	30+511	66
Camino Enlace 503.7. P.I. 503.7	503+720	31+811	104,17
Camino Enlace 505.7. P.I. 505.7	505+700	33+811	101,9
Camino Enlace 506.4. P.S.506.4	506+420	34+513	217
Camino Enlace 509.8. P I 509.9	509+860	37+911	151,64
Camino Enlace 512.5. P.I. 512.5	512+590	40+611	45
Camino Enlace 514.9. P.I. 514.9	514+940	43+011	40
Camino Enlace 500.1 (I)	500+180	28+211	409,33
Camino Enlace 500.8 (I)	500+860	28+911	195,62
Camino Enlace 502.4 (I)	502+400	30+511	189,91
Camino Enlace 502.5 (D)	502+480	30+611	918,1
Camino Enlace 505.6 (I)	505+780	33+711	1.601,44
Camino Enlace 505.7 (D)	505+700	33+843	42
Camino Enlace 507.2 (I)	507+260	35+311	320,67
Camino Enlace 510.2 (I)	510+240	38+311	886,43
Camino Enlace 511.4 (D)	511+480	39+511	486,91
Camino Enlace 511.8 (I)	511+900	39+911	1.829,74
Camino Enlace 513.6 (D)	513+640	41+711	577,25
Camino Enlace 514.4 (D)	514+480	42+511	322,9
Camino de servicio 501,0 (D)	501+000	29+111	-
Camino de servicio 503,2 (I)	503+200	31+311	-

#### 6.10.6. Tramo 6. El Berriel (Barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

La ejecución de la plataforma ferroviaria va a suponer la afección a varias servidumbres de caminos a lo largo de la traza. En general, se trata de caminos en tierra de conexión de diferentes zonas de grandes fincas que hace años eran cultivadas, pero que en la actualidad se encuentran en gran medida abandonadas.

La reposición de estos caminos se ha resuelto en unos casos con la ejecución de un determinado tramo de nuevo trazado y en otros casos en la adaptación (o sustitución) del citado camino como Camino de servicio o enlace pasando a titularidad pública.

Un caso especial es el de adecuación de los Caminos de acceso a las plataformas de emergencia de los túneles. Ha sido necesario considerar la adecuación hasta la GC-500, vía pública más cercana, para lo cual se producen casos con la necesidad de adecuar caminos con más de 1.200 m de longitud, y que actualmente son de titularidad privada.

En varios casos se trata de distintos tramos de un mismo camino o de caminos asociados que deben ser modificados para compatibilizarlos con la nueva infraestructura, darles continuidad y mantener su funcionalidad o dotarlas de nuevos usos relativos a la explotación o mantenimiento del corredor ferroviario.

Salvo el vial de acceso a la cantera (en el PK 600+060), el resto de los caminos consisten en una explanación de unos 3-4 metros de ancho (según las zonas, la orografía y el uso), con un trazado irregular adaptado al terreno (formado por el paso de vehículos todoterreno o pequeñas máquinas de movimiento de tierra), sin pavimento y sin ningún elemento de contención (muros), de drenaje (cunetas, paso de barranqueras, etc.), de señalización o de protección (barreras de seguridad, etc.). Claramente se trata de caminos usados muy ocasionalmente y por vehículos que tienen que circular a muy baja velocidad (por lo irregular del trazado y de la plataforma).

El camino de acceso a la cantera (PK 600+060) sí se trata de una plataforma pavimentada desde la GC-500 con un trazado adecuado y sección de 7,00 m (dos carriles de 3,50 m) perfectamente adaptada para su utilización por camiones cargados dentro de la actividad normal de la cantera y del resto de instalaciones que existen dentro de su parcela.

En relación con los usos de estos caminos afectados, se han establecido tres usos principales:

- Caminos de acceso a plataformas de emergencia (bocas de los túneles)
- Caminos de enlace y reposición de caminos
- Caminos de servicio del ferrocarril

Los accesos a las plataformas de seguridad deben permitir el paso de vehículos de emergencia en cualquier condición meteorológica. Se proyecta su sección tipo con un ancho de 5 m, ancho suficiente para el paso de vehículos de emergencia.

Para la proyección de los caminos de acceso se ha tenido en cuenta la O.C. 306/89 PyP, por la que se regulan las calzadas de servicio (caminos agrícolas y vías de servicio). Así como los accesos a instalaciones y zonas de servicio en carreteras de la Red Estatal.

El afirmado se proyecta con la siguiente constitución:

- Relleno de suelo seleccionado: 25 cm.
- Zahorra artificial: 25 cm.
- Hormigón Bituminoso AC22 surf 50/70 G: 8 cm.
- Hormigón Bituminoso AC16 surf 50/70 S: 5 cm.

Siguiendo el recorrido del eje del ferrocarril se pueden enumerar los siguientes caminos y tramos en los que se ha actuado sobre caminos existentes:



DENOMINACIÓN	Pk absoluto
Vial de acceso a la cantera existente (PK 600+060)	43+600
Camino enlace MD 600+100 – 601+000	43+661 - 44+561
Camino enlace MD 601+000 -601+350	44+561 - 44+911
Camino enlace MD 601+970 – 602+200	45+531 - 45+661
Camino servicio MI 601+400 – 601+960	44+961 - 45+521
Camino servicio MD 602+100 – 602+200	45+661 - 45+761
Camino servicio MI 602+450 – 603+060	46+011 - 46+621
Camino servicio MI 603+060 - 603+200	46+621 - 46+761
Camino servicio MI 604+220 - 604+266	47+781 - 48+827
Camino servicio MI 604+360 - 604+550	47+921 - 48+111
Reposición camino PK 600+965	44+526
Reposición camino PK 601+350	44+911
Reposición camino PK 601+965	45+526
Reposición camino MD 602+800 – 603+000	46+361 – 46+561
Reposición camino 603+063	46+628
Reposición camino 603+980	47+545
Reposición Camino 604+300	47+861
Reposición camino en PK 605+467 para acceso a boca salida túnel 2	49+029
Reposición Camino en 605+595	49+155

#### 6.10.7. Tramo 7. Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace. No obstante, hay que tener en cuenta que son datos provisionales hasta que se ejecute el proyecto constructivo correspondiente al tramo de la variante de playa del Inglés y final del tramo 7 por la suspensión parcial del PTE-12.

#### 6.10.8. Estación de Santa Catalina

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace al encontrarse en trama urbana.

#### 6.10.9. Estación de San Telmo

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

#### 6.10.10. Estación de Hospitales

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

#### 6.10.11. Estación de Jinámar

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

#### 6.10.12. Estación de Telde

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

#### 6.10.13. Estación de Aeropuerto

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

6.10.14. Estación del Carrizal

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

6.10.15. Estación de Arinaga

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

6.10.16. Estación de Vecindario

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

6.10.17. Estación de Meloneras

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a los contemplados por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

6.10.18. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

6.10.19. Proyecto de montaje de vía

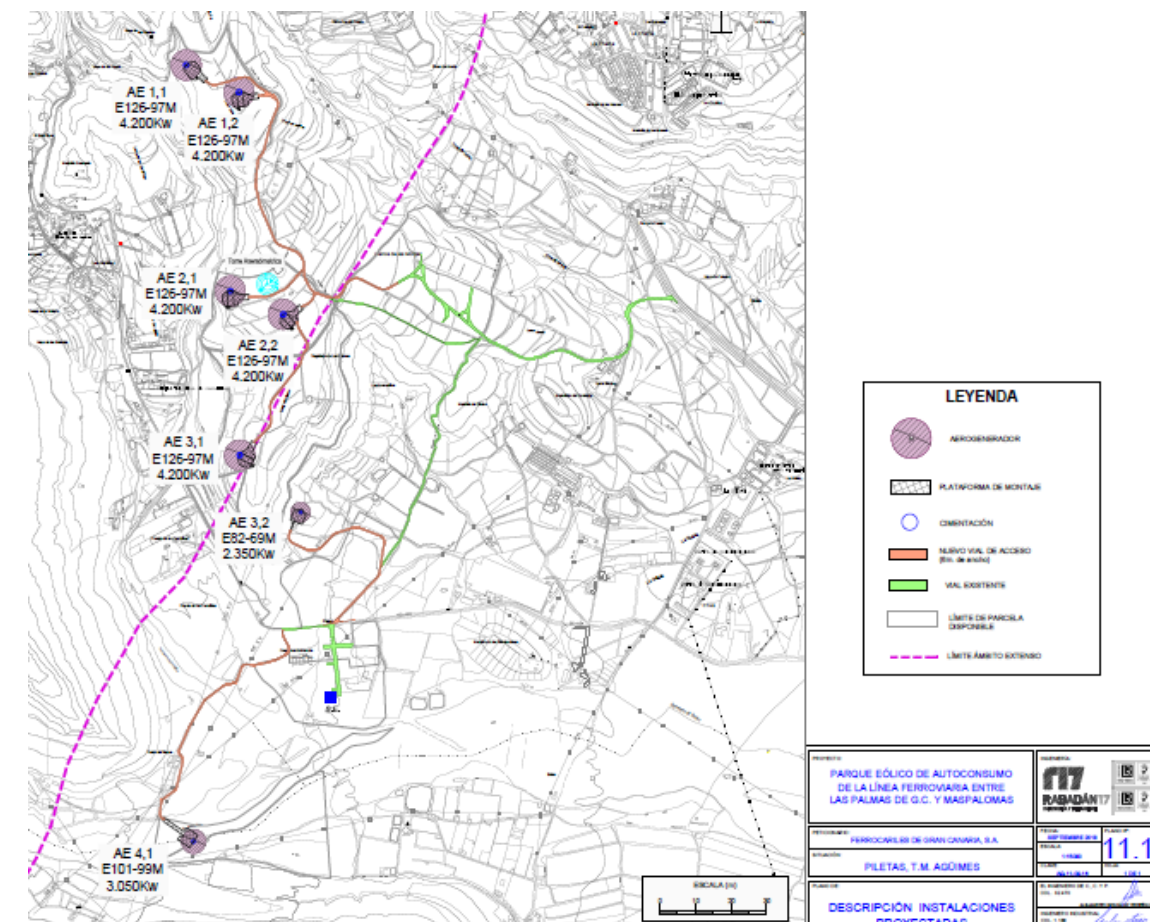
No se prevén reposiciones de servidumbres viarias diferentes a las contempladas por las situaciones provisionales. Tampoco están previstos caminos de servicio y/o enlace.

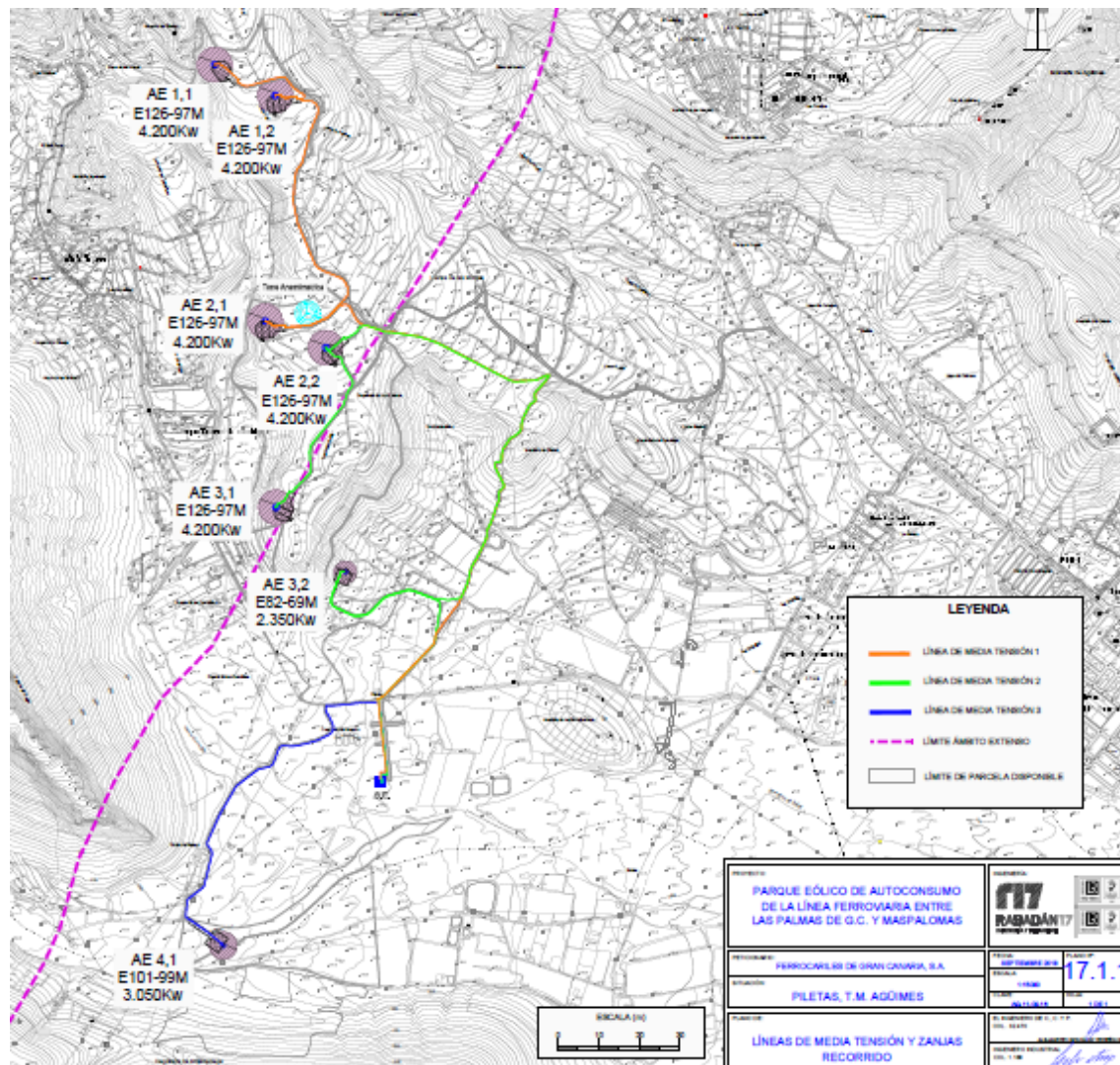
6.10.20. Proyecto de subestaciones eléctricas y acometidas

En el avance de PC no presenta el anejo de reposiciones viarias. Pendiente de la entrega final.

6.10.21. Proyecto del parque eólico de autoconsumo de la línea ferroviaria entre LPGC y Maspalomas

Las acometidas se disponen por los viales existentes o la proyección de otros nuevos, siendo estos lo que se aprecian en las siguientes imágenes:





## 6.11. Expropiaciones

Los terrenos afectados por el presente proyecto se refieren a la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas contemplada dentro del "Plan Territorial Especial del corredor de transporte público con infraestructura propia y modo guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21)", con informe favorable de la COTMAC en sesión del 26 de febrero de 2010, y aprobado definitivamente por el Cabildo de Gran Canaria, publicado en el BOC con fecha 24 de junio de 2010.

En octubre de 2015 se tramita el procedimiento de "Suspensión parcial del Plan Territorial Especial del Corredor de Transporte Público con Infraestructura propia y modo guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21), para la modificación del trazado ferroviario del tramo que discurre entre los puntos kilométricos pk. 49 y pk. 56 así como para el traslado de la actual estación de Playa del Inglés a una ubicación alternativa" quedando, por tanto, suspendido todo el tramo anteriormente mencionado.

Dichos terrenos pertenecen administrativamente a los siguientes municipios todos pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Canarias:

Actuaciones	PP.KK.		Término Municipal	Comunidad Autónoma
	Inicial	Final		
Tramo 1 Tramo 2 Estaciones de Santa Catalina, San Telmo, Hospitales y Jinámar	0+000	13+140	Las Palmas de Gran Canaria	Canarias
Tramo 3 Tramo 4 Estaciones de Telde y Aeropuerto	13+140	24+110	Telde	Canarias
Tramo 4 Estación de El Carrizal	24+110	28+995	Ingenio	Canarias
Tramo 5 Estación del P.I. de Arinaga	28+995	33+493	Agüimes	Canarias

Tramo 5 Estación de Vecindario Talleres y Cocheras	33+493	38+244	Santa Lucía de Tirajana	Canarias
Tramo 5 Tramo 6 Tramo 7 (excluida REV-PAR-PTE-21) Estación de Meloneras	38+244	49+000	San Bartolomé de Tirajana	Canarias
	56+000	57+630		

#### 6.11.1. Afecciones

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación propiamente dicha, la imposición de servidumbres y la ocupación temporal.

En el presente Proyecto se han considerado, además, las superficies sujetas a expropiación, imposición de servidumbres y ocupaciones temporales debidas a la reposición de servicios afectados, tanto aéreos como soterrados.

El resumen de los suelos afectados por el proyecto de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas es el siguiente:

AFECCIONES	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
EXPROPIACIONES	1678276	446730	<b>2125006</b>
IMPOSICIÓN SERVIDUMBRES	198925	90796	<b>289721</b>
OCUPACIÓN TEMPORAL	318876	200183	<b>519059</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2196077</b>	<b>737709</b>	<b>2933786</b>

#### 6.11.2. Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la línea férrea, sus estaciones y zonas asociadas y el área destinada al mantenimiento de talleres, cocheras, así como sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en

todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras, en especial las contenidas en el capítulo III de la Ley 38/2015, de 29 de Septiembre, del Sector Ferroviario, relativa a las limitaciones a la propiedad y que se concretan con el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario, así como las determinaciones que al respecto sea indicadas en la Orden de 16 de Junio de 2010, por la que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Especial del Corredor de Transporte Público con Infraestructura Propia y Modo Guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21), en particular su documento IV Normativa, Título II, Capítulo 2. Ámbitos territoriales y régimen básico de usos.

En proyectos de plataforma, en general y como mínimo, se ha situado la línea de expropiación coincidente con la línea límite de la zona de dominio público, de acuerdo con Real Decreto 2387/2004, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario, en su Texto Consolidado, cuya última modificación es del 7 de noviembre de 2015, en su Capítulo III, Limitaciones a la Propiedad, establece:

*“Artículo 25. Normas particulares de la zona de dominio público.*

*1. La zona de dominio público comprende los terrenos ocupados por las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General y una franja de terreno de ocho metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.*

*Se entiende por explanación, la superficie de terreno en la que se ha modificado la topografía natural del suelo y sobre la que se encuentra la línea férrea, se disponen sus elementos funcionales y se ubican sus instalaciones, siendo la arista exterior de ésta la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural.*

*En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras u obras similares, se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas.*

*En los túneles, la determinación de la zona de dominio público se extenderá a la superficie de los terrenos sobre ellos necesarios para*

*asegurar la conservación y el mantenimiento de la obra, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno, su altura sobre aquellos y la disposición de sus elementos, tomando en cuenta circunstancias tales como su ventilación y sus accesos.*

*Siempre que se asegure la conservación y el mantenimiento de la obra, el planeamiento urbanístico podrá diferenciar la calificación urbanística del suelo y el subsuelo, otorgando, en su caso, a los terrenos que se encuentren en la superficie calificaciones que los hagan susceptibles de aprovechamiento urbanístico.*

*Artículo 27. Distancias.*

*(...)*

*2. En el suelo contiguo al ocupado por las líneas o infraestructuras ferroviarias y clasificado como urbano consolidado (actualmente "urbanizado" según el RD Legislativo 2/2008 de 20 de junio) por el correspondiente planeamiento urbanístico, las distancias para la protección de la infraestructura ferroviaria serán de cinco metros para la zona de dominio público y de ocho metros para la de protección, contados en todos los casos desde las aristas exteriores de la explanación.*

*Dichas distancias podrán ser reducidas por el Ministerio de Fomento siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la infraestructura ferroviaria y a la seguridad y regularidad de la circulación, sin que, en ningún caso, la correspondiente a la zona de dominio público pueda ser inferior a dos metros."*

Además de lo dispuesto en la legislación vigente, en el presente proyecto se debe atender a lo dispuesto en la propia normativa del Plan Territorial Especial del corredor de transporte (PTE-21):

***"Artículo 15. Ámbito territorial 1. Concepto, finalidad, régimen de usos. Criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).***

*1. Comprende la zona de Dominio Público inmediata a la línea ferroviaria (vía general) en los tramos que discurre en superficie, definida en los artículos 13 y 15 de la Ley 39/2003, del sector ferroviario, así como los terrenos para la implantación de las*

*instalaciones necesarias para la explotación de la misma (electrificación, drenaje, etc.):*

- Los terrenos ocupados por la línea férrea, sus elementos funcionales e instalaciones que tengan por objeto su correcta explotación, y una franja de terreno a cada lado de la misma. En suelo rústico y urbanizable la franja será de ocho metros de anchura y en suelo urbano de cinco metros.*
- Estas distancias podrán ser reducidas por el Cabildo siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la regularidad, conservación y libre tránsito del ferrocarril, pero nunca podrá ser menor de dos metros."*

***"Artículo 16. Ámbito territorial 2. Concepto, finalidad, régimen de usos. Criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).***

*1. Comprende la zona de Dominio Público inmediata a la línea ferroviaria (vía general) en los tramos que discurre en falso túnel, definida en los artículos 13 y 15 de la Ley 39/2003, del sector ferroviario, así como los terrenos para la implantación de las instalaciones necesarias para la explotación de la misma (electrificación, drenaje, etc.):*

- Los terrenos situados en superficie sobre la infraestructura de la línea férrea, estableciéndose como aristas exteriores la proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, y una franja de terreno a cada lado de la misma. En suelo rústico y urbanizable la franja será de ocho metros de anchura y en suelo urbano de cinco metros.*
- Estas distancias podrán ser reducidas por el Cabildo siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la regularidad, conservación y libre tránsito del ferrocarril, pero nunca podrá ser menor de dos metros."*

***"Artículo 17. Ámbito territorial 3. Concepto, finalidad, régimen de usos. Criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).***

1. Comprende la zona situada sobre la línea ferroviaria (vía general) en los tramos en los que discurre en túnel perforado:  
(...)
- En túnel de doble vía la anchura mínima de la banda es la suma de la anchura de la sección excavada más dos veces la altura de la misma, en estos tramos la sección de afección se extiende en altura hasta dos veces la anchura exterior de la excavación, contando desde el suelo de la sección excavada.
- Estas distancias podrán ser reducidas por el Cabildo siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasionen perjuicio a la seguridad estructural del túnel."

En el caso de las estaciones ferroviarias, de acuerdo al artículo 24. De la delimitación de ámbitos específicos (NAD):

*"La delimitación de los ámbitos territoriales específicos distinguida en el presente Plan Territorial Especial se incluye en el plano B.1 "Delimitación del Plan Territorial Especial" del presente documento. Esta delimitación se deriva del proceso y sistemas constructivos empleados para la implantación del nuevo sistema de transporte y de las necesidades funcionales requeridas para la explotación del sistema y podrán sufrir variaciones y ajustes durante la redacción de los correspondientes proyectos técnicos de ejecución. Dichos ajustes, deberán ser motivados y, en cualquier caso, no supondrán cambio en los criterios técnicos, territoriales y ambientales aplicados en cada lugar (de conformidad con el artº 24 de la presente normativa)."*

Así, se definen los artículos:

**"Artículo 18. Ámbito territorial 4.** Concepto, finalidad, régimen de usos. Criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).

1. Comprende la zona de Dominio Público inmediata a la línea ferroviaria en la que se sitúan las estaciones del sistema ferroviario construidas en superficie, así como los terrenos para la implantación de las instalaciones necesarias para la explotación de las mismas (accesos, zonas de intercambio modal, aparcamientos, servicios de apoyo, etc.) Se incluyen en estas áreas:

- Los terrenos necesarios para la ejecución de las estaciones y para la realización de las actividades propias del explotador, los destinados a tareas complementarias de aquellas y los espacios de reserva que garanticen el desarrollo del servicio ferroviario.
- En este ámbito territorial se encuentran situadas las estaciones de Telde, Carrizal\*, Arinaga, Vecindario y El Veril."

**"Artículo 19. Ámbito territorial 5.** Concepto, finalidad, régimen de usos. Criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).

1. Comprende la zona de Dominio Público inmediata a la línea ferroviaria en la que se sitúan las estaciones del sistema ferroviario construidas en falso túnel, así como los terrenos para la implantación de las instalaciones necesarias para la explotación de las mismas (sistema de ventilación, zonas de intercambio modal, aparcamientos, servicios de apoyo, etc.) Se incluyen en estas áreas:

- Los terrenos situados en superficie necesarios para la ejecución de las estaciones y para la realización de las actividades propias del explotador, los destinados a tareas complementarias de aquellas y los espacios de reserva que garanticen el desarrollo del servicio ferroviario.
- En este ámbito territorial se encuentran situadas las estaciones de Santa Catalina, San Telmo, Jinámar, Aeropuerto y Maspalomas.
- Para determinar el ámbito territorial de estas zonas se tomará como aristas exteriores la proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno"

**"Artículo 20. Ámbito territorial 6.** Concepto, finalidad, régimen de usos. Criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).

1. Comprende la zona situada sobre la estación del sistema ferroviario construida en túnel perforado, así como los terrenos para la implantación de las instalaciones necesarias para la explotación de las mismas (accesos, sistema de ventilación, servicios de apoyo, etc.) Se incluyen en esta área:

- Los terrenos situados en superficie afectados por la ejecución de la estación y los necesarios para la realización de las actividades propias del explotador, los destinados a tareas complementarias de aquéllas y los espacios de reserva que garanticen el desarrollo del servicio ferroviario.
- En este ámbito territorial se encuentra situada la estación de Hospitales.
- El ámbito territorial comprende una banda de terreno en superficie cuya anchura es la suma de la sección excavada más dos veces la altura de la misma, y el área necesaria para construir y emplazar los elementos de acceso y ventilación de la estación. La sección de afección de la caverna de estación se extiende en altura hasta dos veces la anchura exterior de la excavación, contando desde el suelo de la sección excavada.

En el caso de los Talleres, Cocheras e Instalaciones Auxiliares, se determina en el siguiente artículo del PTE-21:

**“Artículo 21. Ámbito territorial 7. Concepto, finalidad, régimen de usos. Criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).**

1. Comprende la zona de Dominio Público inmediata a la línea ferroviaria en la que se sitúan las cocheras y talleres del sistema ferroviario, así como las instalaciones necesarias para la explotación de las mismas (accesos, subestación eléctrica, aparcamientos, servicios de apoyo, etc.) Se incluyen en estas áreas:

- Los terrenos necesarios para la implantación de los edificios de cocheras, talleres y oficinas, las instalaciones requeridas para la realización de las actividades de estacionamiento, mantenimiento y reparación de la flota de material móvil, los destinados a tareas complementarias de aquéllas y los espacios de reserva que garanticen el adecuado funcionamiento del sistema ferroviario.
- El ramal de acceso ferroviario y la playa de vías-
- Las zonas de estacionamiento de vehículos.

- Los edificios de instalaciones auxiliares necesarios para el funcionamiento del sistema, tales como subestación eléctrica, máquina de lavado, almacenes, etc.

Además de los artículos del PTE-21 vistos hasta el momento, se deberá tener en cuenta:

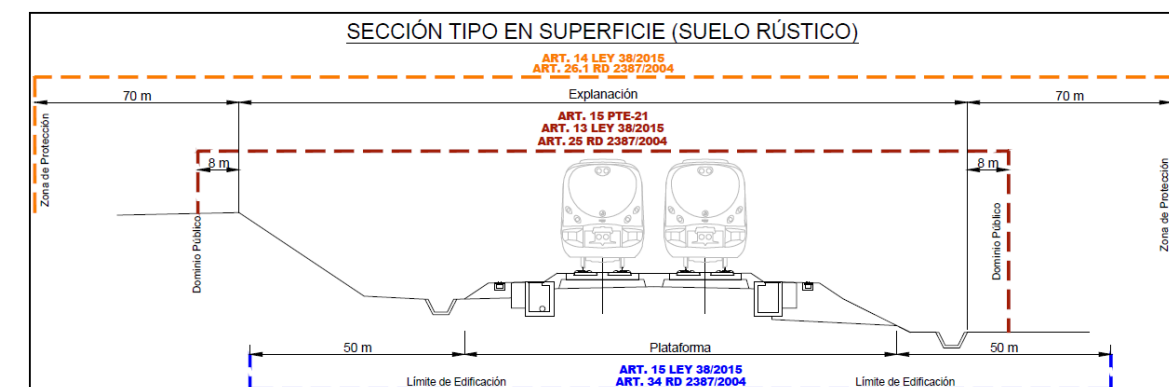
**“Artículo 22. Ámbito territorial 8. Concepto, finalidad, régimen de usos, criterios de actuación y régimen de edificación. (NAD).**

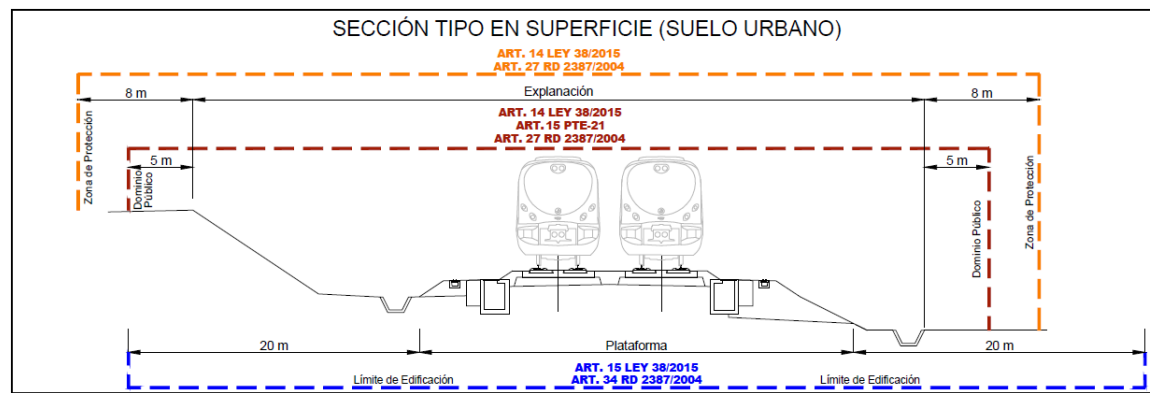
1. Comprende la zona de Dominio Público inmediata a la línea ferroviaria en la que se sitúan las instalaciones necesarias para la explotación de la misma (subestaciones eléctricas, locales de señalización y comunicaciones, salidas de emergencia y ventilación, etc.) Se incluyen en estas áreas:

- Los terrenos necesarios para la implantación de subestaciones eléctricas.
- Las salidas de emergencia y ventilación y las zonas de acceso a las mismas.
- Los locales técnicos de señalización y comunicaciones.
- Otros locales técnicos (bombeo, etc.)

De acuerdo con el reglamento anteriormente citado y, según las secciones constructivas de la línea ferroviaria, se han considerado las siguientes zonas de dominio público:

#### ÁMBITO TERRITORIAL 1 – TRAMOS EN SUPERFICIE

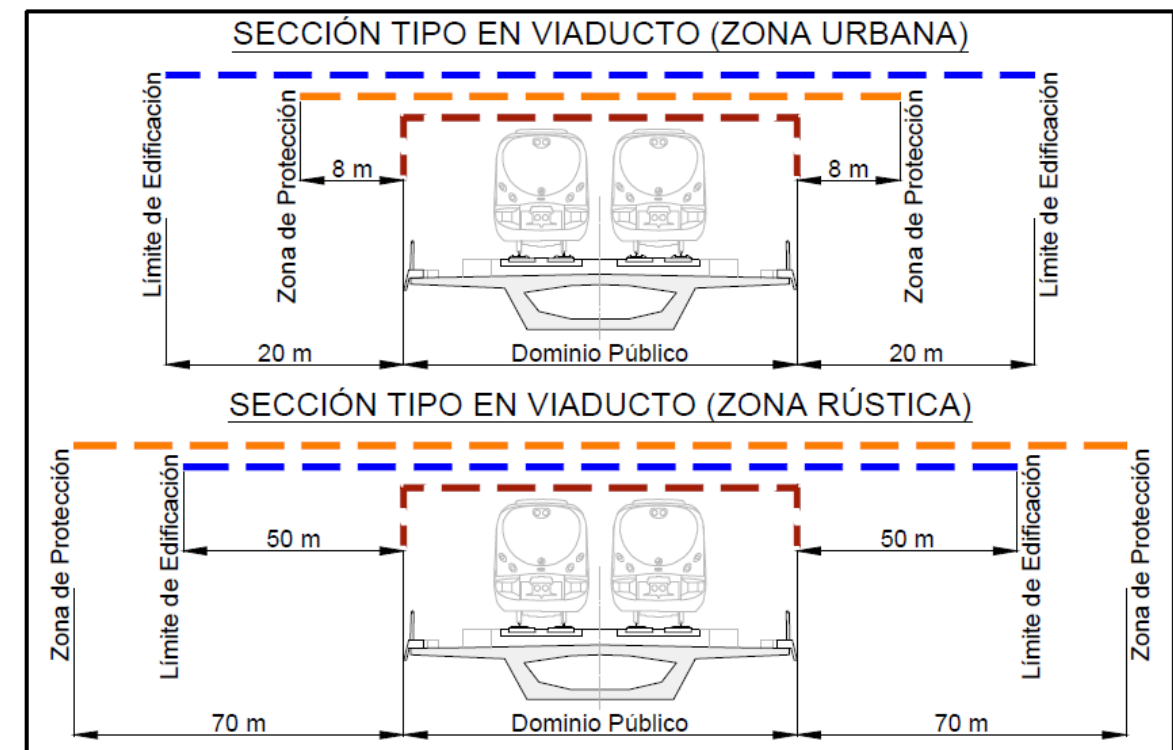




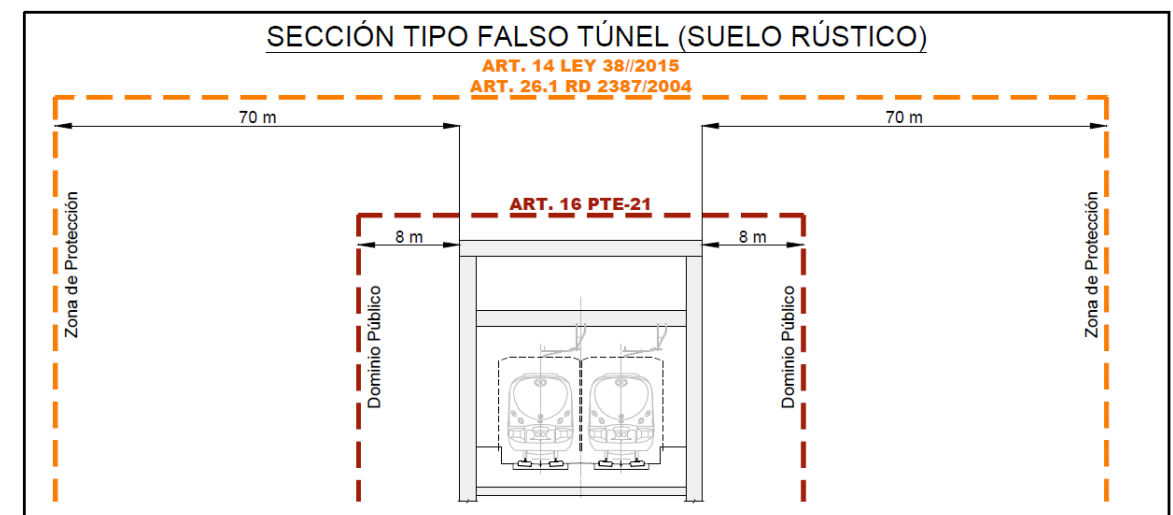
Las distancias de 8 y 5 m podrán ser reducidas por el Cabildo siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la regularidad, conservación y libre tránsito del ferrocarril, pero nunca podrá ser menor de dos metros.

