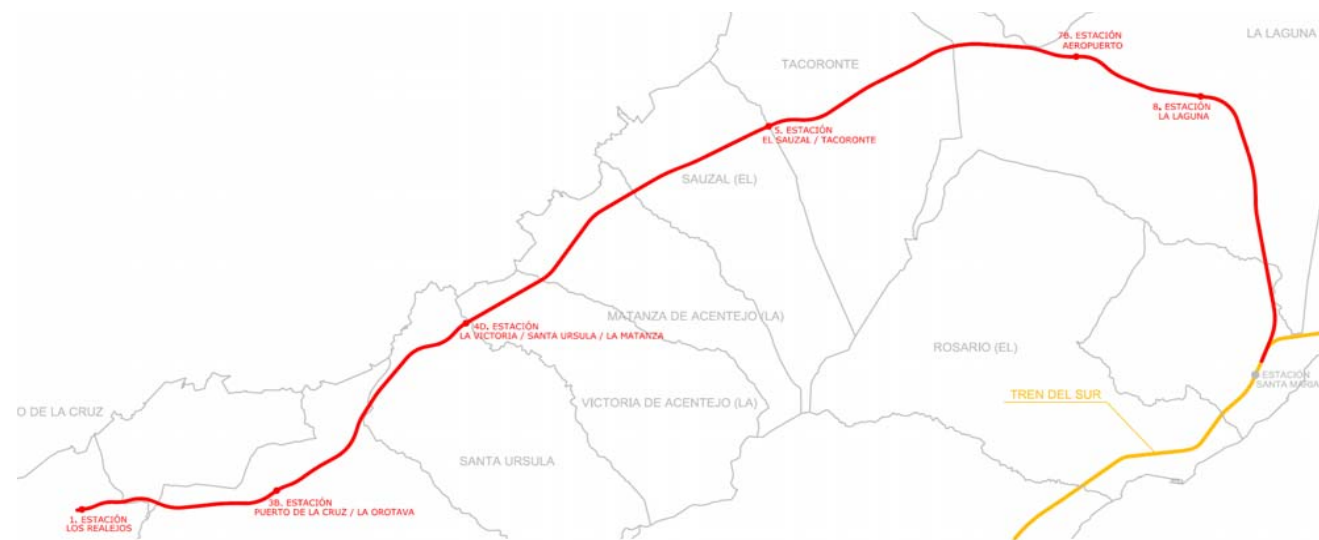


4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Como resultado del análisis realizado en el apartado anterior sobre los trazados ferroviarios, obtenemos como resultado que la alternativa que más se ajusta a los objetivos buscados por el Plan Territorial Especial de Ordenación del Tren del Norte es la Alternativa 5.

Ilustración 4.1 -Alternativa seleccionada



Alternativa 5	Acorán-Los Realejos		Corredor TF-5	
	PK Inicial	PK Final	PK Nominal	Distancia
1. Los Realejos	035+893,380	036+018,382	035+955,881	
3B. Puerto de la Cruz/La Orotava	031+356,336	031+481,338	031+418,837	4.537,044
4D. La Victoria/Santa Úrsula/ La Matanza	025+715,000	025+840,000	025+777,500	5.641,337
5. El Sauzal/ Tacoronte	017+105,746	017+230,747	017+168,247	8.609,254
7B. Aeropuerto	009+706,818	009+831,876	009+769,347	7.398,900
8. La Laguna	006+598,000	006+748,000	006+673,000	3.096,347

Como ya se indicó anteriormente, la alternativa 5 tiene una longitud total de 36.039 m a lo largo del corredor de la TF-5, pasando por los términos municipales de: Santa Cruz de Tenerife, La Laguna, Tacoronte, El Sauzal, La Matanza de Acentejo, La Victoria de Acentejo, Santa Úrsula, La Orotava, El Puerto de la Cruz y Los Realejos

4.1.1. Descripción del Trazado

El trazado seleccionado junto con el ramal de conexión con Tren del Sur tiene una longitud total de 36.039 m, repartidos de la siguiente manera:

Tramo	Longitud Total [m]	%	Nº Elementos
Superficie	17.124,98	47,53%	
Falso Túnel	1.189,13	3,29%	12
Túnel	16.888,27	46,86%	11
Viaducto	836,68	2,32%	3

PK 0+000 - 12+000

El ramal de conexión con el tren del sur tiene una longitud total de 1300 m, parte en superficie desde el Tren del Sur y tras 500 m la rasante baja para conectar en túnel con el Tren del Norte entorno al PK 1+200 del eje.

El Pk 0+000 se sitúa en túnel dentro del término municipal de Santa Cruz de Tenerife, en la localidad de Santa María del Mar/Añaza y su trazado se desarrolla soterrado hasta pasado el barrio de la Cruz Chica en el término municipal de La Laguna, junto al Aeropuerto de Los Rodeos, evitando de esta manera la afección al grupo de casas que componen dicho barrio. En este trayecto la rasante se ha adaptado a los condicionantes existentes, descendiendo en la zona del aeropuerto de manera que no se afecte a la futura terminal del mismo y subiendo en los puntos en los que se sitúan los intercambiadores:

- Intercambiador 8 : Intercambiador de la Laguna (PK 6+598)
- Intercambiador 7B : Aeropuerto (PK 9+615)

En esta última parte la rasante continúa subiendo para llegar a superficie. Este tramo atraviesa los términos municipales de Santa Cruz de Tenerife y La Laguna.



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



En cuanto al trazado en planta este se ha adaptado de manera que no se afectará las futuras ampliaciones de la terminal del Aeropuerto de Los Rodeos.

PK 12+000 - 20+000

La Rasante sale a superficie en el PK 11+680, tras atravesar de manera soterrada el barrio de la Cruz Chica y evitar en lo posible afecciones a las casas existentes.

Entre los PK 14+000 y 14+400 existen un túnel y dos falsos túneles que evitan afecciones a las edificaciones del Barrio de La Luz.

En el Pk 17+800 el trazado se separa del corredor de la TF-5 y baja la rasante para salvar El Barranco del Drago en Túnel (1.098,10 m) hasta el PK 18+900, punto en el que sale a superficie y vuelve a ser paralelo a la autovía. En este Tramo existe otro túnel PK 19+600 al 20+000 para atravesar el Barranco de la Fuentecilla.

El resto del Trazado entre los PK 12+000 y 20+000 se realiza en superficie y paralelo al corredor de la autovía por el lado interior. Con un intercambiador en este tramo:

- Intercambiador 5 : El Sauzal-Tacoronte (PK 17+200)

Este tramo atraviesa los términos municipales de La Laguna, Tacoronte y El Sauzal.

PK 20+000 - 30+000

Desde el Pk 20 +000 hasta el PK 20+400 el trazado sigue paralelo a la TF-5 y en superficie, en el P.K 20+400 se salva el barranco de Fuente del Lomo mediante un viaducto de 5422,04 metros de longitud, siguiendo a continuación en superficie hasta PK 22+800 donde el eje atraviesa la autovía en túnel (Barranco de Acentejo, longitud 760,88) para pasar al lado mar de esta y continuar en paralelo y superficie hasta el 26+600 dentro del término de Santa Úrsula donde comienza un túnel de 2.324,12 m que evitará las afecciones a edificaciones en zona urbana de esta localidad. En esta zona existen también los siguientes viaductos:

- Barranco Hondo 69,59 m
- Barranco de Llarena 336,40 m

El trazado sale a superficie en el PK 29+000, en el lado mar de la autovía, y continúa en superficie hasta llegar a El mayorazgo en La Orotava. En estos 10 Km. aparecen el siguiente intercambiador:

- Intercambiador 4D Santa Úrsula/ La Victoria/ La Matanza (Con tres posibles ubicaciones pendientes de definir: PK 24+000/25+200/25+800).
-

La rasante del trazado se ha adaptado de manera que se evitara, en la medida de lo posible, afectar el desarrollo urbanístico de las parcelas anexas al trazado, especialmente en las inmediaciones del viaducto de la Llanera.

En estos 10 Km. se recorren los términos municipales de El Sauzal, La Matanza de Acentejo, la Victoria de Acentejo, Santa Úrsula y La Orotava

PK 30+000 - 36+018

El tramo comienza a la salida del viaducto del Barranco de Llarena, en el lado mar de la autovía y en superficie, hasta llegar al PK 31+000 donde se cruza de nuevo la autovía mediante un túnel y dos falsos túneles que además evitan las afecciones a edificaciones en la zona urbana del El Mayorazgo, en el término municipal de La Orotava Desde la salida a superficie (PK 31+700) hasta el intercambiador de Los Realejos solo existe un túnel y dos falsos túneles más para salvar el monumento de la Montaña de Los Frailes (PK 34+000 a PK 35+100). Los Intercambiadores que se sitúan en estos 6 Km. finales son:

- Intercambiador 3B Puerto de la Cruz- La Orotava (PK 31+400)
- Intercambiador 1 Los Realejos (PK 35+950)

Tanto la rasante como el desarrollo en planta del trazado se han intentado adaptar al máximo a los condicionantes del terreno, de manera que se evitara, en la medida de lo posible, afectar el desarrollo urbanístico de las parcelas anexas al trazado.

En estos últimos 6 Km. se atraviesan los términos municipales de La Orotava, Puerto de la Cruz y Los Realejos.

4.1.2. Parámetros de diseño

La tipología del tráfico para la que debe explotarse la nueva línea es el factor fundamental con influencia en el diseño, habida cuenta de la singular orografía del territorio a atravesar, y, por otra parte, la conveniencia de homogenizar el material



y las instalaciones ferroviarias auxiliares, el personal y la gestión de la explotación de este nuevo corredor ferroviario con la actuación prevista para el Tren del Sur.

Los parámetros geométricos de vía se calculan tomando en consideración los parámetros de circulación requeridos para conseguir estándares suficientes de seguridad y confort, que permitan en el futuro la explotación a mayor velocidad de los trazados propuestos, tratando, no obstante, de encontrar un equilibrio entre la velocidad de explotación, el aprovechamiento de pasillos con infraestructuras viarias existentes y la penetración en las áreas urbanas

La rampa máxima se ha limitado a 70 mm/m con el objeto de adaptarse lo mejor posible a la orografía existente y poder dar servicio al mayor número de poblaciones intermedias, ya que, según se deduce del estudio de demanda de viajeros, la parada de La Laguna es un palo principal de generación/atracción de viajes en esta región.

La velocidad máxima de explotación considerada en el diseño de las diferentes alternativas es de 220 Km/h. Sin embargo hay zonas en la que los diferentes condicionantes han obligado a reducir esta velocidad a 120 km/h, en especial en las proximidades de los núcleos urbanos o en las cercanías de estaciones.

Por ello encontramos tramos con distintos parámetros de diseño según la velocidad para la que han sido diseñados, calculados según los valores recogidos en la Norma 703 de la UIC:

Tramos 220 Km/h

Parámetros de circulación:

- Tipo de tráfico..... Viajeros
- Velocidad tipo máxima trenes de viajeros 220 Km/h
- Peralte máximo..... 160 mm
- Insuficiencia de peralte máxima..... 100 mm
- Aceleración sin compensar..... 0,65 m/sg²
- Exceso de peralte máximo 100 mm
- Variación máxima del peralte < 50 mm/sg
- Variación máxima de la insuficiencia de peralte..... < 50 mm/sg
- Variación máxima de la aceleración sin compensar < 0,33 m/sg³
- Aceleración vertical máxima..... < 0,35 m/sg²

Parámetros de trazado

- Curva de transición en planta Clotoide
- Diagrama de peralte en transición Lineal
- Rampa máxima (mm/m)..... 70
- Máxima pendiente del diagrama de peraltes..... 0,68 mm/m
- Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante 110 m (0,5xVmáx)
- entre transiciones en planta.....
- Longitud mínima del acuerdo vertical 110 m (0,5xVmáx)
- Longitud mínima de tramo con pendiente constante entre 110 m (0,5xVmáx)
- acuerdos verticales.....

- Radio mínimo 2200 m
- Longitud de Clotoide 240 m
- Parámetro de curva de transición 727

- Parámetro de acuerdo vertical 10600

En cuanto al alzado, siempre que los condicionantes geométricos, de explotación, medioambientales... lo permitan, se aumentará el parámetro de acuerdo vertical a 17.000

Tramos 160 Km/h

Parámetros de circulación:

- Tipo de tráfico Viajeros
- Velocidad tipo máxima trenes de viajeros 160 Km/h
- Peralte máximo 160 mm
- Insuficiencia de peralte máxima 150 mm
- Aceleración sin compensar 0,98 m/sg²
- Exceso de peralte máximo..... 70 mm
- Variación máxima del peralte..... < 50 mm/sg
- Variación máxima de la insuficiencia de peralte < 55 mm/sg
- Variación máxima de la aceleración sin compensar < 0,36 m/sg³
- Aceleración vertical máxima < 0,31 m/sg²

Parámetros de trazado



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



- Curva de transición en planta Clotoide
- Diagrama de peralte en transición..... Lineal
- Rampa máxima (mm/m) 70
- Máxima pendiente del diagrama de peraltes 1 mm/m
- Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante 54 m (0,33xVmáx)
entre transiciones en planta
- Longitud mínima del acuerdo vertical 54 m (0,33xVmáx)
- Longitud mínima de tramo con pendiente constante entre 54 m (0,33xVmáx)
acuerdos verticales

- Radio mínimo 1000 m
- Longitud de Clotoide 160 m
- Parámetro de curva de transición 400

- Parámetro de acuerdo vertical 6.300

En cuanto al alzado, siempre que los condicionantes geométricos, de explotación, medioambientales... lo permitan, se aumentará el parámetro de acuerdo vertical a 9.000

Tramos 120 Km/h

Parámetros de circulación:

- Tipo de tráfico..... Viajeros
- Velocidad tipo trenes de viajeros 120 km/h
- Peralte máximo 160 mm
- Insuficiencia de peralte máxima..... 130 mm
- Aceleración sin compensar 0,85 m/sg²
- Exceso de peralte máximo 100 mm
- Variación máxima del peralte < 50 mm/sg
- Variación máxima de la insuficiencia de peralte..... < 55 mm/sg
- Variación máxima de la aceleración sin compensar < 0,36 m/sg³
- Aceleración vertical máxima < 0,31 m/sg²

Parámetros de trazado:

- Curva de transición en planta Clotoide

- Diagrama de peralte en transición Lineal
- Rampa máxima (mm/m) 70
- Máxima pendiente del diagrama de peraltes..... 2 mm/m
- Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante 30 m (0,25xVmáx)
entre transiciones en planta.....
- Longitud mínima del acuerdo vertical 30 m (0,25xVmáx)
- Longitud mínima de tramo con pendiente constante entre 30 m (0,25xVmáx)
acuerdos verticales.....