Además, de acuerdo con la Ley 38/2015 de la ley del sector ferroviario, artículo 13. Zona de dominio público, apartado 4; se indica:

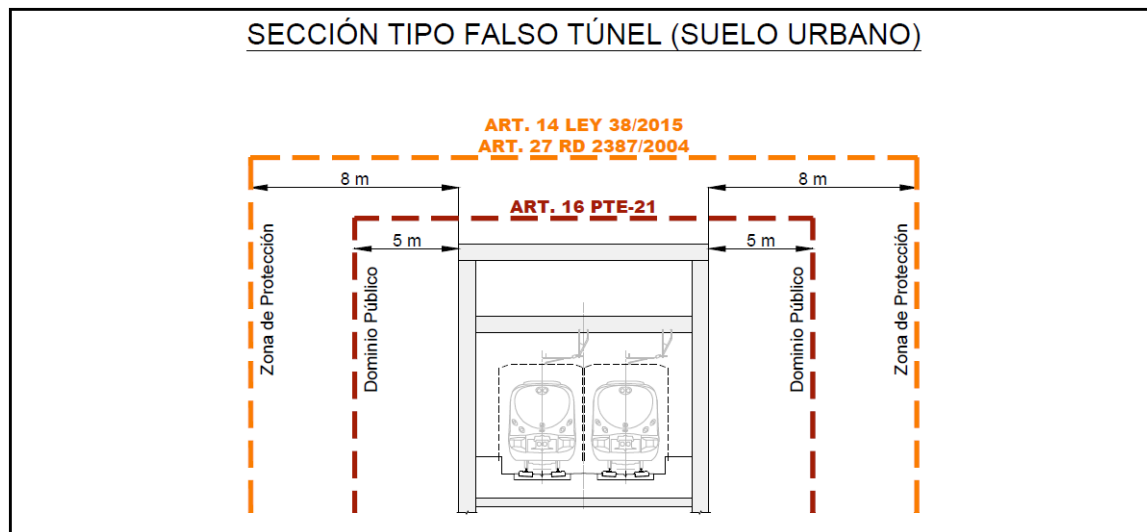
*En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras u obras similares. Como regla general se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas. En aquellos supuestos en que la altura de la estructura sea suficiente, podrá delimitarse como zona de dominio público exclusivamente la zona necesaria para asegurar la conservación y el mantenimiento de la obra, y en todo caso, el contorno de los apoyos y estribos y una franja perimetral suficiente alrededor de estos elementos.*



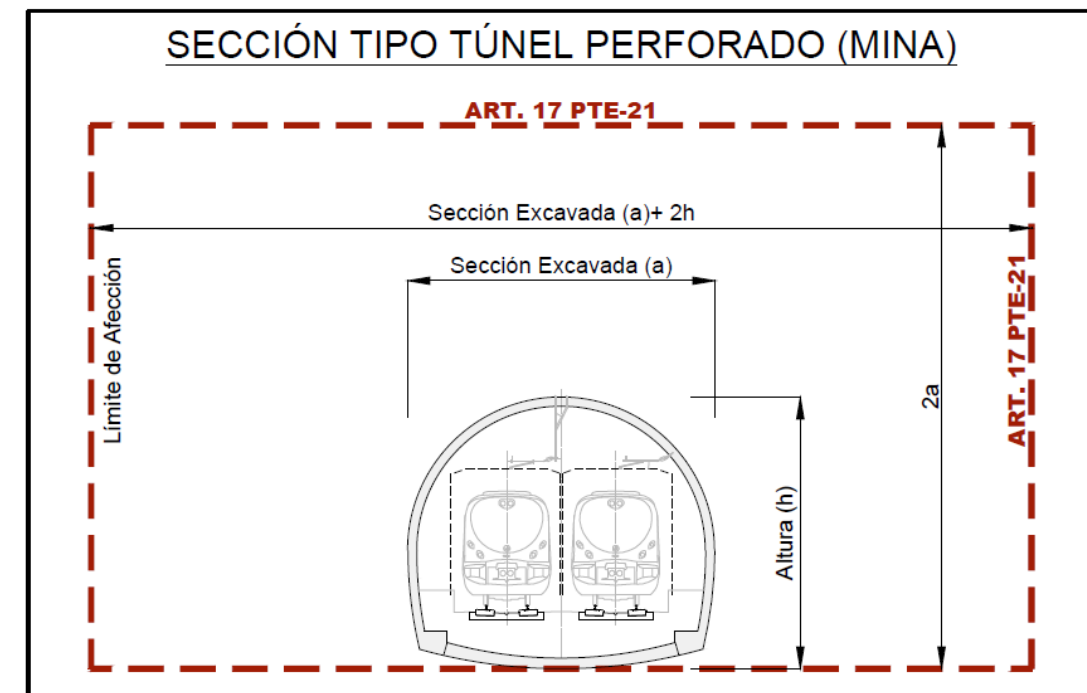
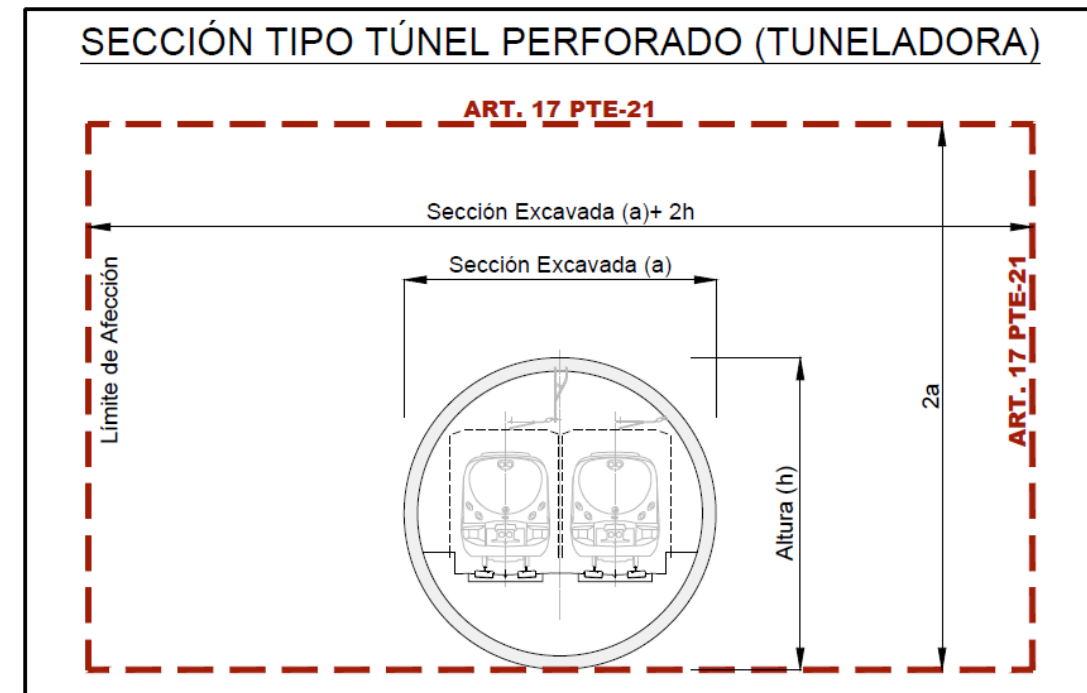
### ÁMBITO TERRITORIAL 2 – TRAMOS EN FALSO TÚNEL







Las distancias de 8 y 5 m podrán ser reducidas por el Cabildo siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la regularidad, conservación y libre tránsito del ferrocarril, pero nunca podrá ser menor de dos metros.



Estas distancias podrán ser reducidas por el Cabildo siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la seguridad estructural del túnel.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros anteriormente expuestos afecta a una superficie de 2.128.306 m<sup>2</sup>, de los cuales 1.681.576 m<sup>2</sup> corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 446.730 m<sup>2</sup> como urbano.

## ÁMBITO TERRITORIAL 2 – TRAMOS EN TÚNEL PERFORADO

El ámbito es el mismo en todo tipo de suelos.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en este documento se detalla por municipios en el siguiente cuadro:

ACTUACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
TRAMO 1	LAS PALMAS DE GC	0	113936	113936
TRAMO 2	LAS PALMAS DE GC	12468	3804	16272
SANTA CATALINA	LAS PALMAS DE GC	0	10407	10407
SAN TELMO	LAS PALMAS DE GC	0	42575	42575
HOSPITALES	LAS PALMAS DE GC	0	1089	1089
JINÁMAR	LAS PALMAS DE GC	0	7808	7808
<b>TOTAL T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA</b>		<b>12468</b>	<b>179619</b>	<b>192087</b>
TRAMO 3	TELDE	178532	442	178974
TRAMO 4	TELDE	63680	12503	76183
TELDE	TELDE	18958	21886	40844
AEROPUERTO	TELDE	21366	0	21366
SUBESTACIÓN ACOMETIDA TELDE Y LÍNEAS	TELDE	1500	0	1500
<b>TOTAL T.M. TELDE</b>		<b>284036</b>	<b>34831</b>	<b>317367</b>
TRAMO 4	INGENIO	84856	166	85022
EL CARRIZAL	INGENIO	35740	0	35740
<b>TOTAL T.M. INGENIO</b>		<b>120596</b>	<b>166</b>	<b>120762</b>
TRAMO 4	AGÜIMES	10320	0	10320
TRAMO 5	AGÜIMES	243264	4793	248057
P.I. ARINAGA	AGÜIMES	0	29452	29452
PARQUE EÓLICO	AGÜIMES	79444	0	79444

<b>TOTAL T.M. AGÜIMES</b>		<b>333028</b>	<b>34245</b>	<b>367273</b>
TRAMO 5	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	205541	1398	206939
VECINDARIO	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	106765	236	107001
TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	201634	587	202221
<b>TOTAL T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA</b>		<b>513940</b>	<b>2221</b>	<b>516161</b>
TRAMO 5	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	271178	522	271700
TRAMO 6	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	146230	153688	299918
TRAMO 7	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	34421	34421
MELONERAS	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	7017	7017
TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	100	0	100
<b>TOTAL T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA</b>		<b>417508</b>	<b>195648</b>	<b>613156</b>
<b>TOTAL EXPROPIACIONES</b>		<b>1681576</b>	<b>446730</b>	<b>2126806</b>

Resumen:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	12.468	179.619	192.087
T.M. TELDE	284.036	34.831	318.867
T.M. INGENIO	120.596	166	120.762
T.M. AGÜIMES	333.028	34.245	367.273
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	513.940	2.221	516.161
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	417.508	195.648	613.156
<b>TOTAL EXPROPIACIONES</b>	<b>1.681.576</b>	<b>446.730</b>	<b>2.128.306</b>

### 6.11.3. Imposición de servidumbres

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre, concretándose las mencionadas imposiciones de servidumbre, mediante el oportuno grafiado con la trama correspondiente determinada para este fin, en los respectivos planos parcelarios que forman parte de este documento.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie total de 289.721 m<sup>2</sup>, con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

ACTUACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
TRAMO 1	LAS PALMAS DE GC	0	17808	17808
TRAMO 2	LAS PALMAS DE GC	0	21033	21033
TRAMO 3	LAS PALMAS DE GC	0	542	542
SANTA CATALINA	LAS PALMAS DE GC	0	2972	2972
SAN TELMO	LAS PALMAS DE GC	0	1294	1294
HOSPITALES	LAS PALMAS DE GC	0	1836	1836
JINÁMAR	LAS PALMAS DE GC	0	853	853
<b>TOTAL T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA</b>		<b>0</b>	<b>46338</b>	<b>46338</b>
TRAMO 2	TELDE	0	544	544
TRAMO 3	TELDE	86064	11807	97871
TRAMO 4	TELDE	5230	2109	7339
TELDE	TELDE	1302	211	1513

AEROPUERTO	TELDE	15865	0	15865
SUBESTACIONES DE ACOMETIDA Y LÍNEAS	TELDE	11605	5141	16746
<b>TOTAL T.M. TELDE</b>		<b>120066</b>	<b>19812</b>	<b>139878</b>
TRAMO 4	INGENIO	7477	0	7477
EL CARRIZAL	INGENIO	5164	0	5164
<b>TOTAL T.M. INGENIO</b>		<b>12641</b>	<b>0</b>	<b>12641</b>
TRAMO 4	AGÜIMES	0	0	0
TRAMO 5	AGÜIMES	14113	901	15014
P.I. ARINAGA	AGÜIMES	0	936	936
PARQUE EÓLICO	AGÜIMES	14182	4946	19128
SUBESTACIONES DE ACOMETIDA Y LÍNEAS	AGÜIMES	381	0	381
<b>TOTAL T.M. AGÜIMES</b>		<b>28676</b>	<b>6783</b>	<b>35459</b>
TRAMO 5	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	10796	6	10802
VECINDARIO	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	1010	0	1010
TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	5805	0	5805
<b>TOTAL T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA</b>		<b>17611</b>	<b>6</b>	<b>17617</b>
TRAMO 5	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	16364	0	16364
TRAMO 6	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	2788	7013	9801
TRAMO 7	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	9569	9569
MELONERAS	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	1275	1275
TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	779	0	779

<b>TOTAL T.M. SAN BARTOLOMÉ</b>	<b>19931</b>	<b>17857</b>	<b>37788</b>
<b>TOTAL IMPOSICIÓN SERVIDUMBRES</b>	<b>198925</b>	<b>90796</b>	<b>289721</b>

Resumen:

<b>TÉRMINO MUNICIPAL</b>	<b>SUELO RURAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SUELO URBANIZADO (m<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	0	46338	46338
T.M. TELDE	120066	19812	139878
T.M. INGENIO	12641	0	12641
T.M. AGÜIMES	28676	6783	35459
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	17611	6	17617
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	19931	17857	37788
<b>TOTAL IMPOSICIÓN SERVIDUMBRES</b>	<b>198925</b>	<b>90796</b>	<b>289721</b>

#### 6.11.4. Ocupaciones temporales

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de estas.

Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el presente proyecto.

Además, se incluyen los terrenos necesarios para los desvíos provisionales de tráfico, así como aquellos por los que van a circular camiones y maquinaria de obra.

Se ocupan 528.539 m<sup>2</sup> de ocupación temporal con el siguiente desglose por municipios:

<b>ACTUACIÓN</b>	<b>TÉRMINO MUNICIPAL</b>	<b>SUELO RURAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SUELO URBANIZADO (m<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>
TRAMO 1	LAS PALMAS DE GC	0	19705	19705
TRAMO 2	LAS PALMAS DE GC	4305	32909	37214
TRAMO 3	LAS PALMAS DE GC	0	404	404
SANTA CATALINA	LAS PALMAS DE GC	0	5858	5858
SAN TELMO	LAS PALMAS DE GC	0	13748	13748
HOSPITALES	LAS PALMAS DE GC	0	3989	3989
JINÁMAR	LAS PALMAS DE GC	0	8618	8618
<b>TOTAL T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA</b>		<b>4305</b>	<b>85231</b>	<b>89536</b>
TRAMO 2	TELDE	0	21223	21223
TRAMO 3	TELDE	88443	12021	100464
TRAMO 4	TELDE	22728	268	22996
TELDE	TELDE	241	590	831
AEROPUERTO	TELDE	20717	0	20717
<b>TOTAL T.M. TELDE</b>		<b>132129</b>	<b>34102</b>	<b>166231</b>
TRAMO 4	INGENIO	41807	75	41882
AEROPUERTO	INGENIO	753	0	753
EL CARRIZAL	INGENIO	2243	0	2243
<b>TOTAL T.M. INGENIO</b>		<b>44803</b>	<b>75</b>	<b>44878</b>
TRAMO 4	AGÜIMES	4584	0	4584
TRAMO 5	AGÜIMES	35418	792	36210
P.I. ARINAGA	AGÜIMES	0	10000	10000
MONTAJE DE VÍA	AGÜIMES	0	2045	2045

TOTAL T.M. AGÜIMES		40002	12837	52839
TRAMO 5	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	29515	382	29897
VECINDARIO	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	12477	0	12477
TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	6583	0	6583
MONTAJE DE VÍA	SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	323	0	323
TOTAL T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA		48898	382	49280
TRAMO 5	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	42287	0	42287
TRAMO 6	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	14227	56782	71009
TRAMO 7	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	8205	8205
MELONERAS	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	0	2569	2569
TALLERES, COCHERAS Y ÁREA DE MANTENIMIENTO	SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	1705	0	1705
TOTAL T.M. SAN BARTOLOMÉ		58219	67556	125775
TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL		328356	200183	528539

En resumen:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL (m <sup>2</sup> )	SUELO URBANIZADO (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	4.305	85.231	89.536
T.M. TELDE	132.129	34.102	166.231
T.M. INGENIO	44.803	75	44.878
T.M. AGÜIMES	40.002	12.837	52.839
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	48.898	382	49.280
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	58.219	67.556	125.775

TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL	328.356	200.183	528.539
--------------------------	---------	---------	---------

#### 6.11.5. Resumen afecciones

Resultando la sumatoria de afecciones por término municipal la que se presenta en la siguiente tabla:

TÉRMINO MUNICIPAL	Expropiación (m <sup>2</sup> )	Imposición Servidumbre (m <sup>2</sup> )	Ocupación temporal (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	192.087	46.338	89.536	327.961
T.M. TELDE	318.867	139.878	166.231	624.976
T.M. INGENIO	120.762	12.641	44.878	178.281
T.M. AGÜIMES	367.273	35.459	52.839	455.571
T.M. SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	516.161	17.617	49.280	583.058
T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	613.156	37.788	125.775	776.719
TOTAL	2.128.306	289.721	528.539	<u>2.946.566</u>

## 6.12. Coordinación con organismos y servicios

En el presente apartado se extraen los aspectos más significativos de los diferentes anejos de coordinación con organismos y servicios incluidos en cada uno de los proyectos constructivos de plataforma, estaciones, talleres, cocheras y área de mantenimiento y electrificación de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas.

### 6.12.1. Tramo 1 Estación de Santa Catalina – Estación de San Telmo

A lo largo de la fase de redacción del Proyecto "Plataforma de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Tramo 1: Estación

Santa Catalina-San Telmo", se han mantenido contactos con los diversos organismos públicos y empresas privadas implicados de una u otra manera en el mismo. Dichos contactos han consistido en la remisión de escritos para la solicitud de la información relativa a la definición del Proyecto con el objeto de identificar los servicios afectados existentes en el área de influencia del mismo.

La tabla siguiente distingue entre Ayuntamientos, Organismos y Empresas con las que se ha mantenido contacto. Además, relaciona cada una con la persona con que se ha mantenido contacto, las fechas de envío de solicitud y recepción y la información recibida a fecha de entrega del presente Proyecto.

ENTIDAD	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELEFONO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO DIGITAL
<b>Ayuntamientos</b>								
Excmo. Ayto. Gran Canaria. Área de Gobierno de Ordenación del Territorio, Vivienda, Medio Ambiente y Agua. D.G. de Energía, Aguas y Medio Ambiente. Servicio de Medio ambiente y Aguas. Sección de Mantenimiento de Infraestructuras	Farmacéutico Francisco Arencibia Cabrera, nº30, C.P. 35015	Sr. Jefe de Sección	Tlfno. 928 44 69 62//Fax. 928 44 69 65	Afecciones a la red de saneamiento, pluviales y abastecimiento existente en la zona de actuación	14/02/2011	04/05/2011	Remiten escrito con planos de saneamiento y abastecimiento de la zona de actuación	NO
Excmo. Ayto. Gran Canaria. Área de Gobierno de Seguridad y Movilidad Ciudadana. D.G. de Seguridad. Servicio de Tráfico y Transporte. Sección Unidad Técnica de Estudio y Planificación	Antonio Manchado Viglietti, nº3, C.P. , 35005	Sr. Jefe de Sección	Tlfno. 928 44 63 55//Fax. 928 44 63 56	Afecciones a la red de señalización y control de tráfico existentes en la zona de actuación	14/02/2011	28/02/2011	Solicitan CIF de la empresa y duplicado de planos	
				Se envía información solicitada por el ayto	02/03/2011			
Excmo. Ayto. Gran Canaria. Área de Gobierno de Fomento y Servicios Públicos. D.G. de Proyectos, Obras y Mantenimiento. Servicio de Mantenimiento de Mobiliario Urbano. Sección de Conservación y Mantenimiento de Mobiliario Urbano	Leon y Castillo, nº 270, 35071	Sr. Jefe de Sección	Tlfno.928446000	Afecciones al mobiliario urbano existente en la zona de actuación	14/02/2011			

Excmo. Ayto. Gran Canaria. Área de Gobierno de Fomento y Servicios Públicos. D.G. de Proyectos, Obras y Mantenimiento. Servicio de Alumbrado Público.		Sr. Jefe de Servicio		Afecciones a la instalación e infraestructura de alumbrado público existente en la zona de actuación	14/02/2011	18/02/2011	Escrito y planos de las instalaciones en la zona	NO
Excmo. Ayto. Gran Canaria. Área de Gobierno de Parque, Jardines, Limpieza, Salud Ambiental y Playa	Leon y Castillo, nº 270, 35071	Sra. Inmaculada Medina Montenegro		Afección a Servicios	21/02/2011	01/03/2011	Planos especies vegetales en jardines afectados y redes de riego	NO
ENTIDAD	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELEFONO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO DIGITAL
Organismos								
Autoridad Portuaria de Las Palmas de Gran Canaria	Tomas Quevedo, s/n, 35008, Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Guillermo Holm		Afecciones a infraestructuras y servicios del puerto y limitación de perímetro	15/02/2011	23/03/2011	Proyecto Plan Dtor. Y Plan Espacios Portuarios	
				Concesiones	11/03/2011			
Cabildo Gran Canaria. Consejería de Vivienda, Arquitectura, Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas. Consejo Insular de Aguas. Dpto de Infraestructuras. Servicio de Proyectos y Obras	Avda. Juan XXIII, nº 2, 1º, 35004, Palma de Gran Canaria	Sr. Jefe de Servicio	Tlfno.928 293 456//Fax.928 293 785 //ciagc@aguasgrancanaria.com	Drenaje, Hidrología y Climatología	01/02/2011		Entrega documentación Anejo Drenaje y Climatología e Hidrología	
					02/02/2011		Entrega documentación Anejo Drenaje y Climatología e Hidrología	
					13/02/2011		Entrega documentación en digital	
				Afecciones a infraestructuras y servicios existentes	15/02/2011			
				Datos Hidrológicos	10/03/2011			

Cabildo Gran Canaria. Consejería de Desarrollo Económico, Obras Públicas e Infraestructuras y Transportes. Servicio de Obras Públicas e Infraestructuras	Sr. Juan Antonio Ferreras. Jefe de Servicio			Afección a infraestructuras e instalaciones bajo su competencia	15/02/2011			
Cabildo Gran Canaria. Consejería de Industria, Comercio y Artesanía. Servicio de Industria y Comercio	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Edificio Administración Insular I, - 3ª planta, 35003 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Jefe de Servicio	Tlfno.928219450 //Fax. 928219458//industria_comercio@grancanaria.com	Afección a zonas y polígonos industriales bajo su competencia	15/02/2011	25/02/2011	Escrito en el que se remite al sistema IDE de Gran Canaria	NO
Cabildo de Gran Canaria. Consejería de Patrimonio	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Registro. Edificio Insular I 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Julián Navarro Casañas		Afección a Infraestructuras o bienes bajo su competencia	21/02/2011	24/02/2011	Escrito con informe técnico en el que se indican las afecciones	NO
	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>PERSONA DE CONTACTO</b>	<b>TELEFONO</b>	<b>DOCUMENTACIÓN SOLICITADA</b>	<b>FECHA SOLICITUD</b>	<b>FECHA RESPUESTA</b>	<b>INFORMACIÓN SUMINISTRADA</b>	<b>FORMATO DIGITAL</b>
<b>Organismos</b>								
Cabildo de Gran Canaria. Consejería de Política Social y Socio - Sanitaria	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Registro. Edificio Insular I 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Pedro Quevedo Iturbe		Afección a Infraestructuras o bienes bajo su competencia				
Cabildo de Gran Canaria. Consejería de Turismo, Innovación Tecnológica y Comercio Exterior	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Registro. Edificio Insular I 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Roberto Moreno Díaz		Afección a Infraestructuras o bienes bajo su competencia				
Correos Telecom S.A. U.n.Infraestructuras Telecomunicación (G2i). Coordinador Territoria Zona Sur	Cruz Conde, 15, C.P. 14001, Córdoba	Sr. José Ramirez García	Tlfno.957496346//Fax.957497506//jose.ramirez.garcia@correos.com	Afecciones a red e infraestructura de comunicaciones	15/02/2011	25/02/2011	Email en el que se indica que no existen afecciones	
Entidad Estatal de Suelo	Paseo de la Castellana, 91, 28046, Madrid	Sra. Ana Perpiñá Carrera. Dtora. Producción	Tlfno.91 556 50 15//Fax.91 556 69 89	Afecciones a infraestructuras existentes o en proyecto	15/02/2011	22/03/2011	Escrito en el que indican que no existen afecciones	
Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)	usuarioscat@inm.es Plaza Derechos Humanos, nº22, Ed.	Sr. Francisco Gonzalez.	Tlfno. 928 30 60 00/01//Fax. 928 38 04 22	Estaciones Metereológicas y Registro Datos Climatológicos				



Gobierno de Canarias. Consejería de Obras Públicas y Transportes. D.G. de Infraestructura Viaria	Servicios Múltiples, Planta 10ª, 35071, Las Palmas de Gran Canaria	Dtor. General		Afección a infraestructuras bajo su competencia	15/02/2011			
Gobierno de Canarias. Consejería de Obras Públicas y Transportes. D.G. de Aguas	Plaza Derechos Humanos, nº22, Ed. Servicios Múltiples, Planta 11ª, 35071, Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Dtor. General	Tifno. 928 30 60 00/01//Fax. 928 38 23 02	Afección a infraestructuras bajo su competencia	15/02/2011	17/02/2011	Escrito indicando las competencias de los distintos servicios	
Gobierno de Canarias. Consejería de Obras Públicas y Transportes. D.G. de Puertos	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Edificio de Usos Múltiples II 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Director General		Afecciones a infraestructuras y servicios del puerto y limitación de perímetro	21/02/2011			
Gobierno de Canarias. Consejería de Educación Universidades, Cultura y Deportes. D.G. de Centros e Infraestructura Educativa	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Edificio de Usos Múltiples II 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. José Regalado Álvarez		Afección a Infraestructuras o bienes bajo su competencia		11/03/2011	Reunión en la que se confirma que no existen infraestructuras afectadas. Remitirán escrito formal	
ENTIDAD	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELEFONO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO DIGITAL
<b>Organismos</b>								
Gobierno de Canarias. Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. D.G. de Cooperación y Patrimonio Cultural	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Edificio de Usos Múltiples II 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sra. María Aránzazu Gutiérrez Ávila			21/02/2011	24/02/2011	Escrito en el que se expresa el acuse de recibo de la solicitud y la remisión de la misma a la secretaría técnica	
Gobierno de Canarias. Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. D.G. de Deportes.	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Edificio de Usos Múltiples II 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Álvaro Pérez Domínguez						
Gobierno de Canarias. Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deporte. Secretaría General Técnica de Educación, Universidades, Cultura y Deportes.	C/ Profesor Agustin Millares Carló, s/n, Edificio de Usos Múltiples II 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sra. Pilar Herrera Rodríguez		Afección a Infraestructuras o bienes bajo su competencia		03/03/2011	Escrito en el que indican que no existen afecciones	

Gobierno de Canarias. Consejería de Sanidad. Servicio Canario de Salud.	C/ Profesor Agustín Millares Carló, s/n, Edificio de Usos Múltiples II 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Guillermo Martiñán Ribot		Afección a Infraestructuras o bienes bajo su competencia		16/03/2011	Escrito en el que indican que no existen afecciones	
Gobierno de Canarias. Consejería de Empleo, Industria y Comercio. Viceconsejería de Industria y Energía	C/ Profesor Agustín Millares Carló, s/n, Edificio de Usos Múltiples II 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Juan Pedro Sánchez Rodríguez		Afección a Infraestructuras o bienes bajo su competencia				
Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico. Jefatura Provincial de Tráfico de Las Palmas de Gran Canaria	Plaza de los Derechos Humanos, 2, C.P. 35071 (LAS PALMAS)	Sr. Jefe Provincial	Tlfno.928 381 818//Fax.928 360 291	Afecciones a red existente de control y gestión de tráfico	15/02/2011	25/04/2011	Escrito en el que establecen las condiciones de las canalizaciones para ITS	NO
Ministerio de Defensa. Secretaría de Estado de Defensa. Dirección General de Infraestructuras. Subdirección General de Patrimonio	Paseo de la Castellana, 109, 28071, Madrid	Sr. Subdirector General	Tlfno. 91 395 57 28//Fax. 91 395 51 29	Limitación Base Naval y afecciones a infraestructuras y servicios de la misma	15/02/2011	31/05/2011	Escrito condicionantes para los accesos a sus instalaciones	NO
Ministerio del Interior. Dirección General de Policía Nacional y Guardia Civil. Subdirección General de Gestión Económica, Técnica y Documental. Unidad de Coordinación Económica y Técnica.	Julián González Segador, s/n, 28043, Madrid	Sr. Jefe de Unidad	Tlfno. 915821878//Fax. 915821879	Afección a infraestructuras de seguridad en la zona de actuación	15/02/2011	06/06/2011	Planos del edificio	NO
ENTIDAD	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELEFONO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO DIGITAL
Organismos								
Jefatura Superior de Policía	Luis Doreste Silva, nº68. 35004, Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Comisario Jefe	Tlfno. 928 304 600	Afecciones a instalaciones de seguridad existentes	15/02/2011			
Empresas								
Compañía Logística de Hidrocarburos. Servicio Técnico de Oleoductos	Titán, nº13, C.P. 28045	Sr. Jefe Servicio Técnico Oleoductos	Tlfno.917746000	Afecciones a red existente	15/02/2011	24/02/2011	Escrito en el que se indica la no existencia de afección	
ENAGAS. Dirección Transporte Gas	Paseo de los Olmos, Nº19, 28005, Madrid	Sr. Jesús María Zárraga Uribarri Director Transporte	Tlfno.917099200//Fax.917099232	Afecciones a red existente	15/02/2011	24/02/2011	Escrito en el que se indica la no existencia de	

ENTIDAD	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELEFONO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	INFORMACIÓN SUMINISTRADA	FORMATO DIGITAL	
		de Gas					afección		
ENAGAS. Dirección Proyectos		Sr. Jose Luis Feria Andrés Director Proyectos	Tlfno.917099421// jlferia@enagas. es	Afecciones a red en proyecto	15/02/2011				
EMALSA. Dpto. de Mantenimiento	Plaza de la Constitución, nº2, 35003, Las Palmas de Gran Canaria	Sr. Gerente	Tlfno. 928 454 101//Fax.928 454 130//	Afecciones a red de saneamiento, abastecimiento y pluviales	15/02/2011	17/02/2011	Email en el que solicitan un plano en digital del trazado	NO	
				Envío del plano solicitado en formato digital	17/02/2011	09/03/2011	Escrito con planos de abastecimiento y saneamiento	NO	
		rsgarcia@emalsa.es			Solicitud planos EB soterrada zona Sta Catalina	19/04/2011	03/05/2011	Email con planos en pdf de abastecimiento, saneamiento y ubicación en planta de las Estaciones de bombeo	NO
					Solicitud más concreta acerca de las EB's más cercanas al trazado	06/05/2011			
					21/09/2011	27/09/2011	Email con planos en pdf de las EB's solicitadas	NO	
UNELCO ENDESA. Dpto. Mantenimiento Líneas	Calle Albareda, 38,Edificio Woermann, 35008, Palmas de Gran Canaria	Sr. Jefe de Departamento Mantenimiento Líneas	928 30 99 00	Afecciones a red existente	15/02/2011	16/02/2011	Escrito de "Redes de Servicios" que nos remite a su página web	NO	
				Instalaciones en zona de actuación	21/02/2011	21/02/2011	Obtención de la red en la zona de actuación a través de su página web	SI	
ONO	Calle Doctor Juan Domínguez Pérez nº 23, Urbanización Industrial El Cebadal, 35008 Las Palmas de Gran Canaria.		928010200	Afecciones a red existente	15/02/2011	16/02/2011	Nos remiten a una dirección de correo electrónico		
					24/02/2011	28/02/2011	Planos y escrito de condiciones obtenidos a través de su página web	NO	
<b>Empresas</b>									

RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. Departamento de Mantenimiento de Líneas	Avda. de Los Gaitanes, nº177, C.P. 28109, Alcobendas, Madrid	Sr. Rafael García Fernández. Jefe Dpto Mantenimiento de Líneas	Tlfno.91 65 08 500/20 12 Fax. 91 65 04 542/76 77	Afecciones a red existente	15/02/2011	31/03/2011	Escrito y plano con LSAT en la zona de actuación	NO
TELFÓNICA ESPAÑA S.A. Mantenimiento Planta Externa	C/ Rodríguez Áreas Nº 5, 5º Derecha. 48008 Bilbao		944792025	Afecciones a red existente	15/02/2011	16/02/2011	Escrito de "Redes de Servicios" que nos remite a su página web	NO
				Instalaciones en zona de actuación	21/02/2011	21/02/2011	Obtención de la red en la zona de actuación a través de su página web	SI
TELFÓNICA MÓVILES			944792025	Afecciones a red existente	15/02/2011			
VODAFONE. Dpto. Ordenación de Infraestructuras	Poeta Agustín Milares Call nº3. Edif. Mapfre 2ª pta, 35008, La Palma de Gran Canaria	Sr. Jefe de Departamento de Ordenación de Infraestructuras	Tlfno. 607 13 84 00	Afecciones a red existente	15/02/2011			

#### 6.12.2. Tramo 2 Estación de San Telmo – Estación de Jinámar

Para la redacción del presente Proyecto Constructivo se han mantenido contactos con Organismos Oficiales, Entidades Públicas locales y Empresas Concesionarias de Servicios Públicos.

Los organismos y compañías suministradoras con las que se ha establecido contacto son los siguientes:

ORGANISMO / EMPRESA	DIRECCIÓN / TELF.	CONTACTO	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN FACILITADA	UTILIZACIÓN EN EL PROYECTO
EMALSA	Avda. Juan Carlos I, 29 3ª-Planta 35019 Las Palmas de Gran Canaria 928 45 42 22	D. Antonio Piñeiro Seoane Director de Operaciones	16/02/2011		Envío de la carta con planos de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				1/03/2011	Respuesta vía carta comunicando que existen diversas tuberías pertenecientes tanto a la red de abastecimiento de agua potable como la red de saneamiento de la ciudad	Información reflejada en los planos del proyecto + INKOLAN
			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	
				28/11/2016	Respuesta vía carta comunicando que existen diversas tuberías pertenecientes tanto a la red de abastecimiento de agua potable como la red de saneamiento de la ciudad	
			20/12/2016		Respuesta vía carta con información de nuevas redes en la zona de la estación de Hospitales.	Información reflejada en los planos del proyecto + INKOLAN
UNELCO-ENDESA	C/ Albareda, 38. Edificio Woerman 35008 Las Palmas de Gran Canaria 922 607 324	D. Miguel Ángel Gonzalez Fdez.	10/02/2011		Envío de mail a info@redesdeservicios.es con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				02/03/2011	Respuesta informando que para obtener información hay que registrarse en el portal de internet: www.redesdeservicios.es	Información de INKOLAN reflejada en los planos del proyecto
			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	

ORGANISMO / EMPRESA	DIRECCIÓN / TELF.	CONTACTO	FECHA SOLICITUD	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN FACILITADA	UTILIZACIÓN EN EL PROYECTO
TELEFONICA/MOVISTAR	C/ Sor Simona, 42. Edificio Altavista 35012 Las Palmas de Gran Canaria 928 456 407	D. Miguel Ángel Torres	20/11/2016		Respuesta enviando la carta enviada sellada	
			10/02/2011		Envío de mail a info@redesdeservicios.es con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				02/03/2011	Respuesta informando que para obtener información hay que registrarse en el portal de internet: www.redesdeservicios.es	Información de INKOLAN reflejada en los planos del proyecto
			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	
			26/10/2016		Respuesta vía mail informando que la información sobre los servicios se deben extraer del portal de servicios www.inkolan.com	Información de INKOLAN reflejada en los planos del proyecto
VODAFONE (CITYNET)	C/ Pascua, 63 2º-V 35212 Las Palmas de Gran Canaria 915 159 970 / 607 111 602	D. José Roca Oliver Gerente de Ingeniería	10/02/2011		Envío de carta con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				17/06/2011	Respuesta por mail de Claudio Acosta de CITYNET, enviando un archivo pdf con los servicios en la zona de proyecto	Información reflejada en los planos del proyecto
			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	
				24/10/2016	Respuesta de no afección. No disponen de red en las zonas afectadas.	
ONO	Avenida Mesa y López, 7 35006 Las Palmas de Gran Canaria 677 974 352	D. Manuel Gómez	25/04/2011		Envío de mail con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				13/06/2011	Respuesta de Manuel Gómez, de Elecnor enviando archivos con las canalizaciones de ONO.	Información reflejada en los planos del proyecto + INKOLAN
			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	
AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (Alumbrado Público)	C/ Farmacéutico Francisco Arencibia Cabrera, 30 35015 Las Palmas de Gran Canaria 928446935	D. Roberto Santana Rodríguez	10/02/2011		Envío de la carta con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				11/03/2011	Respuesta por carta de las posibles afecciones de las instalaciones de alumbrado público, adjuntando plano/croquis de las instalaciones afectadas.	
			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	Información reflejada en los planos del proyecto + INKOLAN
				08/11/2016	Respuesta por carta adjuntando planos orientativos de sus instalaciones.	
			10/01/2017		Respuesta adjuntando planos de la Unidad Técnica de Alumbrado Público y por la Unidad Técnica de Aguas	Información reflejada en los planos del proyecto + INKOLAN
AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (Red de Señalización y Tráfico)	C/ Antonio Machado Viglietti, 3 35006 Las Palmas de Gran Canaria 928446355	Dña. Teresa Marrero Franco	10/02/2011		Envío de la carta con planos de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				01/03/2011	Envío de carta a Virginia Betancor, con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				19/06/2011	Envío de carta a Octavio Galván, con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				22/06/2011	Envío de carta a Virginia Betancor, con plano de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				04/10/2011	Respuesta de Octavio Galván, vía carta y planos donde se detallan los servicios subterráneos existentes.	Información reflejada en los planos del proyecto + INKOLAN
			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	
				17/01/2017	Respuesta vía carta con planos reflejando la situación aproximada de las instalaciones canalizadas y aéreas.	Información reflejada en los planos del proyecto + INKOLAN
CABILDO DE GRAN CANARIA Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico Cultural	C/ Murga, 52-54 Planta 2ª	Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico Cultural	10/02/2011		Envío de la carta con planos de localización de la zona solicitando información sobre posibles afecciones	
				28/03/2011	Respuesta por carta remitiendo Informe y planos del Servicio de Cultura y Patrimonio Histórico	Información reflejada en los planos del proyecto

			19/10/2016		Reenvío de la carta con planos de localización de la zona solicitando actualización de información sobre posibles nuevas afecciones	
<b>CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES GOBIERNO DE CANARIAS</b>	Plz. de los Derechos Humanos, 22 Edf. Servicios Múltiples I Planta 9ª 35071 Las Palmas de Gran Canaria	D. Agoney Piñero Ortiz (Director General de Infraestructura Viaria) a través de Regina Inmaculada Díaz Perez (Directora Técnica de Ferrocarriles de Gran Canaria)	17/04/2018		Informe Afección A GC-1	Información reflejada en Anejos y Planos
			9/09/2018		Solicitud contestación Informe afección A GC-1	
				9/09/2018	Confirmación oral, aceptación PC tras inclusión medidas Informe Afección A GC-1	

### 6.12.3. Tramo 3 Estación de Jinámar – Polígono industrial “El Goro”

A efectos de conocer los diversos servicios que podrían ser afectados por la ejecución de la plataforma ferroviaria entre la estación de Jinámar y el polígono industrial de El Goro y con el objeto de contemplar en el presente proyecto la reposición de los servicios que se afectan, nos hemos puesto en contacto con los siguientes organismos:

ORGANISMO / SERVICIO	DEPARTAMENTO	OBJETIVO DEL CONTACTO
Gobierno de Canarias	Dirección General de Infraestructura Viaria	Afecciones a infraestructuras viarias actuales y futuras (variante aeroportuaria)
	Dirección General de Aguas	Afecciones a infraestructuras dependientes de la Dirección General correspondiente
Cabildo de Gran Canaria	Servicio de Obras Públicas	Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	-	-Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público -Adecuación de criterios técnicos para los estudios hidrológico e hidráulico del proyecto -Aceptación por parte del organismo de la propuesta de encaje de viaductos sobre cauces de barrancos -Aceptación por parte del organismo de la propuesta desvío de canalización del barranco de Las Goteras
Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria	Departamento Técnico de Urbanismo	Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público
	Servicio de Parques y Jardines	Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público
	Alumbrado Público	Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público
Ayuntamiento de Telde	Departamento Técnico de Urbanismo	Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público
	Servicio de Parques y Jardines	Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público

	Alumbrado Público	Afecciones a infraestructuras dependientes del organismo público
Empresa Mixta de Aguas de Las Palmas (EMALSA)	-	Afecciones a infraestructuras dependientes de la empresa
Aguas de Telde	-	Afecciones a infraestructuras dependientes de la empresa
UNELCO-ENDESA	Dpto. Nuevos Suministros	Afecciones a infraestructuras dependientes de la empresa
Red Eléctrica de España	Dpto. Distribución	Afecciones a infraestructuras dependientes de la empresa
DISA	Dpto. Técnico	Afecciones a infraestructuras dependientes de la empresa
ONO	-	Afecciones a infraestructuras dependientes de la empresa
Telefónica	-	Afecciones a infraestructuras dependientes de la empresa
Comunidades de regantes	GOCAM, SA	Afecciones a infraestructuras en uso por las comunidades de regantes
	CAMPYGO, SL	
	Comunidad de Aguas Pozo Barranco El Negro	
	FRAIN DAGUA, SA	
	Comunidad Vega Mayor de Telde	
	Inversiones La Lucera, SL	
	CALCUSAN, SL	
	Juan Rivero Ortega, SL	
	Comunidad de Regantes de la Asociación de Agricultores y Ganaderos de Telde	
	Aguas de Telde GLS, SA	
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria		
Ministerio de Defensa	Área de Patrimonio. Subdelegación de Defensa en Las Palmas de G.C.	Valoración de interferencias electromagnéticas del tren sobre el Destacamento Militar de Las Huesas

#### 6.12.4. Tramo 4 Polígono industrial "EL Goro" – Barranco de Guayadeque

Los organismos y empresas con los cuales se han mantenido contactos para la elaboración del presente Proyecto Constructivo son los siguientes

ORGANISMO O EMPRESA		FECHA DE SOLICITUD	FECHA DE RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN/INFORMACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN EL PROYECTO	OBSERVACIONES
NOMBRE	DIRECCIÓN					
AENA	Aeropuerto de Gran Canaria, Oficina de AENA nº139, Planta 2ª	10/02/2011	05/08/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	

Aguas de Telde	Paseo Maestra Encarnación Santana Santana, nº7, CP: 35200, Telde	10/02/2011	28/02/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Aqualia	Avenida de la Gloria, nº31, CP: 35250	10/02/2011	21/07/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Ayuntamiento de Ingenio (Alumbrado)	Plaza de la Candelaria, nº1, Planta Sótano CP: 35250	10/02/2011	25/07/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Ayuntamiento de Ingenio (Riego y Saneamiento)	Plaza de la Candelaria, nº1, Planta Sótano CP: 35251	10/02/2011	25/07/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Ayuntamiento de Telde (Saneamiento)	Paseo Maestra Encarnación Santana Santana, nº7, CP: 35200, Telde	10/02/2011	-	-	-	-
Ayuntamiento de Telde (Alumbrado)	Paseo Maestra Encarnación Santana Santana, nº7, CP: 35200, Telde	10/02/2011	17/03/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Cabildo de Gran Canaria Servicio de Obras Públicas e Infraestructuras.	C/ Viera y Clavijo, 31, CP: 35002, LPGC	10/02/2011	-	-	-	-
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	Juan XXIII, nº2, CP: 35004, LPGC	10/02/2011	07/07/2011		Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	Juan XXIII, nº2, CP: 35004, LPGC	24/02/2011	-	-	-	-
Dirección General de Tráfico	Plaza de los Derechos Humanos, 2, CP: 35003, LPGC	10/02/2011	02/05/2011	Servicios existentes en el ámbito	-	Ningún servicio existente en el ámbito
DISA	C/ Párroco Villar Reina, 1. CP: 35011, LPGC	07/06/2011	29/11/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	-
GLOBAL	Viera y Clavijo 34 – 36, CP: 35003, LPGC	10/02/2011	-	-	-	-
Gobierno de Canarias Dirección General Infraestructura Viaria.	Plaza de los Derechos Humanos, 22, CP: 35003 LPGC	10/02/2011	-	-	-	-
ONO	Doctor Juan Domínguez Perez, nº23, El Sebadal	10/02/2011 - 04/04/2011	10/02/2011 - 09/08/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Red Eléctrica de España	Calle Juan de Quesada, 9, CP: 35001	10/02/2011	09/03/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	-
Telefónica	Sor Simona, nº42, Planta Baja	10/02/2011	-	-	-	-



Sodetegc	Av. La Feria nº1	30/11/2011	05/12/2011	Servicios existentes en el ámbito	Anejo nº17 Reposición de servidumbres y Servicios afectados	
Unelco Endesa	Edificio Woermann, 5ªPlanta, LPGC	10/02/2011	-	-	-	-

#### 6.12.5. Tramo 5 Barranco de Guayadeque – El Berriel (barranco Hondo)

Para la redacción del Proyecto de "Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, Tramo 5, Barranco de Guayadeque – El Berriel (Barranco Hondo)", se ha estado en contacto con distintos organismos, entidades públicas locales y empresas concesionarias de servicios públicos. La relación de éstos se muestra a continuación.

ENTIDADES PÚBLICAS														
ENTIDAD/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO		
			E- MAIL	NOMBRE	CARGO									
AYUNTAMIENTO DE AGÜIMES.	Calle Doctor Joaquín Artilles, 1 Agüimes 35260	Telf.: 928789980 Fax: 928783663	---	Luis Castellano Bolaños	Arquitecto, Jefe de la Oficina Técnica	Nos informa de la normativa vigente en suelo urbano.	Persona / Telefónico / Instancia	Primera solicitud (carta): 23/02/2011 Segunda solicitud: 07/06/2011	Posibles afecciones del Planeamiento Urbanístico Municipal.	29/03/2011	Hemos hablado por teléfono de manera reiterada con Luis Castellano para que nos facilite la información urbanística pero hasta el momento no hemos recibido respuesta.	Servicios Afectados.		
			---	Juan Antonio García	Arquitecto Técnico Suelo Rústico	Nos habla sobre las Normas Subsidiarias, normativa vigente en suelo rústico.	Persona / Instancia			Información acerca de Servicios Afectados.	---			
			---	Manuel Méndez	Ingeniero Técnico Obras Públicas	---	Persona / Instancia			Falta información urbanística y Cartas Arqueológicas.	---			
			---	Débora Prado	Asesoría Jurídica	Nos comenta la situación de suspensión de licencias del PTE-21.	Persona / Instancia			---	---			
			---	Diodoro Santana	Archivo municipal	Nos facilita información con respecto a las Cartas Arqueológicas Municipales.	Persona / Telefónico / Instancia			Afecciones de las Cartas Arqueológicas	Tiene la información de las Cartas Arqueológicas a nuestra disposición a la espera de entregárnoslo junto a la documentación del informe Urbanístico.			
			-	-	Servicio Urbanismo. Oficina técnica	-	Carta Certificada			01/2017	Se remiten planos con las reposiciones de las afecciones para su aprobación		-	-
AYUNTAMIENTO DE SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	Avenida de Las Tirajanas 151, Vecindario. 35280	Telf.: 92877200 Fax: 928727235	---	Juan Hernández	Geógrafo	Cualquier información acerca del tema de Arqueología nos remite al Cabildo.	Persona / Instancia	Primera solicitud (carta): 23/03/2011 Segunda solicitud: 13/06/2011	Afecciones de las Cartas Arqueológicas	---	Nos entrega una ficha del único Bien (aparece en la FEDAC) afectado por el trazado ferroviario y que está recogido en el Catálogo Arquitectónico.	Servicios Afectados.		
			---	Herminia Suárez	Arquitecta	Nos manifiesta que el Planeamiento que regula la actuación ferroviaria es el PTE_21. Si se solicitan licencias en suelo afectado se remite al Cabildo para que lo informen.	Persona / Instancia				Posibles afecciones del Planeamiento Urbanístico.		Nos informa los diversos acuerdos de la COTMAC que conforman el Planeamiento a nivel municipal.	
			---	Sergio Cabeza	Técnico municipal	Nos acercamos para recibir información sobre la solicitud enviada previamente sobre servicios Afectados. Dicen que no les ha llegado dicho documento.	Persona / Telefónico / Instancia				Servicios Afectados		08/07/2011	Nos envían dos planos de la red de servicios urbanos existentes para verificar si el alumbrado y la canalización de abasto, aguas pluviales y residuales afectan en el trazado del tren.
			---	Francisco Navarro	Técnico municipal		Persona / Instancia							

ENTIDADES PÚBLICAS													
ENTIDAD/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO	
			E- MAIL	NOMBRE	CARGO								
			-	-	Servicio Urbanismo	-	Carta Certificada	01/2017	Se remiten planos con las reposiciones de las afecciones para su aprobación	-	-	Servidumbres afectadas.	
AYUNTAMIENTO DE SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	Centro Comercial Yumbo, 4ª planta, Playa del Inglés	Telf.: 928723400	---	Mavi Morales	Geógrafa	Cualquier información acerca del tema de Arqueología nos remite al Cabildo.	Persona / Instancia	Primera solicitud: 23/03/2011	Afecciones de las Cartas Arqueológicas.	01/07/2011	Nos entrega en formato digital el Catálogo Histórico Artístico las Cartas Arqueológicas municipales. Vemos que no afectan a nuestro trazado.	Servicios Afectados.	
			jmrivero@maspalomas.com	José Miguel Rivero Espino	Técnico municipal	Información sobre solicitudes de Servicios Afectados.	Persona / Email / Instancia	Segunda solicitud: 01/08/2011	Servicios Afectados	02/08/2011	Nos responde por mail. Nos informa que en el Alumbrado no hay instalaciones afectadas. Nos deriva a otras empresas como Canaragua, Telefónica y Unelco.Endesa a solicitar el resto de información.		
			-	-	Servicio Urbanismo	-	Carta Certificada	01/2017	Se remiten planos con las reposiciones de las afecciones para su aprobación	-	-	Servidumbres afectadas.	
ENTIDADES PÚBLICAS													
ENTIDAD/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO	
			E- MAIL	NOMBRE	CARGO								
CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANEAMIENTO	C/ Profesor Agustín Millares Carló s/n, 4ª. Edificio Insular I. 35003 Las Palmas de Gran Canaria.	Telf.: 928219460 Fax: 928219481	---	Bernardo Domínguez	Ingeniero de Caminos	El técnico del Cabildo nos explica que el PTE-21 está por encima de los Planes Generales Municipales, que son más antiguos.	Persona	28/06/2011	28/06/2011	Se solicita información sobre el planeamiento urbanístico que le afecta al trazado ferroviario. Saber si existe más información u otra complementaria que la planteada en el PTE-21.	Se recibe información digital del PIO-GC y del PTE-21 (aunque ya la teníamos).	Planeamiento Urbanístico.
				---	Alejandro García	Arquitecto					Nos indican que debemos comprobar en los Catálogos Arquitectónicos Municipales de cada Ayuntamiento qué tipo de inmuebles han incluido en los mismos, y el tipo de protección que tiene.	Persona / Instancia	01/07/2011
	---	Javier Velasco Vázquez	Arqueólogo	También nos enumeran las fichas Fedac afectadas en el Tramo 5.	Servicios Afectados								
	SERVICIO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS	C/ Tomás Morales, 3, 3ª-4ª. 35003 Las Palmas de Gran Canaria	Telf.: 928219300 Fax: 928219310	rcastrua@grancanaria.com	Raúl Castro de Almada	Ingeniero Industrial	---	Persona / Instancia	10/08/2011	10/08/2011	Información de los servicios susceptibles de ser afectados por este proyecto, en el ámbito comprendido entre los puntos kilométricos de la GC-1 (PK-20 al PK-36).	Se recibe información digital del alumbrado público de la GC-1 y planos de situación de la red de carreteras de Gran Canaria, con los puntos kilométricos de las mismas y las empresas y personas encargadas de su mantenimiento.	Servicios Afectados.

ENTIDADES PÚBLICAS													
ENTIDAD/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO	
			E- MAIL	NOMBRE	CARGO								
	CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA	C/ Viera y Clavijo 30, 1º 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Telf.: 928431950 Fax: 928363168	---	José Luis Guerra	Gerente	---	Carta	13/04/2011	Solicitud de aprobación de criterios de cálculo de drenaje.	---	Respuesta obtenida en reuniones.	Drenaje Climatología
					---	---	---	Carta	13/04/2011	Servicios afectados.	---	Respuesta obtenida en reuniones.	Servicios afectados
					Luciano Pazos Gustavo del Castillo	---	---	Persona	02/06/2011	Análisis de las actuaciones previstas y afecciones a sus infraestructuras.	02/06/2011	Revisarán anejos y documentos editables que mande IDOM.	Drenaje Climatología Servicios afectados
					Luciano Pazos Gustavo del Castillo Juan Antonio Ferrera	---	---	Persona	02/02/2012	Unificar criterios con los otros tramos y resolver dudas de los consultores.	02/02/2012	Entregan documento con afecciones a sus infraestructuras.	Drenaje Climatología Servicios afectados
					Juan Antonio Ferrera	---	---	Carta	02/02/2012	Se entrega separata en CD para que den su informe técnico.	19/10/2016	Informe del Consejo Insular de Aguas sobre el Proyecto Básico	Drenaje Climatología Servicios afectados
GOBIERNO DE CANARIAS	ÁREA DE CARRETERAS	C/ Profesor Agustín Millares Carló, 22. Edificio de Usos Múltiples I, planta 10ª. 35003 Las Palmas de Gran Canaria	Telf.: 928306485	---	José María Maya Cáceres	---	Se presenta una solución del trazado en la zona de Arinaga mediante un viaducto, frente a la solución de túnel que estaba planteada en el PTE-21.	Persona	17/06/2011	Pronunciamiento ante la propuesta de viaducto en trazado.	17/06/2011	El Área de Carreteras manifiesta su conformidad y aprobación al viaducto, pero nos piden comunicarla y consensuarla con el Cabildo y el Ayuntamiento de Agüimes.	Planteamiento de Trazado.
					Pedro Bordes Benítez	---		Persona					
Gloria Macías Batista	---	Persona											
	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y POLÍTICA TERRITORIAL. DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA VIARIA	C/ Profesor Agustín Millares Carló, 22. Edificio de Usos Múltiples I, planta 10ª. 35003 Las Palmas de Gran Canaria	Telf.: 928306000	---	Juan Ventura Medina	Director General				14/05/2012	Informe sobre afecciones a la red de carreteras de interés regional	Reposición carreteras. Soluciones provisionales	
ENTIDADES O EMPRESAS CONCESIONARIAS DE SERVICIOS													

ENTIDAD/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO	
			E- MAIL	NOMBRE	CARGO								
ELÉCTRICAS	ENDESA	C/ Alvareda, 38, Plaza Woerman 35004 Las Palmas de Gran Canaria.	Telf.: 928309900 Fax: 928755464	juanramon.segura@endesa.es	Juan Ramón Segura Cedres	---	---	Carta Certificada / Email	23/02/2011 02/08/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	04/08/2011	Nos remiten a solicitar la información dirigiéndonos al portal de internet <a href="http://www.redesdeservicios.es">www.redesdeservicios.es</a>	Servicios Afectados.
				-	-	Departamento Técnico	-	Carta Certificada	01/2017	Se remiten planos con las reposiciones de las afecciones para su aprobación	-	-	Servicios Afectados
TELECOMUNICACIONES	TELEFÓNICA DE ESPAÑA	C/ Juan Manuel Durán González, 38, 35010 Las Palmas de Gran Canaria	Telf.: 928456614 Fax: 928278070	julio.rodriguezvalido@telefonica.es									
				mariainmaculada.antunezjimenez@telefonica.es	Julio Rodríguez Valido	---	---	Carta Certificada / Email	23/02/2011 02/08/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	10/08/2011	Nos remiten a solicitar la información dirigiéndonos al portal de internet <a href="http://www.redesdeservicios.es">www.redesdeservicios.es</a>	Servicios Afectados.
	ONO	C/ Dr. Juan Domínguez Pérez, 23, 35008 Las Palmas de Gran Canaria	Telf.: 928010200	---	---	---	---	Carta Certificada	23/02/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	---	---	Servicios Afectados.
				-	-	-	-	Carta Certificada	01/2017	Se remiten planos con las reposiciones de las afecciones para su aprobación	-	-	Servicios Afectados
SANAMIENTO Y DEPURACIÓN	CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA	Avenida Juan XXIII 2, 1º 35004 Las Palmas de Gran Canaria	Telf.: 928293456 Fax: 928246062	---	José Luis Guerra	Gerente	---	Carta Certificada	13/04/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	---	---	Servidumbres Afectadas.
				-	-	-	-	Carta Certificada	01/2017	Se remiten planos con las reposiciones de las afecciones para su aprobación	-	-	Servidumbres Afectadas.
	MANCOMUNIDAD DEL SURESTE	C/ Los Cactus, 70, Polígono Industrial Arinaga, 35118  Agüimes	Telf.: 928182896 Fax: 928187002	---	Antonia María	---	---	Carta Certificada	23/02/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	11/04/2011	Planos de Servicios Afectados.	Servicios Afectados.
				-	-	-	-	Carta Certificada	01/2017	Se remiten planos con las reposiciones de las afecciones para su aprobación	-	-	Servidumbres Afectadas.

ENTIDADES PÚBLICAS														
ENTIDAD/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO		
			E- MAIL	NOMBRE	CARGO									
ABASTECIMIENTO	CANARAGUA	Avenida Touroperador Tui, S/N, 35100 Campo Internacional	Tel.: 928778899	mpdolado@agbar.es		María del Pino Dolado	---	---	Carta Certificada / Email	02/08/2011 10/08/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	10/08/2011	Números de teléfono de las personas encargadas de las diferentes redes de instalaciones.	Servicios Afectados.
	ELMASA	Avda. de Tirajana, 39, Edificio Mercurio Torre II, 6º Planta 35100 Playa del Inglés	Tel.: 928778877 Fax: 928778892	ogarcia@elmasa.es		Olga García Artiles	---	---	Carta Certificada	13/04/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	16/08/2011	Planos de Servicios Afectados.	Servicios Afectados.
	EMALSA	Plaza de la Constitución, 2, 35003 Las Palmas de Gran Canaria	Tel.: 928454160 667664202	laleman@emalsa.es		Lucía Alemán de la Nuez	Gestión Operativa	---	---	Carta Certificada / Email	23/02/2011 10/08/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	17/08/2011	Carta Certificada donde exponen que no existen redes de EMALSA en dicho tramo.
TRANSPORTES	GLOBAL	C/ Viera y Clavijo, 34, 2ª Planta 35002 Las Palmas de Gran Canaria	Tel.: 928939441 677908584	vquintana@globalsu.es		Víctor Quintana	---	---	Carta Certificada / Email / Persona	23/02/2011 16/08/2011 18/08/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	18/08/2011	En la reunión mantenida nos comunican que el trazado ferroviario propuesto en nuestro tramo no afecta a la red de paradas y estaciones de guaguas de GLOBAL.	Servicios Afectados.
OTROS	CORREOS Y TELÉGRAFOS	Avda. Primero de Mayo, 62, 35002 Las Palmas de Gran Canaria	---	camino.alaez@correos.com		Camino Alaez	---	---	Carta Certificada / Email	23/02/2011 16/09/2011	Se solicita información sobre las posibles afecciones que pudiera haber en el trazado del Tramo 5.	23/09/2011	---	Servicios Afectados.

#### 6.12.6. Tramo 6 El Berriel (barranco Hondo) – Playa del Inglés (El Cañizo)

De acuerdo con el Artículo 25 de la Normativa del PTE-21 se han mantenido contactos con diferentes Organismos Públicos y empresas para solicitar información de sus bienes, instalaciones, infraestructuras y futuros proyectos de su propiedad o competencia. Se han analizado las afecciones e interferencias con las infraestructuras existentes, habiéndose adaptado las obras para minimizar estas afecciones y, para aquellas que no son evitables, diseñado las reposiciones de acuerdo con la normativa sectorial vigente.

Se han mantenido contactos con diversos departamentos del Gobierno de Canarias, del Cabildo de Gran Canaria, Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana y el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria. También se ha contactado con las siguientes empresas en relación al presente proyecto: Ineco, Invercasti, Elmasa, Grupo Inmobiliario Tinojai, Herederos de Candelaria del Castillo, Canaragua Sur, Inkolan, Telefónica – Movistar, Ono, Endesa, etc.

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA VIARIA / CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES / GOBIERNO DE CANARIAS										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN/INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN/INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
GOBIERNO DE CANARIAS Consejería de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Infraestructura Viaria	Plaza Derechos Humanos, 22 Edificio Servicios Múltiples I, Planta 9 35003 - Las Palmas de GC				Envío de solicitud de información sobre bienes, planes y posibles proyectos afectados por proyecto del ferrocarril	29/03/2011			Papel	Se adjuntan planos de planta del tramo 6 y credencial oficial
							29/03/2011	Recepción de la solicitud sellada en el registro de entrada de la Dción. Gral de Infraestructura Viaria del Gobierno de Canarias		
							18/09/2012	Recepción Informe sobre afecciones a la Red de Carreteras de Interés General del Proyecto del Tramo 6 de la Plataforma Ferroviaria Las Palmas-Maspalomas		
					Envío de separata de Proyecto Constructivo para analizar cumplimiento de Determinaciones impuestas en Informe 18/09/2012	26/03/2018			Papel	Se adjuntan planos de planta, longitudinales y detalles Tramo 6

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
SERVICIO DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO / CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL / EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA  CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL  SERVICIO DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO	C/ Profesor Agustín Millares Carió, s/n 35003 - Las Palmas de Gran Canaria Las Palmas		928 21 92 29	<a href="mailto:oiac@grancanaria.com">oiac@grancanaria.com</a>	Envío de correo electrónico a la Oficina de Información y Atención al Ciudadano del Cabildo de Gran Canaria para solicitar información sobre personas de esta Consejería que puedan facilitar información sobre posible bienes de interés artístico, cultural y arqueológico que pudieran verse afectados por el desarrollo del Proyecto	14 03 2011				
			928 21 92 29	<a href="mailto:oiac@grancanaria.com">oiac@grancanaria.com</a>			15 03 2011	Recepción de correo electrónico desde la Oficina de Información y Atención al Ciudadano donde se facilitan las indicaciones oportunas para presentar la información, se facilita también teléfonos de contacto, un enlace para la descarga de la instancia tipo y la dirección donde entregar la información necesaria		
EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA  CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL  SERVICIO DE CULTURA Y PATRIMONIO	C/ Profesor Agustín Millares Carió, s/n 35003 - Las Palmas de Gran Canaria Las Palmas	Angeles Ojeda	928 21 94 49 Ext: 14156 928 21 92 29		Conversación telefónica con Dña. Angeles Ojeda de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico y Cultural en la que informa de cual es el procedimiento para presentar la solicitud de información sobre bienes de interés cultural		15 03 2011			



CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
SERVICIO DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO / CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL / EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA  CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL  SERVICIO DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO	C/ Profesor Agustín Millares Carló, s/n 35003 - Las Palmas de Gran Canaria Las Palmas			<a href="mailto:oiac@grancanaria.com">oiac@grancanaria.com</a>	Envío de instancia general acompañada de escrito oficial, para solicitar información sobre posibles bienes de interés cultural, artístico y arqueológico que pudieran verse afectados por el desarrollo del Proyecto.	16 03 2011			Papel	Se adjuntan planos de planta del tramo 6 y credencial oficial

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS											
CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA											
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN/INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN/INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES	
CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA	Av. Juan XXIII, 2, 1º 35004 - Las Palmas de GC	Gustavo del Castillo Luciano Pazos	928.293.456 928.293.785	<a href="mailto:ciagc@aguasgrancanaria.com">ciagc@aguasgrancanaria.com</a>	Envío de solicitud de información sobre el deslinde los Barrancos afectados por proyecto del ferrocarril en el Tramo 6	04/04/2011			Papel	Se adjuntan planos de planta del tramo 6 y credencial oficial	
							04/04/2011	Recepción de la solicitud sellada en el registro de entrada del Consejo Insular de Aguas			
							08/11/2011	Reunión análisis Hidrología y Drenaje Tramo 6 con técnicos CIAGC			
							-/02/2012	Reunión General Drenaje Ferrocarril Las Palmas GC-Maspalomas		DVD	Entrega documentación todos los tramos
							-/-/2016	Envío de solicitud de informe sobre obras de drenaje y estructuras integradas en cauces afectados por proyecto ferrocarril Las Palmas - Maspalomas			
							19/10/2016	Recepción Informe sobre obras de drenaje y estructuras integradas en cauces afectados por proyecto ferrocarril Las Palmas - Maspalomas		Papel	
		Gustavo del Castillo			Reunión análisis encauzamientos Bco. Berriel y Bco Pinillo	20/12/2017					
					Envío de solicitud de informe sobre encauzamientos Bco. Berriel y Pinillo	27/12/2017		Papel			

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
INVERCASTI - GRUPO INMOBILIARIO TINOJAI - SOCIEDAD MONTE LENTISCO (FAMILIA DEL CASTILLO)										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
INVERCASTI-ELMASA (FAMILIA DEL CASTILLO)	Dirección: Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 6ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	Cruci Díaz		<a href="mailto:adiaz@invercasti.com">adiaz@invercasti.com</a>	Envío de correo electrónico para presentación de la UTE y solicitud de cita para establecer reunión.	15 02 2011				
		Cruci Díaz (Topógrafa Familia del Castillo)		<a href="mailto:adiaz@invercasti.com">adiaz@invercasti.com</a>			16 02 2011	Recepción de correo, en el que Cruci Díaz se presenta como representante de la Familia Del Castillo y plantea posible cita para del 18 de Febrero en las oficinas de Invercasti.		
		Cruci Díaz (Topógrafa Familia del Castillo)		<a href="mailto:adiaz@invercasti.com">adiaz@invercasti.com</a>	Confirmación por parte de Juan Carlos Guasch de reunión para el 22 de Febrero	17 02 2011				
REUNIÓN DE LAS EMPRESAS:  INVERCASTI-ELMASA (FAMILIA DEL CASTILLO)  INECO  UTE Eptisa-3G	Lugar: Oficinas de INVERCASTI-ELMASA  Dirección: Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 6ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	<b>Asistentes:</b> INVERCASTI: Cruci Díaz (Topógrafa) y Roberto Gil (Abogado)  INECO: Israel González, Natalia García y Angel Rebozo  Eptisa-3G: Juan Carlos Guasch Pereira			Reunión con representantes de las tres empresas para comunicación del comienzo de los trabajos del Proyecto del lote 6 del ferrocarril, presentación del equipo y solicitud de datos preliminares e información general	22 02 2011	22 02 2011	Acta de la reunión celebrada en la que quedan plasmados los asuntos tratados	Papel	

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
INVERCASTI - GRUPO INMOBILIARIO TINOJAI - SOCIEDAD MONTE LENTISCO (FAMILIA DEL CASTILLO)										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
GRUPO INMOBILIARIO TINOJAI (FAMILIA DEL CASTILLO)	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 4ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	D. Pedro del Castillo Bravo de Laguna  D. Alejandro del Castillo Bravo de Laguna		<a href="mailto:rgil@invercasti.com">rgil@invercasti.com</a>	Envío de escrito acompañado de credencial y planos de planta del Tramo 6 del Ferrocarril de Gran Canaria solicitando información sobre bienes, planes y futuros proyectos pertenecientes al Grupo Inmobiliario Tinojai (Familia del Castillo) que pudieran verse afectadas por el presente Proyecto	14 03 2011			Papel	Se adjuntan planos de planta del tramo 6 y credencial oficial
INVERCASTI-ELMASA (FAMILIA DEL CASTILLO)	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 6ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas			<a href="mailto:adiez@invercasti.com">adiez@invercasti.com</a>	Envío a Cruci Díez de correo para recordarle que necesitamos la información sobre delimitación de fincas, propietarios y servicios para poder tenerlos en cuenta	15 03 2011				
GRUPO INMOBILIARIO TINOJAI (FAMILIA DEL CASTILLO)	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 4ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	Cruci Díez Topógrafa de la Familia Del Castillo					30 03 2011	Cruci Díez (Topógrafa) facilita un CD conteniendo plano en formato AutoCad, donde se muestran algunas de las fincas que se verán afectadas por el proyecto del ferrocarril, propiedad de: D. Alejandro del Castillo, D. Pedro del Castillo, Grupo Inmobiliario Tinojai y de la sociedad Monte Lentisco	DIGITAL	

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
CANARAGUA SUR, S. A.										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
<b>REUNIÓN DE LAS EMPRESAS:</b>  <b>CANARAGUA SUR, S.A.</b>  <b>UTE Eptisa-3G</b>	Lugar: Oficinas de CANARAGUA SUR, S.A.  Dirección: Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 5ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	<b>Asistentes:</b>  CANARAGUA SUR, S.A.: Basilio Martel (Técnico responsable EDAR de Las Burras)  Eptisa-3G: Juan Carlos Guasch Pereira y Alfredo Hernáez Santamaría			Reunión de Basilio Martel (Canaragua Sur) con Juan Carlos Guasch Pereira y Alfredo Hernáez (UTE Eptisa-3G) con el objeto de comunicar el comienzo del Proyecto del Lote 6 y solicitar información sobre bienes y servicios que se puedan ver afectados.	9 03 2011				
<b>CANARAGUA SUR, S.A.</b>	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 5ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	Basilio Martel Responsable EDAR de Las Burras	928 77 88 99 686 349 173	<a href="mailto:bmartel@agbar.es">bmartel@agbar.es</a>	Envío de escrito acompañado de credencial y planos de planta del tramo 6 del ferrocarril, solicitando información sobre instalaciones y bienes de esta Estación Depuradora que pudieran verse afectados por el presente Proyecto	14 03 2011			Papel	Se adjuntan planos de planta del tramo 6 y credencial oficial
<b>CANARAGUA SUR, S.A.</b>	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 5ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	Rafael del Castillo Croisser Responsable de Abastecimiento	928 77 88 99		Envío de escrito acompañado de credencial y planos de planta del Tramo 6 del Ferrocarril de Gran Canaria solicitando información sobre emplazamiento, características y trazado de redes de abastecimiento y saneamiento de aguas, pertenecientes a Canaragua Sur, S. A. que pudieran verse afectadas por el presente Proyecto	14 03 2011			Papel	Se adjuntan planos de planta del tramo 6 y credencial oficial

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
CANARAGUA SUR, S. A.										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
CANARAGUA SUR, S.A.	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 5ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	Basilio Martel Responsable EDAR de Las Burras	928 77 88 99 686 349 173	<a href="mailto:bmartel@agbar.es">bmartel@agbar.es</a>	Envío de borrador de acta de reunión mantenida, el pasado 9 de marzo, donde se exponen todos los asuntos tratados entre Basilio Martell (Canaragua Sur, S.A.) y Juan Carlos Guasch Pereira y Alfredo Hernández (UTE Eptisa-3G)		21 03 2011			
CANARAGUA SUR, S.A.	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 5ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	Rafael del Castillo Croisser Responsable de Abastecimiento	928 77 88 99				23 03 2011	Recibimos llamada telefónica de Rafael del Castillo para comunicar que están preparados los planos de servicios afectados de Canaragua Sur, y que podemos pasar a recogerlos por sus oficinas cuando queramos.		
CANARAGUA SUR, S.A.	Avda. de Tirajana, 39 Edificio Mercurio, Torre 2 - 5ª Planta 35290 - San Bartolomé de Tirajana Las Palmas	Basilio Martel Responsable EDAR Las Burras	928 77 88 99	<a href="mailto:bmartel@agbar.es">bmartel@agbar.es</a>			24 03 2011	Se recogen en las oficinas de Canaragua Sur, planos de redes servicios afectados suministrados por Rafael del Castillo y Basilio Martel	Papel	

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
REDES DE SERVICIOS - INKOLAN										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
REDES DE SERVICIOS				<a href="mailto:info@redesdeservicios.es">info@redesdeservicios.es</a>	Envío de correo electrónico para comunicar la imposibilidad de descarga desde este portal, de planos de redes eléctricas y de telefonía afectados por el presente proyecto y solicitud de soluciones para resolver este problema	10 03 2011				
INKOLAN	C\ Roríguez Arias, 5 - 5º Dcha. 48008	Lucía Alcibar-Arechuluaga Jefa de Desarrollo y Calidad	94 479 20 25	<a href="mailto:lalcibar@inkolan.com">lalcibar@inkolan.com</a>			11 03 2011	Indicaciones para facilitar el suministro de planos de redes solicitados	TELÉFONO/ /CORREO ELECTRÓNICO	
INKOLAN	C\ Roríguez Arias, 5 - 5º Dcha. 48008	Lucía Alcibar-Arechuluaga Jefa de Desarrollo y Calidad	94 479 20 25	<a href="mailto:lalcibar@inkolan.com">lalcibar@inkolan.com</a>	Envío información solicitada (Poligonal georeferenciada) completa del trazado del tramo 6) por Lucía Alcibar, quedando a la espera de envío de presupuesto		11 03 2011  17 03 2011	Recepción de oferta económica mediante correo electrónico para la descarga de planos de las redes de ENDESA y Telefónica existentes en la poligonal afectada suministrada previamente por la UTE.		
INKOLAN	C\ Roríguez Arias, 5 - 5º Dcha. 48008	Lucía Alcibar-Arechuluaga Jefa de Desarrollo y Calidad	94 479 20 25	<a href="mailto:lalcibar@inkolan.com">lalcibar@inkolan.com</a>	Aceptación de oferta económica presentada a través de correo electrónico	17 03 2011				

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
REDES DE SERVICIOS - INKOLAN										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
INKOLAN	C/ Rodríguez Arias, 5 - 5º Dcha. 48008	Lucía Alcibar-Arechuluaga Jefa de Desarrollo y Calidad	94 479 20 25	<a href="mailto:lalcibar@inkolan.com">lalcibar@inkolan.com</a>	Llamada telefónica, una vez aceptada la oferta presentada por INKOLAN, para interesarnos por las indicaciones para la descarga de los planos de redes solicitados	21 03 2011	21 03 2011	Contestación por parte de Lucía Alcibar indicando que debemos descargarnos una pequeña superficie para que ella pueda enviar las redes existentes en contenidas por la poligonal enviada con anterioridad por nosotros.		
					Siguiendo indicaciones de L. Alcibar, se procede a la descarga de una superficie de 0,44 Ha	21 03 2011	21 03 2011	Recepción inmediata de correos de INKOLAN donde aparecen los planos de las redes de Endesa y Telefónica sólo de la minúscula superficie descargada, además del contrato de la descarga y cartas de acompañamiento donde se detallan las condiciones de la descarga.		



CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
REDES DE SERVICIOS - INKOLAN										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
INKOLAN	C/ Roríguez Arias, 5 - 5º Dcha. 48008	Lucía Alcibar-Arechuluaga Jefa de Desarrollo y Calidad			Envío de correo a Lucía Alcibar para confirmar esta descarga adjuntando contrato de descarga por si le es de utilidad y quedando a la espera del suministro de los planos de las redes contenidas en la poligonal enviada la semana pasada.	21 03 2011	21 03 2011	Recibimos de Lucía Alcibar (Inkolan), los planos de redes solicitados (Endesa y Telefónica)		
INKOLAN	C/ Roríguez Arias, 5 - 5º Dcha. 48008	Lucía Alcibar-Arechuluaga Jefa de Desarrollo y Calidad	94 479 20 25	<a href="mailto:lalcibar@inkolan.com">lalcibar@inkolan.com</a>	Envío de correo a L. Alcibar (Inkolan) para preguntar a quien nos debemos dirigir para solucionar las dudas sobre las redes de Telefónica que se nos presentan y que desde Inkolan no nos las pueden resolver por no disponer de la información correspondiente. Además de plantear solución sobre ciertas incorrecciones e indefiniciones plasmadas en el plano suministrado por Inkolan	25 03 2011	24 03 2011	Recepción de correo por parte de L. Alcibar donde intenta aclarar algunas de las dudas planteadas. Afirmando que en algunas cuestiones no puede suministrar más información que la que suministra Telefónica		

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
REDES DE SERVICIOS - INKOLAN										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
INKOLAN	C/ Rodríguez Arias, 5 - 5º Dcha. 48008	Lucía Alcibar-Arechuluaga Jefa de Desarrollo y Calidad	94 479 20 25	<a href="mailto:lalcibar@inkolan.com">lalcibar@inkolan.com</a>			28 03 2011	Recepción de correo por parte de L. Alcibar, en el que contesta que la dirección a la que nos debemos dirigir es la suministrada con la documentación sobre Telefónica que acompañaba al plano de redes suministrado.		