- Radio mínimo 750 m
- Longitud de Clotoide 70 m
- Parámetro de curva de transición 229

- Parámetro de acuerdo vertical 3600

En cuanto al alzado, siempre que los condicionantes geométricos, de explotación, medioambientales lo permitan, se aumentará el parámetro de acuerdo vertical a 5000



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN

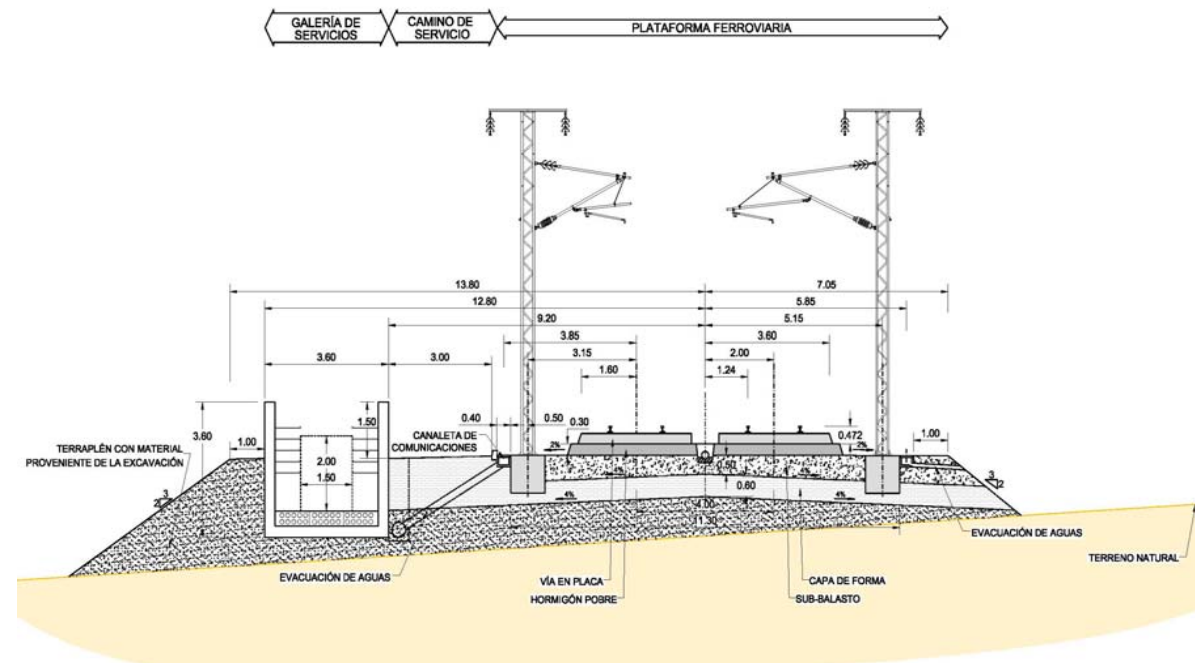


4.1.3. Sección tipo

Las dimensiones de plataforma previstas son del orden de 13 m, lo que permite la ubicación de las instalaciones de electrificación, seguridad y comunicaciones necesarias y drenaje además se reservan 3 m adicionales para el camino de servicio, entre la galería de servicios que se describe más adelante y la superestructura propiamente dicha.

Junto a la plataforma de forma paralela se proyecta una galería de servicio que describimos a continuación. La situación de esta galería en las distintas secciones tipo aparece en los esquemas presentados a continuación junto con las tres tipologías de sección tipo consideradas (Superficie, Falso Túnel y Túnel)

Ilustración 4.2 -Sección Tipo Superficie



Para más detalles ver el Documento 3: 2.7 Secciones tipo

Ilustración 4.3 -Sección tipo Viaductos en vanos

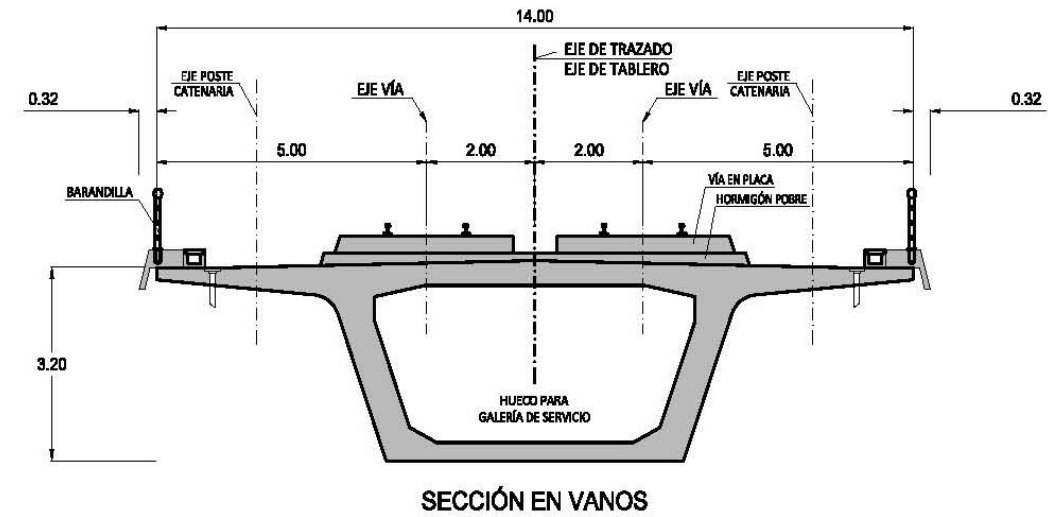
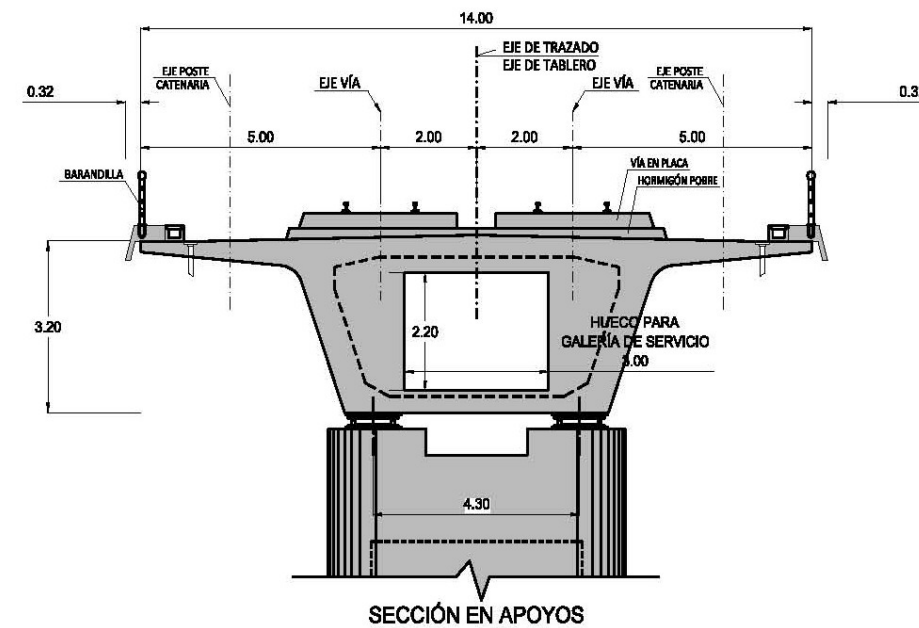


Ilustración 4.4 -Sección tipo Viaductos. Sección en Apoyos



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



Ilustración 4.5 -Sección tipo Viaductos. Sección en estribos

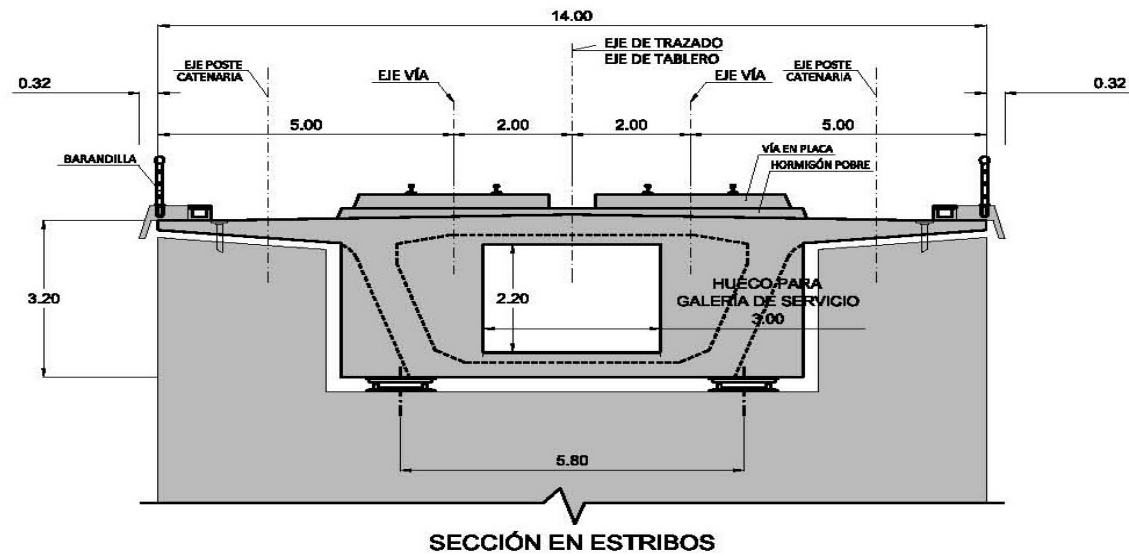


Ilustración 4.7 -Sección Tipo Túnel convencional y galería de servicios y evacuación

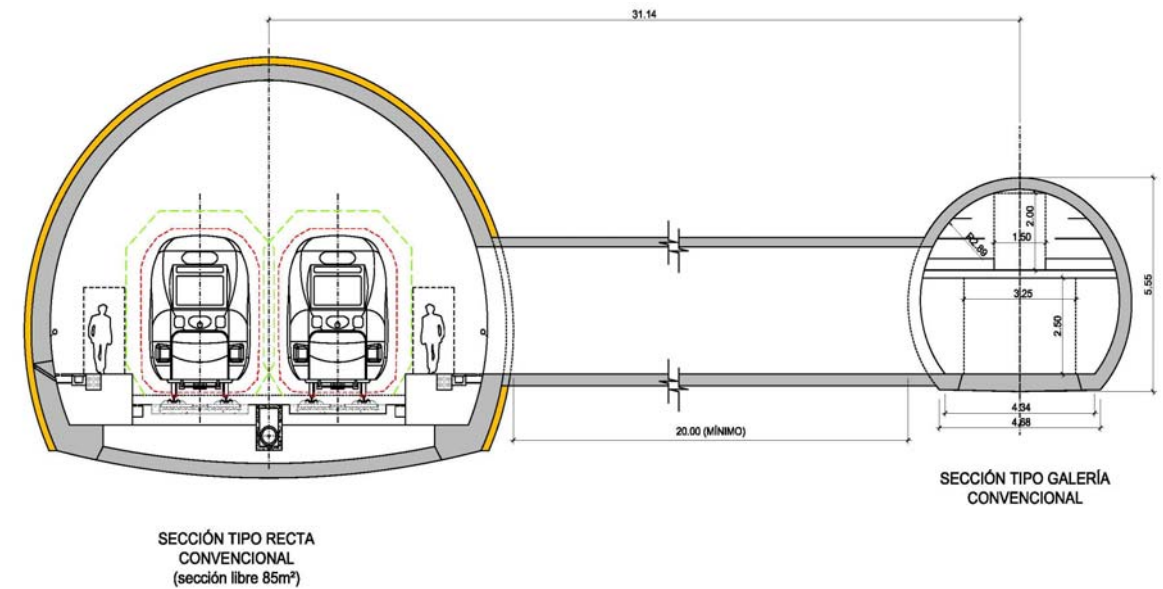


Ilustración 4.6 - Sección tipo Túnel con tuneladora y galería de servicios y evacuación

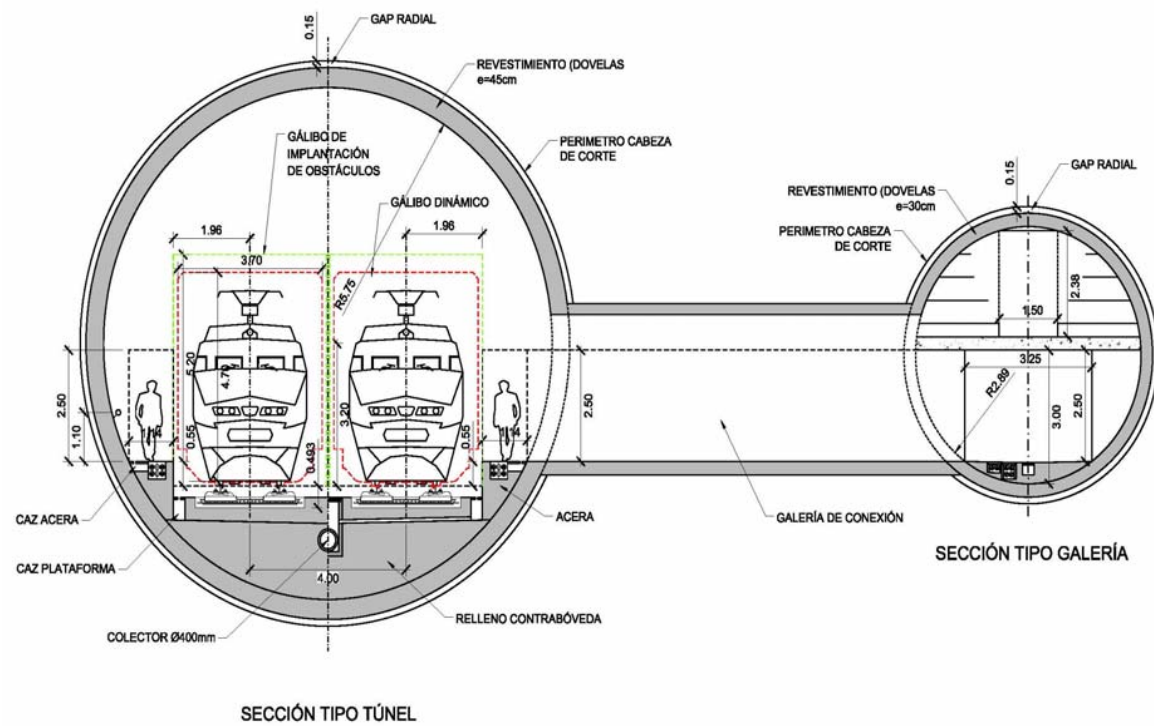
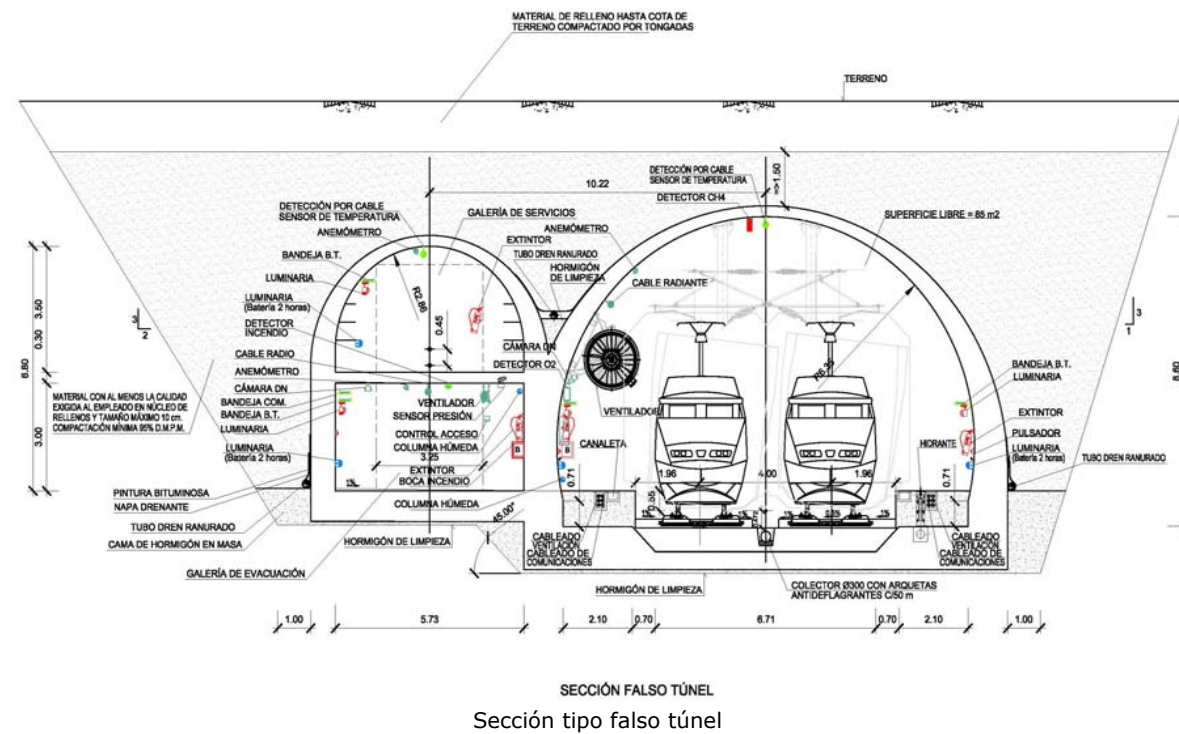


Ilustración 4.8 - Sección tipo falso túnel



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



- Galería de Servicio

Se ha proyectado una galería de servicio que, en superficie, se sitúa a 3 m de la plataforma de modo que se deja un corredor de infraestructuras entre ambos, y que posee unas dimensiones de 3.6 m de profundidad y 3.6 m de anchura.