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
TELEFÓNICA										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
TELEFÓNICA				<a href="mailto:administra.lp@telefonica.es">administra.lp@telefonica.es</a>	Envío de correo electrónico solicitando aclaración sobre dudas en las redes de telefónica contenidas en el plano enviado por INKOLAN	22 03 2011				
				<a href="mailto:mariaimaculada.antunezjimenez@telefonica.es">mariaimaculada.antunezjimenez@telefonica.es</a>			23 03 2011	Recepción de, únicamente esta dirección de correo electrónico (Correo vacío)		
					Envío de nuevo correo electrónico a la nueva dirección de correo enviada, insistiendo en la escasez de definición del plano y sobre aclaración de dudas en las redes de telefónica en el plano enviado por INKOLAN	23 03 2011				
							23 03 2011	Recepción de correo por parte de Inmaculada Antúnez??, afirmando que ha pasado el asunto a sus superiores, y que estos han remitido nuestro correo a la página web de Inkolan rogando se aclaren las dudas planteadas en él y que desde esta empresa se pondrán en contacto con nosotros		
TELEFÓNICA				<a href="mailto:femado.cambrelopez@telefonica.es">femado.cambrelopez@telefonica.es</a>			24 03 2011	Recepción de correo donde nos indican por parte de Telefónica, el teléfono y fax de INKOLAN para la solicitud de solución de las dudas planteadas		
TELEFÓNICA				<a href="mailto:lorenzo.garciamelian@telefonica.es">lorenzo.garciamelian@telefonica.es</a>			28 03 2011	Recepción de correo por parte de Lorenzo García Melián (Telefónica) donde solicita nuestro teléfono para poder solucionar las dudas planteadas.		
					Contestación de correo indicando el teléfono de nuestra oficina.	28 03 2011				

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
TELEFÓNICA										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
TELEFÓNICA				<a href="mailto:lorenzo.garciamelian@telefonica.es">lorenzo.garciamelian@telefonica.es</a>	Envío de correo electrónico a L. García (Telefónica) recordando que seguimos a la espera de la resolución de dudas	30 03 2011				
				Lorenzo García Melián: 928 45 64 09 Alfonso (Operario Telefónica): 928 45 62 62			31 03 2011	Recepción de llamada telefónica por parte de Lorenzo García Melián para preguntar dudas sobre el plano presentado por Inkolan		
								Confirma, que por definición, Telefónica no facilita información de sus redes aéreas y que si tenemos interés en visitar algunas de las redes afectadas, pone a nuestra disposición a un operario (Alfonso) para acompañarnos en la visita. Nos facilita su teléfono de contacto y el del operario para ponemos en contacto ante alguna probable visita a la zona.		

CUADRO RESUMEN DE CONTACTOS MANTENIDOS										
ONO										
ORGANISMO	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA/ENVIADA	FECHA DE ENVÍO	FECHA DE RECIBO	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	FORMATO	OBSERVACIONES
ONO	C\Primero de Mayo, 5 35110 - Las Palmas de Gran Canaria	Srta. Anhilan	828 08 61 96	<a href="mailto:arrecifecomer@yahoo.es">arrecifecomer@yahoo.es</a>	Contacto telefónico para solicitar información sobre posibles instalaciones que pertenezcan a ONO que puedan verse afectadas por el desarrollo del Proyecto	14 03 2011				
			828 08 61 96	<a href="mailto:arrecifecomer@yahoo.es">arrecifecomer@yahoo.es</a>			16 03 2011	Llamada telefónica y envío de correo electrónico por parte de la Srta. Anhilan donde se indica el procedimiento para acceder al portal de ONO y poder descargar a la información gráfica de las redes e instalaciones de esta empresa		
ONO	C\Primero de Mayo, 5 35110 - Las Palmas de Gran Canaria			<a href="mailto:serviciosafectados@ono.es">serviciosafectados@ono.es</a>			17 03 2011	Desde ONO envían correo electrónico, confirmando la activación de la cuenta creada para poder acceder a los planos de redes e instalaciones de ONO		
ONO	C\Primero de Mayo, 5 35110 - Las Palmas de Gran Canaria			<a href="mailto:serviciosafectados@ono.es">serviciosafectados@ono.es</a>			24 03 2011	Recepción de planos NO SOLICITADOS		
ONO	C\Primero de Mayo, 5 35110 - Las Palmas de Gran Canaria			<a href="mailto:serviciosafectados@ono.es">serviciosafectados@ono.es</a>	Envío de correo electrónico para solicitar descarga de mayor número de superficies		01 04 2011			

## 6.12.7. REV-PAR-PTE-21

En el momento de la redacción del presente documento, se está licitando la contratación del "servicio para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" que abarca tanto el tramo de plataforma y estación afectado por la REV-PAR-PTE-21 como el tramo de plataforma ferroviaria del Tramo 7 no afectada por la citada revisión, hasta la estación de Meloneras. Será el equipo que resulte adjudicatario del concurso el que inicie la coordinación con los organismos y servicios.

## 6.12.7.1. Tramo 7 Playa del Inglés (El Cañizo) – Estación de Meloneras (Maspalomas)

Tal y como ya se ha comentado en anteriores apartados, la definición del proyecto constructivo del Tramo 7 no afectado por la REV-PAR-PTE-21, forma parte de la contratación de los "servicios para la redacción del proyecto constructivo de la Variante de Playa del Inglés de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas" actualmente en proceso de licitación.

No obstante, en el presente apartado se incluye la coordinación realizada con los diferentes organismos y servicios en la fase de proyecto básico:

CUADRO RESUMEN DE GESTIÓN DE SOLICITUD DE SERVICIOS AFECTADOS						
COMPAÑÍA	PERSONA DE CONTACTO/DIRECCIÓN	FECHA CARTA REMITIDA	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	FECHA DE RECEPCIÓN	AFECCIÓN PREVISTA
Ayto. San Bartolomé de Tirajana	Nombre: AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA (Oficina Técnica) Domicilio: C.C. YUMBO 4ª P, PLAYA DEL INGLÉS. Ciudad: S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA C.P.: 35100 Teléfono: 928723400 Contacto: -	23/02/2011 05/05/2011 17/08/2011	Reconocimiento de infraestructura que existe en el lugar de actuación para detección de servicios afectados por la obra	/	/	Riego, Alumbrado Público, Drenaje en viales (estimado por visitas cursadas)
Ayto. San Bartolomé de Tirajana	Nombre: AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA (Dto. Urbanismo) Domicilio: C.C. YUMBO 4ª P, PLAYA DEL INGLÉS. Ciudad: S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA C.P.: 35100 Teléfono: 928723400 Contacto: David Delgado Santana	18/03/2011	Recopilación de la información necesaria en materia relacionada con las posibles afecciones de la traza del ferrocarril a las cimentaciones de las viviendas en las proximidades	Informe técnico con las afecciones. Para la obtención de los planos correspondientes a dichas afecciones, se nos emplaza a una dirección web.	31/03/2011	Suelos urbanos varios

Ayto. San Bartolomé de Tirajana	Nombre: AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA (Dto. Planeamiento) Domicilio: C.C. YUMBO 4ª P, PLAYA DEL INGLÉS. Ciudad: S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA C.P.: 35100 Teléfono: 928723400 Contacto: David Delgado Santana	09/03/2011	Reconocimiento de toda la documentación necesaria en materia de planeamiento en vigor a nivel municipal.	/	/	/
Consejo Insular de Aguas	Nombre: CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA. Domicilio: AV. JUAN XXIII, 2 -1º. Ciudad: LAS PALMAS DE G.C. C.P.: 35004 Teléfono: 928 293 456 Contacto: Luciano Pazos	22/02/2011	Reconocimiento de infraestructura que existe en el lugar de actuación para detección de servicios afectados por la obra	Actas de reuniones. Objeto: acordar los parámetros y tipología de diseño en lo referente a escorrentía superficial.	29/04/2011 30/01/2012	Desagüe del cauce público hidráulico del Barranco de Buenavista, de Tabaquera y vertidos de drenaje de la plataforma.

Endesa	Nombre: ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U. (a través de la web de INKOLAN) Domicilio: ALVAREDA 38, EDIF. WOERMANN Ciudad: LAS PALMAS DE G.C. C.P.: 35008 Teléfono: 928309900 Contacto: <a href="http://www.redesdeservicios.es">www.redesdeservicios.es</a> / <a href="http://www.inkolan.com">www.inkolan.com</a>	22/02/2011	Reconocimiento de infraestructura que existe en el lugar de actuación para detección de servicios afectados por la obra	Descargas vía web de cartografía de Endesa.	25/02/2011	Redes eléctricas de BT y MT/AT
Canaragua	Nombre: CANARAGUA SUR, S.A. Domicilio: AVDA. TIRAJANA 39, EDIF. MERCURIO T-II, 5ª P Ciudad: S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA C.P.: 35100 Teléfono: 928778899 Contacto: Rafael del Castillo	23/02/2011	Reconocimiento de infraestructura que existe en el lugar de actuación para detección de servicios afectados por la obra	Planos de la red de abastecimiento, reutilización y saneamiento de la zona de actuación	02/05/2011	Redes de abastecimiento, saneamiento y reutilización de aguas.



Telefónica	Nombre: TELEFÓNICA, S.A. (a través de la web de INKOLAN) Domicilio: - Ciudad: - C.P.: - Contacto: <a href="mailto:administra.lp@telefonica.es">administra.lp@telefonica.es</a> / <a href="http://www.inkolan.com">www.inkolan.com</a>	24/02/2011	Reconocimiento de infraestructura que existe en el lugar de actuación para detección de servicios afectados por la obra	Descargas vía web de cartografía de Telefónica.	25/02/2011	Red de telefonía
Ono	Nombre: CABLEEUROPA, S.A.U. Domicilio: - Ciudad: - C.P.: - Contacto: <a href="mailto:serviciosafectados@ono.es">serviciosafectados@ono.es</a>	23/02/2011	Reconocimiento de infraestructura que existe en el lugar de actuación para detección de servicios afectados por la obra	Planos de la red de telecomunicaciones propiedad de ONO en la zona de actuación (sin afecciones)	30/05/2011	Sin afecciones
Vodafone	Nombre: VODAFONE ESPAÑA, S.A.U. Domicilio: POETA AGUSTÍN MILLARES SALL, 3. Ciudad: LAS PALMAS DE G.C. C.P.: 35008 Contacto: -	22/02/2011	Reconocimiento de infraestructura que existe en el lugar de actuación para detección de servicios afectados por la obra	/	/	/

Catastro	Nombre: DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO. Domicilio: AVDA. PRIMER DE MAYO, 20 (OFICINAS DE VALORA). Ciudad: LAS PALMAS DE G.C. C.P.: 35002 Teléfono: 928432951 Contacto: Antonio de la Cruz Guardia	15/03/2011	Datos del parcelario que pueda verse afectado por la traza de la línea ferroviaria.	Solicitan archivo digital y georreferenciado de las zonas de posible afección.	24/03/2011	/
Sede Electrónica de la Dirección General del Catastro (SEC)	<a href="http://www.sedecatastro.gob.es">http://www.sedecatastro.gob.es</a>	01/12/2011	Datos catastrales referentes a las parcelas afectadas por las expropiaciones del proyecto	/	/	/

<p>A.E.M.E.T</p>	<p>Nombre: AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CANARIAS)                  Domicilio: HISTORIADOR FERNANDO ARMAS, 12.                  Ciudad: LAS PALMAS DE G.C.                  C.P.: 35017                  Teléfono: 902531111                  Contacto: Orlando Pazos</p>	<p>22/02/2011</p>	<p>Reconocimiento de los datos climáticos y pluviométricos de la zona de actuación</p>	<p>Datos climatológicos remitidos del Proyecto Básico Y Constructivo de la Plataforma en su tramo 7 (Playa del Inglés-Faro de Maspalomas)</p>	<p>23/02/2011</p>	<p>/</p>
<p>Análisis Ingenieros</p>	<p>Nombre: ANÁLISIS INGENIEROS, SLP                  Domicilio: SENADOR CASTILLO OLIVARES, 55. OFICINAS 6-7.                  Ciudad: LAS PALMAS DE G.C.                  C.P.: 35003                  Teléfono: 928366463                  Contacto: Juan Luis de Bethencourt Gallego</p>	<p>12/01/2012</p>	<p>Compartir planos de urbanización "Modificado nº1 sin repercusión económica Avenida de Colón" para SSAA de drenaje del vial y riego.</p>	<p>Planos de urbanización "Modificado nº1 sin repercusión económica Avenida de Colón"</p>	<p>16/01/2012</p>	<p>Drenaje del vial y riego.</p>

## 6.12.8. Estación de Santa Catalina

En el presente apartado se recogen los distintos contactos mantenidos con diversos organismos estatales, autonómicos y locales, así como con empresas suministradoras de servicios públicos para la redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACION DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS: ESTACIÓN SANTA CATALINA.

Organismo o Empresa contactada	Persona de contacto	Tipo de contacto	Documentación solicitada	Fecha de solicitud	Fecha de respuesta	Documentación Recibida	Anejo afectado del proyecto
GOBIERNO DE CANARIAS	JEFE DE ÁREA	CARTA	CONSULTA DE PROYECTOS EJECUTADOS EN LA ZONA	20-JUN-2011	27-JUN-2011 (llamada telefónica)	PLANOS	- Información General
CABILDO DE GRAN CANARIA		CARTA	INFORMACIÓN CATASTRAL	14-OCT-2011	NO CONTESTA		- Expropiaciones
AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET)	Sr. Francisco González. Dtor. General	MAIL PAG. WEB	Estaciones Metereológicas y Registro Datos Climatológicos	13-MAYO-2013	MAYO-2013	Estaciones Metereológicas y Registro Datos Climatológicos	- Climatología e hidrología
AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Sr. Fidel Cabrera Afonso Jefe del Servicio de Alumbrado	CARTA	ALUMBRADO AFECTADO	13-OCT-2011	08-NOV-2011	Carta y planos	- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	Sr. Benigno Cabrera Pérez Jefe de sección de Mantenimiento	CARTA	SERVICIOS AFECTADOS	13-OCT-2011	16-DIC-2011	Carta y planos	- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
EMPRESA MIXTA DE AGUAS DE LAS PALMAS S.A. (EMALSA)	Antonio Piñeiro Seoane	CARTA	SERVICIOS AFECTADOS	05-ABR-2011	15-ABR-2011	Carta y planos	- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
ENDESA-ENERGÍA XXI S.L.U.		CARTA	SERVICIOS AFECTADOS	05-ABR-2011	25-MAYO-2011	PLANOS	- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
IDECNET	Avenida Juan XXII, 14	CARTA	SERVICIOS AFECTADOS	26-OCT-2011	NO CONTESTA		- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
TELFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U.	Lorenzo García Melián	CARTA	SERVICIOS AFECTADOS	05-ABR-2011	04-NOV-2011	planos	- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
VODAFONE LAS PALMAS	Bernardo Mendoza Grimón	CARTA	SERVICIOS AFECTADOS	28-OCT-2011	28-OCT-2011	MAIL	- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
ONO LAS PALMAS	José Berges Colmenar (TLF: 654 55 78 82)	CARTA	SERVICIOS AFECTADOS	26-OCT-2011	28-OCT-2011	MAIL	- Campaña Geotécnica - Servicios afectados
CITYNET	CLAUDIO ACOSTA (TLF:607111602)	TELEFONO	SERVICIOS AFECTADOS	28-OCT-2011	NO CONTESTA		- Campaña Geotécnica - Servicios afectados

Organismo o Empresa contactada	Persona de contacto	Tipo de contacto	Documentación solicitada	Fecha de solicitud	Fecha de respuesta	Documentación Recibida	Anejo afectado del proyecto
TECNOSYSTEM.S.A (encargada del mantenimiento del Intercambiador de Guaguas de Santa Catalina)	HOSAM SAKR SÁNCHEZ (TLF:928 427 242)	-Vía telefónica - Reunión en Intercambiador	ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS Y ESTRUCTURA DEL INTERCAMBIADOR	17-MAYO-2013	23-MAYO-2013	VISITA A INSTALACIONES PARA TOMA DE DATOS IN SITU	- Servicios afectados a Intercambiador de Guaguas Santa Catalina
AUTORIDAD PORTUARIA DE LAS PALMAS		REUNIÓN CON INECO DE COORDINACIÓN TÉCNICA	INFORME TÉCNICO SOBRE ESTACIÓN SANTA CATALINA Y TRAMO 1	REUNIÓN CELEBRADA EL 25 JULIO 2014	06-AGOS- 2014	INFORME TÉCNICO	- Desvíos provisionales - Expropiaciones
GOBIERNO DE CANARIAS: ÁREA DE CARRETERAS	DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURA VIARIA	ESCRITO REMITIDO POR FERROCARRILES DE GRAN CANARIA	INFORME TÉCNICO RESPECTO A LAS AFECCIONES A LA RED VIARIA	24 - FEB - 2012	07-NOV-2016	INFORME TÉCNICO	- Desvíos provisionales

#### 6.12.9. Estación de San Telmo

El proyecto constructivo de la estación de San Telmo está sin concluir y por tanto, no se cuenta con el anejo de la edición final.

## 6.12.10. Estación de Hospitales

A continuación, se muestra cuadro resumen de los diversos contactos mantenidos por la UTE:

Organismo/Empresa	Persona de contacto	Tipo de contacto	Documentación solicitada	Fecha de respuesta	Documentación recibida	Anejo afectado del proyecto
Endesa Distribución Eléctrica S.L.U	-	<i>carta:</i> 23 de marzo de 2011 <i>descarga web:</i> 1 de abril de 2011	Planos y características de infraestructura eléctrica existente (estaciones transformadoras, red de baja tensión, media tensión y alta tensión)	-	Se descarga de la página web <a href="mailto:inkolan@inkolan.com">inkolan@inkolan.com</a> planos en los que se encuentran las redes solicitadas.	Anejo nº17. Reposición de servidumbres y servicios afectados
Telefónica	-	<i>descarga web:</i> 1 de abril de 2011	Planos y características de Infraestructura de telecomunicaciones existente	-	Se descarga de la página web <a href="mailto:inkolan@inkolan.com">inkolan@inkolan.com</a> planos en los que se encuentran las redes solicitadas.	Anejo nº17. Reposición de servidumbres y servicios afectados
Emalsa (Empresa Mixta de Aguas de Las Palmas, S.A.)	-	<i>carta:</i> 23 de marzo de 2011	Planos y características de Infraestructura de abastecimiento y saneamiento existente	5 de abril de 2011	Se nos hace entrega de planos en papel de los servicios afectados	Anejo nº17. Reposición de servidumbres y servicios afectados
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	-	<i>carta:</i> 8 de junio de 2012	Planos y características de Infraestructuras gestionadas por el Consejo Insular de Aguas	10 de agosto de 2012	Se nos contesta que no existen infraestructuras hidráulicas ni zonas de DPH que puedan verse afectadas	-
Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria (Unidad Integral del Agua)	Sergio Martínez Lozano aguas@laspalmasgc.es 928.448.715	<i>carta:</i> 1 de abril de 2011 <i>carta:</i> 30 de septiembre de 2016 conversación telefónica	Planos y características de Infraestructura de pluviales existente	-	-	-
Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias. Área de Infraestructura	-	<i>carta:</i> 23 de marzo de 2011	Planos y características de Infraestructura existente	-	-	-
Cabildo de Gran Canaria	-	<i>carta:</i> 23 de marzo de 2011	Información sobre la disponibilidad de terrenos	27 de junio de 2011	Se informa favorable la disponibilidad	-

## 6.12.11. Estación de Jinámar

A continuación, se muestra cuadro resumen de los diversos contactos mantenidos por la UTE:

Organismo/Empresa	Persona de contacto	Tipo de contacto	Documentación solicitada	Fecha de respuesta	Documentación recibida	Anejo afectado del proyecto
Endesa Distribución Eléctrica S.L.U	Taman Gebaur tlf.: 610.789.635	<i>descarga web</i> : 10 de febrero de 2015 <i>carta</i> : 29 de abril de 2015	Planos y características de infraestructura eléctrica existente (estaciones transformadoras, red de baja tensión, media tensión y alta tensión)	<i>carta</i> : 30 de abril de 2015	Se descarga de la página web inkolan@inkolan.com planos en los que se encuentran las redes solicitadas.	Anejo nº17. Reposición de servidumbres y servicios afectados
Telefónica	-	<i>descarga web</i> : 10 de febrero de 2015	Planos y características de Infraestructura de telecomunicaciones existente	-	Se descarga de la página web inkolan@inkolan.com planos en los que se encuentran las redes solicitadas.	Anejo nº17. Reposición de servidumbres y servicios afectados
Emalsa	Antonio Piñeiro Seoane peticionesoficinacnica@emalsa.es 902.361.740	<i>e-mail</i> : 4 de febrero de 2015	Planos y características de Infraestructura de abastecimiento y saneamiento existente	23 de febrero de 2015	Se nos hace entrega de planos en papel de los servicios afectados	Anejo nº17. Reposición de servidumbres y servicios afectados
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	Gerardo Henríquez Pérez ciagc@aguasgrancanaria.com 928.293.456	<i>carta</i> : 4 de mayo de 2015	Planos y características de Infraestructuras gestionadas por el Consejo Insular de Aguas	15 de mayo de 2015	Se nos hace entrega de planos en papel de los servicios afectados	Anejo nº17. Reposición de servidumbres y servicios afectados
Aguas de Telde	-	<i>e-mail</i> : 20 de octubre de 2015	Planos y características de Infraestructura de abastecimiento existente	-	-	-
Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria (Unidad Integral del Agua)	-	<i>carta</i> : 5 de febrero de 2015	Planos y características de Infraestructura de pluviales existente	-	Nos contestan vía telefónica que la información de la que disponen es la misma que la que nos ha facilitado Emalsa.	-
Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria (Sección de Tráfico y Transportes)	Teresa Marrero Franco 928.446.355	<i>carta</i> : 4 de mayo de 2015	Planos y características de Infraestructura perteneciente a la red de semáforos	-	-	-
Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria (Servicio de Planeamiento)	-	Contestación alegación presentada por Ferrocarriles de Gran Canaria durante la fase de aprobación de la Adaptación Plena del Plan General	-	-	-	Anejo nº18. Expropiaciones

#### 6.12.12. Estación de Telde

Para la redacción del presente proyecto se han mantenido contactos y reuniones con diferentes instituciones y organismos públicos que pudieran verse afectados por la redacción del proyecto y por obras de construcción de la Estación de Telde.

Se han tenido contactos también con determinados equipos técnicos que estaban desarrollando trabajos de planeamiento y desarrollo de zonas limítrofes a la Estación y en el tramo de la línea ferroviaria en la que ésta se encuentra.

Se llevó a cabo una reunión de coordinación puesto que el Cabildo Insular es el titular de la carretera GC-102 desde la que se realiza el acceso a la Estación para coordinar las dimensiones de la glorieta y otras consideraciones que se estimaran oportunas para resolver el enlace. En aquella reunión se solicitaba que hubiera ramales directos de acceso y salida de la estación sin pasar por la glorieta. Considerando ese punto se han diseñado unos ramales que a la vez que cumplen esa función intentan que la ocupación total del enlace no sea excesiva. Se comentó que una dimensión óptima para la glorieta sería de 30 metros de diámetro exterior, como así ha quedado trazada.

También desde el Cabildo de Gran Canaria fueron facilitados los datos de aforo de tráfico disponibles para la carretera GC-102, que corresponden a datos de los años 2010, 2011 y 2012 así como los planes de aforos de Gran Canaria de los años 2012 y 2015. En esta vía existe una estación de cobertura en el p.k. 1,518, en la población de El Calero.

Siguiendo con el interés por conocer aquellos datos que afectan al dimensionamiento de los firmes se solicitaba información a la Autoridad Única del Transporte de Gran Canaria a fin de conocer las líneas de guaguas regulares que circulan por la zona obteniendo por un lado un dato de interés para dimensionar el firme y de otro lado una orientación a la hora de determinar la cantidad de dársenas a destinar al transporte regular en la zona de la Estación.

Se visitó al Consejo Insular de Aguas con motivo de la entrega de la carta de solicitud de información de servicios afectados, aprovechando la ocasión para solicitar información sobre los regantes de la zona, particulares o agrupados en alguna comunidad de los que pudiera haber constancia de contar con instalaciones de riego tales como estanques o acequias. Al mismo tiempo se informaba de la intención de conducir las aguas superficiales captadas por las superficies pavimentadas del proyecto hasta el cercano barranco de La Rocha, sin que a priori se nos informara de ninguna incidencia que pudiera condicionar ese vertido al cauce.

También se ha contactado con técnicos del Consejo Insular de Aguas para obtener los datos de la pluviometría de la isla necesarios para dimensionar las infraestructuras de drenaje, facilitando este organismo las intensidades de lluvia para los diferentes periodos de retorno a considerar.

Asimismo, se ha solicitado información de los posibles servicios afectados al Consejo Insular y al Ayuntamiento de Telde. Este último organismo se puso en contacto con nosotros para indicarnos que nos debíamos dirigir a la empresa Aguas de Telde, por lo que no dirigió respuesta por escrito una vez se le indicó que aquella empresa ya nos había facilitado los planos. También se han remitido escritos consultando al Ayuntamiento de Telde diferentes temas relacionados con el proyecto tales como la instalación de aerogeneradores en las glorietas, altura total de los volúmenes de la estación, altura de muros de cerramiento y viabilidad de conexión de red de pluviales a las infraestructuras municipales.

Por último, también se contactó con la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Turismo, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias a quien se solicitó la autorización para realizar una prospección superficial en el ámbito del proyecto de la estación de Telde que fue autorizada con fecha del 21 de octubre de 2016. Como resultado de dicha prospección se redactó la Memoria Final de Prospección Arqueológica y Seguimiento del ámbito del proyecto constructivo de la Estación de Telde y se le dio registro de entrada para su admisión a trámite el 4 de noviembre de 2016



Fecha	Organismo/servicios/otros	Persona de contacto	Tipo de contacto	Documentación entregada/recibida	Anejo afectado	Fecha respuesta	Conclusiones/Observaciones
09/10/2014	<b>Cabildo. Carreteras y Obras Públicas</b> C/ Viera y Clavijo, 31 35002 Las Palmas de Gran Canaria 928 219300	Juan Antonio Ferrera	Visita	Ninguna	8	idem	Reunión de coordinación. Encaje glorieta GC-102 Una glorieta óptima tiene diámetro exterior 30 m. e interior 8 m. Los diámetros mínimos son 28 exterior, 4 interior Se facilitan contactos para datos de aforos y para señalética
13/10/2014	<b>Cabildo. Servicio Carreteras</b> C/ Viera y Clavijo, 31 928 219300	José Quevedo	Teléfono y e-mail	Se reciben aforos de 2012	8	idem	Previa solicitud por correo electrónico
21/10/2014	<b>Ayuntamiento de Telde</b> Plaza de San Juan, 1 35200 Telde 928 13 90 50	Registro general	Visita	Entregada Carta solicitud SSAA	17,21	30/10/2014	Se recibe llamada del ayuntamiento indicando que los servicios afectador se deben solicitar a Aguas de Telde
21/10/2014	<b>Aguas de Telde</b> Paseo Maestra Encarnación Santana,10 35200 Telde 900 25 02 02	Registro	Visita	Entregada Carta solicitud SSAA	17,21	24/10/2014	
21/10/2014	<b>Vodafone</b> C/Poeta Agustín Millares Call, 3 2ª Planta 35008 Las Palmas de Gran Canaria	Registro		Entregada Carta solicitud SSAA	17,21	Sin respuesta	
21/10/2014	<b>Comunidad de regantes Vega Mayor</b> C/Manuel Álvarez Peña, 15 35200 Telde 928 64 25 14	Registro		Entregada Carta solicitud SSAA	17,21	24/02/2015	Visita a rancharo de la zona, tras gestiones telefónicas
21/10/2014	<b>Endesa</b> C/ Albareda, 38. Ed. Woermann 35008 Las Palmas de Gran Canaria	Registro general		Entregada Carta solicitud SSAA	17-21	24/10/2014	
23/10/2014	<b>Consejo Insular de Aguas</b> Avenida Juan XXIII,2 35004 Las Palmas de Gran Canaria			Entregada Carta solicitud SSAA	21	19/12/2014	Nos remite a servicio de recursos hídricos para solicitar información de regantes particulares
13/11/2014	<b>Autoridad Única del Transporte de GC</b> C/Venegas, 45 5ª planta Las Palmas de Gran Canaria	Ramón Ortega	Llamada	Rcibido recorridos locales de guaguas	21	13/11/2014	Se recibe por e-mail tras gestión telefónica
14/11/2014	<b>Ingeniería Técnica Canaria</b> C/ Profesor Agustín Millares Carló, 9 35003 Las Palmas de Gran Canaria 928 383525	Francisco Gonzalez Jaraba	Visita	Ninguna	21		Reunión de coordinación. Encaje de la Estación y el planeamiento urbano
24/11/2014	<b>Cabildo. Planeamiento</b> Profesor Agustín Millares Carló, S/N ED. Insular I 928 219421	Jefe de Servicio	Visita	Ninguna	2,3,18		Solicitud de información catastral para localización de particulares . Resultado no está autorizado a facilitarla por no ser un proyecto de esta área
03/12/2014	<b>Cabildo. Carreteras y Obras Públicas</b> C/ Viera y Clavijo, 31 928 219300	Francisco Borja del Campo	Llamada	Ninguna	2,3,18		Solicitud de información catastral. Resulta no está autorizado a facilitarla información de particulares por no ser contrato de su departamento.
11/12/2014	<b>Consejería de transportes. Cabildo</b> C/ Tomás Morales, 3 1ª Planta. Edificio Cristal 35003 Las Palmas de Gran Canaria	Francisco Rodríguez Millán	Visita	Entregada carta solicitud información de particulares	2,3,18	13/01/2015	Se recibe CD con información solicitada. Se inicia localización de personas con muy escaso resultado.
14/01/2015	<b>Consejo Insular de aguas</b> Avenida Juan XXIII,2 35004 Las Palmas de Gran Canaria	Registro general	Visita	Entregada nueva solicitud sobre info. Regantes	17,21	Sin respuesta	
24/02/2015	<b>Ayuntamiento de Telde</b> Plaza de San Juan, 9 35200 Telde 928 13 90 50	Servicio de Urbanismo	Visita	Listado de nombres y teléfonos de posibles propietarios (Informe Policía local)	2,3,18		
24/02/2015	<b>Heredad de Aguas Vega Mayor</b>	Rancharo	Visita		17,21		Confirma titularidad de acequias en carretera GC-102.
26/06/2015	<b>Consejo Insular de Aguas</b>	Enrique Moreno	Visita / email	Solicitud de datos pluviométricos	7,21	01/07/2015	Respuesta vía e-mail
23/10/2015	<b>Ayuntamiento de Telde</b> Plaza de San Juan, 1 35200 Telde 928 13 90 50	Registro general	Visita	Consulta escrita sobre ubicación de aerogeneradores	14		
23/10/2015	<b>Aguas de Telde</b> Paseo Maestra Encarnación Santana,10 35200 Telde 900 25 02 02	Registro general	Visita	Solicitud de punto de conexión de abastecimiento	14	Sin respuesta	

Fecha	Organismo/servicios/otros	Persona de contacto	Tipo de contacto	Documentación entregada/recibida	Anejo afectado	Fecha respuesta	Conclusiones/Observaciones
23/10/2015	<b>Endesa</b> C/ Albareda, 38. Ed. Woermann 35008 Las Palmas de Gran Canaria	Registro general	Visita	Solicitud de punto de acometida eléctrica	14	09/12/2015	Se recibe e-mail indicando únicamente número de solicitud asignado
28/10/2015	<b>Consejo Insular de aguas</b> Avenida Juan XXIII,2 35004 Las Palmas de Gran Canaria	Registro general	Visita	Solicitud de autorización de vertido de pluviales a cauce	7	Sin respuesta	
05/11/2015	<b>Ayuntamiento de Telde. Planeamiento</b> C/ Conde de la Vega Grande, 9 35200 Telde 928 139050	Emilio Hernández	Visita	Ninguna	21		Consulta sobre altura de caseta de instalaciones
23/11/2015	<b>Ayuntamiento de Telde. Vías y Obras</b> C/ Gumersindo Velázquez Santana, 3 35200 Telde 928 69 07 55	Técnico	Visita	Ninguna	7		Consulta sobre vertido de pluviales a Urb. La Vega.
25/11/2015	<b>Telefónica</b> Creación Planta Exterior Canarias Edificio Altavista. C/Sor Simona, 42 35012. Las Palmas de Gran Canarias 928 456 326	Heriberto Robaina	Llamada / Email	Solicitud de Punto de conexión	21	Sin respuesta	
27/11/2015	<b>Ayuntamiento de Telde. Planeamiento</b> C/ Conde de la Vega Grande, 9 35200 Telde 928 139050	Emilio Hernández	Visita	Ninguna	21		Informa que el ayuntamiento de Telde no es competente para consultas en territorio perteneciente al PTE-21
27/11/2015	<b>Ayuntamiento de Telde</b> Plaza de San Juan, 1 35200 Telde 928 13 90 50	Registro general	Visita	Solicitud de Punto de conexión de aguas pluviales	14		Entrega de escrito
27/05/2016	<b>Ayuntamiento de Telde. Vías y Obras</b> C/ Gumersindo Velázquez Santana, 3 35200 Telde 928 69 07 55	Técnico	Visita	Ninguna	7		Se pide respuesta escrita sobre conexión de aguas pluviales Recibida el 29-7-16
30/08/2016	<b>Cabildo. Servicio Carreteras</b> C/ Viera y Clavijo, 31 928 219300	José Quevedo	E-mail	Se reciben aforos de 2015	8		Previa solicitud por correo electrónico (día 29-8-16)
22/09/2016	<b>Cabildo. Carreteras y Obras Públicas</b> C/ Viera y Clavijo, 31 35002 Las Palmas de Gran Canaria 928 219300	Ricardo Pérez Concha Narváez José Fco. Duque Morán Bernardo Domínguez Viera	Visita	Ninguna	7,8,17,18,21		Reunión de coordinación. Encaje glorieta GC-102 Estudio de soluciones al informe elaborado por el Cabildo Realizar estudio de afección a la GC-102 con dos alternativas para la intersección
18/10/2016	<b>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria</b> Departamento de Ciencias Históricas C/ Pérez del Toro, 1 35004 Las Palmas de Gran Canaria 928 45 89 13			Recibido certificado de viabilidad de Prospección superficial arqueológica	24		
19/10/2016	<b>Gobierno de Canarias</b> Consejería de Turismo, Cultura y Deportes C/ León y Castillo, 200 35071 Las Palmas de Gran Canaria 928 899400	Registro general	visita	Solicitud de autorización administrativa de prospección superficial arqueológica	24	27/10/2016	Se obtiene Resolución de Autorización Administrativa por parte del Gobierno de Canarias
19/10/2016	<b>Gobierno de Canarias</b> Consejería de Turismo, Cultura y Deportes C/ León y Castillo, 200 35071 Las Palmas de Gran Canaria 928 899400	Registro general	Visita	Entregada Solicitud de admisión a trámite de memoria final de la intervención arqueológica	24		
17/01/2017	<b>Cabildo. Carreteras y Obras Públicas</b> C/ Viera y Clavijo, 31 35002 Las Palmas de Gran Canaria 928 219300	Orlando Hernández García	Visita	Propuesta de glorieta Estudio de capacidad de la glorieta	8,17		Reunión de coordinación. Encaje glorieta GC-102 Se solicita por el Cabildo estudiar acceso sin giro a la Izquierda
24/02/2017	<b>Cabildo. Carreteras y Obras Públicas</b> C/ Viera y Clavijo, 31 35002 Las Palmas de Gran Canaria 928 219300	Orlando Hernández García	Visita	Ninguna	8,17		Reunión de coordinación. Encaje glorieta GC-102 El Cabildo indica que en caso de ser titular de la GC-102 en el momento de la ejecución no se autorizará ninguna interrupción del tronco de la GC-102

## 6.12.13. Estación de Aeropuerto

En el presente apartado se relacionan las gestiones que de una u otra manera ha sido necesario realizar para la consecución del proyecto constructivo de la estación del Aeropuerto.

ORGANISMO O EMPRESA CONTACTADA			PERSONA DE CONTACTO	TIPO DE CONTACTO	FECHA DE SOLICITUD	FECHA DE RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN/INFORMACIÓN RECIBIDA	ANEJO AFECTADO	OBSERVACIONES
NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉF/FAX							
Gobierno de Canarias Dirección General Infraestructura Viaria	Plaza de los Derechos Humanos, nº22 C.P.: 35003, Las Palmas G.C.	9284552095/ 928211385	-	Carta	20/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Los servicios existentes en el ámbito aeroportuario son gestionados por AENA
Cabildo de G.C. Servicio de Obras Públicas e Infraestructuras	C/ Tomás Morales, 3 (3ª-4ª pta.) C.P.: 35003, Las Palmas G.C.	928219300/ 928219310	-	Carta	20/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Los servicios existentes en el ámbito aeroportuario son gestionados por AENA
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	Avda. Juan XXIII, 2 (1ª pta) C.P.: 35004, Las Palmas G.C.	928293456	-	Carta	20/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Los servicios existentes en el ámbito aeroportuario son gestionados por AENA
Aguas de Telde	C/Profesor Lucas Arencibia Gil, local 3 C.P.: 35200, Telde	900250202	-	Carta	23/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Los servicios existentes en el ámbito aeroportuario son gestionados por AENA
Telefónica, S.A.	C/ Sor Simona, 42 (Central Altavista) C.P.: 35012, Las Palmas G.C.	900505543	-	Carta	23/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Los servicios existentes en el ámbito aeroportuario son gestionados por AENA
Ayuntamiento de Telde	Plaza de San Juan, 1 C.P.: 35200, Telde	928139050/ 928690826	-	Carta	23/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Las autorizaciones para la ejecución de sondeos en el ámbito aeroportuario son gestionadas por AENA
Ayuntamiento de Ingenio	Plaza La Candelaria, 1 C.P.: 35250, Ingenio	928780076	-	Carta	23/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Las autorizaciones para la ejecución de sondeos en el ámbito aeroportuario son gestionadas por AENA
Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	C/ Albareda, 38 Planta 3ª Edif. Woermann C.P.: 35008, Las Palmas G.C.	928309900	-	Carta	24/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Los servicios existentes en el ámbito aeroportuario son gestionados por AENA
ONO	Avda. Mesa y López, 7 C.P.: 35006, Las Palmas G.C.	800400520	-	Carta	26/08/10	Sin respuesta	--	Varios	Los servicios existentes en el ámbito aeroportuario son gestionados por AENA
AENA	Aeropuerto de Gran Canaria C.P.: 35230, Telde	928579055	Director del Aeropuerto: Alberto Martín Rodríguez	Carta	01/03/12	27/03/12	Emplazamiento de los Sondeos Y Servicios Afectados	Estudio Geotécnico	--
AENA	Aeropuerto de Gran Canaria C.P.: 35230, Telde	928579055	Director del Aeropuerto: Alberto Martín Rodríguez	Carta	11/05/12	Sin respuesta	--	Estudio Geotécnico	--

ORGANISMO O EMPRESA CONTACTADA			PERSONA DE CONTACTO	TIPO DE CONTACTO	FECHA DE SOLICITUD	FECHA DE RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN/INFORMACIÓN RECIBIDA	ANEJO AFECTADO	OBSERVACIONES
NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉF/FAX							
AENA	Aeropuerto de Gran Canaria C.P.: 35230, Telde	928579055	Gustavo Redondo	Carta	17/05/12	Sin respuesta	--	Levantamiento topográfico	--
DISA	C/ Párroco Villar Reina, 1 C.P.: 35011 Las Palmas G.C.	928218000/ 928218009	-	Carta	--	--	--	Varios	--
SODETEGC	Avda. de La Feria, 1 (INFECAR) C.P.: 35012 Las Palmas G.C	828010203/ 928411710	-	Carta	--	--	--	Varios	--
Aguas de Telde	C/Profesor Lucas Arencibia Gil, local 3 C.P.: 35200, Telde	900250202	-	e-mail	21/12/2017	Sin respuesta	--	Varios	--
Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.	C/ Albareda, 38 Planta 3ª Edif. Woermann C.P.: 35008, Las Palmas G.C.	928309900	-	e-mail	21/12/2017	08/02/2018	Condiciones técnico-económicas	Varios	Solicitud punto de enganche

#### 6.12.14. Estación de El Carrizal

El objeto de este apartado es recoger toda la información recabada de los diferentes Organismos Públicos, así como de las empresas suministradoras de Servicios que se verán afectados por la ejecución del "Proyecto Constructivo de la estación de El Carrizal. Línea ferroviaria Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas".