En zonas de falso túnel, esta galería presenta unas dimensiones de 5.7 metros de anchura y 6.8 m de altura (galería de servicios y galería de evacuación), a fin de aprovechar el gálibo de la parte ferroviaria de la sección y favorecer el aspecto constructivo del propio falso túnel. En este caso, la parte ferroviaria y la galería permanecen independizados, pero permitiendo el acceso de un lado a otro a fin de inspeccionar la galería y poder usar también ésta como galería de evacuación en caso de emergencia.

Para las secciones en túnel, la galería de servicio va separada del túnel principal un mínimo de 20 m y constituye por sí misma un túnel paralelo, de 6,7 m de diámetro. Y de unos 5,50 m en el caso de la galería paralela al túnel convencional. Esta galería cumpliría las mismas funciones que las indicadas en el falso túnel.

4.2. CARÁCTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA

4.2.1. Intercambiadores

Para establecer el número y posición de las estaciones a lo largo de la línea se han tenido en cuenta los resultados de los estudios de ubicación de intercambiadores y demanda realizados, las propuestas de las distintas entidades y administraciones consultadas y el objetivo de implantar un sistema de transporte que contribuya a estructurar el territorio por el que discurre

De esta manera se propone que para esta alternativa se desarrollen 6 estaciones, con la posibilidad de incluir estaciones adicionales si se considera necesario:

- Estación de los Realejos
- Estación de el Puerto de la Cruz/ La Orotava
- Estación de La Victoria/ Santa Úrsula/ La Matanza
- Estación del Sauzal-Tacoronte
- Estación del Aeropuerto
- Estación de La Laguna

El Intercambiador de los Realejos tiene la particularidad de ser estación terminal por lo que se configura como una estación con cuatro vías, para mejora del servicio y posibles estacionamientos de los trenes.

La ubicación del intercambiador de La Victoria/ Santa Úrsula/ La Matanza no se define en esta fase por no resultar destacada ninguna de las alternativas que se representan en los planos de planta 1:5.000 (Documento 3). Tal y como se menciona en el apartado 3.5.2.3, para esta fase del documento no se alcanza un grado de definición suficiente que permita seleccionar una alternativa de ubicación frente al resto para este intercambiador, por lo que se deja abierto para definir en fases posteriores del análisis

4.2.1.1. Funcionalidad de intercambiadores

Para la implantación de intercambiadores a lo largo del trazado ferroviario del Tren del Norte de la isla de Tenerife y siguiendo las pautas fijadas para el Tren del Sur se han adoptado la tipología de estación en superficie.

La tipología viene definida por las exigencias del perfil longitudinal en los puntos de parada previstos, considerando como estaciones en caverna aquellas en las que la diferencia entre la C.C.C. (cota de cabeza de carril) y la cota de terreno es de 30 m.

El material móvil previsto para la explotación de la línea define la longitud de andenes y las superficies de uso necesarias en toda estación, tanto para la



Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN



explotación (locales técnicos de acceso restringido al personal ferroviario) como para la atención al viajero, determinan la delimitación de áreas o locales con usos diferenciados.

Intercambiadores en superficie

Para las estaciones en superficie se propone el modelo de estación con edificio de viajeros y vestíbulo situado del lado de uno de los andenes con paso inferior bajo vías para posibilitar el acceso al andén opuesto, descartándose otras tipologías como la de estación elevada sobre vías con acceso simétrico a andenes.

La característica común a este tipo de estaciones en el caso del Tren del Norte de Tenerife es su ubicación en áreas no urbanizadas a distancia media de las poblaciones y cercanas a la red viaria (autopista). Por esta razón, y a diferencia con las estaciones enterradas, se hace necesaria la urbanización y establecimiento de viario para el acceso a tráfico rodado

Superficies de usos

Toda estación ha de contar con unas superficies de usos muy concretas en respuesta a las dos necesidades básicas de las mismas:

- la explotación
- la atención al viajero

Las medidas de dichas superficies y los usos específicos a que se destinan se detallan a continuación en los tres tipos de superficies a que dan lugar las necesidades mencionadas.

1. Explotación

Dentro de la superficie destinada a explotación se han establecido los siguientes usos:

- Gabinete de circulación: (33 m²) Desde el mismo se realiza un control, principalmente visual, de las circulaciones en los momentos de aproximación, parada, bajada y subida de viajeros, arranque y alejamiento. Por este motivo su situación ha de ser lo más cercana posible a los andenes y la visibilidad desde el mismo ha de ser máxima.
- Cuarto técnico: (40 m²) También denominado cuarto de relés. En él se encuentra la instrumentación con la que se realiza el control sobre todo el enclavamiento de la estación. Las dimensiones mínimas vienen impuestas por las patentes que

fabrican los instrumentos de control es precisa la climatización para asegurar unas determinadas condiciones de temperatura y humedad.

- Almacén: (16 m²) Para la localización de recambios, herramientas, etc.
- Taquillas: Para la expedición de billetes y control, junto con los tornos, del acceso a andenes. A diferencia de las estaciones soterradas, y debido a la organización de la estación con paso inferior bajo vías, las taquillas del edificio de viajeros dan servicio a ambos sentidos de circulación.
- Vestuarios de personal: Disponen de taquillas y aseos.
- Plazas de personal: Plazas de aparcamiento reservadas para el personal de explotación de la estación.

2. Atención al viajero

Para la atención al viajero se crean las siguientes zonas:

- Vestíbulo y zonas comerciales: (189 m²) Donde se realiza el control/expedición de billetes y área comercial. En el caso de las estaciones soterradas se dispone una superficie abierta donde confluyen los accesos y se localizan el control/expedición de billetes mediante taquillas y torniquetes en cada sentido de circulación.
- Aseos públicos: A los que se accede desde el vestíbulo.
- Andenes: Se han diseñado andenes independientes para cada sentido de circulación de 80 m de longitud con un fondo variable de unos 4 m de longitud media. La misma viene condicionada por la tipología de tren con la que se realizará la explotación de la línea. Aunque dicha tipología no está totalmente cerrada, los vehículos manejados tienen longitudes comprendidas entre 75 y 80 m...La estación de Guaguas contará con cuatro andenes de circulación ferroviaria.

Los 4 m de fondo medio han de permitir en ellos una cómoda circulación de pasajeros para la demanda máxima calculada y considerando el cruce entre los viajeros que bajan y suben en la estación.

- Ascensores para personas de movilidad reducida (P.M.R.): Al igual que las escaleras, permiten un acceso desde el exterior a las taquillas y andenes, y viceversa, existiendo uno para cada sentido de circulación.



Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN



- Urbanización y vías de acceso: Se hace una propuesta de la urbanización colindante a la estación y de las vías de acceso a la misma con vistas a su óptima implantación en el entorno y en la red viaria existentes.
- Zona de aparcamiento para personal y servicios públicos: Con la disposición de parada de autobús público en las estaciones se da otra herramienta para disuadir a la población de que use el ferrocarril como medio de transporte sustitutivo del vehículo privado en los desplazamientos largos por la isla.
- Cruce bajo vías: Se ha dispuesto un paso inferior bajo vías que comunique los dos andenes de la estación, para que todos los viajeros tengan acceso desde la misma a ambos sentidos de circulación y viceversa.
Cada andén está comunicado con dicho paso inferior mediante dos escaleras, una mecánica y otra fija. La primera, de 1 m de ancho y unos 9 m de desarrollo, funcionará sólo para el flujo ascendente, desde el paso inferior al andén.

La escalera fija, de 2'2 m de ancho y con un desarrollo de 11 m realizado en 3 vanos, ha de absorber los tráfico entre los andenes y el paso inferior, tanto de subida como de bajada, aunque principalmente éste.

4.2.1.2. Proyectos de estaciones

Los requerimientos que los proyectos de estaciones deberán desarrollar son los siguientes:

1. Acceso a la estación. Adaptación de itinerarios a Personas de Movilidad Reducida, reservas para vehículos privados, motocicletas, taxis.
2. Aparcamiento vinculado a la estación
3. Edificio de viajeros. Accesibilidad, optimización de los flujos de viajeros, instalaciones. De manera orientativa, se preverán los siguientes espacios: Cuartos de limpieza, mantenimiento, personal estación operador, vestuarios, y el punto de atención y venta.
4. Pasos a distinto nivel entre andenes con ascensores, o rampas si son factibles arquitectónicamente para PMRC.
5. Andenes, cumpliendo las exigencias de seguridad en extinción de incendios, evacuación y salidas de emergencias.
6. Sostenibilidad. Los criterios de sostenibilidad se estructuran en cuatro grupos: Uso sostenible del agua, ahorro y eficiencia energética, gestión de residuos y selección de materiales y sistemas

4.2.2. *Cocheras y Talleres*

4.2.2.1. Parque Material

Del documento anexo a esta memoria de ordenación "Nota sobre dimensionamiento de parque y servicio en función de la demanda" se deducen las necesidades de material móvil en los dos escenarios estudiados:

Teniendo en cuenta que en el momento de inicio de la explotación de esta línea, el Tren del Sur estará ya en funcionamiento con sus propias cocheras y talleres, los correspondientes al Tren del Norte se diseñan como una ampliación de los ya existentes para el nuevo parque móvil necesario.

Contemplando servicios con periodos de cadencia de hasta 15 minutos entre trenes consecutivos del mismo sentido con capacidad de 450 plazas cada tren, se hace necesario contemplar la existencia de hasta 5 trenes en la línea de forma simultánea, haciéndose necesario un tren más de reserva para poder dar respuesta ante incidencias, operaciones de mantenimiento más largas que el periodo horario diario entre la finalización y el inicio del servicio del día siguiente, etc.....; son necesarios por tanto, 6 trenes de 450 plazas para poder atender el nivel de servicios planteado, en una primera aproximación.

Un parque de 6 vehículos (de 450 plazas) con 5 de ellos trabajando de forma simultánea durante determinados periodos horarios del día y con reutilizaciones de material holgadas en al menos, una cabecera, supone la necesidad de disponer de 4 maquinistas por turno.

Los tiempos de viaje comerciales de 34 minutos con servicios cada 15 minutos, supondrían ciclos completos de 1 hora 15 minutos con reutilizaciones en cabeceras de 3 y 4 minutos en Los Realejos y Santa Cruz respectivamente, con servicios cada 30 minutos, supondrían ciclos completos de 1 hora 30 minutos con reutilizaciones en ambas cabeceras de 11 minutos, pudiendo modificar esta situación en función de conveniencias hasta reutilizaciones en Los Realejos o Santa Cruz inferiores.

Este escenario de explotación cambiaría si se tiene en cuenta los trenes pasantes norte-sur, que realizarían su servicio sin necesidad de pasar por Santa Cruz:

Los tiempos de viaje obtenidos de las simulaciones de marcha realizadas tanto para el tren del sur, como para el tren del norte, sitúan los tiempos de viaje para los servicios transversales en 83 minutos si la cabecera sur se sitúa en Las Américas, y 89 minutos si esta cabecera se sitúa en Fonsalía.



Contemplando servicios con periodos de cadencia de hasta 30 minutos entre trenes consecutivos del mismo sentido con capacidad de 450 plazas cada tren, se hace necesario contemplar la existencia de hasta 4 trenes en la línea de forma simultánea, haciéndose necesario un tren más de reserva para poder dar respuesta ante incidencias, operaciones de mantenimiento más largas que el periodo horario diario entre la finalización y el inicio del servicio del día siguiente, etc.....; son necesarios por tanto, 5 trenes de 450 plazas para poder atender el nivel de servicios planteado.

4.2.2.2. Organización de las instalaciones

Para la ubicación de las instalaciones, tanto de talleres y cocheras como de mantenimiento de infraestructura, que darán servicio al Tren del Norte de Tenerife, será necesaria ampliar una parcela de aproximadamente 35.000 m2 de los futuros Talleres y Cocheras del Tren del Sur (denominada fase B del Proyecto Constructivo de Talleres y Cocheras)

En las instalaciones de Talleres y Cocheras previstas se han establecido tres áreas de actuación según usos muy genéricos.

- A) Parque de material y maquinaria: de uso exclusivo para el mantenimiento de infraestructura. Se trata de una superficie de almacenamiento al aire libre del material voluminoso empleado a tal fin. Además dispondrá de unas vías para acceso y estacionamiento de maquinaria ferroviaria específica de dicho mantenimiento. Por último albergará la maquinaria terrestre precisa.
- B) Mantenimiento de material móvil e infraestructura: comprende las instalaciones propias de talleres y cocheras, unas zonas de almacenes para ambos usos y un edificio para el personal de mantenimiento, también de las dos actividades. Estas instalaciones se ubican alrededor de la playa de vías necesaria para la manipulación prevista en el material móvil. En principio no está previsto ampliaciones de estas instalaciones por la puesta en marcha del Tren del Norte, ya que las instalaciones proyectadas son capaces de atender el incremento del parque móvil. El área de mantenimiento de material móvil e infraestructura se ha organizado a su vez en cuatro zonas:
 - Zona de talleres: En la que se realizan todos los procesos de revisión, rehabilitación, reparación y mantenimiento del material móvil. Esta a su vez se ha subdividido en tres módulos:

- PRIMER MÓDULO: Vías y zonas destinadas a la realización de los trabajos de mantenimiento y revisión del material.
- SEGUNDO MÓDULO: En él se ubican las vías donde se realizan las operaciones de reparación de cajas de unidades autopropulsadas y de remolques. En una de sus vías se alojan una nave de pintura y una nave de lavado de cajas y bogies.
- TERCER MÓDULO: Incluye las áreas de reparación de bogies y componentes

- Zona de almacenes: Abarca un almacén destinado al material de los talleres y cocheras y otro almacén destinado al material de mantenimiento de infraestructura que no puede situarse al aire libre, en el parque de material y maquinaria.
- Zona de personal e instalaciones auxiliares: Para el personal que realiza el mantenimiento, tanto del parque móvil como de la infraestructura del Tren. También comprende instalaciones complementarias a las de talleres.

- C) Zona de cocheras y vía de pruebas: En ella se estacionan los trenes en los periodos de no circulación. Incluye una vía para probar el material que ha pasado alguna intervención y una vía de lavado para realizar el lavado diario de las unidades. Es esta zona la requerirá la ampliación necesaria para albergar el parque móvil del tren del Norte.

Todo esto requiere la implantación de los correspondientes edificios y vías y de unos caminos de acceso pavimentados para la circulación de vehículos, tanto particulares como pesados.

Las instalaciones de talleres y cocheras que comprenden vías para el estacionamiento o manipulación del material móvil tendrán, por medidas de seguridad en la explotación, una pendiente nula en toda la zona de circulación de elementos ferroviarios.

El edificio principal constará de una nave diáfana de gran altura que recoja la zona de almacenes y la de talleres en el interior, y de un bloque de dos pisos adosados a la misma donde se ubicará la zona de personal e instalaciones auxiliares.



4.3. ESTUDIO DE DEMANDA

4.3.1. Introducción. Objeto del informe

El principal objetivo de esta línea es facilitar la comunicación de la población, residente mayoritariamente en el área metropolitana de Santa Cruz - La Laguna, con las zonas turísticas del norte donde se localiza un importante número de puestos de trabajo, una concentración importante de plazas hoteleras y actividades comerciales y de ocio, y un gran número de turistas.

Este objetivo principal se construye a partir de otros relacionados con la planificación y con el transporte dentro de una óptica que se sitúa dentro de los dictados de la sostenibilidad, por medio de la racionalización del consumo de recursos a través de la eficiencia en la planificación y en el funcionamiento de los sistemas de transporte. Confluyen en el objetivo principal, por tanto, elementos de los ejes social, ambiental y económico. Un ferrocarril competitivo permitirá mejorar el rendimiento energético, reducir la accidentabilidad y disminuir los impactos sobre el medio ambiente.