- Ayuntamiento de Ingenio

Organismo/Empresa:	Ayuntamiento de Ingenio
Persona de contacto:	Dámaso Vega Sánchez
Dirección:	Pl. de la Candelaria, 1
CP y Población	35250 Ingenio, Las Palmas
Teléfono:	928 78 00 76
Tipo de contacto:	Instancia electrónica
Fecha de envío:	03/11/2017
Documentación facilitada:	Ficha de situación

Fecha repuesta:	08/01/2018
Documentación recibida:	Informe Servicios Existentes
Anejo afectado del proyecto:	Anejo núm. 17

- Agencia Española de Seguridad Aérea

Organismo/Empresa:	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
Persona de contacto:	Fernando Faura Palao
Dirección:	Av. General Perón 40, Pl. 4
CP y Población	28020 Madrid
Teléfono:	913 96 80 00
Tipo de contacto:	Registro
Fecha de envío:	03/11/2017
Documentación facilitada:	Estudio Aeronáutico
Fecha repuesta:	04/09/2018
Documentación recibida:	Comunicado.

Anejo afectado del proyecto:	-
------------------------------	---

- Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria

Organismo/Empresa:	Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria
Persona de contacto:	-
Dirección:	Av. Juan XXIII, 2
CP y Población	35004 Las Palmas de Gran Canaria
Teléfono:	928 29 34 56
Tipo de contacto:	Registro
Fecha de envío:	29/05/2018
Documentación facilitada:	Separata
Fecha repuesta:	
Documentación recibida:	-

- Endesa

Organismo/Empresa:	Endesa Distribución
Persona de contacto:	-
Dirección:	C/ Albareda 38, Pl. 3
CP y Población	35008 Las Palmas
Teléfono:	900 85 58 85
Tipo de contacto:	Correo electrónico
Fecha de envío:	21/11/2017
Documentación facilitada:	Ficha de situación de SSAA
Fecha repuesta:	18/01/2018
Documentación recibida:	Estudio técnico y económico
Anejo afectado del proyecto:	Anejo núm. 17

### 6.12.15. Estación del polígono industrial de Arinaga

El objeto del presente anejo es la recopilación y organización de las comunicaciones mantenidas con los distintos organismos, entidades y empresas concesionarias de servicios durante el periodo de redacción del Proyecto.

Se han mantenido contactos con los siguientes organismos y entidades:

COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS									
GRUPO	ORGANISMO Ó EMPRESA	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO-FAX	FECHA SOLICITUD	INFORMACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	INFORMACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO
ORGANISMOS PÚBLICOS	CABILDO DE GRAN CANARIA CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURA	c/Tomás Morales, 3	Sr. Fernando Hidalgo <a href="mailto:fjhidalgoc@grancanaria.com">fjhidalgoc@grancanaria.com</a>	-	12/09/11 13/09/11	Información catastral	-	Sin recibir información	Anejo de Expropiaciones
	GOBIERNO DE CANARIAS CONSEJERIA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES AREA DE CARRETERAS	Plaza De los Derecho Humanos, 22 Edificio de Usos Múltiples I, Planta 10 35071 Las Palmas de Gran Canarias	Noelia Sosa		05/04/11	Información sobre la carretera GC-100	18/4/11	Reunión. Aspectos relacionados con la carretera GC-100 (Avda. de Polizón): titularidad, estado actual , afecciones, etc...  Se redacta acta de la reunión (ver en entrada de documentación).	Anejo de Reposición de Servidumbres
			Jose María Maya		3/02/2012	Información sobre las afecciones a la red de interés regional GC-1	17/02/2012	Comunican que la información solicitada debe pedirla la administración promotora al Cabildo de Gran Canaria y/o empresas públicas asociadas.	Anejo de Trazado y Anejo de Situaciones provisionales
			Jose María Maya Cáceres		24/02/2012	Información sobre las afecciones a la red de interés regional GC-1. Se envía Dvd con los proyectos básicos de los tramos y estaciones de la línea ferroviaria Las Palmas de Gran Canaria - Maspalomas		Sin recibir información	Anejo de Trazado y Anejo de Situaciones provisionales
AYUNTAMIENTO DE AGÜIMES	Calle Joaquin Artiles, 1 35260 Agüimes	Luis Castellano <a href="mailto:lcastellano@aguimes.es">lcastellano@aguimes.es</a>  Bernardino Castro Torres <a href="mailto:Bernardino@aguimes.es">Bernardino@aguimes.es</a>	-	04/04/2011	Información sobre Servicios	12/04/11	Datos catastrales. Enviado por mail	Planeamiento.  Diseño de la estación  Urbanización exterior  Anejo de Servicios Afectados	
						12/04/11	Plano del solar ocupado. Enviado por mail		
						11/04/11	Estudio poblacional. Enviado por mail.		
						05/05/11	Reunión. Información varia sobre rasantes, redes de saneamiento, abastecimiento, riego, planeamiento, etc...  Se redacta un acta (ver en entrada de documentación)..		
						4/04/11 14/04/11	Planos de servicios en pdf. Enviado por mail, vía DIRECCIÓN TÉCNICA.		
ENTIDADES	UNELCO-ENDESA, S.A.	Calle Albareda, 38. Edificio Woermann	-	928 30 99 00 -	01/11/11	Consulta telefónica. Nos remiten a la Empresa REDES de SERVICIOS Para suministrar esta información.	02/11/11	Descarga desde la empresa REDES de SERVICIOS.  Plano de Autocad con las instalaciones	Anejo de Servicios Afectados

COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS									
GRUPO	ORGANISMO Ó EMPRESA	DIRECCIÓN	PERSONA DE CONTACTO	TELÉFONO-FAX	FECHA SOLICITUD	INFORMACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	INFORMACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO
		35008 PALMAS DE GRAN CANARIA				Servicios o instalaciones afectados en el entorno de la traza		existentes en la zona de Proyecto.	
	TELEFÓNICA ESPAÑA, S. A.		-	-	01/11/11	Consulta telefónica. Nos remiten a la Empresa REDES de SERVICIOS Para suministrar esta información. Servicios o instalaciones afectados en el entorno de la traza	02/11/11	Descarga desde la empresa REDES de SERVICIOS. Plano de Autocad con las instalaciones existentes en la zona de Proyecto	Anejo de Servicios Afectados

6.12.16. Estación de Vecindario

El objeto del presente apartado es realizar una recopilación de la documentación relacionada con organismos y servicios con los que se ha contactado para la redacción del proyecto constructivo de las estaciones de la línea ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas. Lote VI: Estación de Vecindario.

Organismo o Empresa contactada	Nombre y cargo de la persona de contacto				Fecha de solicitud de la información	Doc. /Información solicitada	Fecha de respuesta	Utilización en el proyecto
	Nombre y apellidos	Dirección	Cargo	Teléfono				
CONCEJALÍA DE OBRAS PÚBLICAS – AYUNTAMIENTO DE SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	Francisco Rodríguez Navarro	Av. De las Tirajanas, 151	Arquitecto técnico Municipal	928 727 200	06/04/11	Servicios de su compañía	13/04/11	SSAA
AEMET (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CANARIAS)	-	c/Historiador Fernando de Armas, 12	-	928 430 601	06/04/11	Información estaciones meteorológicas	12/04/11	Climatología e Hidrología
AEMET (DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CANARIAS)	-	c/Historiador Fernando de Armas, 12	-	928 430 601	28/04/11	Información estaciones meteorológicas	29/04/11	Climatología e Hidrología
CANARAGUA	Manuel de los Reyes Santiago Díaz	c/Joaquín Blume, 94	Resp. de Distribución	928 751 022	06/04/11	Servicios de su compañía	30/06/11	SSAA
CANARAGUA	Manuel de los Reyes Santiago Díaz	c/Joaquín Blume, 94	Resp. de Distribución	928 751 022	08/04/11	Servicios de su compañía	30/06/11	Drenaje
UNELCO-ENDESA	-	c/Albareda, 38	-	-	06/04/11	Servicios de su compañía	Descargado de <a href="http://www.inkolan.com">www.inkolan.com</a>	SSAA
TELFÓNICA	-	c/Sor Simona, 42	-	-	07/04/11	Servicios de su compañía	11/04/2011	SSAA
UNIDAD DE PATRIMONIO HISTÓRICO. SERVICIO DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL. CABILDO DE GRAN CANARIA	-	c/Bravo Murillo, 33	-	-	11/04/11	Elementos de patrimonio	-	Integración Ambiental
RED ELÉCTRICA	Rafael García Fernández	Paseo del Conde de los Gaitanes, 177	-	-	06/04/11	Servicios de su compañía	10/05/11	SSAA
ONO	www.infraestructuras.ono.es				-	Servicios de su compañía	-	SSAA
CONSEJO INSULAR DEL AGUA	José Luis Guerra Marrero	Av. Juan XXIII, 2	Gerente	928 293 456	13/04/11	Servicios Municipales	05/07/11	SSAA
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	-	-	-	-	06/04/11	Titularidad parcelas afectadas	-	Expropiaciones

Organismo o Empresa contactada	Nombre y cargo de la persona de contacto				Fecha de solicitud de la información	Doc. /Información solicitada	Fecha de respuesta	Utilización en el proyecto
	Nombre y apellidos	Dirección	Cargo	Teléfono				
SERVICIO DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS. CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Juan Antonio Benítez de Lugo	c/Tomás Morales, 3	-	-	-	Servicios de su compañía	-	-
VICECONSEJERÍA DE CULTURA Y DEPORTES. GOBIERNO DE CANARIAS	Christian Perazzone	c/Albareda, 52	Técnico Superior	928 212 800	11/04/11	Elementos de patrimonio	27/04/11	Integración Ambiental
ENAGAS	Gregorio Parra	Paseo de los Olmos, 19	-	-	06/04/11	Servicios de su compañía	18/04/11	SSAA
CLH	Margarita Fernández Guijarro	c/Titán, 13	-	-	06/04/11	Servicios de su compañía	12/04/11	SSAA

La comunicación con Infraestructuras Viarias (carreteras) ha sido a través del proyecto.

6.12.17. Estación de Meloneras

Con motivo de los trabajos de redacción del proyecto constructivo de la estación de Meloneras se han mantenido contactos con los organismos y empresas que ha continuación se relacionan:



ORGANISMO O EMPRESA	PERSONA DE CONTACTO	TIPO DE CONTACTO	FECHA DE CONTACTO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	TIPO DE RESPUESTA	FECHA DE RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	ANEJO AFECTADO
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	-	Registro General (Nº 11.291)	13/05/2011	Servicios afectados. Red de alumbrado público	-	-	-	17
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	-	Registro General (Nº 11.292)	13/05/2011	Servicios afectados. Red de drenaje de aguas pluviales	-	-	-	17
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	-	Registro General (Nº 11.293)	13/05/2011	Servicios afectados. Red de riego	-	-	-	17
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	-	Registro General (Nº 11.294)	13/05/2011	Planeamiento municipal, normativa urbanística y ordenanzas municipales	-	-	-	1
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	Enrique Blanco	Reunión	27/09/2011	Información urbanística	Fax	28/09/2011	Informe técnico municipal	1
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	José Miguel Rivero	Teléfono / correo electrónico	14/10/2011	Servicios afectados	Correo electrónico	17/10/2011	Informe técnico municipal	17
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	Lucas Segura	Visita de campo	18/10/2011	-	-	-	Identificación "in situ" de la red de alumbrado público	17
AYTO. S. BARTOLOMÉ DE TIRAJANA	Juan Antonio Quintana	Teléfono	18/10/2011	Servicios afectados. Red de drenaje de aguas pluviales	Teléfono	18/10/2011	No es servicio municipal	17
CANARAGUA MEDIOAMBIENTE	José Sagredo / José Manuel	Visita de campo	19/10/2011	-	-	-	Identificación "in situ" red de riego	17
CANARAGUA SUR	-	Registro de Entrada	13/05/2011	Servicios afectados. Redes de abastecimiento y reutilización	Oficio	16/05/2011	Plano de la red de abastecimiento	17
CANARAGUA SUR	-	Registro de Entrada	13/05/2011	Servicios afectados. Redes de saneamiento y depuración	Oficio	16/05/2011	Plano de la red de saneamiento	17
CANARAGUA SUR	José Campos Silva	Correo electrónico	22/07/2011	Plano digital de redes	Correo electrónico	22/07/2011	Plano digital de redes	17
CANARAGUA SUR	José Campos Silva	Teléfono	10/10/2011	Reglamento municipal del servicio de abastecimiento de agua potable	Correo electrónico	10/10/2011	Reglamento municipal del servicio de abastecimiento de agua potable	14B
CANARAGUA SUR	Daniel Reyes / Nicolás Bolaños	Visita de campo	18/10/2011	-	-	-	Identificación "in situ" de la red de saneamiento	17
CANARAGUA SUR	Daniel Reyes / Fco. Jesús Pérez	Visita de campo	18/10/2011	-	-	-	Identificación "in situ" de la red de abastecimiento	17
CANARAGUA SUR	Daniel Reyes	Visita de campo	18/10/2011	Profundidades pozos de saneamiento	Correo electrónico	25/10/2011	Cotas de tapa, fondo y profundidad de pozos, longitud y pendiente de tramos	17
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO	-	Sede Electrónica del Catastro	20/05/2011	-	-	-	Datos catastrales básicos de las parcelas afectadas	18
GERENCIA REGIONAL DEL CATASTRO	-	Registro General (Nº 746.071)	18/10/2011	Datos catastrales de las parcelas afectadas	-	-	-	18
LOPESAN	Juan Fco. García	Teléfono	-	Planos de las instalaciones de la urbanización de Meloneras	Correo electrónico	21/10/2011	Planos digitales de las redes de saneamiento y pluviales de Meloneras	17
LOPESAN	Juan Fco. García / Enrique Álvarez	Teléfono	-	Planos de la instalaciones de la Av. Cristóbal Colón	Correo electrónico	26/10/2011	Plano digital red de drenaje de aguas pluviales de la Av. Cristóbal Colón	17
REDESDESERVICIOS	-	Internet	14/07/2011	-	-	-	Plano digital de las redes de UNELCO y TELEFÓNICA	17
TELEFÓNICA	Heriberto Robaina	Correo electrónico	18/10/2011	Identificación "in situ" de servicios afectados	Correo electrónico	18/10/2011	Negativa de asesoramiento "in situ"	17

UNELCO ENDESA	-	Registro de Entrada	26/05/2011	Servicios afectados. Red de baja tensión	Correo electrónico	10/06/2011	Remite a REDESESERVICIOS	17
UNELCO ENDESA	-	Registro de Entrada	26/05/2011	Servicios afectados. Red de media tensión	-	-	-	17
UNELCO ENDESA	Josué Bautista	Correo electrónico	17/10/2011 18/10/2011	Confirmar servicios afectados de la red de baja tensión	Correo electrónico	15/11/2011	Plano digital de la red de baja tensión	17

ORGANISMO O EMPRESA	PERSONA DE CONTACTO	TIPO DE CONTACTO	FECHA DE CONTACTO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	TIPO DE RESPUESTA	FECHA DE RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	ANEJO AFECTADO
AUTORIDAD ÚNICA DEL TRANSPORTE	Ramón Ortega	Reunión	03/10/2011	-	-	-	-	17
AUTORIDAD ÚNICA DEL TRANSPORTE	Ramón Ortega	Reunión	25/01/2012	-	-	-	-	16-17
AUTORIDAD ÚNICA DEL TRANSPORTE	Ramón Ortega	Correo electrónico	14/02/2012	-	-	-	-	17
AUTORIDAD ÚNICA DEL TRANSPORTE	Ramón Ortega	Correo electrónico	22/02/2012	-	-	-	-	16

#### 6.12.18. Talleres, cocheras y área de mantenimiento

El objetivo del presente documento es relacionar los diferentes Organismos, Entidades y Empresas con los que se ha mantenido comunicación al resultar afectados por las obras o disponer de información útil para ellas.

CONTACTOS REALIZADOS													
ORGANISMO/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	CONTACTO HECHO POR	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO
			TELÉFONO/E-MAIL	NOMBRE	CARGO								
AYUNTAMIENTO DE SANTA LUCÍA DE TIRAJANA	Avenida de Las Tirajanas 151, Vecindario. 35110 Gran Canaria			D. Silverio Matos Pérez	Alcalde		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	13/06/2012	Remiten informe técnico con los servicios afectados de abastecimiento y alumbrado público	Servicios Afectados
			Tfno: 928 72 72 00	D. Francisco Rodríguez Navarro	Técnico Municipal		Telefónico	Antonio Medina	11/06/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	12/07/2012	Se constata la existencia de una tubería de fundición de 300 mm de diámetro que discurre junto al límite de norte de la zona de implantación de los Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento. Se sugiere la impulsión de las aguas residuales hasta un colector de diámetro 800 mm existente en el núcleo poblacional de El Doctoral	Servicios Afectados
				D. Francisco J. García López	Concejal de Obras Públicas		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
				Dña. Dunia González Vega	Concejala de Urbanismo		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
				Dña. Pino Sánchez González	Concejala de Medioambiente		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			

CONTACTOS REALIZADOS														
ORGANISMO/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	CONTACTO HECHO POR	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO	
			TELÉFONO/E-MAIL	NOMBRE	CARGO									
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	Servicio de Planeamiento	C/ Profesor Agustín Miralles Carló, s/n Edificio Insular I, planta 4ª 35003 – Las Palmas de Gran Canaria	Tfno: 928 21 94 60 Fax: 928 21 94 81		D. Bernardo Domínguez	Técnico		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre planeamiento	11/09/2012	Remiten carta en la que se indica que no existen propiedades, infraestructuras e instalaciones, actuales ni planificadas, en la zona de proyecto, distintas a la línea ferroviaria recogida en el PTE-21 y sus instalaciones complementarias.	Planeamiento urbanístico y patrimonio histórico
	Servicio Técnico de Obras Públicas	C/ Tomás Morales, 3, 3º - 4º 35003 – Las Palmas de Gran Canaria		rperezs@grancanaria.com	D. Ricardo Pérez	Jefe Servicio Técnico Obras Públicas		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
					D. Ricardo Pérez			email	Jesús Rincón	12/09/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
	Consejería de Cultura Patrimonio Histórico y Cultural	C/ Bravo Murillo, 33 35003 – Las Palmas de Gran Canaria	Tfno: 928 21 94 21 Fax: 928 21 96 69		D. Fernando Pérez González	Director General		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de patrimonio	20/06/2012	Remiten carta en la que adjuntan informe sobre los bienes de patrimonio histórico que podrían verse afectados.	
					D. Javier Velasco Vázquez	Técnico								
	Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	Avda. Juan XXIII, 2, 1º 35004 – Las Palmas de Gran Canaria	Tfno: 928 293 456		Pedro Amadeus Cabrera Perdomo	Dpto. Técnico Jefe de Servicios de Administración de Recursos		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	13/08/2012	Remiten carta donde informan de la posible afección a la Red de Reutilización de Aguas Depuradas Las Palmas Sur, adjuntando plano de localización de la misma. Además indican que el ramal de acceso cruza el Barranco del Lomo Blanco, con la necesidad de no interrumpir el curso natural del agua	Servidumbres Afectadas
Gerardo Henríquez Pérez					Gerente	Se trata de documentación recibida en el Proyecto de Tramo 5 con validez en el Proyecto de Talleres	Carta			08/05/2017	Informe favorable del Consejo Insular de Aguas	Drenaje Climatología		
							Carta	Juan Luis Santana Perera	22/03/2018	Documentación referente al Proyecto Constructivo, en relación con: •La actuación sobre el cauce del Barranco de Tirajana, integrado en el dominio público y en sus zonas de servidumbre. •La reposición de las diferentes afecciones localizadas.		Drenaje Climatología		
GOBIERNO DE CANARIAS	Área de Carreteras	C/ Profesor Agustín Millares Carló, 22 Edificio de usos múltiples I, 10ª planta 35003 – Las Palmas de Gran Canaria			José María Maya Cáceres			Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
	Consejería de Obras Públicas y Transportes	Plz. de los Derechos Humanos, 22 Edf. Servicios Múltiples I Planta 9ª 35071 Las Palmas de Gran Canarias	Tfnos: 928 45 52 00 Fax: 928 21 13 50		Agoney Piñero Ortiz	Director General de Infraestructura Viaria	Se entrega separata para que den su informe técnico.	Carta	Regina Inmaculada Díaz Pérez	26/03/2018	Se entrega separata para que den su informe técnico.		Servidumbres viarias	
GOBIERNO DE ESPAÑA	Dirección de Seguridad de Aeropuertos y Navegación Aérea	Avenida del General Perón, 40, Planta 4ª (4.B.13.A) Edificio Mapfre 28020 Madrid	Tel.: 913968320			Jefe de Departamento de Autorización de Servidumbres Aeronáuticas		Carta		04/09/2018	Se entrega separata para que den su informe técnico.		Servidumbre aérea	
ELÉCTRICAS	ENDESA	C/ Alvareda, 38 Plaza Woerman 35004 – Las Palmas de Gran Canaria				Dpto. Técnico		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			

CONTACTOS REALIZADOS														
ORGANISMO/EMPRESA CONTACTADA	DOMICILIO	TELÉFONO/FAX	PERSONAS DE CONTACTO			OBSERVACIONES	TIPO DE CONTACTO	CONTACTO HECHO POR	FECHA SOLICITUD	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN SOLICITADA	FECHA RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN / INFORMACIÓN RECIBIDA	UTILIZACIÓN EN PROYECTO	
			TELÉFONO/E-MAIL	NOMBRE	CARGO									
TELECOMUNICACIONES	Telefónica Delegación de Canarias. Dpto. Técnico	C/ Juan Manuel Durán, 38 35006 – Las Palmas de Gran Canaria  c/ Diderot, 18 Planta Baja, 35007 Las Palmas de Gran Canaria	928 456 964	julio.rodriguezvalido@telefonica.es	D. Julio Rodríguez Valido	Staff territorial Dirección Canarias		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	12/06/2012	Se recibe email y llamada telefónica indicando donde nos tenemos que remitir para solicitar la información de su red: www.redesdeservicios.es	Servicios Afectados
	ONO Delegación de Canarias	C/ Dr. Juan Domínguez Pérez, 23 35008 – Las Palmas de Gran Canaria				Dpto. Técnico		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN	Mancomunidad de Aguas del Sureste. Gran Canaria	C/ Los Cactus, 70, Zona Industrial de Arinaga 35118 – Agüimes. Gran Canaria	Tfno: 928 182 896 Fax: 928 187 002		D. José Rafael Sánchez Ramirez	Gerente		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	25/06/2012	Se recibe carta y plano con la información de sus instalaciones en la zona de proyecto. Son dos conducciones ubicadas al sur de la parcela de los talleres, por lo que no se produce afección a las mismas.	Servicios Afectados
				evagarcia@surestegc.org	Dña. Eva María García Romero	Técnico de la Unidad de Control de Vertidos		Teléfono	Antonio Medina	18/04/2012		03/05/2012	Envía ordenanza de vertidos del Ayuntamiento de Santa Lucía e indica que no hay servicios afectados. No da el contacto del técnico del Ayuntamiento	Servicios Afectados
ABASTECIMIENTO	Canaragua	Avda. Touroperador Tui, s/n 35100 – Campo Internacional. Gran Canaria	Tfno: 928 14 28 33		Dña. María del Pino Dolado			Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
	Elmasa	Avda. de Tirajana, 39. Playa del Inglés Edificio Mercurio Torre II, 6ª planta 35100 – Las Palmas	Tfno: 928 77 88 77 Fax: 928 77 88 92	ogarcia@elmasa.es	Dña. Olga García Artiles			Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
								email	Jesús Rincón	12/09/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	24/09/2012	Se recibe email donde indican que no poseen servicios en la zona de influencia de proyecto	Servicios Afectados
	Emalsa	Pl. de la Constitución, 2. 35003 – Las Palmas de Gran Canaria	Tfno: 902 36 17 40 Fax: 928 45 41 30		D. Antonio Piñeiro Seoane	Director de explotación		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	20/06/2012	Se recibe carta en la que indican que la zona geográfica de la petición está fuera de su ámbito de competencia	Servicios Afectados
TRANSPORTES	Transportes Grupo Global	C/ Viera y Clavijo, 34-36 35002 – Las Palmas de Gran Canaria	Tfno: 928 93 94 41		D. Víctor Quintana			Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad			
		C/ Viera y Clavijo, 34-36 Oficina 4-D 35002 – Las Palmas de Gran Canaria	Tfno: 928 93 94 41 672 315 389 928 939 439 ext 2747	scastro@globalsu.es	D. Saulo Castro González	Dpto. de Producción		email	Jesús Rincón	12/09/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	13/09/2012	Se recibe email indicando que no se afecta a la concesión de transporte público que explotan	Servicios Afectados
OTROS	Correos y Telégrafos	Avda. Primero de Mayo, 62 35002 – Las Palmas de Gran Canaria			D. José Luis Vidales Colinas	Director de zona 13		Carta	Juan Luis Santana Perera	29/05/2012	Se solicita información sobre posibles afecciones a elementos de su titularidad	12/06/2012	Se recibe carta en la que informan de la no afección a sus instalaciones.	Servicios Afectados

## 6.12.19. Electrificación de la línea

Con motivo de los trabajos de redacción del presente proyecto constructivo de las Subestaciones y Líneas de Acometida de la Línea Ferroviaria entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas, se han mantenido contactos con los organismos y empresas que a continuación se relacionan:

ORGANISMO O EMPRESA	TIPO DE CONTACTO	FECHA DE CONTACTO	DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	TIPO DE RESPUESTA	FECHA DE RESPUESTA	DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	¿ADECUADA A LO SOLICITADO?	ANEJO AFECTADO
<b>AYTO. DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA</b>								
Servicio de Urbanismo	Registro general (nº 63.514)	21/04/2015	Afecciones urbanísticas y condicionantes de normativa local	-	-	-	-	Varios
Sección de Tráfico y transportes	Registro general (nº 78.863)	15/05/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Unidad técnica de Parques y jardines	Registro general (nº 63.500)	21/04/2015	Servicios afectados	Oficio	30/04/2015	Planos de la red de riego	Parcialmente	11
Unidad técnica de Alumbrado público	Registro general (nº 63.490)	21/04/2015	Servicios afectados	Oficio	30/04/2015	Planos de la red de alumbrado	Parcialmente	11
Unidad técnica de Aguas	Registro general (nº 63.528)	21/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Servicio de Urbanismo	Registro general (nº 88.229)	01/06/2015	Permiso ejecución sondeos geotécnicos SET 2	Oficio	12/06/2015	Escrito rechazando la solicitud por no ser parcela municipal	No	9
<b>AYTO. DE TELDE</b>								
Servicio de Urbanismo y planeamiento	Registro general (nº 12.545)	20/04/2015	Afecciones urbanísticas y condicionantes de normativa local	-	-	-	-	Varios
Parques y jardines	Registro general (nº 12.546)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Sección de Alumbrado público	Registro general (nº 12.549)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Aguas y saneamiento	Registro general (nº 12.542)	20/04/2015	Servicios afectados	Oficio	01/06/2015	Remite planos de Aguas de Telde	Si	11
Servicio de Obras públicas	Registro general (nº 12.547)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
<b>AYTO. DE AGÜIMES</b>								
Urbanismo e infraestructuras	Registro general (nº 8.183)	20/04/2015	Afecciones urbanísticas y condicionantes de normativa local	-	-	-	-	Varios
Parques y jardines	Registro general (nº 8.186)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Servicios Urbanos: Aguas y alumbrado	Registro general (nº 8.184)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Servicio de Obras públicas	Registro general (nº 8.187)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
<b>AYTO. DE STA. LUCÍA DE TIRAJANA</b>								
Ordenación del territorio y sostenibilidad	Registro general (nº 17.762)	18/05/2015	Afecciones urbanísticas y condicionantes de normativa local	-	-	-	-	Varios
Urbanismo e infraestructuras	Registro general (nº 14.451)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Parques y jardines	Registro general (nº 14.454)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11
Servicios Urbanos: Aguas y alumbrado	Registro general (nº 14.452)	20/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11

AYTO. DE SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA									
Urbanismo e infraestructuras	Registro general (nº 10.916)	22/04/2015	Afecciones urbanísticas y condicionantes de normativa local	Oficio	02/07/2015	Remite escrito de afecciones	Parcialmente	Varios	
Parques y jardines	Registro general (nº 10.916)	22/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11	
Servicios Urbanos: Aguas y alumbrado	Registro general (nº 10.916)	22/04/2015	Servicios afectados	Oficio	25/06/2015	Remite planos de alumbrado y Canaragua	Si	11	
Servicio de Obras públicas	Registro general (nº 10.916)	22/04/2015	Servicios afectados	-	-	-	-	11	
Servicio de Obras públicas	Registro general (S/N)	18/05/2015	Permiso ejecución sondeos geotécnicos SET 7	-	-	-	-	9	
<b>CONSEJO INSULAR DE AGUAS</b>		Registro general (nº 1.717)	11/06/2015	Permiso ejecución sondeos geotécnicos SET 2	Oficio	05/10/2015	Permiso para la ejecución de trabajos geotécnicos	Si	9
<b>EMALSA</b>		email	10/06/2015	Servicios afectados	email	15/07/2015	Remite planos de red de abastecimiento y saneamiento	Si	11
AGUAS DE TELDE									
Departamento de saneamiento	Registro general (nº 0584 RE)	20/05/2015	Servicios afectados	Oficio	01/06/2015	Remite planos de red de saneamiento	Si	11	
Departamento de abastecimiento	Registro general (nº 0585 RE)	20/05/2015	Servicios afectados	Oficio	01/06/2015	Remite planos de red de abastecimiento	Si	11	
CANARAGUA									
Departamento de saneamiento	Registro general (S/N)	26/05/2015	Servicios afectados	Oficio	30/06/2015	Remite planos de red de abastecimiento y saneamiento	Si	11	
Departamento de abastecimiento	Registro general (S/N)	26/05/2015	Servicios afectados	Oficio	30/06/2015	Remite planos de red de abastecimiento y saneamiento	Si	11	
INKOLAN REDES DE SERVICIOS									
Ono	Internet	20/04/2015	-	-	-	Plano digital de la red de Ono	Si	11	
Telefónica	Internet	20/04/2015				Plano digital de la red de Telefónica	Si	11	
Unelco Endesa	Internet	20/04/2015				Plano digital de la red de Unelco	Si	11	

## 6.13. Obras complementarias

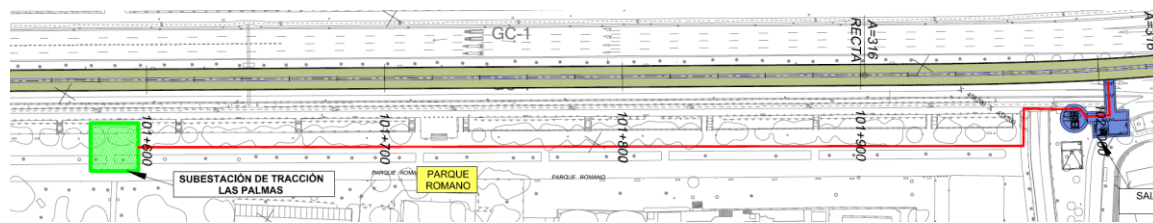
En este apartado se describen los siguientes aspectos del proyecto:

- Plataforma de subestación eléctrica de tracción y accesos
- Zonas seguras en salida de túneles y accesos de salidas de emergencias
- Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

### 6.13.1. Tramo 1

#### 6.13.1.1. Plataforma de subestación eléctrica de tracción y acceso

Dentro del ámbito del proyecto del tramo 1 se ha establecido un área de ocupación para la futura subestación eléctrica de tracción, en el cual se deberá ejecutar una subestación eléctrica tipo GIS para la alimentación de la catenaria. La ubicación de la subestación de tracción está en el PK 101+420 (Pk absoluto 1+580). Se ha incluido en el proyecto la ejecución por pantallas de un habitáculo de dimensiones 20x20 metros y 9 metros de profundidad.



#### Camino acceso a la subestación eléctrica.

La subestación eléctrica se ubica en el entorno del parque romano, en el pk 101+420 (pk absoluto 1+120). La zona de instalación de la subestación coincide con la existencia de unas pistas de tierra, dentro del Parque. Con motivo de producir el menor impacto posible sobre estas instalaciones de uso deportivo usadas por los ciudadanos, y teniendo en cuenta que las necesidades de acceso serán puntuales, no se crea un nuevo vial dentro del parque, sino que desde la calle Jorde se accede a la subestación utilizando las pistas existentes.

#### 6.13.1.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

En el PC del Tramo 1 se contemplaba como zona de instalación auxiliar la parcela en la que actualmente se ubica el Acuario de Las Palmas, por lo que en el presente documento no se considera ninguna ZIA en el Tramo 1.

#### 6.13.1.3. Salidas de emergencias y zonas seguras asociadas

Las salidas de emergencias contempladas en el PC del tramo 1 son las siguientes:

	Pk	Pk absoluto
FIN ESTACIÓN	100+119,00	0+119,00
SALIDA 1	100+350,00	0+350,00
SALIDA 2	101+200,00	1+200,00
SALIDA 3	102+000,00	2+000,00
SALIDA 4	102+880,00	2+880,00

Los pozos de ventilación se han situados anexos a las salidas de emergencia 2 y 4, y los edificios de instalaciones se sitúan a cota de túnel (obra civil en caverna) próximas también a las salidas de emergencia.

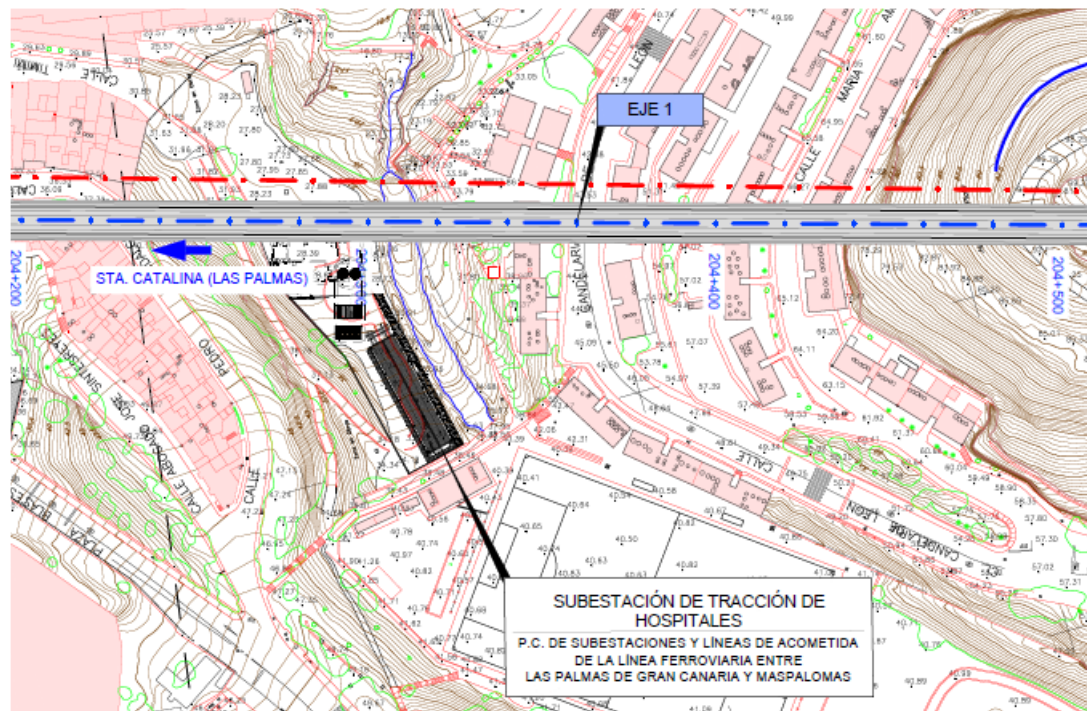
#### 6.13.1.4. Accesos a salidas de emergencias y zonas seguras

Al ser zona urbana los accesos se realizarán a través de los viales existentes.