Esta línea ferroviaria supondrá una radical transformación de las comunicaciones en la isla, que permitirá ofrecer servicios competitivos con otros medios de transporte en el litoral oriental de la misma, con el fin de conseguir una sustancial mejora de su cohesión y vertebración territorial.

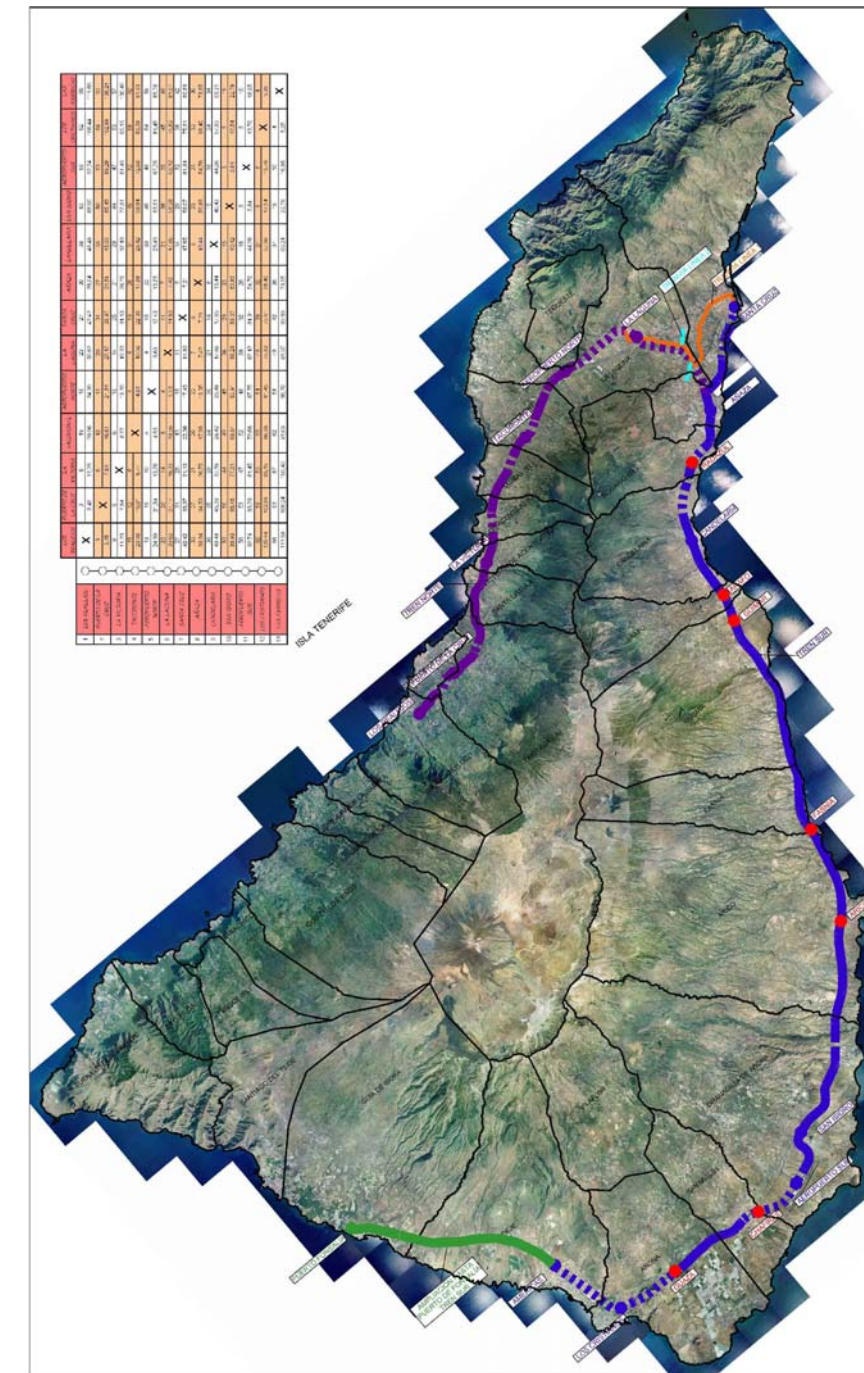
A este fin, ha sido objeto de análisis, una solución base de la línea, con 7 estaciones:

- Santa Cruz
- La Laguna
- Aeropuerto Norte
- Tacoronte
- Santa Úrsula/La Victoria/La Matanza
- Puerto de la Cruz/la Orotava
- Los Realejos.

El presente estudio de demanda no recoge los siguientes aspectos, que serán implementados en fases posteriores:

- Modelización de la demanda urbana entre Santa Cruz y La Laguna
- Demanda global de todo el sistema ferroviario a implantar en la isla: Tren del Borte, Tren del Sur y Ampliación del Tren del Sur hasta Fonsalía; ya que, en el presente Documento de Aprobación Inicial, el estudio se limita a analizar el corredor Norte.

Será necesario estimar la demanda inducida entre el Norte y el Sur de la isla por la implantación del ferrocarril, ya que la demanda actual es marginal.



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



Modelización de la demanda

Para el análisis de la demanda de viajes en el corredor objeto de estudio se emplea un esquema clásico de modelización en dos etapas:

- Generación - Distribución de los tráficos por orígenes - destinos y
- Reparto modal de la demanda.

En el presente Informe se expone la metodología utilizada, los modelos empleados en cada etapa, su calibración para la situación de referencia y la prognosis de tráfico en los futuros escenarios de evaluación.

En este primer capítulo, tras la definición del **ámbito geográfico** de la modelización y de la zonificación, se lleva a cabo la descripción de las **variables explicativas de la demanda de transporte**, exógenas al modelo y empleadas en la descripción analítica de los flujos de tráfico. Este conjunto de variables está formado

- por las variables socioeconómicas con influencia en la demanda de viajes
- y por los atributos de la oferta de transporte.

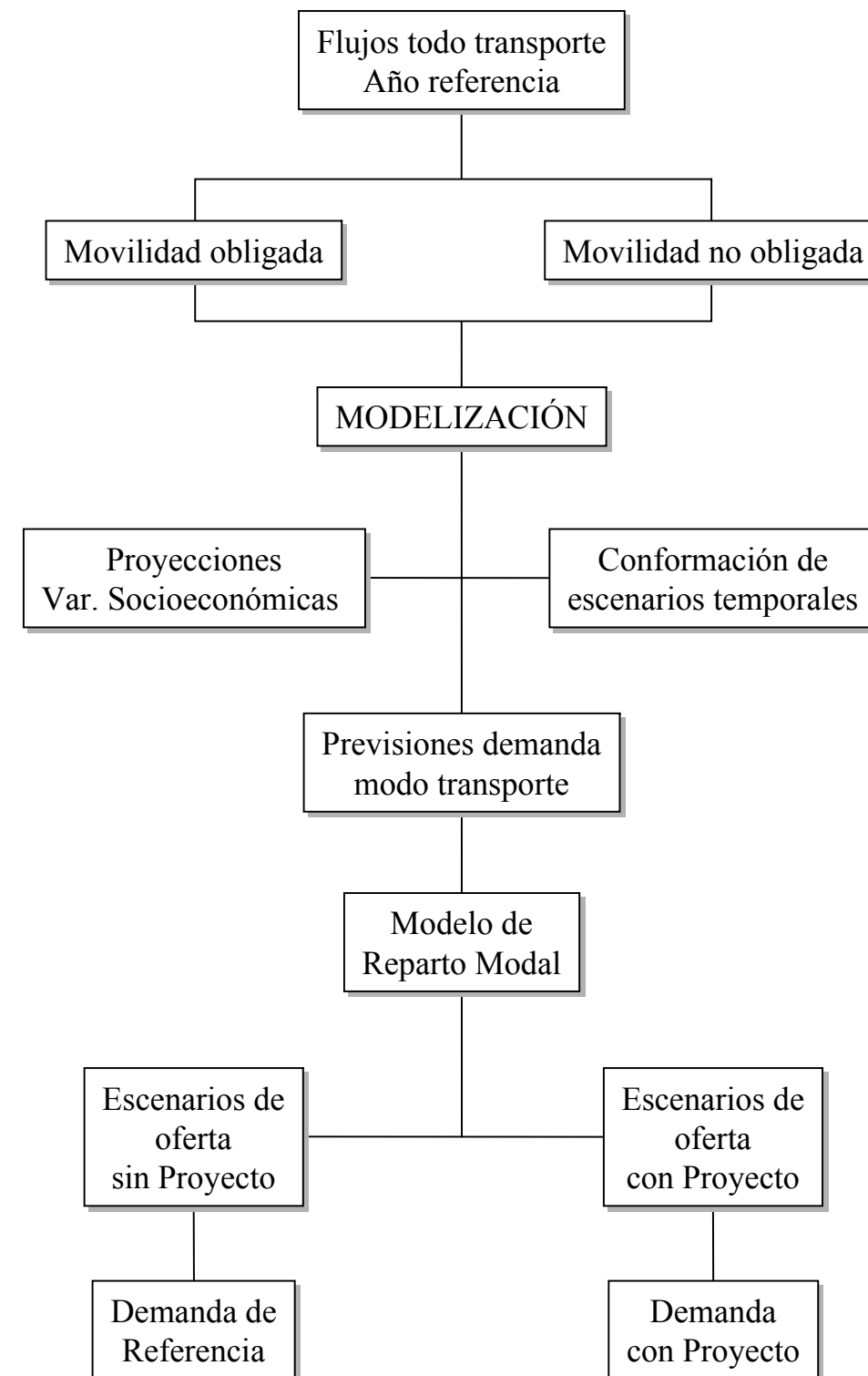
Tras la descripción de las variables socioeconómicas, se pasa después a presentar la evaluación de los **tiempos y costes de viaje** para cada una de las relaciones y modos de transporte: vehículo privado y transporte público (guaguas), en el momento actual. Estos tiempos y costes de viaje serán empleados en las dos últimas etapas de la modelización.

La primera etapa de modelización parte de la evaluación y predicción de los viajes mediante la **calibración de los modelos de distribución** que permiten la predicción de los tráficos por orígenes – destinos.

La imposibilidad de disponer de una serie temporal, tanto de los flujos de tráfico como de las variables explicativas socioeconómicas, obliga a recurrir a los datos de sección cruzada para la distribución zonal establecida. Se emplearán por lo tanto:

- Los datos de sección cruzada sobre los viajes en cada relación.
- Las variables socioeconómicas con el mismo grado de agregación zonal.

La segunda etapa en la modelización consiste en el **reparto modal de la demanda** en función de las características de cada modo.



4.3.1.1. Ámbito geográfico de la modelización

El proceso de modelización abordado permitirá obtener las **previsiones de demanda de viajes** canalizables a través del proyecto del nuevo FERROCARRIL NORTE DE TENERIFE.

Se analizan por tanto todos los tráficos captados **entre la zona noreste** (área metropolitana de Santa Cruz – La Laguna) **con las poblaciones de la costa norte**, y todos los tráficos intermedios.

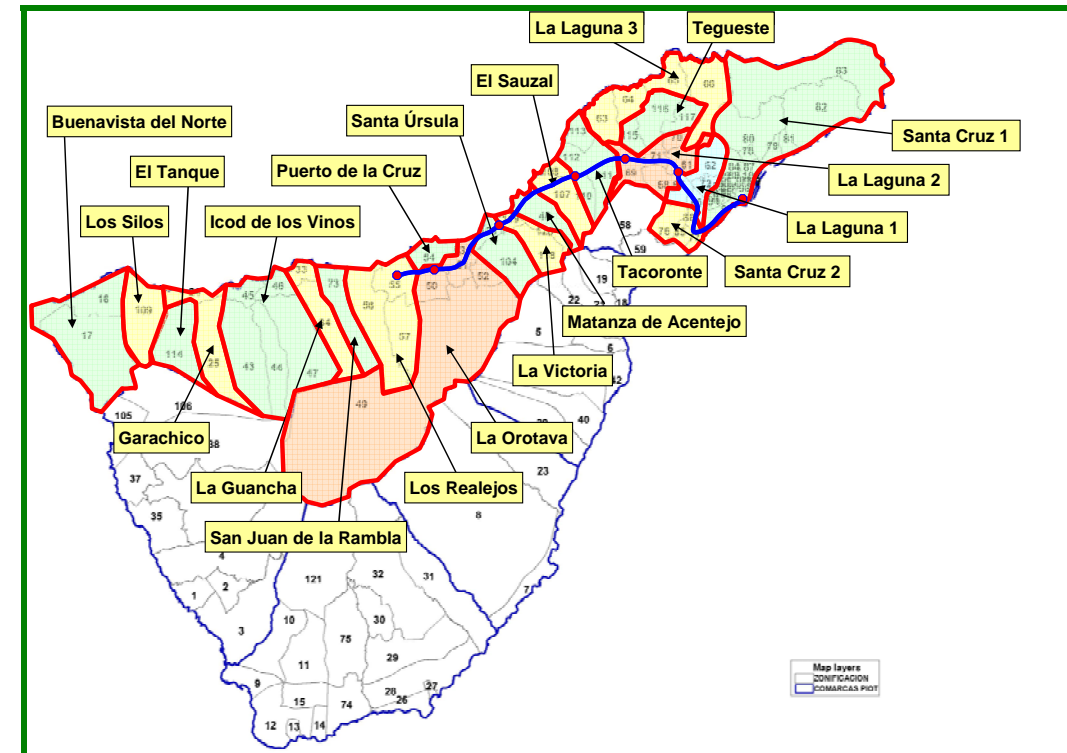
La movilidad actual entre la zona norte y sur de la isla es reducida, únicamente del 4% sobre el total de los tráficos del norte de la isla. Sin embargo es de esperar que la entrada en funcionamiento de los servicios entre el norte y sur de la isla a través de las nuevas líneas ferroviarias generen una demanda inducida en relación a los tráficos actuales. Este análisis se analizará en un documento posterior al abordarse con una metodología diferente.

4.3.1.2. Zonificación

Para el modelo de crecimiento de la demanda global se ha considerado el **municipio como unidad de transporte**, por cuanto es la unidad básica de que se disponen datos explicativos de la demanda.

Para el **modelo de reparto modal**, y de acuerdo con la Dirección del Estudio, se ha considerado la siguiente zonificación, consistente en **21 zonas**. No se han considerado los tráficos de la Zona Sur de Tenerife.

Ilustración 4.9 -Zonificación



21 ZONAS DE TRANSPORTE		
Santa Cruz 1	El Sauzal	San Juan de la Rambla
Santa Cruz 2	Matanza de Acentejo	La Guancha
La Laguna 1	La Victoria de Acentejo	Icod de los Vinos
La Laguna 2	Santa Úrsula	Garachico
La Laguna 3	Puerto de la Cruz	El Tanque
Tegueste	La Orotava	Los Silos
Tacoronte	Los Realejos	Buenavista del Norte

4.3.1.3. Estructura de las matrices de demanda

Las diferentes matrices de movilidad facilitadas por la Dirección del Estudio (Encuesta TRAZAS 2008) se trasladan a parejas origen/destino de flujos (ambos sentidos). Con carácter general cabe señalar que, por no resultar significativos para la determinación de la captación de demanda por la nueva línea ferroviaria:

- No se han considerado los flujos entre la zona Norte y la zona Sur, por cuanto la movilidad fundamental es con la zona de Santa Cruz-La Laguna.

- Y tampoco se han considerado los movimientos entre municipios situados más allá de Los Realejos, por ser flujos externos a la nueva infraestructura ferroviaria.

Asimismo, tampoco se han modelizado los flujos de carácter urbano del ámbito metropolitano Santa Cruz-La Laguna.

En cuanto a las distancias entre zonas, se han considerado las distancias medias entre los núcleos de población (centroides de zonas)

4.3.1.4. La demanda en la situación de referencia

Se ha adoptado como año base de la modelización el año **2008**, al que está referida toda la información relativa a la demanda de viajes.

Para este año base es necesaria una definición completa de los diferentes atributos que rigen y determinan la situación de demanda:

- **Tráfico:** matrices de desplazamientos según modo y tipo de viaje.
- **Oferta:** base de datos de la oferta de servicios según modo de transporte.

4.3.1.5. Variables explicativas de la demanda de transporte

4.3.1.5.1. Variables socioeconómicas

Las variables explicativas de la demanda de transporte en el área de estudio se han recabado de distintas fuentes para un grado de agregación municipal, principalmente del **Instituto canario de Estadística (ISTAC)** y del **Instituto Nacional de Estadística (INE)**.

El desarrollo de la primera etapa en la **modelización de los flujos de viajes** consiste, en la formulación de modelos para estimar los viajes entre cada par de zonas de origen/destino.

Con este fin se recabaron un amplio conjunto de variables que permitieran abordar el proceso de análisis mediante el calibrado de un abanico de formas funcionales y a partir del empleo de combinaciones distintas de estas variables. De esta forma, son los propios resultados de los modelos, en un proceso de prueba y error, quienes definen la especificación funcional finalmente empleada.

Las variables empleadas en los ensayos de modelización son las siguientes:

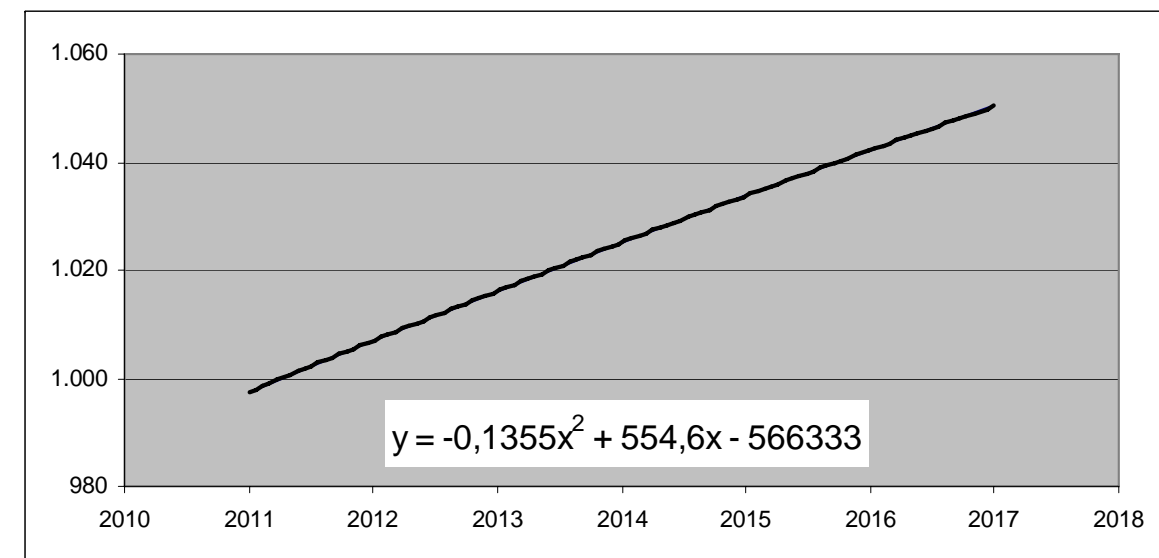
- Población. Actualización del padrón municipal a 1-enero-2008.
- Rendimientos IRPF, distribución municipal (1995).
- PIB nacional y provincial.
- Automóviles (turismos) matriculados.
- Total de plazas turísticas (hoteleras y extrahoteleras).
- Distancias entre zonas (tomada como distancia media).

Las variables que entran a formar parte de los modelos finalmente utilizados se describen a continuación de forma más detallada:

- **Población:** Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de 2008. ISTAC El ISTAC dispone de un estudio con proyecciones hasta el año 2011, pero se ha quedado desfasado (para el año 2008 da una cifra inferior en un 20% a la real del Padrón)

Por ello se han empleado las **proyecciones publicadas por el INE a nivel provincial** (Sta. Cruz de Tenerife) hasta el año 2017.

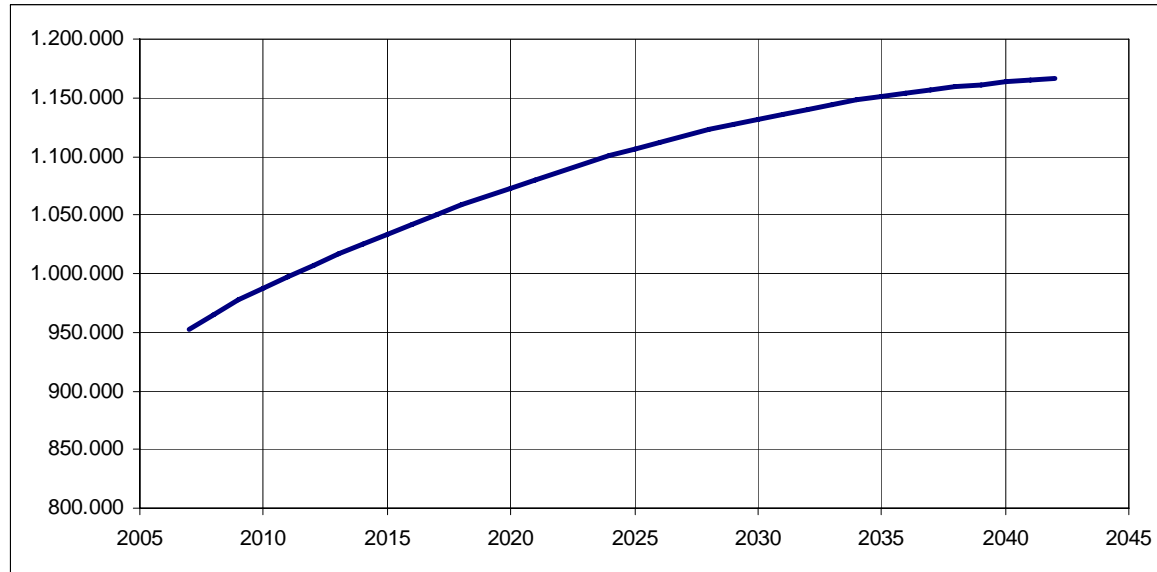
Ilustración 4.10 -proyecciones de población del INE a nivel provincial Santa Cruz De Tenerife



Para años sucesivos, hasta el año 2040, se ha considerado la misma tendencia, mediante el ajuste de una curva polinómica de segundo grado.



Ilustración 4.11 -Estimación de la población a partir de las proyecciones del INE



Población actual y proyecciones

ISLA/ MUNICIPIOS	POBLACIÓN TOTAL				
	2008	2017	2020	2030	2040
TENERIFE	886.033	963.825	984.876	1.038.754	1.067.566
Buenavista del Norte	5.227	5.686	5.810	6.128	6.298
Garachico	5.450	5.929	6.058	6.389	6.567
Guancha (La)	5.447	5.925	6.055	6.386	6.563
Icod de los Vinos	24.087	26.202	26.774	28.239	29.022
Laguna (La)	148.375	161.402	164.927	173.950	178.774
Matanza de Acentejo	8.245	8.969	9.165	9.666	9.934
Orotava (La)	40.945	44.540	45.513	48.002	49.334
Puerto de la Cruz	31.804	34.596	35.352	37.286	38.320
Realejos (Los)	37.385	40.667	41.556	43.829	45.045
S. Juan de La Rambla	5.053	5.497	5.617	5.924	6.088
Santa Cruz	221.956	241.443	246.717	260.213	267.431
Santa Úrsula	13.835	15.050	15.378	16.220	16.670
Sauzal (El)	8.947	9.733	9.945	10.489	10.780
Silos (Los)	5.307	5.773	5.899	6.222	6.394
Tacoronte	23.369	25.421	25.976	27.397	28.157
Tanque (El)	3.031	3.297	3.369	3.553	3.652
Tegueste	10.613	11.545	11.797	12.442	12.787
Victoria de Acentejo	8.909	9.691	9.903	10.445	10.734

Se ha supuesto la misma variación para todos los municipios, dado que los únicos valores de que se dispone proceden de las proyecciones del INE, con dos escenarios de previsión:

Proyecciones de Población
(Provincia de Santa Cruz de Tenerife)

AÑO	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	MEDIA	ÍNDICE
2008	967.572	963.550	965.561	100,0
2009	981.647	972.288	976.968	101,2
2010	994.862	980.279	987.571	102,3
2011	1.007.189	987.662	997.426	103,3
2012	1.019.311	994.754	1.007.033	104,3
2013	1.030.930	1.001.422	1.016.176	105,2
2014	1.042.349	1.007.821	1.025.085	106,2
2015	1.053.567	1.013.979	1.033.773	107,1
2016	1.064.571	1.019.848	1.042.210	107,9
2017	1.075.298	1.025.373	1.050.336	108,8
2020			1.073.276	111,2
2025			1.106.047	114,5
2030			1.131.990	117,2
2035			1.151.103	119,2
2040			1.163.388	120,5

Fuente: INE (2008-2017) y estimación propia para años posteriores

- **PIB municipal:** Se han utilizado en este caso los rendimientos del IRPF a nivel municipal del ISTAC.

Las proyecciones se apoyaron en las previsiones de crecimiento del PIB nacional en el documento de actualización del PROGRAMA DE ESTABILIDAD 2008-2011, con unos valores del 1,2%, -1,6%, 1,2% y 2,6% para los años 2008 a 2011 respectivamente, manteniendo para el futuro este último valor (crecimiento del 2,6% anual acumulativo).



Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN



PIB ESPAÑA, CANARIAS Y TENERIFE Y RENDIMIENTOS IPF POR MUNICIPIOS

TERRITORIO	RENDIM.-2000	PIB - 2005	PIB - 2008
	(Millones Ptas 2000)	(Miles EUROS 2005)	(Miles EUROS 2007)
TOTAL ESPAÑA	-----	908.450.000	1.062.446.176
CANARIAS	1.247.510	36.741.551	42.894.597
PROV. STA. CRUZ TENERIFE	571.379	17.183.916	20.061.677
TENERIFE	512.285	---	---
Buenavista del Norte	1.510	---	53.029
Garachico	1.927	---	67.665
La Guancha	2.147	---	75.395
Icod de los Vinos	9.798	---	344.028
San Cristóbal de La Laguna	100.749	---	3.537.400
La Matanza de Acentejo	2.898	---	101.754
La Orotava	21.985	---	771.902
Puerto de la Cruz	19.241	---	675.568
Los Realejos	15.713	---	551.702
San Juan de la Rambla	1.812	---	63.616
Santa Cruz de Tenerife	192.164	---	6.747.061
Santa Úrsula	4.994	---	175.328
El Sauzal	4.926	---	172.943
Los Silos	1.667	---	58.516
Tacoronte	13.082	---	459.316
El Tanque	896	---	31.461
Tegueste	7.041	---	247.203
La Victoria de Acentejo	3.267	---	114.723

(*) PIB 2008 - Estimado a partir del PIB 2005

Fuente: ISTAC – Rendimientos IPF por municipios (año 2000)
INE – PIB de España, Canarias, y provincia de Santa Cruz de Tenerife.

- **Parque de automóviles - turismos**, en el año 2008, según estadísticas del ISTAC para el año 2007, y supuesto un crecimiento similar al de la población.
- **Índice de Actividad Turística**: Número de plazas hoteleras y extrahoteleras a nivel municipal. Datos del ISTAC año 2007, supuesto un crecimiento similar al de la población.

En las tablas siguientes se presentan los valores de estas variables empleadas en la modelización.

NÚMERO DE AUTOMÓVILES-TURISMO Y DE PLAZAS TURÍSTICAS EN LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO (2008)

ISLA/MUNICIPIO	TURISMOS	PLAZAS TURÍSTICAS
TENERIFE (TOTAL ISLA)	468.634	136.045
Buenavista del Norte	2.080	33
Garachico	2.180	167
La Guancha	2.511	4
Icod de los Vinos	10.655	85

ISLA/MUNICIPIO	TURISMOS	PLAZAS TURÍSTICAS
TENERIFE (TOTAL ISLA)	468.634	136.045
San Cristóbal de La Laguna	82.809	1.171
La Matanza de Acentejo	3.808	25
La Orotava	18.321	157
Puerto de la Cruz	27.398	24.388
Los Realejos	17.903	1.992
San Juan de la Rambla	2.294	24
Santa Cruz de Tenerife	124.459	2.819
Santa Úrsula	6.529	830
El Sauzal	3.977	18
Los Silos	2.125	22
Tacoronte	11.463	293
El Tanque	1.299	22
Tegueste	4.529	16
La Victoria de Acentejo	3.914	12

Fuente: ISTAC (año 2007) y estimación propia

4.3.1.5.2. Evaluación de los tiempos y costes de viaje en la situación de referencia

A continuación se expone el proceso seguido para la determinación de los **tiempos de recorrido** y los **costes del viaje** entre las distintas zonas para los desplazamientos **en vehículo privado y en transporte público** (guaguas)

1. Vehículo privado.

Los **tiempos de viaje** en vehículo privado, entre cada par de zonas de origen y destino de viaje, se han determinado a partir de las distancias de los itinerarios, calculadas vía Internet, y en función de los valores de la velocidad media obtenidos en la encuesta del 2001.



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



En cuanto a los **costes de viaje** en vehículo privado se han determinado a partir de los costes medios por kilómetro obtenidos directamente en las encuestas realizadas en el año 2001, oportunamente actualizados. El cuadro siguiente indica los tiempos y costes de viaje para los desplazamientos realizados en **vehículo privado**.