### 6.13.2. Tramo 2

#### 6.13.2.1. Plataforma de subestación eléctrica de tracción y acceso

En el PC del Tramo 2 no se define la plataforma para la subestación eléctrica de tracción, tampoco acceso a esta, pero se ubica en los planos en el entorno de la salida de emergencia N°4 en el pk: 204+300 (pk absoluto 8+260).



#### 6.13.2.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

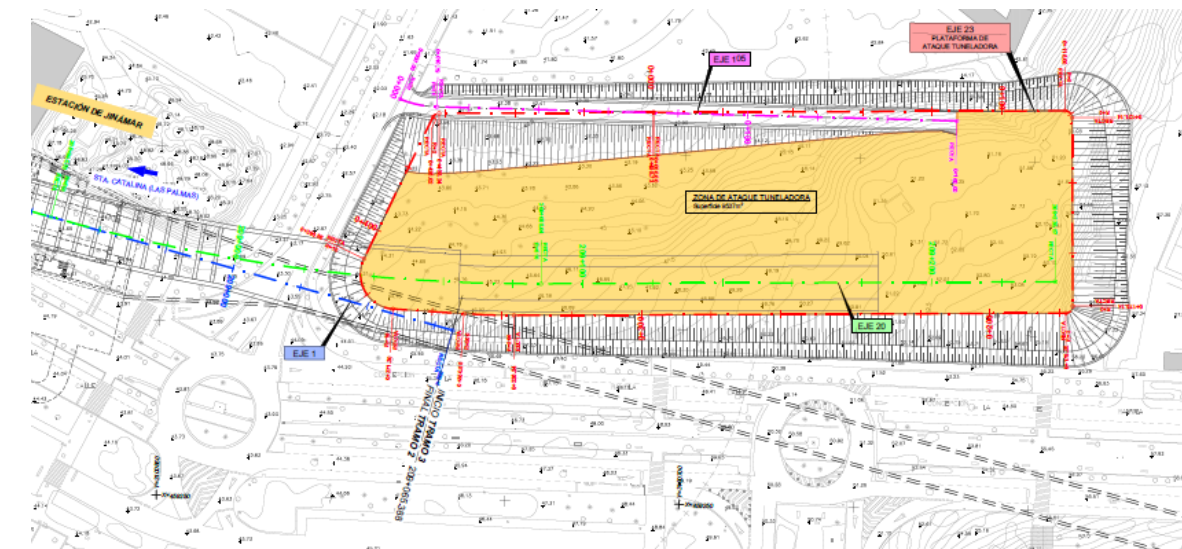
Instalaciones auxiliares tuneladora: Al final del trazado se encuentra la estación de Jinámar dentro del ámbito del proyecto del Tramo 3. Dado que el Tramo 2 se ejecutará con tuneladora, se ha elegido iniciar esta zona para realizar el ataque de la obra. Próximo a la estación de Jinámar (Tramo 3) existen unas parcelas propicias para el montaje de la tuneladora e instalaciones auxiliares de la misma y para el acopio de dovelas prefabricadas que suministrará a la TBM (Tunnel Boring Machine). En la elección de este acceso es para situar lo más cerca posible la tuneladora de donde se inicia la excavación del túnel (TBM). Debido a que se realiza la explanación a una cota inferior del vial urbano es necesario la construcción de una rampa de acceso a la explanada desde la calle Bodegas del Conde que servirá de entrada y salida de vehículos con todo el material necesario para la construcción del túnel, así como todo el material procedente de la excavación para su traslado a vertedero.

Próximo a la explanada de instalaciones, existen el Estadio Municipal Pedro Miranda Rosales que se usarán como fábrica de dovelas, zona para el acopio de dovelas prefabricadas, oficinas, taller, etc. de esta manera están próximas al acceso del túnel. Ocupará buena parte de sus instalaciones durante las obras. Desde esta explanada del estadio se suministrará las dovelas a la explanada inferior donde se encuentra la tuneladora.

Se ha adoptado este emplazamiento debido a que es el único que satisface los exigentes requerimientos de espacio necesarios, además de tener un espacio suficiente, estar más cerca que ningún otro posible de la zona para poder iniciar los trabajos de excavación con tuneladora.

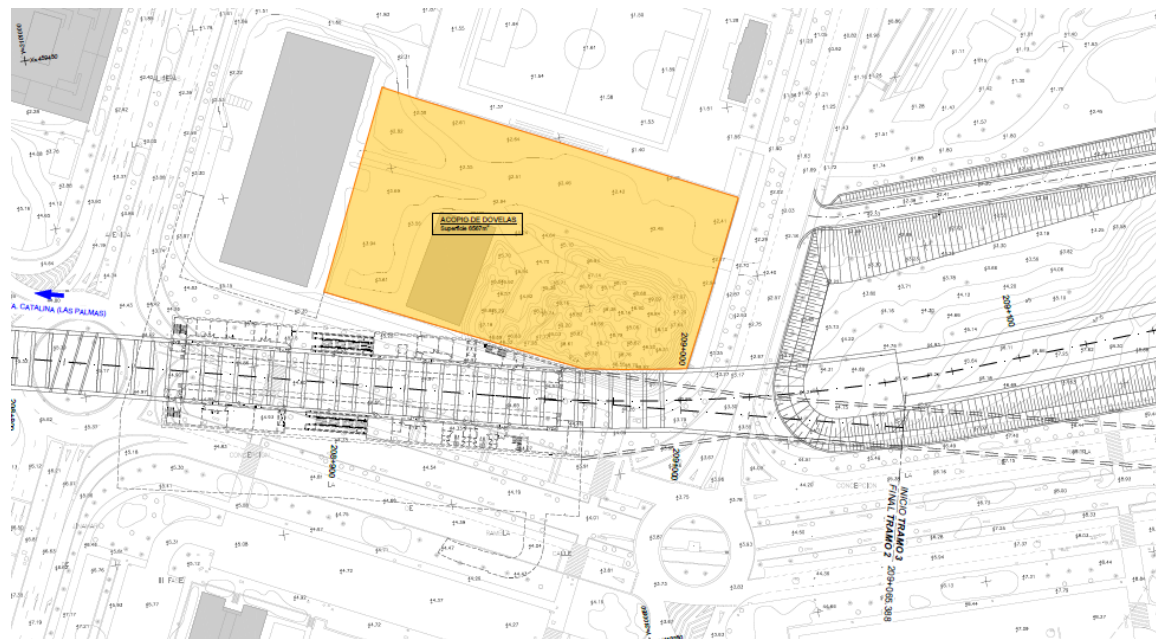
En lo que se refiere al trazado, se ha tratado de evitar la afección a las edificaciones próximas. Así el trazado realiza una explanación en la parcela que actualmente no tienen ninguna edificación y que se utilizará para el montaje e instalaciones de la TBM. Desde esta ubicación se cruza la calle Marzagán Sabinal para conectar con la alineación de la estación de Jinámar (prevista en el Tramo 3) para posteriormente conectar con el final del Tramo 2 e iniciar el tramo con tuneladora en el P.K. 208+742.

Desde el P.K. 208+742 en sentido norte la tuneladora comenzará a excavar hasta llegar a las inmediaciones de la estación de San Telmo (P.K. 200+064,084), lugar donde se procederá al desmontaje de la misma.

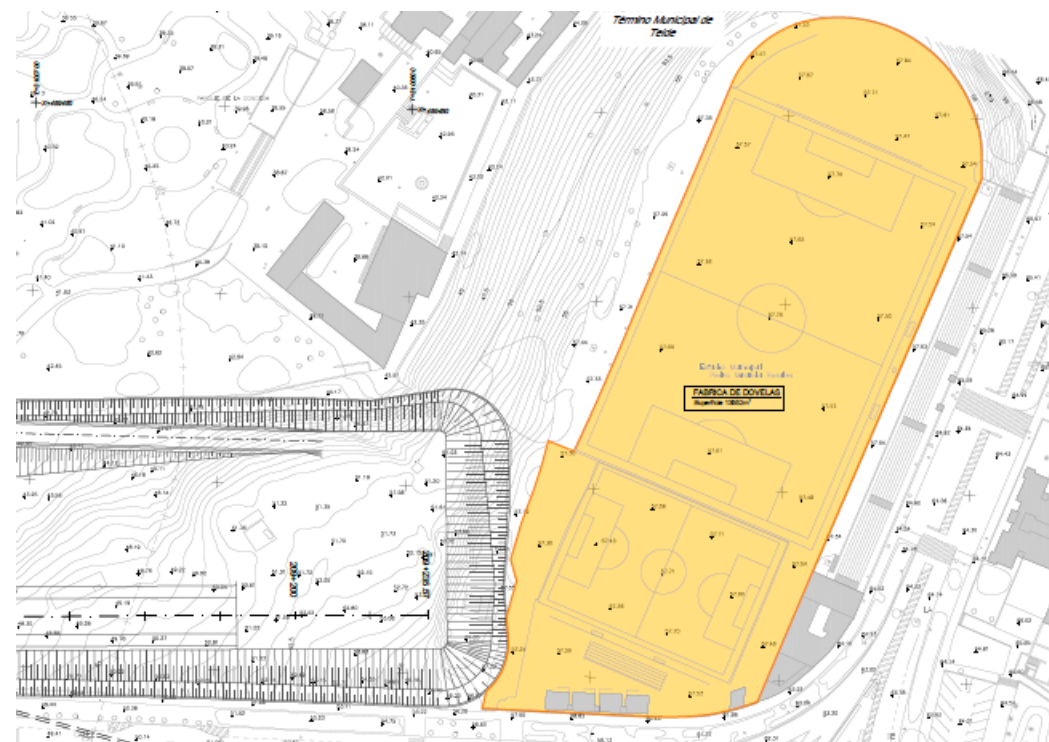


ZIA zona de ataque tuneladora.





ZIA acopio dovelas



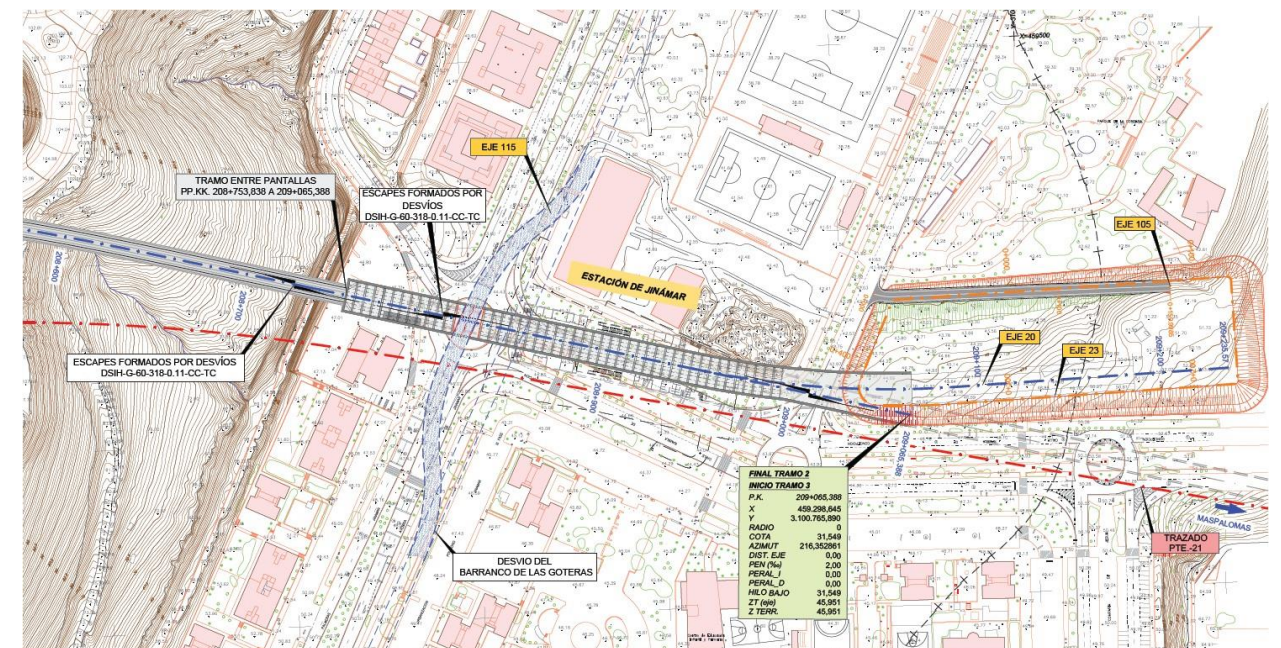
ZIA fábrica de dovelas

### Acceso a las Instalaciones auxiliares de la tuneladora

Como se ha indicado en el punto anterior, debido a que se realiza la explanación a una cota inferior del vial urbano es necesario la construcción de una rampa de acceso a la explanada desde la calle Bodegas del Conde que servirá de entrada y salida de vehículos con todo el material necesario para la

construcción del túnel, así como todo el material procedente de la excavación para su traslado a vertedero. Este mismo camino de acceso servirá para la alimentación de las dovelas que exige el revestimiento la propia tuneladora.

El camino de acceso tiene una longitud de 160 m con una inclinación del 8,00% hasta llegar a la cota 31,00 m de la explanada. La sección del camino contará de dos carriles de 2,50 m con arcén de 0,50 m y berma exterior de 1,00 m. En la margen del lado de la explanada se dispondrá de una barrera new jersey de hormigón.



Planta acceso tuneladora

### 6.13.2.3. Salidas de emergencias y zonas seguras asociadas

Las zonas seguras definidas se han dispuesto dentro y fuera de zonas urbanas. Así se han definido zonas seguras con acceso a los medios de evacuación en las salidas de emergencia número 1 a 8.

La disposición de salidas de emergencia ha contado con la disposición de un acceso vial en sus proximidades. Estas zonas se han definido junto a los accesos, procurando envolver la propia salida de emergencia y adaptándose a las plataformas llanas existentes. Por supuesto se definen teniendo en cuenta una superficie mínima de 500 m<sup>2</sup>.

A continuación, se describen las zonas seguras propuestas:

*Salida de emergencia nº1:* se sitúa en torno al PK 200+650 (pk absoluto: 4+662) en la explanación existente entre la GC-1 y la avenida alcalde Diaz Saavedra Navarro a la altura del Mercado de Vegueta. La zona segura se sitúa en la zona del fondo de saco de un aparcamiento público en superficie para vehículos y una zona ajardinada. La zona segura se realiza mediante una plataforma con una superficie aproximada de 516.85 m<sup>2</sup> de forma poligonal irregular para adaptarnos a los condicionantes existentes en la zona. Cuenta con un acabado de baldosa hidráulica de características similares a la existente en las aceras limítrofes, colocadas sobre una capa de mortero de nivelación, una solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor con mallazo electrosoldado y una capa de base de arena de miga de 15 cms. Cuando este paquete de urbanización se encuentre sobre las obras de los pozos y galerías se colocará directamente la arena de miga sobre los mismos y se eliminará la solera de hormigón. Cuando se trate del terreno natural, previamente a la cama de arena se tendrán que realizar los trabajos previos de compactado de estas zonas.

La zona pavimentada se verá limitada por la colocación de un bordillo de hormigón prefabricado que delimite el área e impida la entrada de vehículos.

La plataforma pavimentada se encuentra en torno a la cota +4.9 m (la zona más elevada) y tendrá una pendiente transversal del 6% hacia la avda. alcalde Diaz Saavedra Navarro.

Frente al nº 14 de la avda. alcalde Diaz Saavedra Navarro se han dejado previstas 3 plazas de aparcamiento reservado para los servicios de emergencias (ambulancias y bomberos). Esta zona se asfalta dando continuidad al vial existente. Por el extremo Norte de la plataforma y limitando con la zona de aparcamiento existente se dejará una zona ajardinada para evitar que los coches puedan acceder hasta la zona segura y absorber la diferencia de cotas entre la zona del aparcamiento y la zona segura. Igualmente se deja una zona ajardinada paralela a la GC-1 para solucionar el terraplén y la diferencia de cota entre la plataforma de la zona segura y la GC-1.

*Salida de emergencia nº2:* se encuentra en torno al PK 201+650 (pk absoluto: 5+702) en el parque Manolo Millares, junto a la calle Alicante. La zona segura se distribuye aprovechando las zonas pavimentadas existentes del parque, excepto una pequeña zona que coincide con la rampa de llegada de la galería de evacuación que está situada sobre una zona existente ajardinada y que se pavimentará para ser utilizada como zona segura.

La zona segura cuenta con una superficie aproximada de 503.70 m<sup>2</sup>. La nueva zona pavimentada junto a la rampa se realiza con acabado de baldosa hidráulica de características similares a la existente en las aceras limítrofes. El pavimento se colocará sobre una capa de mortero de nivelación, una solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor con mallazo electrosoldado y una capa de base de arena de miga de 15 cm. Previamente a la cama de arena se tendrán que realizar los trabajos previos de compactado de estas zonas.

La plataforma pavimentada se encuentra en torno a la cota +6.50 m y la zona pavimentada nueva tendrá una pendiente transversal del 2% hacia la calle Alicante rematando con un bordillo de hormigón prefabricado en el perímetro con la zona ajardinada.

Frente al Residencial Cristo de la Salud se han dejado previstas 3 plazas de aparcamiento reservado para los servicios de emergencias (ambulancias y bomberos) en la zona de las plazas de aparcamiento existentes. Estas plazas se delimitarán del resto mediante el marcado de zona reservada con pintura para asfalto.

*Salida de emergencia nº3:* se encuentra en torno al PK 202+350 (pk absoluto: 6+350) en las proximidades de la confluencia entre la calle Tarragona y calle Alicante sobre una zona de aparcamiento público existente. La plataforma pavimentada se encuentra en torno a la cota +7.54 m y la zona pavimentada nueva tendrá una pendiente transversal del 1% hacia la zona del aparcamiento existente. Esta plataforma se coloca sobre una zona de aparcamiento asfaltada ya existente delimitándose ambas zonas mediante la colocación de un bordillo de hormigón prefabricado.

La zona segura se realiza mediante una plataforma con una superficie aproximada de 530.80 m<sup>2</sup> con forma de polígono irregular para adaptarnos a los condicionantes existentes en la zona.

El pavimento de esta área se resuelve con baldosa hidráulica de características similares a la existente en las aceras limítrofes, colocado sobre una capa de mortero de nivelación y una capa de base de arena de miga de 15 cm.

De igual manera, para la realización de la zona segura se realizarán una serie de cambios en la zona del aparcamiento existente modificando el carril de acceso y las plazas de aparcamiento limítrofes. Estos trabajos de modificación se realizan mediante pintura en el asfalto.

*Salida de emergencia nº4:* en torno al PK 204+180 (pk absoluto: 8+150) en la plaza Blas Estupiñan. La plataforma de la zona segura en la zona de llegada se encuentra en torno a la cota +33.40 m dentro de la plaza Blas Estupiñan, por lo que no se tendrán que realizar obras de pavimentación nuevas.

La zona segura cuenta con una superficie aproximada de 552.35 m<sup>2</sup> dentro de los límites de la plaza, adaptándose a los diferentes niveles de la misma. Al ser una plaza abierta, las personas podrán salir al exterior de la plaza por la calle Pedro Hidalgo donde se dispondrán los servicios de emergencias (ambulancias y bomberos) que debido a los condicionantes de la zona no podrán disponer de una zona reservada de aparcamiento habilitados a tal efecto.

*Salida de emergencia nº5:* en torno al PK 204+980 (pk absoluto: 8+973) en la calle Hoya de la Plata, paralela a la GC-1 a la altura de las piscinas municipales en una zona de aparcamiento existente. La zona segura se realiza mediante una plataforma con una superficie aproximada de 513.90 m<sup>2</sup> con forma de polígono irregular para adaptarnos a los condicionantes existentes en la zona.

El pavimento de esta zona se realiza con baldosa hidráulica de características similares a la existente en las aceras limítrofes, colocado sobre una capa de mortero de nivelación, una solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor con mallazo electrosoldado y una capa de base de arena de miga de 15 cm. Cuando se trate del terreno natural, previamente a la cama de arena se tendrán que realizar los trabajos previos de compactado de estas zonas. Esta plataforma se delimita en su perímetro mediante la colocación elevada de un bordillo de hormigón prefabricado para evitar que los vehículos invadan este espacio reservado a emergencias. En el extremo sur de la plataforma, y mediante pavimento de asfalto se han dejado previstas 3 plazas de aparcamiento reservado para los servicios de emergencias (ambulancias y bomberos). Esta zona se asfalta dando continuidad al vial existente.

*Salida de emergencia nº6:* en torno al PK 205+550 (pk absoluto: 9+850) en la zona del Ecoparque Norte Gran Canaria, en una superficie explanada junto al vial de acceso. La zona segura se realiza mediante una plataforma con una superficie aproximada de 510.54 m<sup>2</sup> con forma de polígono irregular para adaptarnos a los condicionantes existentes en la zona.

El pavimento de esta zona se realiza con baldosa hidráulica de características similares a la existente en las aceras limítrofes, colocado sobre una capa de mortero de nivelación, una solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor con mallazo electrosoldado y una capa de base de arena de miga de 15 cm. Cuando se trate del terreno natural, previamente a la cama de arena se tendrán

que realizar los trabajos previos de compactado de estas zonas. Esta plataforma se delimita por su perímetro mediante la colocación elevada de un bordillo de hormigón prefabricado para evitar que los vehículos invadan este espacio reservado a emergencias.

En el extremo Norte de la plataforma, y mediante pavimento de asfalto se han dejado previstas 3 plazas de aparcamiento reservado para los servicios de emergencias (ambulancias y bomberos). Esta zona se asfalta dando continuidad al vial contiguo.

*Salida de emergencia nº7:* se encuentra en torno al PK 206+900 (pk absoluto: 10+872) en las proximidades del Barranquillo de la hoya Parral entre la GC-1 y la GC-3 en una superficie explanada. La zona segura se realiza mediante una plataforma con una superficie aproximada de 528.85 m<sup>2</sup> con forma de polígono irregular para adaptarnos a los condicionantes existentes en la zona.

El pavimento de esta zona se realiza con baldosa hidráulica de características similares a la existente en las aceras limítrofes, colocado sobre una capa de mortero de nivelación, una solera de hormigón en masa con mallazo electrosoldado de 15 cm de espesor y una capa de base de arena de miga de 15 cm. Cuando este paquete de urbanización se encuentre sobre las obras de los pozos y galerías se colocará directamente la arena de miga sobre los mismos y se eliminará la solera de hormigón. Cuando se trate del terreno natural, previamente a la cama de arena se tendrán que realizar los trabajos previos de compactado de estas zonas.

La zona pavimentada se verá limitada por la colocación elevada de un bordillo de hormigón prefabricado que delimite el área e impida la entrada de vehículos.

Se crea un "cayado" para que los vehículos de emergencia puedan girar para dar la vuelta, además de disponer de un espacio reservado para un camión de bomberos y dos ambulancias junto a la plataforma de la zona segura en el lado Este.

*Salida de emergencia nº8:* (pk absoluto: 11+850) se encuentra en el ramal de salida a la GC-3 desde de la carretera de GC-100 de acceso a Mercalaspalmas. Esta zona es aledaña a la glorieta existente del enlace que sirve de conexión entre la autovía GC-1 y la GC-3.

La zona segura se realiza mediante una plataforma con una superficie aproximada de 544.40 m<sup>2</sup> con forma de polígono irregular para adaptarnos a

los condicionantes existentes en la zona (vial y obras de drenaje). El pavimento de esta zona se realiza con baldosa hidráulica de características similares a la existente en las aceras limítrofes, colocado sobre una capa de mortero de nivelación, una solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor con mallazo electrosoldado y una capa de base de arena de miga de 15 cms. Cuando este paquete de urbanización se encuentre sobre las obras de los pozos y galerías se colocará directamente la arena de miga sobre los mismos y se eliminará la solera de hormigón. Cuando se trate del terreno natural, previamente a la cama de arena se tendrán que realizar los trabajos previos de compactado de estas zonas.

La zona pavimentada se verá limitada por la colocación elevada de un bordillo de hormigón prefabricado que delimite el área e impida la entrada de vehículos.

El acceso de los vehículos de emergencia se realizará tangencialmente a la actual glorieta habilitando un espacio reservado para un camión de bomberos y dos ambulancias mediante el asfaltado y pintura de esta zona en continuidad al vial existente.

#### 6.13.2.4. Accesos a salidas de emergencias y zonas seguras

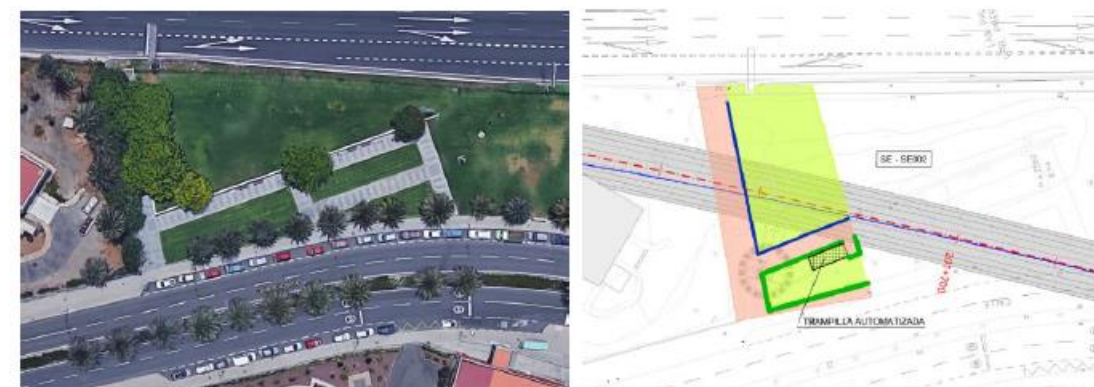
El acceso del equipo de intervención a las zonas de rescate se hace a través de accesos por carretera (UIC 779-9 2003).

Éstos se realizan a través de la red viaria existente, siendo suficientemente anchos para permitir el cruce de dos vehículos pesados (tipo bomberos) (STF-2007, ITI 98 300 1998, ETITUN 2014). Al aprovechar la red existente los accesos están pavimentados y debidamente señalizados (STF-2007).

Las salidas de emergencias desembocan en las zonas seguras, las cuales, por normativa, deben de tener acceso rodado en determinadas condiciones.

Las salidas de emergencia en la zona urbana tienen viales anexos a ellas. Por tanto, no es necesario la realización de ningún camino nuevo de acceso a las mismas. Se aprovechará el viario existente previendo, eso sí, una zona de aparcamiento reservado para los vehículos de emergencia. Esta zona estará ubicada en las proximidades de la salida de emergencia y tendrá capacidad mínima para dos ambulancias y un camión de bomberos.

Salidas de emergencias en zona urbana y que no requieren de la ejecución de nuevos accesos, pero sí una zona reservada al aparcamiento de vehículos de emergencia: *Salida de emergencia nº 2, 3 y 4.*



Salida de Emergencia Nº 2



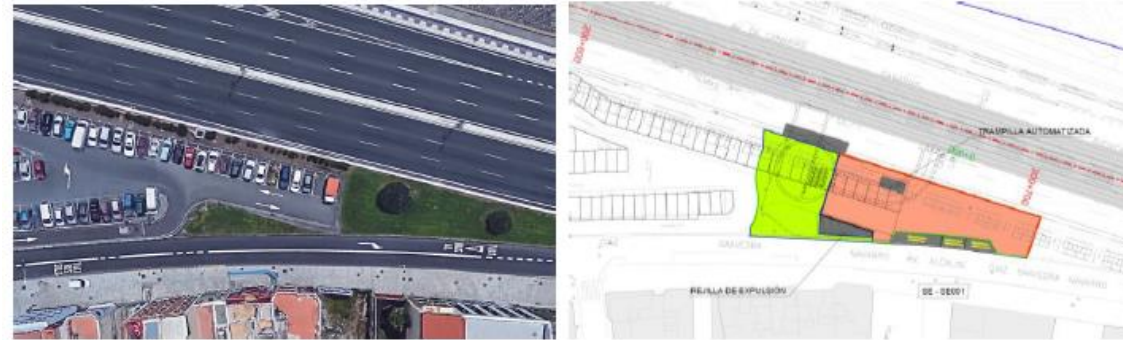
Salida de emergencia Nº 3 y Pozo de Ventilación Nº 2



Salida de Emergencia Nº 4 y Pozo de Ventilación Nº 3

*Acceso a salidas de emergencia nº1, 5 y 8:* no es necesario la realizar una reposición de viales, pero si es necesario habilitar una zona de aparcamiento anexa a la calzada existente para el estacionamiento de los vehículos de

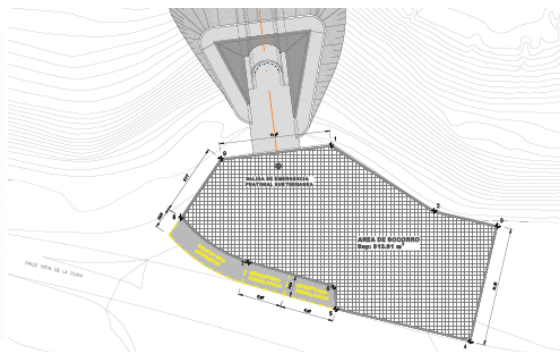
emergencia. El paquete de firme está compuesto por 0,30 m de zahorra artificial sobre una base de 0,25 m de suelo adecuado, y 10 cm de mezclas bituminosas, 5 cm de M.B.C. AC22 Surf D y 5 cm de M.B.C. AC 22 Base G.



Salida de Emergencia Nº 1 y Pozo de Ventilación Nº 1



Zona segura 5 a la salida de SE Nº 5



Salida de Emergencia Nº 8

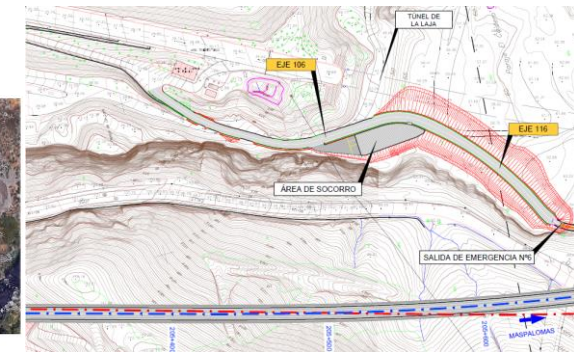


*Acceso a Salida de emergencia nº6:* se encuentra en torno al PK 205+860, en la zona del Ecoparque Norte Gran Canaria, en una zona de explanada del antiguo vertedero. El acceso a la misma se realiza desde la autovía GC-1 en la salida existente al Centro de Control del túnel de La Laja. Actualmente, el camino hasta el edificio de control está pavimentado, y el resto del camino hasta la plataforma del vertedero es de tierra. Por tal motivo se ha considerado

necesario completar la pavimentación del camino, favoreciendo así el tránsito de los vehículos de emergencia. Independientemente, este camino será común hasta el P.K. 0+135 donde se divide entre el acceso al vertedero y la salida peatonal de la galería de emergencia Nº 5. Se ha propuesto un paquete de firme de 0,25 m de zahorra artificial y un doble tratamiento superficial. En la zona próxima a la boca de salida de emergencia se ha diseñado un aparcamiento para los vehículos de emergencia, dando capacidad para dos ambulancias y un camión de bomberos.



Zona segura 6 a la salida de SE Nº 6



*Acceso a Salida de emergencia nº7 y pozo de ventilación nº4:* en torno al PK 206+860 en las proximidades del Barranquillo de la hoya Parral entre la conexión de las carreteras GC-1 y la GC-3 y la glorieta de entrada al centro empresarial Tívoli. El diseño del viario de acceso al área de socorro se ha diseñado con forma de "cayado" con el objeto de que sea independiente de la calzada de entrada el centro empresarial y los vehículos de emergencia puedan dar la vuelta, facilitando así su radio de giro.

El ramal proyectado que servirá para que los vehículos de emergencia pueden estacionar y dar la vuelta. Se dispone de un paso para el acceso al área de emergencia. El ramal cuenta con un ancho de 3,50 m variable más sobreechanco con una zona de estacionamiento de vehículos de emergencia. El paquete de firme está compuesto por 0,30 m de zahorra artificial sobre una base de 0,25 m de suelo adecuado, y 10 cm de mezclas bituminosas, 5 cm de M.B.C. AC22 Surf D y 5 cm de M.B.C. AC 22 Base G.



Salida de Emergencia N° 7 y Pozo de Ventilación N° 4

### 6.13.3. Tramo 3

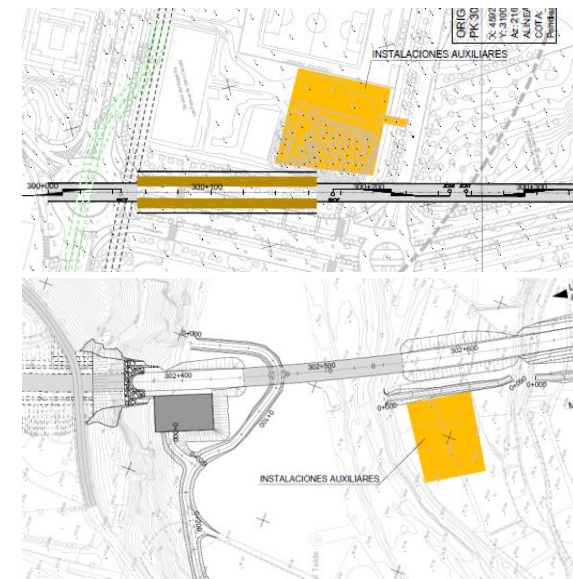
#### 6.13.3.1. Plataforma de subestación eléctrica de tracción y acceso

No se dispone ninguna subestación de tracción en el tramo 3.

#### 6.13.3.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

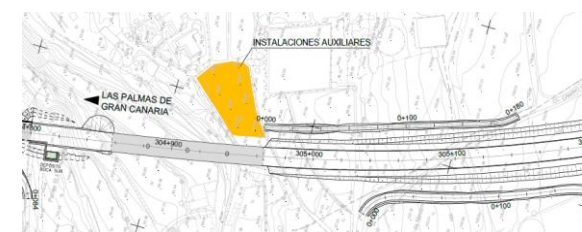
Se delimitan las 6 zonas de instalaciones auxiliares previstas. El acceso de personal, maquinaria y materiales a los distintos tajos durante las obras se realizará por medio de las calles, carreteras y caminos existentes, así como a través de la propia plataforma ferroviaria.

No se estima necesaria, por tanto, la definición de ningún vial adicional específico para el acceso a obra.

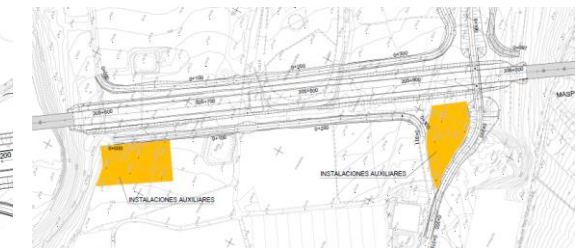


PK 300+180 (pk absoluto: 12+950)  
 15+373)

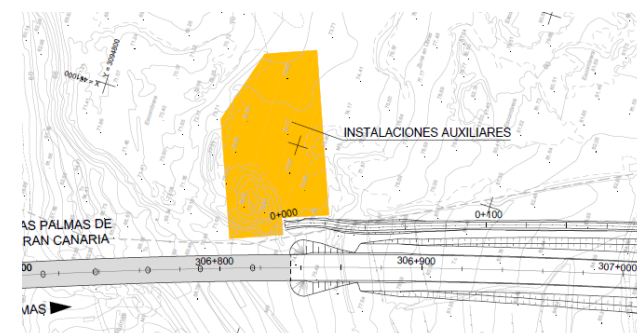
PK 302+580 (pk absoluto:



PK 304+960 (pk absoluto: 17+750)  
 absoluto: 18+400 y 18+700)



PK 305+600 Y PK 305+920 (pk



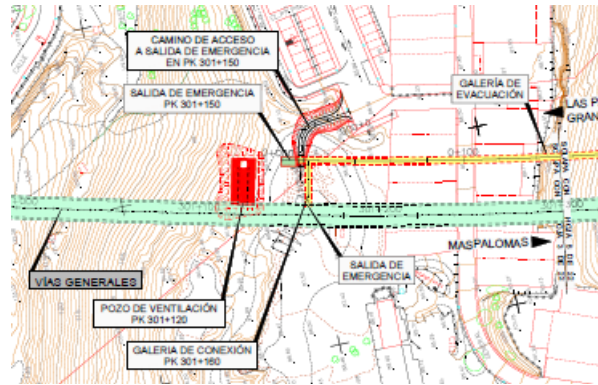
PK 306+830 (pk absoluto: 19+600)

#### 6.13.3.3. Salidas de emergencias y zonas seguras asociadas

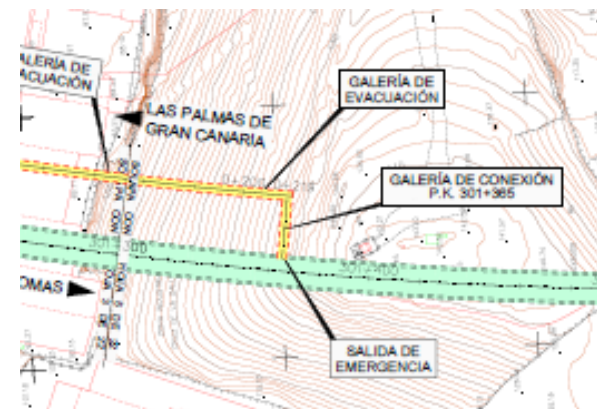
Se disponen las siguientes salidas de emergencias:

En el túnel de Jinámar:

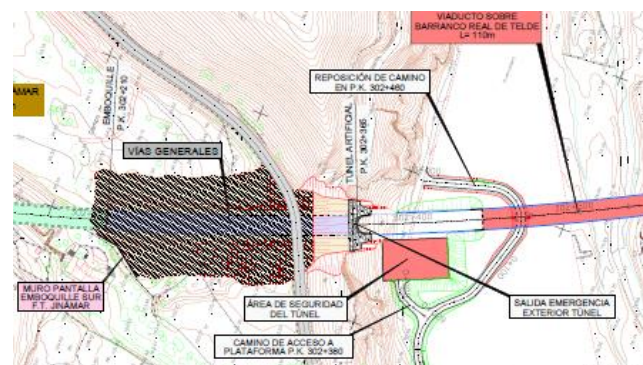
- SE-2 (p.k. 301+150). (Pk absoluto: 13+942). Galería de conexión a una galería paralela y evacuación con conexión al exterior. También se dispone el pozo de ventilación 301+120 (pk absoluto: 13+912)



- SE-3 (p.k. 301+365). (Pk absoluto: 14+157). Galería de conexión con la galería de emergencia paralela al túnel.