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino del viaje	Tiempo viaje (minutos)	Coste viaje (euros)
Buenavista del Norte	Puerto de la Cruz	44	5,5
Buenavista del Norte	La Laguna 1	61	8,3
Buenavista del Norte	Santa Cruz 1	69	9,6
Buenavista del Norte	Tacoronte	48	7,0
Buenavista del Norte	Victoria de Acentejo (La)	44	5,7
Garachico	Orotava (La)	34	4,0
Garachico	Puerto de la Cruz	36	4,4
Garachico	La Laguna 1	48	7,2
Garachico	La Laguna 2	48	7,2
Garachico	Santa Cruz 1	57	8,5
Garachico	Sauzal (El)	34	5,5
Garachico	Victoria de Acentejo (La)	32	4,6
La Guancha	Orotava (La)	22	2,6
La Guancha	Puerto de la Cruz	24	3,0
La Guancha	La Laguna 1	36	5,9
La Guancha	La Laguna 2	36	5,9
La Guancha	Santa Cruz 1	45	7,1
La Guancha	Santa Cruz 2	45	7,1
La Guancha	Sauzal (El)	22	4,1
Icod de los Vinos	Orotava (La)	29	3,4
Icod de los Vinos	Puerto de la Cruz	31	3,8
Icod de los Vinos	La Laguna 1	43	6,7
Icod de los Vinos	La Laguna 2	43	6,7
Icod de los Vinos	La Laguna 3	43	6,7
Icod de los Vinos	Santa Cruz 1	52	7,9
Icod de los Vinos	Santa Cruz 2	52	7,9
Icod de los Vinos	Sauzal (El)	29	4,9
Icod de los Vinos	Tacoronte	31	5,3
Icod de los Vinos	Victoria de Acentejo (La)	26	4,1
Matanza de Acentejo	Orotava (La)	17	1,5
Matanza de Acentejo	Puerto de la Cruz	17	1,8
Matanza de Acentejo	Realejos (Los)	17	2,3
Matanza de Acentejo	La Laguna 1	17	2,2
Matanza de Acentejo	La Laguna 2	17	2,2
Matanza de Acentejo	San Juan de la Rambla	17	3,1

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino del viaje	Tiempo viaje (minutos)	Coste viaje (euros)
Matanza de Acentejo	Santa Cruz 1	24	3,4
Matanza de Acentejo	Santa Úrsula	17	0,7
Matanza de Acentejo	Sauzal (El)	17	0,5
Matanza de Acentejo	Tacoronte	17	0,8
Matanza de Acentejo	Victoria de Acentejo (La)	17	0,4
Orotava (La)	Puerto de la Cruz	17	1,1
Orotava (La)	Realejos (Los)	17	0,8
Orotava (La)	La Laguna 1	22	3,5
Orotava (La)	La Laguna 2	22	3,5
Orotava (La)	Santa Cruz 1	31	4,8
Orotava (La)	Santa Cruz 2	31	4,8
Orotava (La)	Santa Úrsula	17	0,8
Orotava (La)	Sauzal (El)	17	1,9
Orotava (La)	Tacoronte	17	2,2
Orotava (La)	Tanque (El)	47	5,5
Orotava (La)	Victoria de Acentejo (La)	17	1,1
Puerto de la Cruz	Realejos (Los)	17	1,0
Puerto de la Cruz	La Laguna 1	23	3,8
Puerto de la Cruz	La Laguna 2	23	3,8
Puerto de la Cruz	La Laguna 3	23	3,8
Puerto de la Cruz	San Juan de la Rambla	18	2,5
Puerto de la Cruz	Santa Cruz 1	33	5,1
Puerto de la Cruz	Santa Úrsula	17	1,0
Puerto de la Cruz	Sauzal (El)	17	2,0
Puerto de la Cruz	Silos (Los)	43	5,1
Puerto de la Cruz	Tacoronte	17	2,5
Puerto de la Cruz	Tegueste	34	4,1
Puerto de la Cruz	Victoria de Acentejo (La)	17	1,4
Realejos (Los)	La Laguna 1	26	4,5
Realejos (Los)	La Laguna 2	26	4,5
Realejos (Los)	Santa Cruz 1	35	5,7
Realejos (Los)	Santa Cruz 2	35	5,7
Realejos (Los)	Santa Úrsula	17	1,6
Realejos (Los)	Tacoronte	17	3,1
Realejos (Los)	Victoria de Acentejo (La)	17	1,9
La Laguna 1	San Juan de la Rambla	30	5,3
La Laguna 1	Santa Cruz 1	17	1,1
La Laguna 1	Santa Cruz 2	17	1,1
La Laguna 1	Santa Úrsula	18	3,0
La Laguna 1	Sauzal (El)	17	2,0
La Laguna 1	Silos (Los)	55	7,9
La Laguna 1	Tacoronte	17	1,5
La Laguna 1	Victoria de Acentejo (La)	17	2,5



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino del viaje	Tiempo viaje (minutos)	Coste viaje (euros)
La Laguna 2	San Juan de la Rambla	30	5,3
La Laguna 2	Santa Cruz 1	17	1,4
La Laguna 2	Santa Cruz 2	17	1,4
La Laguna 2	Santa Úrsula	18	3,0
La Laguna 2	Sauzal (El)	17	2,0
La Laguna 2	Tacoronte	17	1,5
La Laguna 2	Victoria de Acentejo (La)	17	2,5
La Laguna 3	Santa Cruz 1	24	2,3
La Laguna 3	Santa Cruz 2	24	2,3
La Laguna 3	Sauzal (El)	17	2,0
La Laguna 3	Tacoronte	17	1,5
San Juan de la Rambla	Santa Cruz 1	39	6,6
San Juan de la Rambla	Santa Úrsula	17	2,5
San Juan de la Rambla	Tacoronte	18	4,0
San Juan de la Rambla	Tegueste	40	5,7
Santa Cruz 1	Santa Úrsula	26	4,2
Santa Cruz 1	Sauzal (El)	23	3,3
Santa Cruz 1	Silos (Los)	64	9,1
Santa Cruz 1	Tacoronte	21	2,7
Santa Cruz 1	Tegueste	30	2,5
Santa Cruz 1	Victoria de Acentejo (La)	25	3,7
Santa Cruz 2	Santa Úrsula	26	4,2
Santa Cruz 2	Sauzal (El)	23	3,3
Santa Cruz 2	Tacoronte	21	2,7
Santa Cruz 2	Tegueste	30	2,5
Santa Cruz 2	Victoria de Acentejo (La)	25	3,7
Santa Úrsula	Sauzal (El)	17	1,2
Santa Úrsula	Tacoronte	17	1,6
Santa Úrsula	Tegueste	28	3,1
Santa Úrsula	Victoria de Acentejo (La)	17	0,3
Sauzal (El)	Tacoronte	17	0,4
Sauzal (El)	Tegueste	24	2,2
Sauzal (El)	Victoria de Acentejo (La)	17	0,8
Tacoronte	Tanque (El)	50	7,4
Tacoronte	Tegueste	21	1,8
Tacoronte	Victoria de Acentejo (La)	17	1,1

2. Modo autobús

No habiendo sufrido grandes cambios la oferta de servicios de TITSA (Transportes Interurbanos de Tenerife), tanto en cuanto a las relaciones servidas, como en relación con las frecuencias y tiempos de viaje, los **tiempos de viaje** en guagua para cada relación se han calculado en función de las distancias y de los valores medios de la velocidad obtenidos en el anterior estudio del 2001. A estos tiempos hay que sumar los correspondientes tiempos de acceso, dispersión, espera y paradas, en función de los obtenidos en el mismo estudio, determinándose los **tiempos totales** según relaciones y modos.

En cuanto a los **costes del viaje** en guagua para el usuario se han calculado a partir de los costes (incluidas bonificaciones), obtenidos en las encuestas del año 2001, y del **cuadro de tarifas kilométricas** que tienen establecidas las guaguas en la actualidad, facilitado por la Dirección del Estudio. La tarifa kilométrica en las relaciones superiores a 30 kilómetros se ha incrementado desde 11,70780 pta/km, en el año 2000, hasta 0,09800 euros/km en la actualidad, lo que supone un incremento del 39,27%; este valor se ha aplicado a los costes obtenidos en el estudio del año 2001, resultando un coste medio para el usuario de **0,066973 euros/km** con un mínimo de 0,95 euros.

A continuación, se muestra un Cuadro resumen con los tiempos (incluidos los de acceso, dispersión, espera y viaje) y costes totales de viaje en las diferentes relaciones y modos.



TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (GUAGUAS)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo viaje (minutos)	Coste viaje (euros)
Buenavista del Norte	Puerto de la Cruz	114	2,70
Buenavista del Norte	La Laguna 1	162	4,10
Buenavista del Norte	Santa Cruz 1	179	4,70
Buenavista del Norte	Tacoronte	140	3,40
Buenavista del Norte	Victoria de Acentejo (La)	119	2,80
Garachico	Orotava (La)	86	1,95
Garachico	Puerto de la Cruz	94	2,15
Garachico	La Laguna 1	144	3,55
Garachico	La Laguna 2	144	3,55
Garachico	Santa Cruz 1	163	4,15
Garachico	Sauzal (El)	114	2,70
Garachico	Victoria de Acentejo (La)	99	2,30
La Guancha	Orotava (La)	60	1,25
La Guancha	Puerto de la Cruz	67	1,45
La Guancha	La Laguna 1	122	2,90
La Guancha	La Laguna 2	122	2,90
La Guancha	Santa Cruz 1	142	3,50
La Guancha	Santa Cruz 2	142	3,50
La Guancha	Sauzal (El)	89	2,00
Icod de los Vinos	Orotava (La)	75	1,65
Icod de los Vinos	Puerto de la Cruz	83	1,90
Icod de los Vinos	La Laguna 1	135	3,30
Icod de los Vinos	La Laguna 2	135	3,30
Icod de los Vinos	La Laguna 3	135	3,30
Icod de los Vinos	Santa Cruz 1	155	3,90
Icod de los Vinos	Santa Cruz 2	155	3,90
Icod de los Vinos	Sauzal (El)	104	2,40
Icod de los Vinos	Tacoronte	112	2,60
Icod de los Vinos	Victoria de Acentejo (La)	89	2,00
Matanza de Acentejo	Orotava (La)	60	0,95
Matanza de Acentejo	Puerto de la Cruz	60	0,95
Matanza de Acentejo	Realejos (Los)	60	1,15
Matanza de Acentejo	La Laguna 1	60	1,05
Matanza de Acentejo	La Laguna 2	60	1,05
Matanza de Acentejo	San Juan de la Rambla	70	1,55
Matanza de Acentejo	Santa Cruz 1	75	1,65
Matanza de Acentejo	Santa Úrsula	60	0,95
Matanza de Acentejo	Sauzal (El)	60	0,95
Matanza de Acentejo	Tacoronte	60	0,95
Matanza de Acentejo	Victoria de Acentejo (La)	60	0,95
Orotava (La)	Puerto de la Cruz	60	0,95
Orotava (La)	Realejos (Los)	60	0,95
Orotava (La)	La Laguna 1	78	1,75
Orotava (La)	La Laguna 2	78	1,75
Orotava (La)	Santa Cruz 1	101	2,35
Orotava (La)	Santa Cruz 2	101	2,35
Orotava (La)	Santa Úrsula	60	0,95

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (GUAGUAS)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo viaje (minutos)	Coste viaje (euros)
Orotava (La)	Sauzal (El)	60	0,95
Orotava (La)	Tacoronte	60	1,05
Orotava (La)	Tanque (El)	114	2,70
Orotava (La)	Victoria de Acentejo (La)	60	0,95
Puerto de la Cruz	Realejos (Los)	60	0,95
Puerto de la Cruz	La Laguna 1	83	1,90
Puerto de la Cruz	La Laguna 2	83	1,90
Puerto de la Cruz	La Laguna 3	83	1,90
Puerto de la Cruz	San Juan de la Rambla	60	1,20
Puerto de la Cruz	Santa Cruz 1	90	2,50
Puerto de la Cruz	Santa Úrsula	60	0,95
Puerto de la Cruz	Sauzal (El)	60	1,00
Puerto de la Cruz	Silos (Los)	106	2,50
Puerto de la Cruz	Tacoronte	60	1,20
Puerto de la Cruz	Tegueste	89	2,00
Puerto de la Cruz	Victoria de Acentejo (La)	60	0,95
Realejos (Los)	La Laguna 1	96	2,20
Realejos (Los)	La Laguna 2	96	2,20
Realejos (Los)	Santa Cruz 1	119	2,80
Realejos (Los)	Santa Cruz 2	119	2,80
Realejos (Los)	Santa Úrsula	60	0,95
Realejos (Los)	Tacoronte	70	1,55
Realejos (Los)	Victoria de Acentejo (La)	60	0,95
La Laguna 1	San Juan de la Rambla	112	2,60
La Laguna 1	Santa Cruz 1	60	0,95
La Laguna 1	Santa Cruz 2	60	0,95
La Laguna 1	Santa Úrsula	67	1,45
La Laguna 1	Sauzal (El)	60	1,00
La Laguna 1	Silos (Los)	155	3,90
La Laguna 1	Tacoronte	60	0,95
La Laguna 1	Victoria de Acentejo (La)	60	1,20
La Laguna 2	San Juan de la Rambla	112	2,60
La Laguna 2	Santa Cruz 1	60	0,95
La Laguna 2	Santa Cruz 2	60	0,95
La Laguna 2	Santa Úrsula	67	1,45
La Laguna 2	Sauzal (El)	60	1,00
La Laguna 2	Tacoronte	60	0,95
La Laguna 2	Victoria de Acentejo (La)	60	1,20
La Laguna 3	Santa Cruz 1	60	1,15
La Laguna 3	Santa Cruz 2	60	1,15
La Laguna 3	Sauzal (El)	60	1,00
La Laguna 3	Tacoronte	60	0,95
La Laguna 3	Sauzal (El)	60	1,00
La Laguna 3	Tacoronte	60	0,95
San Juan de la Rambla	Santa Cruz 1	134	3,20
San Juan de la Rambla	Santa Úrsula	60	1,20



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (GUAGUAS)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo viaje (minutos)	Coste viaje (euros)
San Juan de la Rambla	Tacoronte	86	1,95
San Juan de la Rambla	Tegueste	119	2,80
Santa Cruz 1	Santa Úrsula	91	2,10
Santa Cruz 1	Sauzal (El)	72	1,60
Santa Cruz 1	Silos (Los)	173	4,50
Santa Cruz 1	Tacoronte	61	1,35
Santa Cruz 1	Tegueste	60	1,20
Santa Cruz 1	Victoria de Acentejo (La)	81	1,80
Santa Cruz 2	Santa Úrsula	91	2,10
Santa Cruz 2	Sauzal (El)	72	1,60
Santa Cruz 2	Tacoronte	61	1,35
Santa Cruz 2	Tegueste	60	1,20
Santa Cruz 2	Victoria de Acentejo (La)	81	1,80
Santa Úrsula	Sauzal (El)	60	0,95
Santa Úrsula	Tacoronte	60	0,95
Santa Úrsula	Tegueste	70	1,55
Santa Úrsula	Victoria de Acentejo (La)	60	0,95
Sauzal (El)	Tacoronte	60	0,95
Sauzal (El)	Tegueste	60	1,05
Sauzal (El)	Victoria de Acentejo (La)	60	0,95
Tacoronte	Tanque (El)	147	3,60
Tacoronte	Tegueste	60	0,95
Tacoronte	Victoria de Acentejo (La)	60	0,95

4.3.1.6. Modelo de generación / Distribución de viajes

Las características del área de estudio y los resultados del análisis de movilidad actual indican que es adecuado considerar todos los flujos de tráfico del Norte-Noreste de la isla, desde el área metropolitana de Santa Cruz-La Laguna hasta el municipio de Buenavista del Norte, con todos sus posibles orígenes y destinos.

A partir de la información obtenida de la movilidad actual – a partir de la encuesta origen-destino realizada dentro del Plan territorial del Transporte Público – se procedió a asignar los viajes por origen – destino obteniéndose de esta forma una **matriz O/D para cada modo** y una **matriz total de movilidad**. No se han incluido en esta matriz:

- los viajes que tiene origen y destino en la misma zona,
- los que tienen origen y destino en zonas exteriores al área del estudio.

Los viajes producidos y atraídos en movilidad obligada y no obligada en la situación de referencia se presentan en las siguientes tablas.



Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN



DEMANDA OBLIGADA Y NO OBLIGADA POR MUNICIPIOS (VIAJES DIARIO Y ANUALES)

ORIGEN	DESTINO	DEMANDA GLOBAL DIARIA			DEMANDA GLOBAL ANUAL (275 DÍAS)		
		OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL	OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL
Buenavista del Norte	Garachico	0	398	398	0	109.323	109.323
Buenavista del Norte	La Guancha	65	0	65	17.836	0	17.836
Buenavista del Norte	Icod de los Vinos	446	834	1.280	122.742	229.299	352.041
Buenavista del Norte	Puerto de la Cruz	89	2.856	2.946	24.548	785.528	810.077
Buenavista del Norte	La Laguna	0	270	270	0	74.190	74.190
Buenavista del Norte	San Juan de la Rambla	89	0	89	24.548	0	24.548
Buenavista del Norte	Santa Cruz	120	89	209	32.913	24.548	57.461
Buenavista del Norte	Silos (Los)	979	512	1.491	269.284	140.667	409.950
Buenavista del Norte	Tacoronte	120	0	120	32.913	0	32.913
Buenavista del Norte	Tanque (El)	0	30	30	0	8.364	8.364
Buenavista del Norte	Victoria de Acentejo (La)	89	0	89	24.548	0	24.548
Garachico	La Guancha	206	0	206	56.516	0	56.516
Garachico	Icod de los Vinos	697	2.829	3.526	191.602	777.972	969.574
Garachico	Orotava (La)	103	0	103	28.258	0	28.258
Garachico	Puerto de la Cruz	411	1.384	1.795	113.032	380.490	493.522
Garachico	Realejos (Los)	688	0	688	189.277	0	189.277
Garachico	La Laguna	175	321	496	48.079	88.215	136.293
Garachico	Santa Cruz	570	206	775	156.668	56.516	213.184
Garachico	Sauzal (El)	0	119	119	0	32.679	32.679
Garachico	Silos (Los)	558	389	947	153.465	107.082	260.547
Garachico	Tanque (El)	160	160	321	44.107	44.107	88.215
Garachico	Victoria de Acentejo (La)	187	0	187	51.362	0	51.362
La Guancha	Icod de los Vinos	928	1.648	2.575	255.151	453.107	708.258
La Guancha	Orotava (La)	360	230	590	99.024	63.353	162.377
La Guancha	Puerto de la Cruz	594	992	1.586	163.304	272.894	436.199
La Guancha	Realejos (Los)	65	0	65	17.836	0	17.836
La Guancha	La Laguna	132	835	967	36.300	229.551	265.851
La Guancha	San Juan de la Rambla	524	524	1.047	143.977	143.977	287.953
La Guancha	Santa Cruz	788	491	1.279	216.811	135.039	351.851
La Guancha	Sauzal (El)	155	0	155	42.552	0	42.552
La Guancha	Silos (Los)	0	198	198	0	54.435	54.435
Icod de los Vinos	Orotava (La)	1.835	490	2.325	504.657	134.724	639.381
Icod de los Vinos	Puerto de la Cruz	1.038	2.234	3.273	285.546	614.459	900.006
Icod de los Vinos	Realejos (Los)	646	753	1.399	177.523	207.107	384.631
Icod de los Vinos	La Laguna	1.524	2.992	4.516	419.152	822.677	1.241.829
Icod de los Vinos	San Juan de la Rambla	1.309	436	1.745	359.942	119.981	479.922



metrotenerife

Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN



DEMANDA OBLIGADA Y NO OBLIGADA POR MUNICIPIOS (VIAJES DIARIO Y ANUALES)

ORIGEN	DESTINO	DEMANDA GLOBAL DIARIA			DEMANDA GLOBAL ANUAL (275 DÍAS)		
		OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL	OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL
Icod de los Vinos	Santa Cruz	764	1.421	2.185	210.199	390.755	600.954
Icod de los Vinos	Sauzal (El)	173	0	173	47.603	0	47.603
Icod de los Vinos	Silos (Los)	169	1.693	1.862	46.383	465.579	511.962
Icod de los Vinos	Tacoronte	348	0	348	95.677	0	95.677
Icod de los Vinos	Tanque (El)	336	235	571	92.331	64.600	156.931
Icod de los Vinos	Victoria de Acentejo (La)	37	0	37	10.142	0	10.142
Matanza de Acentejo	Orotava (La)	338	1.353	1.691	93.007	372.029	465.036
Matanza de Acentejo	Puerto de la Cruz	338	0	338	93.007	0	93.007
Matanza de Acentejo	Realejos (Los)	169	0	169	46.504	0	46.504
Matanza de Acentejo	La Laguna	2.461	900	3.361	676.733	247.577	924.310
Matanza de Acentejo	San Juan de la Rambla	513	0	513	141.000	0	141.000
Matanza de Acentejo	Santa Cruz	1.477	2.267	3.744	406.137	623.492	1.029.628
Matanza de Acentejo	Santa Úrsula	2.680	710	3.390	737.046	195.212	932.258
Matanza de Acentejo	Sauzal (El)	457	155	612	125.686	42.552	168.239
Matanza de Acentejo	Tacoronte	676	823	1.499	186.015	226.231	412.245
Matanza de Acentejo	Victoria de Acentejo (La)	736	2.242	2.979	202.502	616.658	819.160
Orotava (La)	Puerto de la Cruz	11.042	8.847	19.889	3.036.508	2.432.869	5.469.377
Orotava (La)	Realejos (Los)	2.829	8.161	10.989	777.916	2.244.157	3.022.073
Orotava (La)	La Laguna	5.858	3.911	9.770	1.611.077	1.075.593	2.686.670
Orotava (La)	Santa Cruz	2.852	3.370	6.222	784.174	926.830	1.711.004
Orotava (La)	Santa Úrsula	3.770	1.178	4.948	1.036.792	323.979	1.360.771
Orotava (La)	Sauzal (El)	155	90	245	42.552	24.812	67.364
Orotava (La)	Tacoronte	279	0	279	76.740	0	76.740
Orotava (La)	Tanque (El)	0	254	254	0	69.781	69.781
Orotava (La)	Victoria de Acentejo (La)	587	1.096	1.683	161.326	301.433	462.759
Puerto de la Cruz	Realejos (Los)	11.924	5.513	17.437	3.279.003	1.516.062	4.795.065
Puerto de la Cruz	La Laguna	1.981	2.256	4.237	544.727	620.454	1.165.180
Puerto de la Cruz	San Juan de la Rambla	698	0	698	191.969	0	191.969
Puerto de la Cruz	Santa Cruz	2.872	3.160	6.033	789.930	869.042	1.658.973
Puerto de la Cruz	Santa Úrsula	3.906	1.577	5.482	1.074.037	433.588	1.507.625
Puerto de la Cruz	Sauzal (El)	583	0	583	160.336	0	160.336
Puerto de la Cruz	Silos (Los)	337	0	337	92.767	0	92.767
Puerto de la Cruz	Tacoronte	374	374	747	102.747	102.747	205.494
Puerto de la Cruz	Tegueste	381	0	381	104.678	0	104.678
Puerto de la Cruz	Victoria de Acentejo (La)	668	481	1.149	183.606	132.244	315.850
Realejos (Los)	La Laguna	3.531	5.476	9.008	971.119	1.506.001	2.477.120



Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN



DEMANDA OBLIGADA Y NO OBLIGADA POR MUNICIPIOS (VIAJES DIARIO Y ANUALES)

ORIGEN	DESTINO	DEMANDA GLOBAL DIARIA			DEMANDA GLOBAL ANUAL (275 DÍAS)		
		OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL	OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL
Realejos (Los)	San Juan de la Rambla	873	0	873	239.961	0	239.961
Realejos (Los)	Santa Cruz	3.014	3.080	6.094	828.890	846.931	1.675.821
Realejos (Los)	Santa Úrsula	1.096	485	1.581	301.424	133.318	434.743
Realejos (Los)	Tacoronte	338	336	673	92.845	92.293	185.138
Realejos (Los)	Victoria de Acentejo (La)	541	130	671	148.690	35.823	184.513
La Laguna	La Laguna	43.836	32.597	76.433	12.054.910	8.964.241	21.019.150
La Laguna	San Juan de la Rambla	349	87	436	95.984	23.996	119.981
La Laguna	Santa Cruz	103.099	54.171	157.270	28.352.178	14.897.081	43.249.258
La Laguna	Santa Úrsula	1.102	538	1.640	303.124	147.959	451.082
La Laguna	Sauzal (El)	4.055	2.189	6.244	1.115.086	602.104	1.717.190
La Laguna	Silos (Los)	0	337	337	0	92.767	92.767
La Laguna	Tacoronte	8.958	4.928	13.886	2.463.517	1.355.247	3.818.765
La Laguna	Tegueste	7.670	4.816	12.486	2.109.270	1.324.386	3.433.655
La Laguna	Victoria de Acentejo (La)	2.113	239	2.352	581.033	65.812	646.845
San Juan de la Rambla	Santa Cruz	175	0	175	47.992	0	47.992
San Juan de la Rambla	Santa Úrsula	806	0	806	221.622	0	221.622
San Juan de la Rambla	Tacoronte	175	0	175	47.992	0	47.992
San Juan de la Rambla	Tegueste	64	0	64	17.718	0	17.718
Santa Cruz	Santa Cruz	19.296	12.619	31.915	5.306.450	3.470.118	8.776.568
Santa Cruz	Santa Úrsula	1.498	1.067	2.565	412.006	293.501	705.507
Santa Cruz	Sauzal (El)	1.719	77	1.797	472.796	21.276	494.072
Santa Cruz	Silos (Los)	169	506	675	46.383	139.150	185.533
Santa Cruz	Tacoronte	7.930	1.565	9.496	2.180.870	430.620	2.611.490
Santa Cruz	Tegueste	2.305	895	3.200	633.948	246.153	880.101
Santa Cruz	Victoria de Acentejo (La)	1.075	859	1.934	295.611	236.342	531.953
Santa Úrsula	Sauzal (El)	155	238	392	42.552	65.358	107.911
Santa Úrsula	Tacoronte	1.605	631	2.236	441.372	173.629	615.001
Santa Úrsula	Tegueste	32	0	32	8.859	0	8.859
Santa Úrsula	Victoria de Acentejo (La)	1.606	613	2.219	441.621	168.534	610.155
Sauzal (El)	Tacoronte	1.010	2.286	3.296	277.643	628.675	906.319
Sauzal (El)	Tegueste	0	761	761	0	209.356	209.356
Sauzal (El)	Victoria de Acentejo (La)	492	514	1.007	135.404	141.480	276.883
Silos (Los)	Tanque (El)	296	0	296	81.274	0	81.274
Tacoronte	Tanque (El)	127	0	127	34.891	0	34.891
Tacoronte	Tegueste	265	56	321	72.819	15.414	88.233
Tacoronte	Victoria de Acentejo (La)	93	267	360	25.681	73.449	99.130



Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN



Se plantearon **modelos de regresión**, utilizando datos de sección cruzada de las zonas con volúmenes de tráfico más significativos, en función de las variables que caracterizan cada zona, para explicar la generación de viajes por cada relación.

Se llevaron a cabo diversos tanteos con el objetivo de que los resultados de la calibración de distintas especificaciones, con menor o mayor número de variables y diversas formas funcionales, definieran por si mismos las formulaciones finalmente utilizadas.

Los esfuerzos para la modelización mediante análisis de regresión presentaron en este caso las dificultades habituales, consecuencia de las características de los flujos analizados:

- Los tráficos analizados se concentran en un porcentaje muy elevado en unas pocas relaciones.
- Los tráficos con el resto de zonas son menos importantes y su desglose en la modelización obedece en muchos casos al objetivo de aumentar los grados de libertad del modelo.
- Existe una correlación muy elevada entre las variables exógenas explicativas: Población, renta, tasas de motorización y actividad turística.

Muchas de las variables socioeconómicas empleadas en la modelización de producciones y atracciones tienen un elevado grado de correlación entre sí. Como consecuencia de este factor, la inclusión en los modelos de estas variables de forma conjunta da como resultado estimaciones con el signo contrario al esperado en la realidad y descrito por la teoría económica.

Los viajes considerados en cada relación O/D están siempre referidos a los flujos captables por el futuro ferrocarril.

Las especificaciones que han proporcionado un mejor ajuste se caracterizan por contener un número reducido de variables explicativas, lo que garantiza el control sobre los sesgos de estimación producidos por la correlación de estas variables.

Hay que considerar que se han agrupado las variables por municipios, para obtener los futuros crecimientos de demanda a aplicar a las relaciones de tráficos entre las zonas consideradas.

Para la evolución de las variables se han supuesto los crecimientos indicados en el epígrafe "1.7. VARIABLES EXPLICATIVAS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE", y que se traducen en:

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	---	1,18	1,09	1,00	0,96	0,91	0,88
ÍNDICE POBLACIÓN	100,0	101,2	102,3	103,3	104,3	105,2	106,2
INCREMENTO PIB (%)	1,2	-1,6	1,2	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	100,0	98,4	99,6	102,2	104,8	107,6	110,3

AÑO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	0,85	0,82	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66
ÍNDICE POBLACIÓN	107,1	107,9	108,8	109,6	110,4	111,2	111,9
INCREMENTO PIB (%)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	113,2	116,2	119,2	122,3	125,5	128,7	132,1

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,49	0,46
ÍNDICE POBLACIÓN	112,6	113,3	113,9	114,5	115,1	115,7	116,2
INCREMENTO PIB (%)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	135,5	139,0	142,6	146,3	150,2	154,1	158,1

AÑO	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,31	0,29
ÍNDICE POBLACIÓN	116,8	117,2	117,7	118,1	118,5	118,9	119,2
INCREMENTO PIB (%)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	162,2	166,4	170,7	175,2	179,7	184,4	189,2

AÑO	2036	2037	2038	2039	2040
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	0,26	0,24	0,21	0,19	0,16
ÍNDICE POBLACIÓN	119,5	119,8	120,1	120,3	120,5
INCREMENTO PIB (%)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	194,1	199,1	204,3	209,6	215,1

Se han desarrollado dos modelos de generación / distribución: para movilidad obligada y para movilidad no obligada. Para cada uno de estos motivos (obligado - no obligado) se han tanteado varias formulaciones, con las variables disponibles, y fundamentalmente con población, PIB, plazas turísticas y distancia.



Como consecuencia de las correspondientes calibraciones, se han obtenido los siguientes resultados significativos:

- Una alta elasticidad a la población y a la distancia entre municipios, con una baja elasticidad a las plazas turísticas.
- La elasticidad al PIB (y al PIB per cápita) resulta asimismo muy pequeña, e incluso negativa en ciertos casos.

Se han considerado finalmente las siguientes formulaciones para cada uno de los motivos de viaje.

Movilidad obligada

La formulación considerada es:

$$V_{ij} = \frac{(P_i P_j)^{0,524} (R_i R_j)^{0,001}}{d_{ij}^{0,772}} \cdot e^{5,585} \quad \rho_2 = 0,520$$

en donde:

- V_{ij} = Viajes entre los núcleos i y j
- $P_i P_j$ = Producto de las poblaciones de los núcleos i y j
- $R_i R_j$ = PIB per capita de ambos núcleos
- d_{ij} = La distancia entre los núcleos i y j

Movilidad no obligada

La formulación considerada es:

$$V_{ij} = \frac{(P_i P_j)^{0,729} (H_i H_j)^{0,029}}{d_{ij}^{1,083}} \cdot e^{0,781} \quad \rho_2 = 0,731$$

en donde:

- V_{ij} = Viajes entre los núcleos i y j
- $P_i P_j$ = Producto de las poblaciones de los núcleos i y j
- $H_i H_j$ = Plazas turísticas de ambos núcleos
- d_{ij} = La distancia entre los núcleos i y j

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

CRECIMIENTO ANUAL		
AÑO	OBLIGADO	NO OBLIGADO
2008	---	---
2009	1,012	1,018
2010	1,011	1,016
2011	1,010	1,015
2012	1,010	1,015
2013	1,010	1,014
2014	1,009	1,013
2015	1,009	1,013
2016	1,009	1,012
2017	1,008	1,012
2018	1,008	1,011
2019	1,008	1,011
2020	1,007	1,010
2021	1,007	1,010
2022	1,007	1,010
2023	1,006	1,009
2024	1,006	1,009
2025	1,006	1,008
2026	1,005	1,008
2027	1,005	1,007
2028	1,005	1,007
2029	1,005	1,007
2030	1,004	1,006
2031	1,004	1,006
2032	1,004	1,005
2033	1,004	1,005
2034	1,003	1,005
2035	1,003	1,004
2036	1,003	1,004
2037	1,003	1,004
2038	1,002	1,003
2039	1,002	1,003
2040	1,002	1,002

INDICE ACUMULADO		
AÑO	OBLIGADO	NO OBLIGADO
2008	100,0	100,0
2009	101,2	101,8
2010	102,4	103,5
2011	103,5	105,0
2012	104,5	106,6
2013	105,5	108,0
2014	106,5	109,5
2015	107,4	110,9
2016	108,3	112,3
2017	109,2	113,6
2018	110,1	114,9
2019	110,9	116,2
2020	111,7	117,4
2021	112,5	118,6
2022	113,3	119,7
2023	114,0	120,8
2024	114,7	121,8
2025	115,3	122,9
2026	116,0	123,8
2027	116,6	124,7
2028	117,1	125,6
2029	117,7	126,5
2030	118,2	127,2
2031	118,7	128,0
2032	119,1	128,7
2033	119,5	129,3
2034	119,9	129,9
2035	120,3	130,5
2036	120,6	131,0
2037	120,9	131,5
2038	121,2	131,9
2039	121,4	132,3
2040	121,7	132,6

Con estos crecimientos resultan las demandas que se incluyen en el Anejo 2, y cuyo resumen se presenta a continuación.