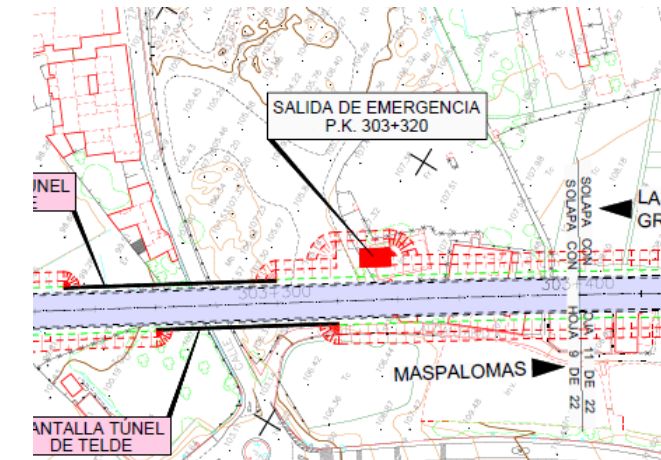


- SE-4 (p.k. 302+365). (Pk absoluto: 15+155). Salida de emergencia por el emboquille sur del túnel.

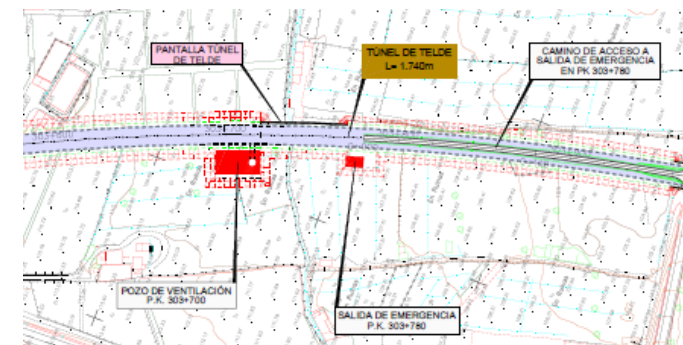


En el Túnel de Telde:

- SE (pk 303+320). (Pk absoluto: 16+320). En el exterior se accede a la misma por los caminos existentes.



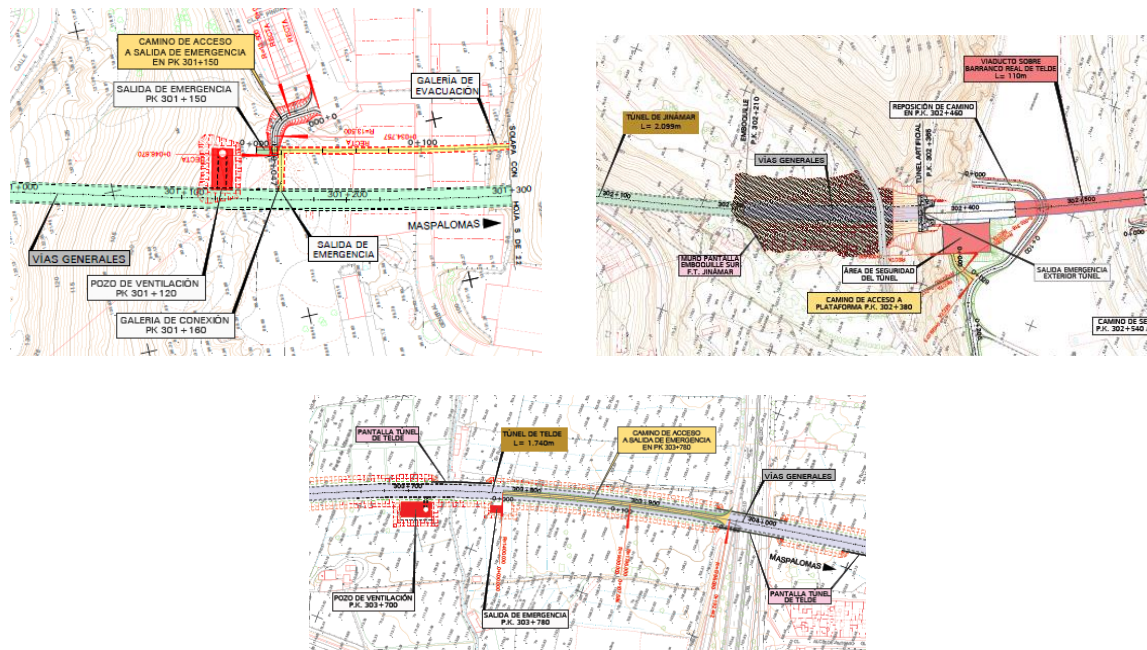
- SE (pk 303+780). (Pk absoluto: 16+064). Se ha proyectado un camino de acceso a la salida en el exterior.



El resto de las salidas de emergencias se realizan en la estación de Jinámar y la estación de Telde.

#### 6.13.3.4. Accesos a salidas de emergencias y zonas seguras

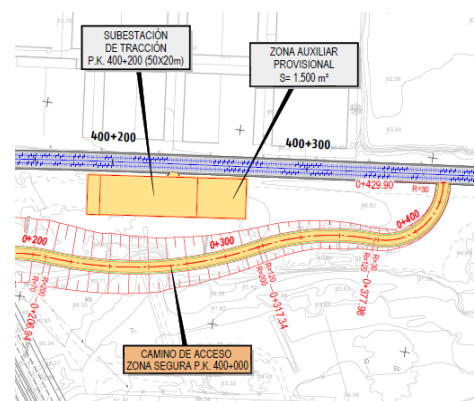
DENOMINACIÓN	Pk absoluto	LONGITUD
CAMINO DE ACCESO A SALIDA DE EMERGENCIA EN P.K. 301+150	13+952	46,67
CAMINO DE ACCESO A PLATAFORMA PK 302+380	15+185	29,073
CAMINO DE ACCESO A SALIDA DE EMERGENCIA EN P.K. 303+780	16+548	192,442



#### 6.13.4. Tramo 4

##### 6.13.4.1. Plataforma de subestación eléctrica de tracción y acceso

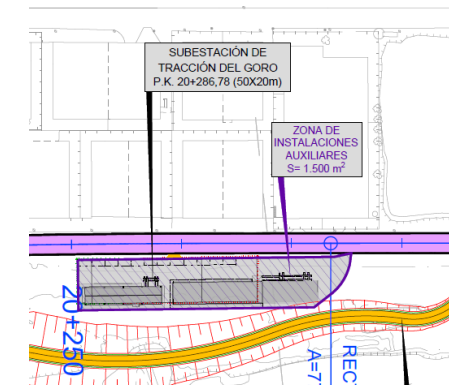
Está situada en torno al 400+200 (pk absoluto 22+260) de la margen derecha de la nueva línea ferroviaria. Sus dimensiones son de 50 x 20 m y cuenta con acceso a la boca Norte del Túnel utilizando el viario existente, conectado con la calle Domingo Doreste Rodríguez, en combinación con el acceso a la plataforma del emboquille a través del nuevo camino proyectado.



##### 6.13.4.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Se ha hecho coincidir, en los casos que han sido posible, la superficie para las zonas de instalaciones auxiliares con aquellas superficies de otras instalaciones del túnel como las zonas seguras o la plataforma de la subestación de tracción. A continuación, se indican las ZIAs contempladas en el proyecto del tramo:

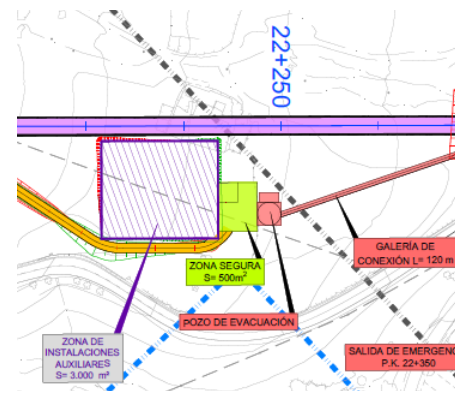
**Zona de instalación auxiliar provisional P.K. 400+250.** (Pk absoluto: 20+300). Z.I.A.-I "Polígono Industrial El Goro", zona de instalaciones auxiliares situada en torno al 400+250 de la margen derecha de la nueva línea ferroviaria. Esta superficie abarca unos 1.500 m<sup>2</sup> y cuenta con acceso a la boca Norte del Túnel utilizando el viario existente, conectado con la calle Domingo Doreste Rodríguez, en combinación con el acceso a la plataforma del emboquille a través del nuevo camino proyectado.



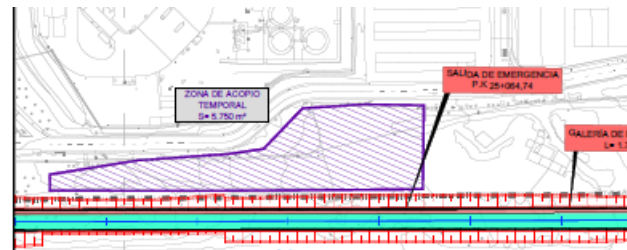
**Zona de instalación auxiliar provisional P.K. 402+100.** (Pk absoluto: 22+165). Z.I.A.-II "Ojos de Garza", presenta una superficie de unos 3.000 m<sup>2</sup>, y se sitúa en la margen derecha de la nueva línea ferroviaria, en torno al pk 402+100. Se sitúa muy próxima a la boca Sur del primer tramo de túnel en mina, evitando la zona restringida según la definición del Anejo de Integración Ambiental. Tiene acceso desde la carretera GC-140, que une la autopista GC-1 con la carretera GC-100.

**Zona de acopio temporal P.K. 402+180.** (Pk absoluto: 22+165). Presenta una superficie de unos 1.500 m<sup>2</sup>, y se sitúa en la margen derecha de la nueva línea ferroviaria, en torno al pk 402+180. Se sitúa a continuación de la zona de instalación auxiliar provisional del pk 402+100, por lo que tiene los mismos accesos que la misma.

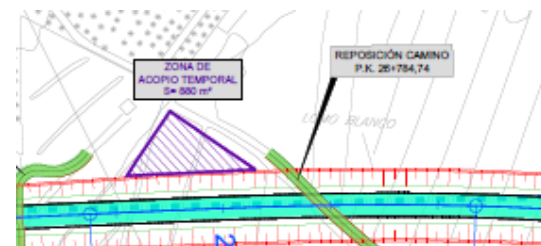




**Zona de acopio temporal P.K. 404+800 a P.K. 405+030.** (Pk absoluto: 24+865). Se sitúa a lo largo del trazado en su margen izquierda entre los pk 404+800 y 405+030. La superficie de ocupación aproximada es de 5.750 m<sup>2</sup>. Esta zona queda ubicada entre las instalaciones del Aeropuerto de Gran Canaria y la futura línea ferroviaria y el acceso a la misma se produce principalmente por la Autopista GC-1.



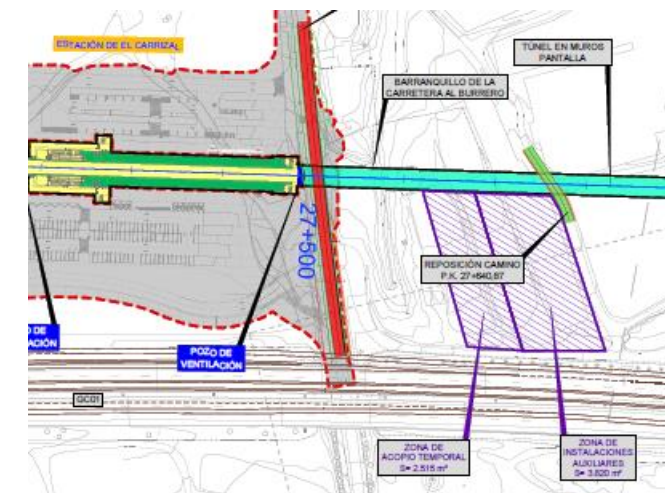
**Zona de acopio temporal P.K. 406+650.** (Pk absoluto: 26+750). Con una superficie de 880 m<sup>2</sup> esta zona de acopio se sitúa en torno al pk 406+650 en la margen izquierda de la futura línea ferroviaria. Esta zona se encuentra situada alrededor de los caminos de los pk 406+590 y 406+730, cuya reposición está prevista en el presente proyecto.



**Zona de instalación auxiliar provisional P.K. 407+500.** (Pk absoluto: 27+565). Z.I.A.-III, "Burrero", con una superficie de unos 3.820 m<sup>2</sup>, situada en la margen derecha del trazado en torno al pk 407+500, una vez sobrepasada la Estación de El Carrizal. El acceso de esta zona de instalaciones se realiza gracias

a la GC-192, a la Autopista GC-1, y a los caminos que la rodean (pk 407+570 y pk 407+730), cuya reposición está contemplada en el presente proyecto.

**Zona de acopio temporal P.K. 407+500.** (Pk absoluto: 27+565). Se sitúa en la margen izquierda de la futura línea ferroviaria en torno al pk 407+500, con una superficie prevista de unos 2.515 m<sup>2</sup>. Esta última zona de acopio temporal se encuentra enfrentada a la zona de instalación auxiliar provisional ubicada en el mismo punto kilométrico, presentando por tanto los mismos accesos.



#### 6.13.4.3. Salidas de emergencias y zonas seguras asociadas

Dentro de las vías de evacuación previstas podemos encontrar casuísticas distintas de vías de evacuación:

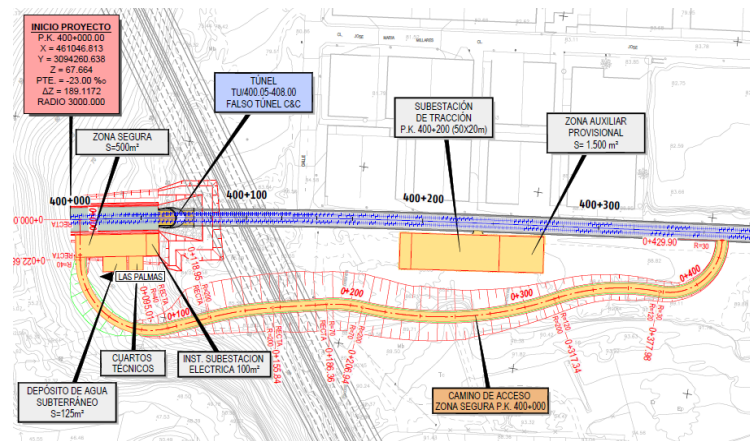
- Salida directa al exterior.

En este caso la salida sale a un camino que comunica directamente al aire libre, comunicando de manera directa a la zona segura situada junto en las inmediaciones.

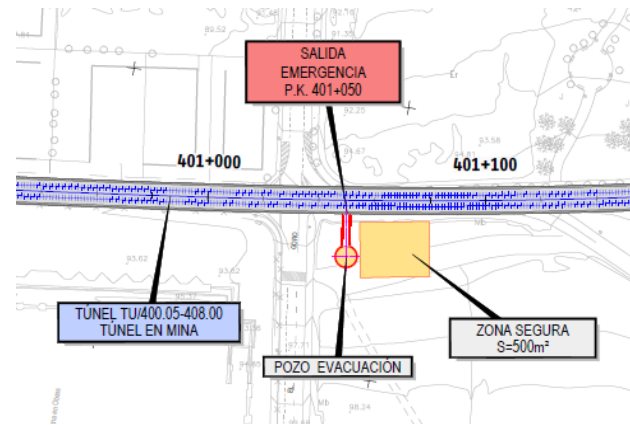
- Salidas directas al exterior a través de un pasillo de evacuación.

Estas salidas conectan un pequeño pasillo con la salida al exterior.

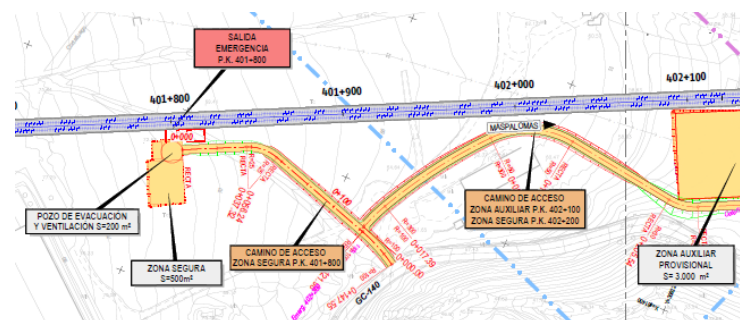
- **Salida de emergencia y zona segura en pk 400+020 (pk absoluto: 20+075), en la boca de entrada al túnel.**



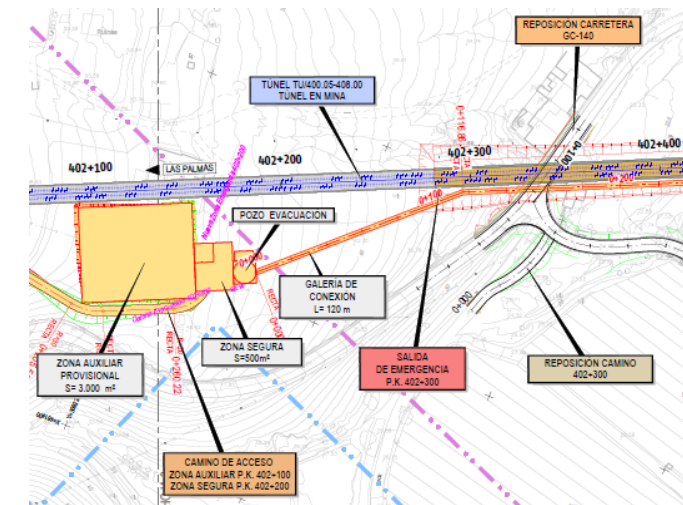
- Salida de emergencia y zona segura en pk 401+050 (pk absoluto: 21+116)



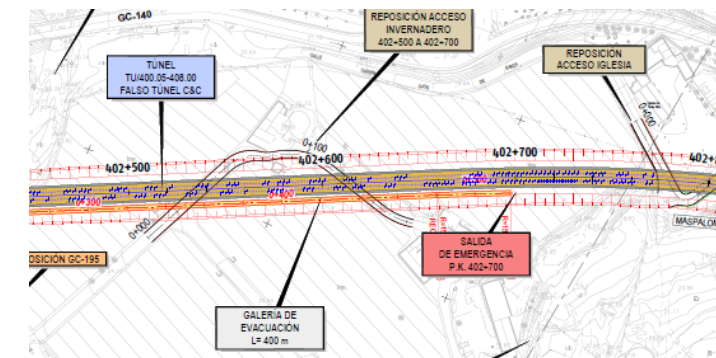
- Salida de emergencia y zona segura en pk 401+800 (pk absoluto: 21+866)



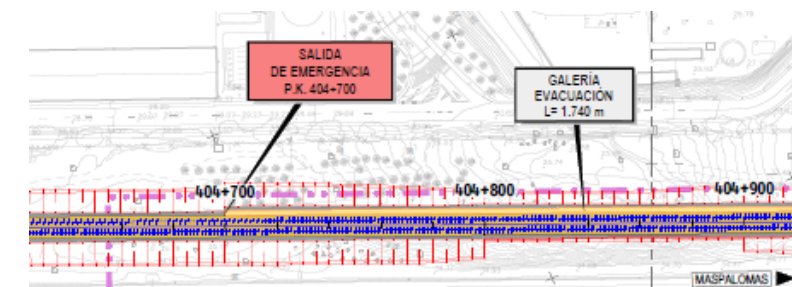
- Salida de emergencia con galería de conexión al exterior en zona segura en pk 402+300 (pk absoluto: 22+350)



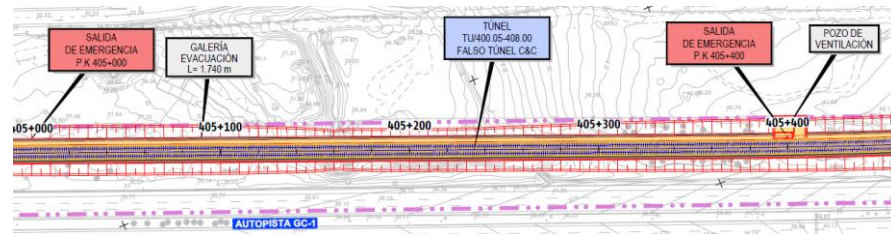
- Salida de emergencia a galería de evacuación en pk 402+700 (pk absoluto: 22+765)



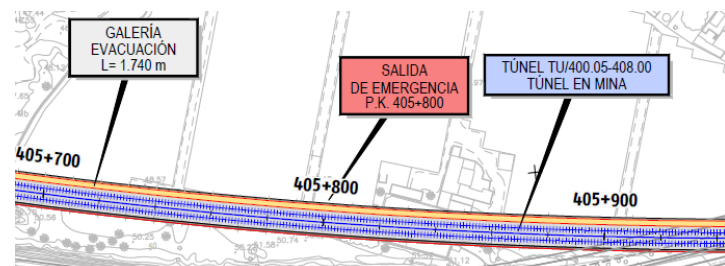
- Salida de emergencia a galería de evacuación en pk 404+700 (pk absoluto: 24+765)



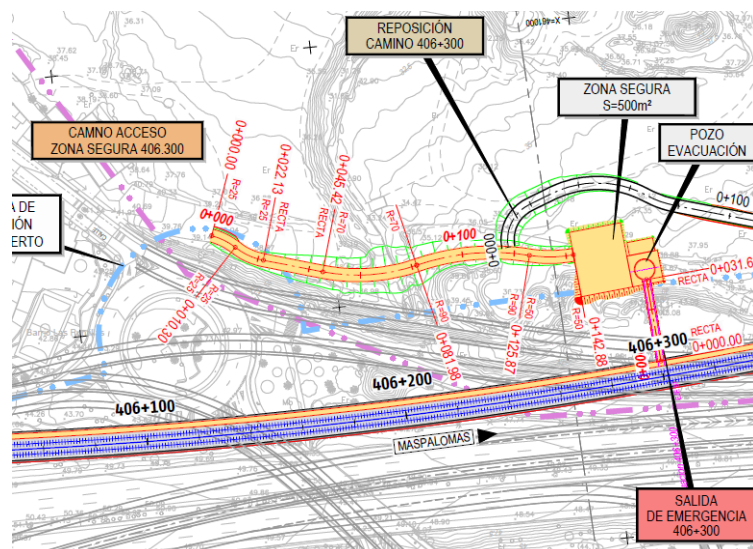
- Salidas de emergencia a galería de evacuación en los pk 405+000 y 405+400 (pk absoluto: 25+065 y 25+464)



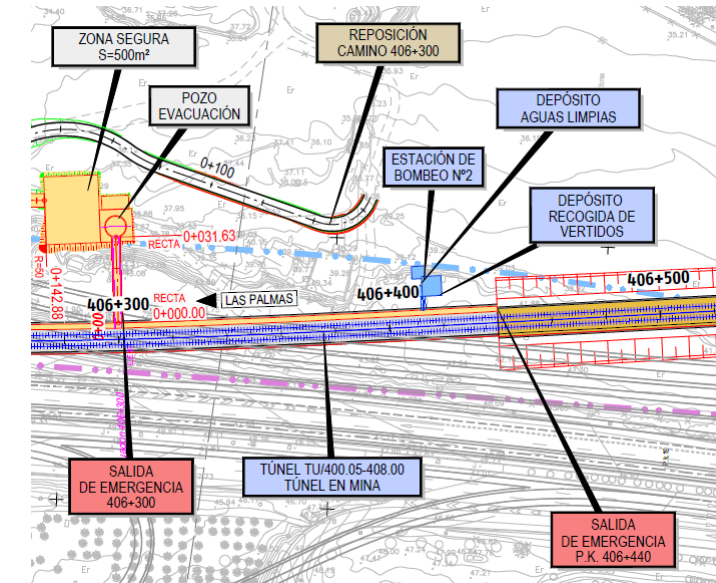
- Salida de emergencia a galería de evacuación en pk 405+800 (pk absoluto: 25+866)



- Salida de emergencia y zona segura asociada en pk 406+300 (pk absoluto: 26+367)



- Salida de emergencia a galería de evacuación en pk 406+440 (pk absoluto: 26+507)



Las zonas seguras tienen una superficie de 500 m<sup>2</sup>. Cumplen con lo indicado en la ETI 1303/2014. En el km 408+000 no se ha diseñado zona segura porque la Estación de El Carrizal está a menos de 1000 metros, considerándose las estaciones como zonas seguras frente a un incendio en el interior del túnel.

#### 6.13.4.4. Accesos a salidas de emergencias y zonas seguras

La red de carreteras y caminos existente, junto a las reposiciones planteadas por interferencia con el nuevo trazado ferroviario, permite en líneas generales una adecuada accesibilidad a las zonas de instalaciones auxiliares y a zonas seguras.

Sin embargo, resulta necesaria la proyección de los siguientes caminos de acceso:

Nombre	Pk absoluto	Longitud (m)
Acceso zona segura 400+000	20+296	429,9
Acceso zona segura 401+800	21+950	147,55
Acceso zona auxiliar 402+100 y zona segura 402+200	22+076	306,08
Acceso zona segura 406+300	26+318	146,31

Para la ejecución de los caminos de acceso, está previsto el desbroce y excavación de la tierra vegetal en la franja de 5 metros antes definida, una explanación y compactación de su plataforma y afirmado, formados por 30 cm

de suelo adecuado, 30 cm de zahorra artificial y doble tratamiento superficial, así como un perfilado de la cuneta y derrame de talud, siempre que sea posible. Se prevé la utilización de riego de imprimación entre la capa granular de zahorra artificial y previamente al extendido del doble tratamiento superficial.

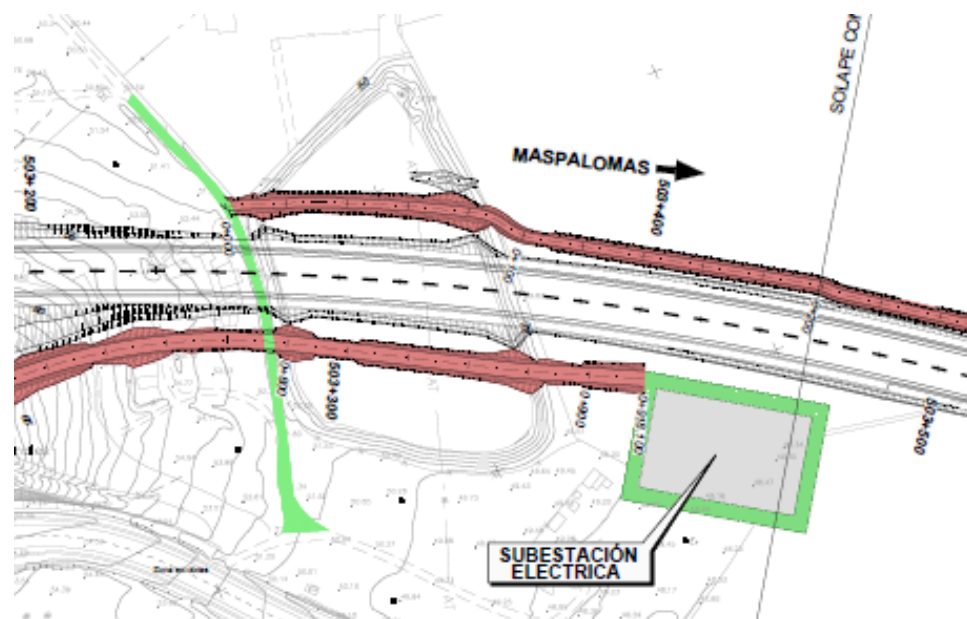
Al tratarse de accesos a zonas de instalaciones de emergencia y de obra y zonas seguras, el uso del tráfico en los mismos se considera poco relevante y las características del firme de esta sección adecuadas a este tráfico.

Los taludes adoptados para todos los caminos han sido, para el Terraplén 3(H):2(V) y para el Desmante 2(H):3(V), excepto para el talud izquierdo del camino de acceso al área de emergencia inicial en donde el talud adoptado en el Desmante ha sido 1,5(H):1(V), al tratarse de una zona de rellenos antrópicos.

6.13.5. Tramo 5

6.13.5.1. Plataforma de subestación eléctrica de tracción y acceso

Su posición queda fijada a la altura del pk 503+420 (pk absoluto 31+540). Las dimensiones de la superficie destinada a la subestación es de 33 x 52 metros. Se ha previsto una zona ajardinada en el perímetro de la subestación de 5 metros de anchura. Se ha previsto el acceso a la subestación desde el camino de enlace 502.5 (D).



6.13.5.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Se han dispuesto dos zonas de instalaciones auxiliares de obra que se han situado de forma estratégica junto a la traza.



Figura 13. Situación de las Instalaciones Auxiliares para los rellenos del tramo 5.

Ambas están bien comunicadas y son de fácil acceso a través de los siguientes caminos de servicio ya proyectados para el proyecto, por lo que no requieren de la ejecución de nuevos caminos. (Pk absolutos: 34+000 y 39+800)

ÁREA DE INSTALACIONES AUXILIARES	LOCALIZACIÓN (P.K.)	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )
AI-1	505+820-506+020	10.300
AI-2	511+680-511+840	7.300

Cuadro 33. Caminos de servicio

6.13.5.3. Salidas de emergencias y zonas seguras asociadas

El tramo 5 discurre en superficie en toda su longitud por lo que no requiere de salidas de emergencias ni sus elementos asociados.

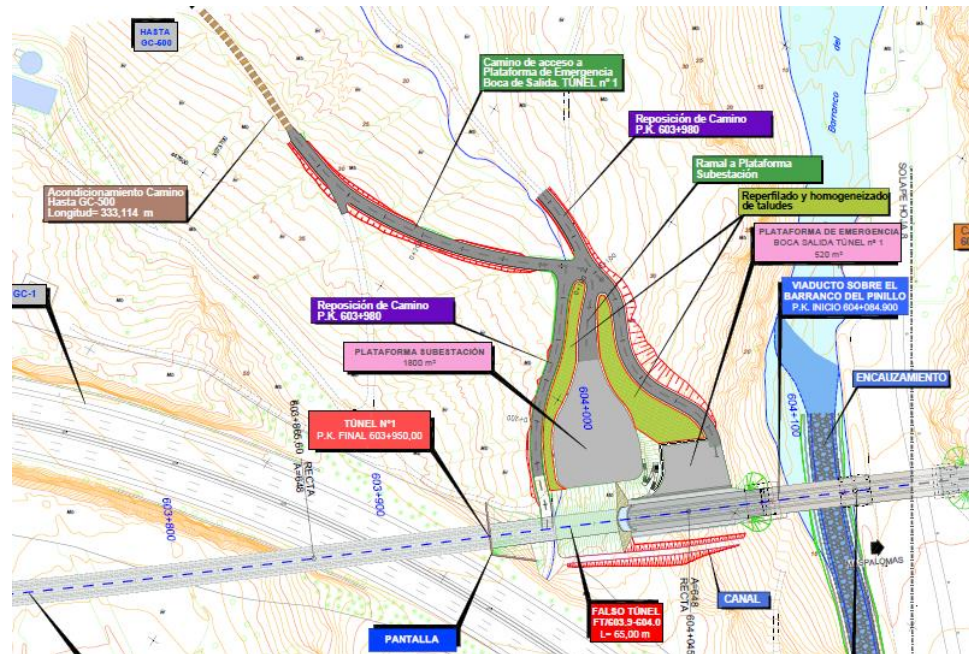
6.13.5.4. Accesos a salidas de emergencias y zonas seguras

El tramo 5 discurre en superficie en toda su longitud por lo que no requiere de salidas de emergencias ni sus elementos asociados.

### 6.13.6. Tramo 6

#### 6.13.6.1. Plataforma de subestación eléctrica de tracción y acceso

En el P.K. 603+980 (pk absoluto 54+540) existe una plataforma de 1.800 m<sup>2</sup>, prevista para una subestación eléctrica junto a la cual se sitúa la plataforma de emergencia.



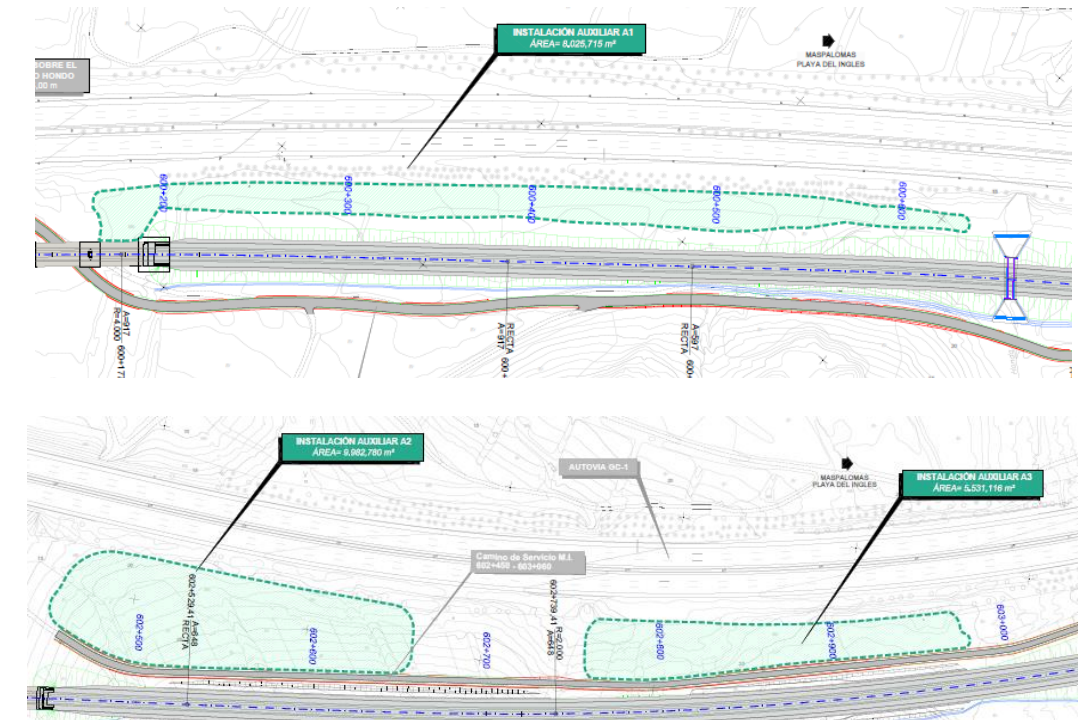
#### 6.13.6.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Se han dispuesto las siguientes zonas de instalaciones auxiliares:

ZONA INSTALACIONES AUXILIARES				
P.K. APROXIMADO	Pk ABSOLUTO	MARGEN	DENOMINACIÓN	DIMENSIONES APROXIMADAS (m <sup>2</sup> )
600+160 / 600+640	43+750	Izquierdo	Instalación Auxiliar A1	8.025
602+450 / 602+655	46+020	Izquierdo	Instalación Auxiliar A2	9.983
602+755 / 602+980	46+320	Izquierdo	Instalación Auxiliar A3	5.531

El resto de las instalaciones se sitúan en las plataformas de seguridad a la entrada y salida de los túneles, así como en la plataforma en la que se proyecta la subestación eléctrica. Las instalaciones auxiliares ocuparan temporalmente estas plataformas durante la ejecución de la obra. El acceso a las mismas se

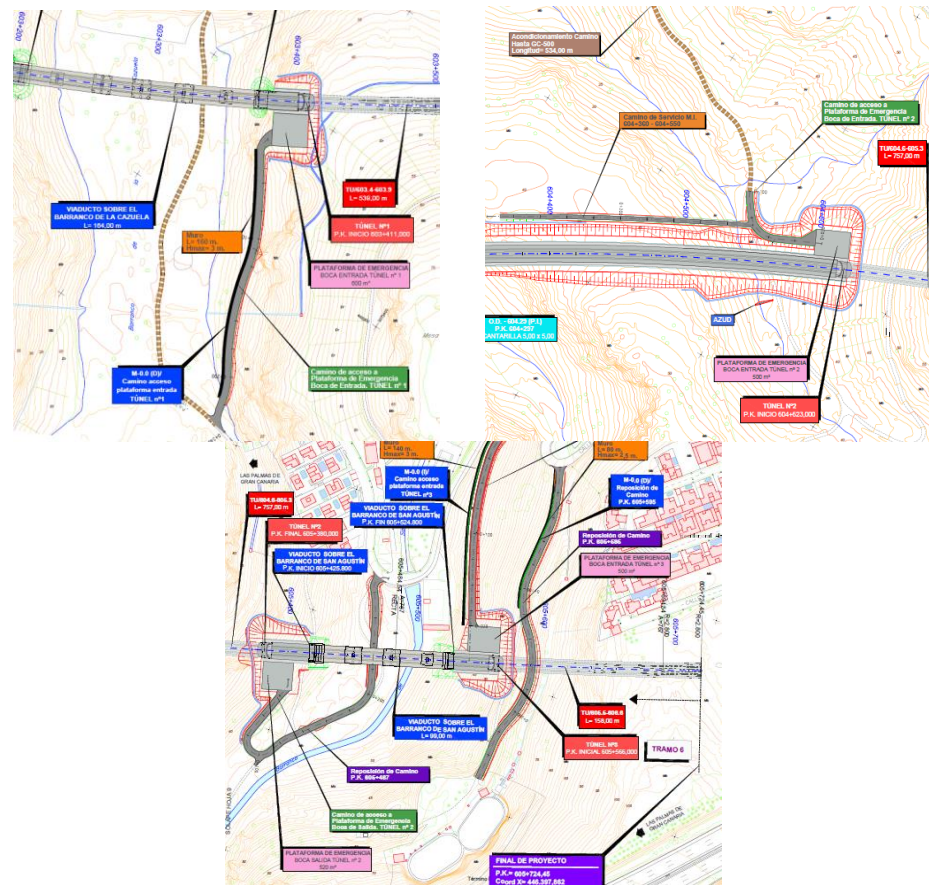
realizará mediante los caminos de acceso que se proyectarán de manera que se permita el paso de vehículos pesados.



#### 6.13.6.3. Salidas de emergencias y zonas seguras asociadas

Se han proyectado plataformas de seguridad tanto a la entrada como a la salida de los tres túneles existentes en el tramo. En la siguiente tabla se detalla la situación y superficie de todas las plataformas diseñadas:

PLATAFORMAS				
P.K. APROXIMADO	PK ABSOLUTO	MARGEN	DENOMINACIÓN	DIMENSIONES APROXIMADAS (m <sup>2</sup> )
603+400	46+972	Derecho	Boca entrada Túnel nº1	500
603+980	47+576	Izquierdo	Plataforma Subestación	1.800
604+040	47+576	Izquierdo	Boca salida Túnel nº1	500
604+600	48+184	Izquierdo	Boca entrada Túnel nº2	500
605+380	48+941	Derecho	Boca salida Túnel nº2	500
605+540	49+128	Izquierdo	Boca entrada Túnel nº3	500



El firme propuesto para estos espacios de seguridad es el siguiente:

- Doble Tratamiento Superficial consistente en una Mezcla Bituminosa con gravilla.
- 25 cm de Zahorra Artificial.
- Base de Suelo Estabilizado S-EST1 de 20 cm de espesor.

#### 6.13.6.4. Accesos a salidas de emergencias y zonas seguras

Los accesos a las plataformas de seguridad deben permitir el paso de vehículos de emergencia en cualquier condición meteorológica. Se proyecta su sección tipo con un ancho de 5 m, ancho suficiente para el paso de vehículos de emergencia.

Para la proyección de los caminos de acceso se ha tenido en cuenta la O.C. 306/89 PyP, por la que se regulan las calzadas de servicio (caminos agrícolas y vías de servicio). Así como los accesos a instalaciones y zonas de servicio en carreteras de la Red Estatal.

El afirmado se proyecta con la siguiente constitución:

- Relleno de suelo seleccionado: 25 cm.
- Zahorra artificial: 25 cm.
- Hormigón Bituminoso AC22 surf 50/70 G: 8 cm.
- Hormigón Bituminoso AC16 surf 50/70 S: 5 cm.

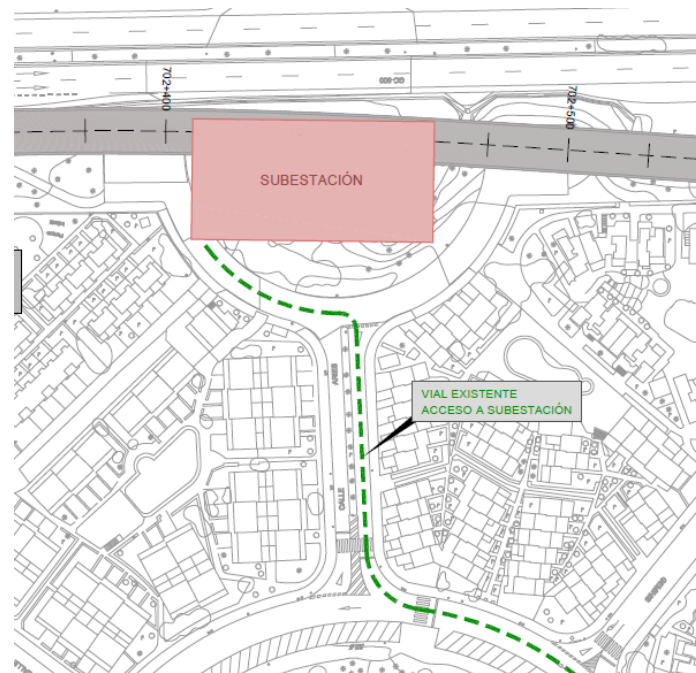
En la siguiente tabla se resumen los caminos de acceso a la plataforma:

CAMINOS DE ACCESO A PLATAFORMA DE EMERGENCIA	
DENOMINACIÓN	Pk absoluto
Camino emergencia. Túnel Nº1. Boca Entrada. L. Drch	46+972
Camino de acceso P. Subestación. Túnel Nº1. M.D.	47+511
Camino emergencia. Túnel Nº1. Boca Salida M.D.	47+511
Camino emergencia Túnel Nº2. Boca Entrada. M.I.	48+184
Camino emergencia Túnel Nº2. Boca Salida. M.D.	48+941
Camino emergencia Túnel Nº3. Boca Entrada. M.I.	49+128

#### 6.13.7. Tramo 7

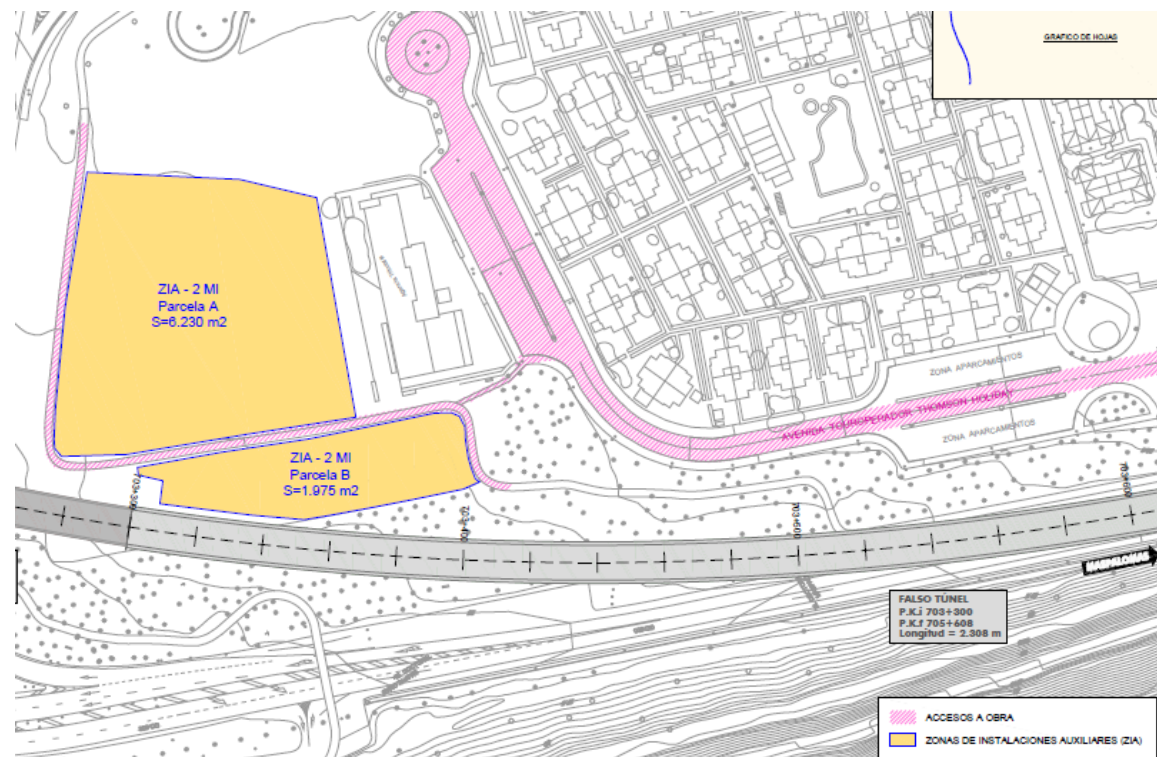
##### 6.13.7.1. Plataforma de subestación eléctrica de tracción y acceso

Se ha ubicado la subestación eléctrica a la altura del PK 720+450 (pk 5+250 de la REV-PAR-PTE-21), en la glorieta de la GC-500, teniendo como acceso directo la calle de Los Aries, no necesitando abrir nuevos caminos específicos para su acceso.



### 6.13.7.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Se han previsto dos posibles zonas bien comunicadas para la disposición de las instalaciones auxiliares. Se ubican entorno al pk 6+200 de la revisión parcial del PTE-21, aproximadamente en el pk 703+450 del tramo.



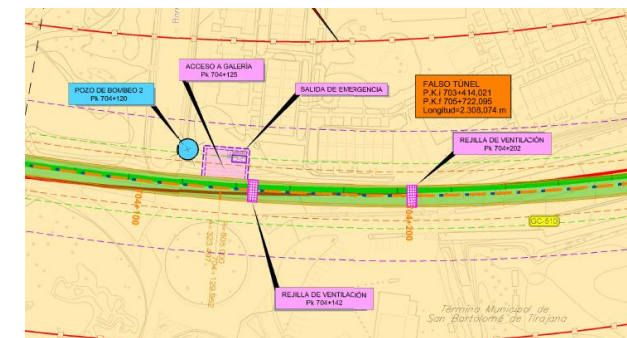
Tienen unas superficies estimadas siguientes:

ZIA 1	6.230 m <sup>2</sup>
ZIA 2	1.975 m <sup>2</sup>

### 6.13.7.3. Salidas de emergencias y zonas seguras asociadas

En PB del tramo 7 se contemplan dos salidas de emergencia en la zona de falso túnel desafectada de la suspensión parcial, y se ubican en los siguientes p.k. La ubicación final de estas salidas está condicionada al PC final de la variante de playa del inglés.

- 704+100 (pk absoluto 56+121), en margen izquierda
- 704+820 (pk absoluto 56+931), en margen derecha



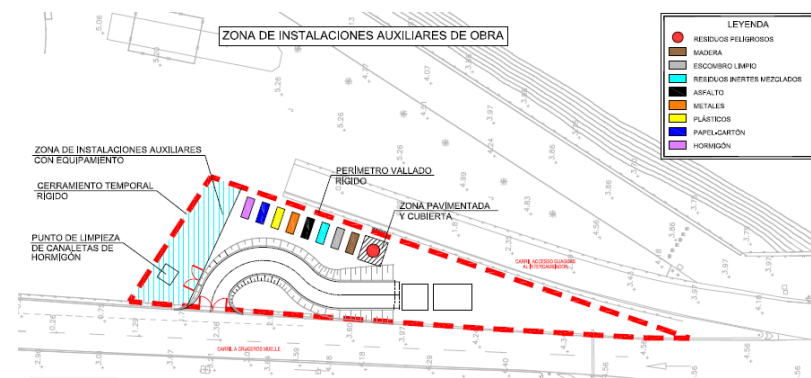
### 6.13.7.4. Accesos a salidas de emergencias y zonas seguras

En el PB del tramo 7 no se considera necesario habilitar ningún camino de acceso a las salidas de emergencias al tratarse de una zona urbana.

## 6.13.8. Estación de Santa Catalina

### 6.13.8.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

La localización de acopios e instalaciones auxiliares se realizará solo en terrenos asignados a tal fin. Para ello se ha seleccionado el espacio situado entre la estación de guaguas, el carril de entradas de guaguas y la Avenida Marítima, con una superficie de ocupación de 2.831 m<sup>2</sup>.



### 6.13.9. Estación de San Telmo

#### 6.13.9.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

En relación con las zonas de instalaciones auxiliares, el Proyecto básico de la Estación de San Telmo recoge lo siguiente: En lo que respecta a las instalaciones de obra, la ubicación de parques de maquinaria se ha evitado los espacios de interés natural existentes y las zonas con representación de formaciones arbóreas, los suelos de alta capacidad agrícola, y en general las zonas de mayor valor ecológico y paisajístico y las de particular sensibilidad.

Ocasionalmente también podrían ubicarse provisionalmente en las zonas de establecimiento de la plataforma y en otras zonas de la traza, aunque nunca fuera de los ámbitos territoriales establecidos.

Se evita el corte de caminos y carreteras interceptadas tanto durante la fase de obras como de funcionamiento, dándoles continuidad.

Establece la siguiente superficie de ocupación temporal. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales, desvíos provisionales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el presente Proyecto.

### 6.13.10. Estación de Hospitales

#### 6.13.10.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Como elementos auxiliares temporales se consideran todas las instalaciones auxiliares necesarias durante la ejecución de la obra (zonas de acopio, punto limpio, etc.) que se desmantelarán una vez finalizados todos los procesos de construcción y se restaurarán para conseguir que la zona afectada recupere sus condiciones iniciales.

Para ubicar tanto las zonas de instalaciones de obra como los acopios se utilizará, la zona acotada para la ocupación de la nueva estación.

Asimismo, se evitará el corte de caminos y calles urbanas interceptadas tanto durante la fase de obras como de funcionamiento, dándoles continuidad. En el caso de este proyecto, se utilizarán las vías ya existentes, intentando afectar lo menos posible al tráfico rodado y paso de viandantes.



### 6.13.11. Estación de Jinámar

#### 6.13.11.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Para ubicar tanto las zonas de instalaciones de obra como los acopios se utilizará, la zona acotada para la ocupación de la nueva estación.

Asimismo, se evitará el corte de caminos y calles urbanas interceptadas tanto durante la fase de obras como de funcionamiento, dándoles continuidad. En el caso de este proyecto, se utilizarán las vías ya existentes, intentando afectar lo menos posible al tráfico rodado y paso de viandantes.





### 6.13.12. Estación de Telde

#### 6.13.12.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

En el PC se han previsto zonas auxiliares temporales destinadas al almacenamiento de material, instalaciones de personal, maquinaria, etc. Se han previsto tres zonas dentro la zona acotada para la ocupación de la nueva estación.

El acceso a la obra se sitúa en la zona de conexión con la GC-112 y, además, se configura dicha vía como el vial de acceso a la futura estación.



### 6.13.13. Estación de Aeropuerto

#### 6.13.13.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Se prevé como zona de instalaciones auxiliares para la ubicación durante las obras de maquinaria, oficinas provisionales y acopios de material, la franja situada al oeste del ámbito de actuación, entre el bloque de la Estación y los desvíos provisionales de tránsito en la zona aeroportuaria, tal y como se refleja en la siguiente figura.

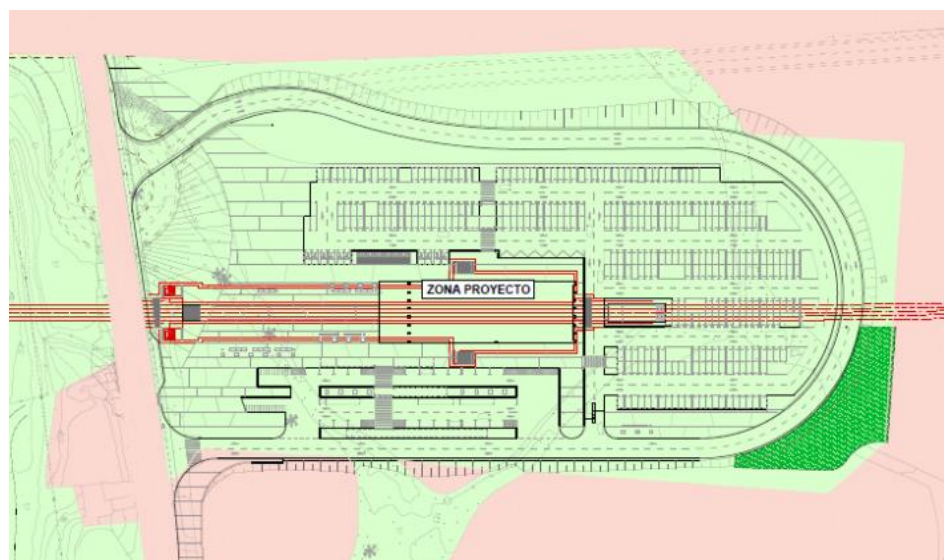


Están previstos los caminos de acceso al ámbito de actuación de los trabajos por el norte del ámbito de actuación durante la fase 1 y a través de la glorieta provisional de acceso al aeropuerto durante resto de fases de obra.

### 6.13.14. Estación de El Carrizal

#### 6.13.14.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Se ha previsto una superficie de 1.188,93 m<sup>2</sup> para las instalaciones auxiliares. La parcela utilizada será aquella que queda limitada por el perímetro de la obra de los aparcamientos adicionales y los viales contemplados en el planeamiento urbanístico



No se prevé la adecuación de nuevos caminos de obra, utilizando para la ejecución de la obra los viales existentes.

#### 6.13.15. Estación del P.I. Arinaga

##### 6.13.15.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

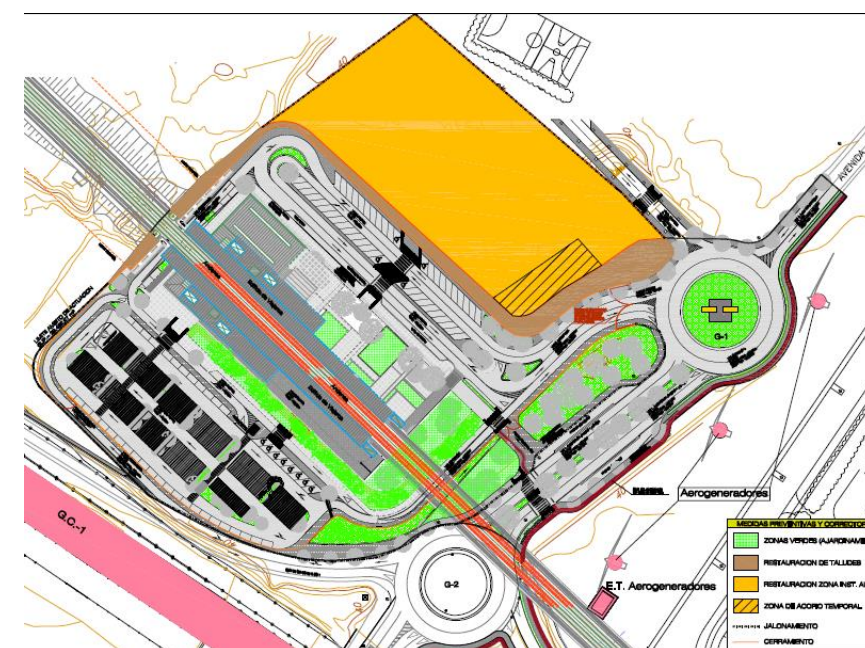
El área reservada para las instalaciones de obra se sitúa en la zona comprendida al suroeste de la estación de Arinaga. El acceso a estas instalaciones se llevará a cabo a partir de la Avenida Polizón, y la circulación de la obra se realizará mediante un camino desbrozado que conecta la citada carretera con las instalaciones.

Las parcelas destinadas a albergar las instalaciones auxiliares tienen una superficie de 2.861,07 y 1.284,74 m<sup>2</sup> respectivamente.

Las zonas dedicadas a las instalaciones y al acopio de material de diversa índole tienen una superficie total aproximada de 3.333 m<sup>2</sup>. En dicha superficie se puede distinguir distintos tipos de instalaciones:

- Zona de acopio de materiales
- Parque de maquinaria
- Gestión de residuos
- Zona de talleres

Los caminos utilizados para el acceso a las obras son los existentes y un camino provisional de acceso a obra dentro de la zona de instalaciones auxiliares, para la circulación de vehículos en la obra, esta zona, una vez desbrozada, se utilizará para acceder a prácticamente a todos los puntos. Este camino será de unos 5 metros de ancho para permitir la circulación en los dos sentidos de la mancha.



#### 6.13.16. Estación de Vecindario

##### 6.13.16.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

La zona propuesta para localizar las instalaciones auxiliares de obra corresponde finalmente con la parcela del "Lugar pozo izquierdo Cuarterías" del Término Municipal de Vecindario, con una superficie sensiblemente rectangular, ocupando un área de aproximadamente 4.300 m<sup>2</sup>.

Dicha zona se sitúa en la margen izquierda de la plataforma ferroviaria, razonablemente próxima respecto a la misma.

El acceso a la zona de instalaciones auxiliares a obra está resuelto a través del vial de servicio paralelo a la autovía Las Palmas-Puerto-Rico de GC-1.

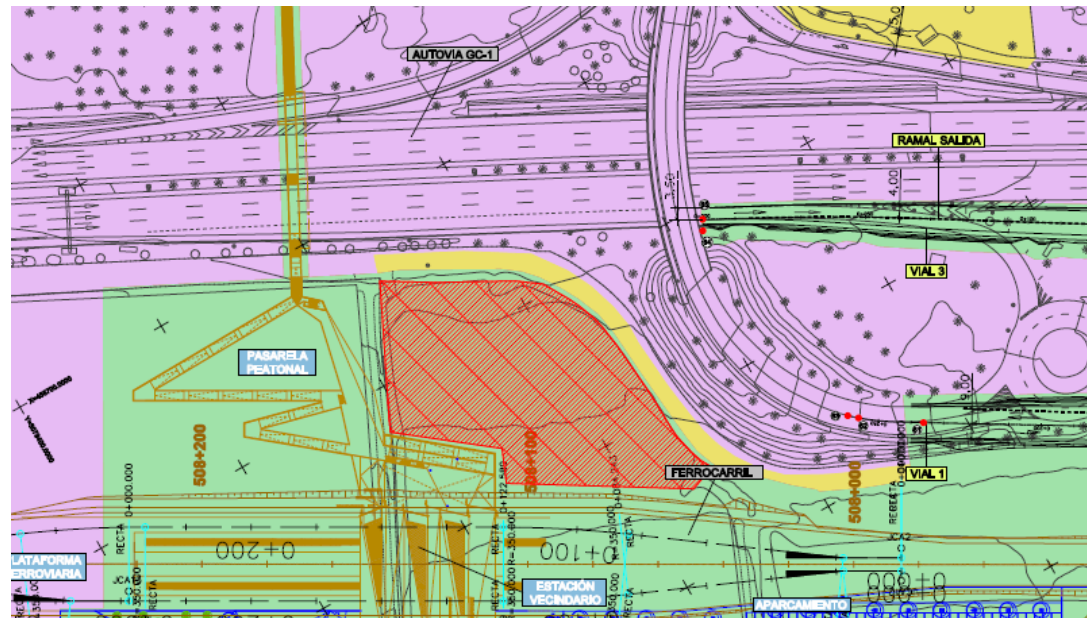
Las instalaciones auxiliares de obra, (superficie rectangular de dimensiones 70x30 m, área resultante 2.100 m<sup>2</sup>) localizada por la margen izquierda de la

plataforma ferroviaria, estarán compuestas simplemente por los siguientes elementos:

- Caseta de control (25 m<sup>2</sup>).
- Aparcamiento maquinaria (600 m<sup>2</sup>).

El acceso principal a la obra se realizará mediante los nuevos viales realizados para el acceso a la estación. Las fases de ejecución de estos viales se han previsto de tal manera que siempre se garantice la circulación, no previéndose cortes de circulación.

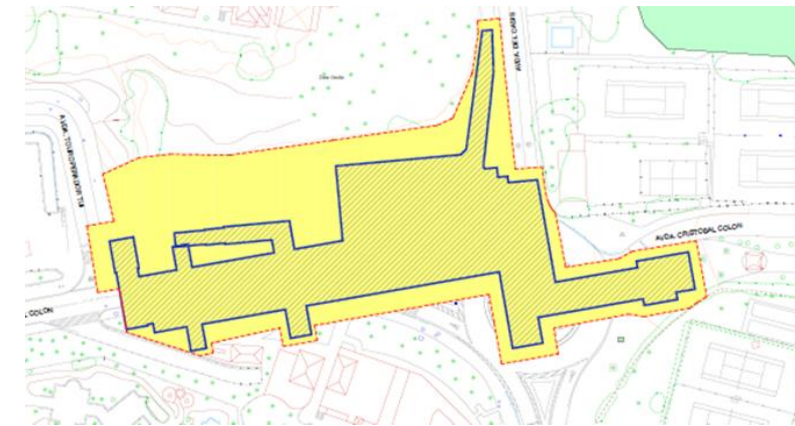
Como vía alternativa podrá accederse a la obra mediante la vía secundaria que discurre paralela a la autovía GC-1 y que conecta al sur con la Calle de las Bajas (GC-194) junto al paso elevado que cruza la GC-1.



### 6.13.17. Estación de Meloneras

#### 6.13.17.1. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

Se prevé que la maquinaria utilizada, los acopios y los almacenes se sitúen en el área ocupada por la obra, pues se dispone de suficiente superficie en el extremo norte de la parcela a ocupar, donde actualmente existe una plaza que será demolida con objeto de establecer la nueva estación de guaguas.

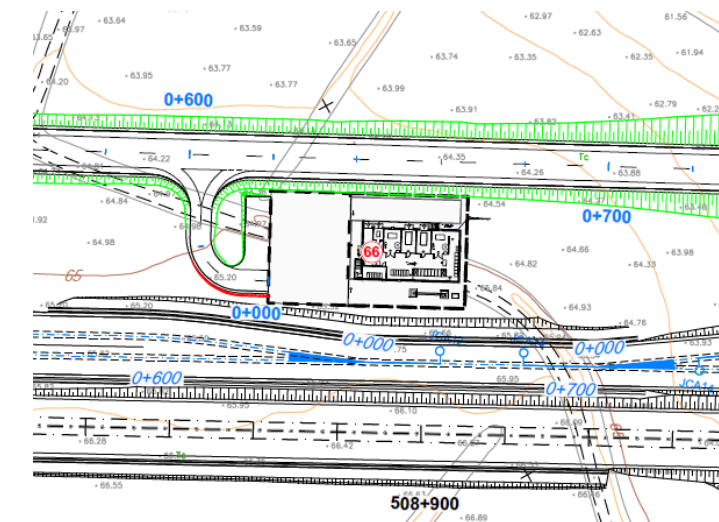


### 6.13.18. Talleres y cocheras

#### 6.13.18.1. Subestación eléctrica de tracción y accesos

La alimentación de las vías de Talleres y Cocheras se realizará a través de una nueva subestación de tracción, que alimentará las instalaciones objeto de electrificación.

Se proyecta una ubicación para la subestación de tracción cercana a la futura línea ferroviaria Las Palmas – Maspalomas, garantizando una adecuada conexión con el anillo. El emplazamiento de la subestación se encuentra en la zona de la vía de Acceso a las instalaciones.



### 6.13.18.2. Zonas de instalaciones auxiliares y accesos

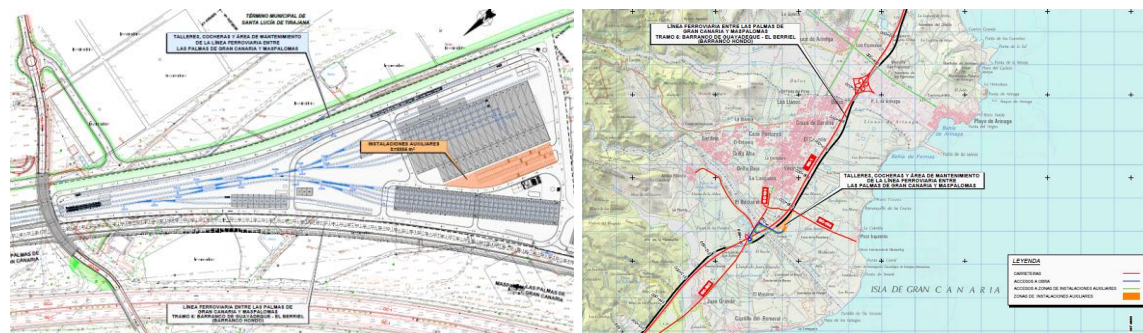
La parcela destinada a las instalaciones auxiliares se ubica dentro de las parcelas expropiadas para la ejecución del proyecto constructivo de los Talleres, Cocheras y Área de Mantenimiento de la línea ferroviaria entre Las Palmas y Maspalomas, ocupando la futura zona de aparcamiento. Se localiza en una zona actual de invernaderos que tienen su acceso desde la carretera GC-194.

La pendiente de la zona propuesta como Zona de Instalaciones Auxiliares es compatible con su uso para acopio de material de obra, aparcamiento de maquinaria, etc., y garantiza su adecuado drenaje, quedando a criterio del Contratista adjudicatario de las obras su aprovechamiento durante la ejecución de las mismas.

Se proyecta la ocupación de una superficie total superior a 3.335 m<sup>2</sup>, que se considera suficiente para el presente proyecto.

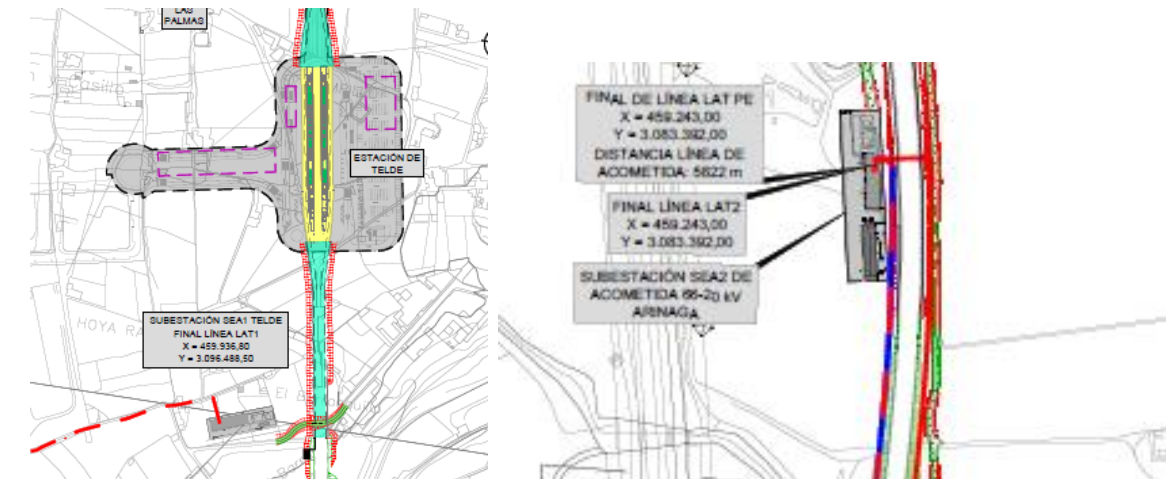
El acceso a la obra definido se realiza por un único punto, en la zona sur de la parcela destinada a los Talleres y Cocheras del área de mantenimiento de la línea ferroviaria entre Las Palmas y Maspalomas. Se utilizará para ello carreteras y caminos existentes de tal forma que se puede acceder a toda la obra para su construcción sin necesidad de construir caminos de acceso a obra nuevos.

El acceso a la obra se realizará a través de las carreteras principales GC-1 y GC-191. Desde la carretera GC-1 se toma el desvío hacia la carretera GC-191, para desde la rotonda de acceso a esta, coger la Calle Teide y desde esta, pocos metros después, un camino hacia el este que pasa bajo las carreteras GC-191 y GC-1, accediendo directamente a la zona sur de la parcela donde se ubican las instalaciones de proyecto.



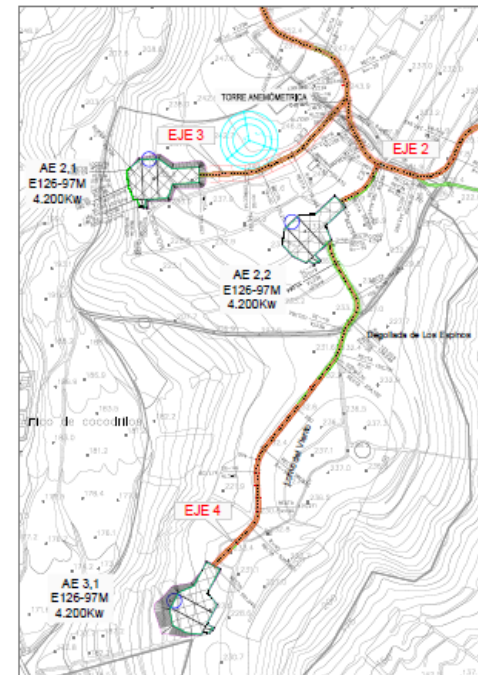
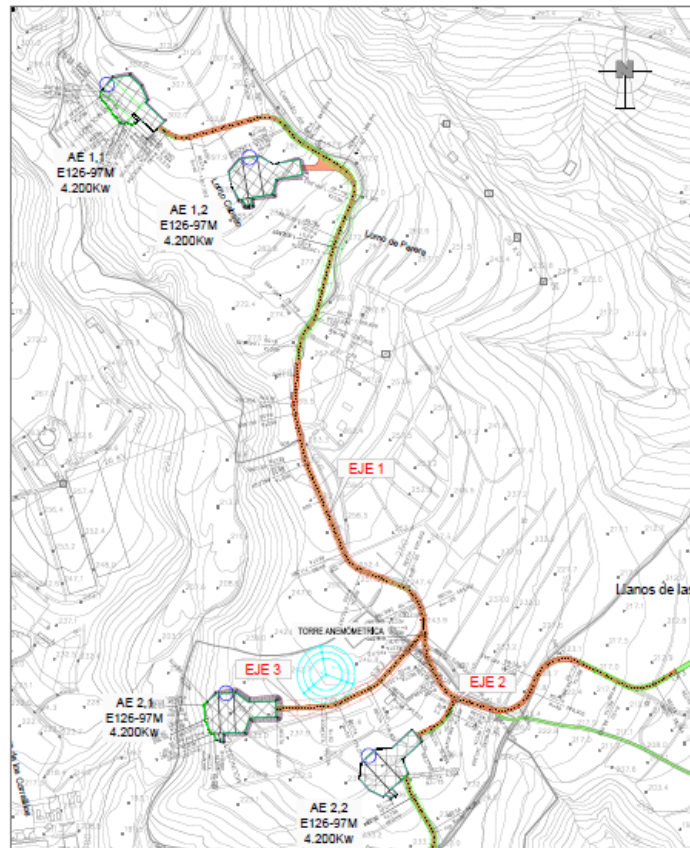
### 6.13.19. Proyecto de subestaciones eléctricas y acometidas

En el PC no están definidos aún los caminos de acceso a la subestación de SEA1 TELDE. La SEA 2 de Arinaga se ubica en la misma parcela destinada a la subestación eléctrica de tracción de Arinaga, por lo que el acceso a la misma es compartido.

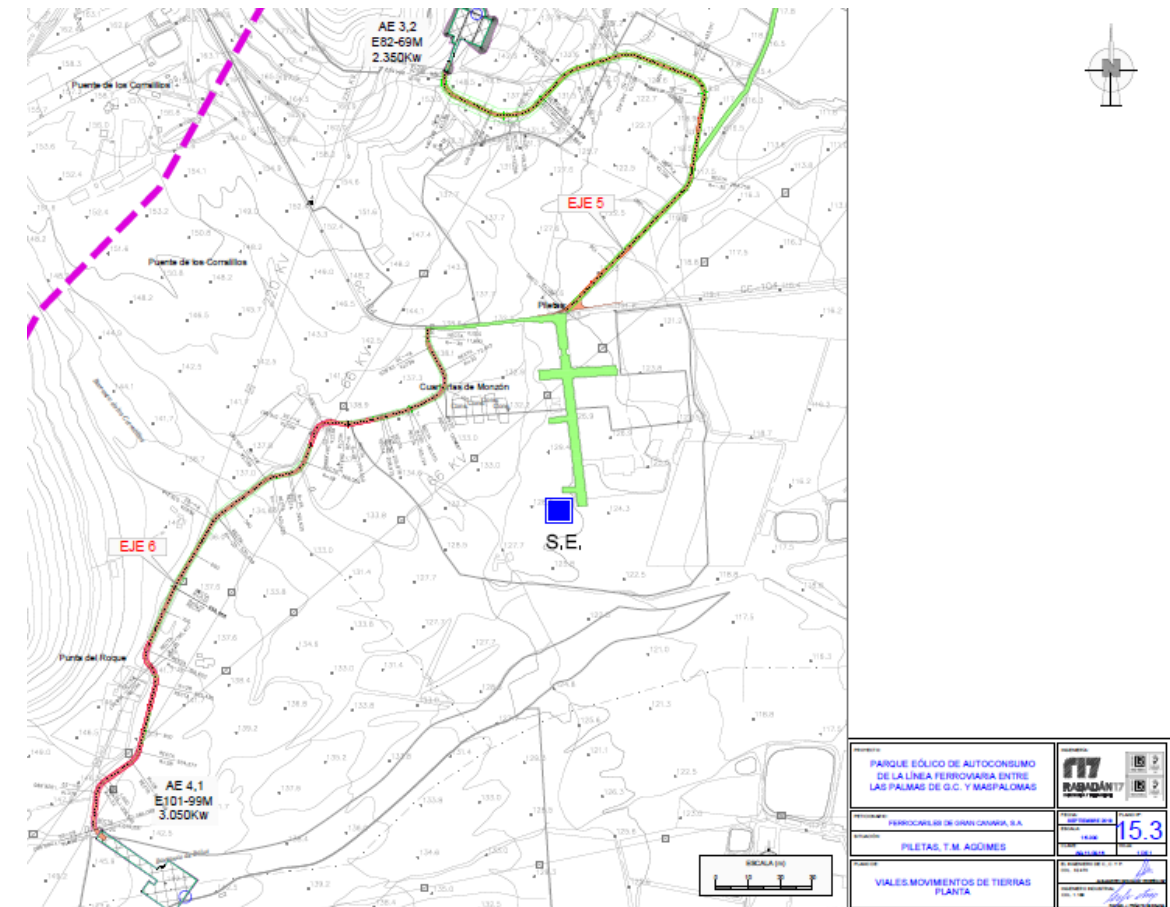


6.13.20. Proyecto del parque eólico de autoconsumo

Las acometidas se disponen por los viales existentes o de nueva proyección. Estos dan accesos a las instalaciones donde se encuentran ubicados los aerogeneradores. La definición de los ejes de los caminos nuevos se muestra en las imágenes siguientes:



PARQUE EÓLICO DE AUTOCONSUMO DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE G.C. Y MASPALOMAS		15.2
INGENIEROS DE OBRAS CIVILES, S.A. PILETAS, T.M. AGOMES	15.2	15.2
VIALES MOVIMIENTOS DE TIERRAS PLANTA	15.2	15.2



PARQUE EÓLICO DE AUTOCONSUMO DE LA LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE G.C. Y MASPALOMAS		15.3
INGENIEROS DE OBRAS CIVILES, S.A. PILETAS, T.M. AGOMES	15.3	15.3
VIALES MOVIMIENTOS DE TIERRAS PLANTA	15.3	15.3