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



PROGNOSIS DE DEMANDA GLOBAL (VIAJEROS DIARIOS)

AÑO	OBLIGADO			NO OBLIGADO		
	PRIVADO	PÚBLICO	TOTAL	PRIVADO	PÚBLICO	TOTAL
2008	95.763	10.624	106.386	71.125	11.231	82.357
2009	96.944	10.755	107.699	72.402	11.433	83.835
2010	98.047	10.877	108.924	73.596	11.621	85.217
2011	99.074	10.991	110.065	74.712	11.798	86.509
2012	100.076	11.102	111.178	75.805	11.970	87.775
2013	101.030	11.208	112.238	76.850	12.135	88.985
2014	101.960	11.311	113.272	77.873	12.297	90.170
2015	102.868	11.412	114.280	78.875	12.455	91.330
2016	103.750	11.510	115.260	79.852	12.609	92.462
2017	104.600	11.604	116.204	80.797	12.759	93.556
2018	105.429	11.696	117.125	81.722	12.905	94.627
2019	106.230	11.785	118.015	82.619	13.046	95.665
2020	107.003	11.871	118.873	83.486	13.183	96.669
2021	107.747	11.953	119.700	84.324	13.315	97.640
2022	108.463	12.033	120.496	85.133	13.443	98.576
2023	109.151	12.109	121.260	85.912	13.566	99.478
2024	109.811	12.182	121.993	86.660	13.684	100.345
2025	110.442	12.252	122.695	87.378	13.798	101.176
2026	111.045	12.319	123.365	88.066	13.906	101.972
2027	111.620	12.383	124.003	88.722	14.010	102.732
2028	112.166	12.444	124.610	89.347	14.109	103.456
2029	112.684	12.501	125.185	89.940	14.202	104.143
2030	113.173	12.555	125.729	90.502	14.291	104.793
2031	113.634	12.606	126.240	91.032	14.375	105.406
2032	114.066	12.654	126.721	91.529	14.453	105.983
2033	114.470	12.699	127.170	91.995	14.527	106.521
2034	114.846	12.741	127.587	92.427	14.595	107.022
2035	115.193	12.779	127.972	92.827	14.658	107.485
2036	115.511	12.815	128.326	93.194	14.716	107.911
2037	115.801	12.847	128.648	93.529	14.769	108.298
2038	116.062	12.876	128.938	93.830	14.816	108.646
2039	116.295	12.902	129.196	94.098	14.859	108.956
2040	116.499	12.924	129.423	94.332	14.896	109.228

4.3.1.7. Modelo de reparto modal

En esta fase del análisis se obtiene el **reparto modal de la demanda en función de las características de cada modo**. Los modelos permiten estimar el reparto de la demanda entre los distintos modos disponibles para la realización de un mismo trayecto, en función de las características de la oferta de los servicios en cada modo.

Estos modelos se basan en la teoría de la elección individual. La metodología consiste en la modelización de la utilidad, suponiendo que los pesos de los atributos valorados en la elección son constantes para toda la población. La formulación empleada es la de un **modelo Logit Multinomial** con estructura jerárquica.

Las utilidades de cada modo se han obtenido a partir de la Encuesta de Preferencias Declaradas realizada para el PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DEL TRANSPORTE DE LA ISLA DE TENERIFE por la UTE Trazas Ingeniería, Control y Gestión y Consultrans.

El coste generalizado para cada relación y cada modo incluye el coste monetario del viaje, el coste del tiempo de viaje y la consideración monetarizada de la frecuencia.

Las utilidades resultantes, del ferrocarril frente a los otros modos, son las siguientes.

Elección Ferrocarril – Vehículo privado:

$$U_{tren} = -0,472 - 0,05 \cdot T_{tren} - 0,434 \cdot C_{tren} - 0,036 \cdot FR_{tren}$$

$$U_{VP} = -0,05 \cdot T_{VP} - 0,434 \cdot C_{VP}$$

El valor del tiempo estimado para estos usuarios es de 0,1152 €/minuto; **6,91 €/hora**.

Elección Ferrocarril – Bus (Guagua):

$$U_{tren} = +0,547 - 0,063 \cdot T_{tren} - 0,843 \cdot C_{tren} - 0,004 \cdot FR_{tren}$$

$$U_{bus} = -0,063 \cdot T_{bus} - 0,843 \cdot C_{bus} - 0,004 \cdot FR_{bus}$$

El valor del tiempo estimado para este segmento es de 0,0747 €/minuto; **4,48 €/hora**.



4.3.2. Prognosis de Demanda

4.3.2.1. Definición de la situación futura

La situación futura ha sido definida de acuerdo con la Dirección del Estudio (Metro de Tenerife), con infraestructura y servicios para 200 km/h, y con una **Solución Base**, con siete estaciones.

- Santa Cruz, La Laguna, Aeropuerto Norte, Tacoronte-Sauzal, La Matanza-La Victoria-Santa Úrsula, La Orotava-Puerto de la Cruz, y Los Realejos.

Se considera un **tiempo de espera**, constante en todas las alternativas, de 5 minutos al considerar una explotación ferroviaria a horario, y con frecuencia de paso en hora punta no superior a los 15 minutos.

Los **tiempos de acceso y dispersión** se han evaluado entre 15 y 45 minutos, como regla general, en función de la proximidad de la zona de transporte a la correspondiente estación, con excepciones para los municipios más alejados de las estaciones: San Juan de la Rambla, La Guancha, Icod de los Vinos, Garachico, El Tanque, Los Silos y Buenavista del Norte

En cuanto a los **tiempos de recorrido** se muestran en el cuadro siguiente en el que se resume la situación de las estaciones, las distancias (punto kilométrico) y los tiempos de recorrido entre estaciones.

PUNTOS KILOMETRICOS DE LAS ESTACIONES Y TIEMPO DE RECORRIDO ENTRE ESTACIONES

ESTACIONES	pk	TIEMPOS
SANTA CRUZ	0,000	---
LA LAGUNA	11,673	7,5
AEROPUERTO NORTE	14,764	3,0
TACORONTE-SAUZAL	22,157	4,5
LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	28,497	4,0
LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	36,370	5,0
LOS REALEJOS	40,899	3,5
TIEMPO TOTAL (No incluye el tiempo de parada del tren en las estaciones)		27,5

Con estos tiempos de recorrido en tren, más los tiempos de las paradas y los tiempos adicionales de acceso, espera y dispersión se han calculado los **tiempos totales** para cada una de las relaciones origen-destino entre las zonas de transporte consideradas, datos que se incluyen en el Anejo 1.

En cuanto a las **tarifas ferroviarias**, se ha considerado la **misma tarifa que la de las guaguas** (mismo coste por kilómetro), con idénticas bonificaciones, por lo que el coste para el usuario será el mismo, es decir: 0,066973 euros/km.

A los costes de las relaciones que precisan autobús para completar el viaje se ha sumado el precio del billete normal de autobús y doble si lo precisan para acceso y dispersión.

4.3.2.2. Demanda captada

Previsiones del modelo de Reparto Modal de la demanda

Los modelos estimados para el reparto modal de la demanda permiten el cálculo de las previsiones en los horizontes temporales de evaluación. Los modelos se han calibrado para la situación de referencia, año 2008, a partir de la demanda de viajes estudiada para esta situación inicial y las condiciones de oferta en este escenario.

El cálculo de las **previsiones de reparto modal** se obtiene como resultado de la aplicación de los modelos estimados a la nueva situación de oferta en cada escenario.

En el Anejo 3 se presentan los resultados obtenidos para el **año base 2008**, y cuyo resumen se presenta en el siguiente cuadro.

DEMANDA RESULTANTE (AÑO 2008)

DEMANDA TOTAL Miles de viajeros / año	DEMANDA FERROCARRIL (275 días)		
	Miles viajeros / año	Viajeros por sentido en día laborable	% FFCC
51.904	4.964	9.025	10%



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



La **demanda total modelizada**, que es la demanda modelizada "capturable" por el ferrocarril, es de **51,9 millones de viajeros anuales** que resulta de restar de la demanda total mecanizada (vehículo privado y guaguas) estimada en la Encuesta (Trazas, 2008) la demanda "no capturable" por el ferrocarril.

De esta demanda total modelizada el ferrocarril captaría en la solución base analizada, aproximadamente un 10 %, **5,0 millones de viajeros anuales**.

DEMANDA FERROVIARIA MODELIZADA (MILES DE VIAJEROS)

AÑO	DEMANDA TOTAL	DEMANDA FERROVIARIA	AÑO	DEMANDA TOTAL	DEMANDA FERROVIARIA
2008	51.904	4.964			
2009	52.672	5.037	2025	61.564	5.888
2010	53.389	5.106	2026	61.968	5.926
2011	54.058	5.170	2027	62.352	5.963
2012	54.712	5.232	2028	62.718	5.998
2013	55.336	5.292	2029	63.065	6.031
2014	55.946	5.351	2030	63.393	6.063
2015	56.543	5.408	2031	63.703	6.092
2016	57.123	5.463	2032	63.993	6.120
2017	57.684	5.517	2033	64.265	6.146
2018	58.232	5.569	2034	64.517	6.170
2019	58.762	5.620	2035	64.751	6.193
2020	59.274	5.669	2036	64.965	6.213
2021	59.769	5.716	2037	65.160	6.232
2022	60.245	5.762	2038	65.336	6.248
2023	60.703	5.805	2039	65.492	6.263
2024	61.143	5.847	2040	65.629	6.277

4.3.2.3. Demanda no modelizada

4.3.2.3.1. Demanda del aeropuerto

El aeropuerto Tenerife Norte tiene un movimiento anual de aproximadamente **4 millones de pasajeros** (entradas más salidas), lo que representa un número igual de desplazamientos entre el aeropuerto y otros puntos de la isla, con la siguiente distribución (año 2008).

	Pasajeros
Vuelos internacionales (turistas)	103.234
Vuelos nacionales	4.129.647
Total pasajeros (entradas y salidas)	4.232.881

Se ha supuesto una **captación por el ferrocarril** de un 20% tanto para los viajeros de los vuelos nacionales como de los vuelos internacionales.

En el caso de los **turistas**, los viajeros "capturables" por el ferrocarril son aquellos que tienen sus alojamientos a lo largo de la línea del tren. De acuerdo con las encuestas realizados por "Turismo de Tenerife", sobre el Transfer utilizado por los turistas, según aeropuerto de salida y zona de alojamiento, resulta la siguiente distribución:

ZONA ALOJAMIENTO	%	VIAJES	CAPTACIÓN 20 %
Los Cristianos	2,4%	2.505	501
Las Américas-Arona	6,8%	6.994	1.399
Costa Adeje	13,2%	13.674	2.735
Área Metropolitana	14,7%	15.135	3.027
Centros Secundarios Sur	8,9%	9.186	---
Los Gigantes Puerto Santiago	1,7%	1.774	---
Resto Sur	2,3%	2.401	---
Puerto de la Cruz	46,2%	47.703	9.541
Resto Norte	3,7%	3.862	---
TOTAL	100,0%	103.234	17.202



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



Por tanto, considerando una captación del 20 %, el volumen anual de viajes de **turistas del aeropuerto** que captaría el ferrocarril sería de **17.202 viajes anuales**, con la distribución por zonas de alojamiento que se indica en el cuadro anterior.

Estos viajes se han asignado, según las zonas de alojamiento de los turistas, a las estaciones correspondientes de Puerto de la Cruz, Santa Cruz (los alojados en el Área Metropolitana) y las correspondientes estaciones del Tren del Sur.

En cuanto a los otros pasajeros del aeropuerto procedentes de vuelos nacionales se ha supuesto igualmente que el ferrocarril captaría un 20 % de los viajes, es decir **825.930 viajes anuales**, con origen destino en la isla.

Por tanto, el volumen de viajes que aportarían los pasajeros del aeropuerto al ferrocarril en el año base sería de **838.498 viajes anuales** a añadir al modelo con la distribución por estaciones que se muestra en el cuadro siguiente:

DEMANDA CAPTABLE EN EL AEROPUERTO TENERIFE-NORTE

ZONA ALOJAMIENTO	ESTACIÓN	V. INTERNACIONALES	VUELOS NACIONALES	TOTAL AÑO BASE
Puerto de la Cruz	Puerto de la Cruz	9.541	-	9.541
Área Metropolitana	Santa Cruz	3.027	-	3.027
Zona Norte	Tren del Norte	-	587.861	587.861
Zona Sur	Tren del Sur	-	238.069	238.069
TOTAL		12.568	825.930	838.498

A efectos de determinar la carga por tramo, y las necesidades de servicios diarios, los viajeros con origen/destino en el ámbito del Tren del Sur, se han asignado al tramo ferroviario Aeropuerto – La Laguna – Santa Cruz.

Para esta demanda captable por el ferrocarril de viajeros del aeropuerto, no modelizada, se realiza una prognosis para los próximos 30 años considerando un crecimiento similar al de la demanda modelizada.

4.3.2.3.2. Demanda de turistas

En el modelo no se han incluido los **viajes de los turistas alojados en la isla** y que probablemente utilizarán el ferrocarril para realizar viajes turísticos internos. Esta utilización no puede determinarse a priori, por lo que se ha realizado una estimación en función de las zonas de alojamiento de los turistas, la potencialidad

de captación por el ferrocarril y el porcentaje de turistas que hacen excursión (Fuente: Turismo de Tenerife).

ZONA ALOJAMIENTO		TURISTAS	POTENCIALIDAD	TURISTAS QUE HACEN EXCURSIÓN	
Los Cristianos	7,7%	406.547	0%	---	---
Las Américas-Arona	20,7%	1.096.474	0%	---	---
Costa Adeje	31,8%	1.681.998	0%	---	---
Área Metropolitana	1,8%	96.224	100%	15%	14.434
Centros Secundarios Sur	11,9%	628.825	0%	---	---
Los Gigantes Puerto Santiago	5,4%	285.786	0%	---	---
Resto Sur	1,5%	77.942	0%	---	---
Puerto de la Cruz	18,2%	964.166	100%	23%	221.758
Resto Norte	1,0%	54.367	0%	---	---
TOTAL	100%	5.292.327			236.192

En la actualidad, el **70%** de los turistas que hacen excursión utilizan **coche alquilado** en sus excursiones. Y con la entrada en servicio del Tren del Norte se ha supuesto una tasa de captación por el nuevo tren del 30% de los turistas que hacen excursión, con lo que sobre un total de 572.384 viajes (a razón de un viaje de ida y vuelta por excursión) resultarían **141.716 viajes anuales** captados por el tren según la siguiente distribución:

ZONA ALOJAMIENTO	ESTACIÓN	DESTINO	VIAJES
Puerto de la Cruz	Puerto de la Cruz	Santa Cruz	66.528
		La Laguna	66.528
Área Metropolitana	Santa Cruz	Puerto de la Cruz	8.660
TOTAL			141.716

Igualmente, para esta demanda no modelizada, captable por el ferrocarril de turistas que realizan excursiones, se realiza una prognosis para los próximos 30 años considerando un crecimiento similar al de la demanda modelizada.

4.3.2.4. Asignación a estaciones y carga por tramo

De la asignación de la demanda modelizada y de la demanda no modelizada (viajeros del aeropuerto y turistas) entre zonas de transporte, a las



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



correspondientes estaciones, se obtiene la siguiente **matriz Origen – Destino entre estaciones**.

MATRIZ ORIGEN/DESTINO FERROVIARIA (MILES DE VIAJEROS AÑO 2008)

ESTACION	SANTA CRUZ	LA LAGUNA	AEROPUERTO NORTE	TACORONTE -SAUZAL	LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	LOS REALEJOS	TOTAL
SANTA CRUZ		---	230	137	151	159	157	834
LA LAGUNA	---		77	371	143	239	436	1.266
AEROPUERTO NORTE	230	77		17	16	43	46	429
TACORONTE-SAUZAL	137	371	17		81	18	8	631
LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	151	143	16	81		214	18	623
LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	159	239	43	18	214		421	1.094
LOS REALEJOS	157	436	46	8	18	421		1.086
TOTAL	834	1.266	429	631	623	1.094	1.086	5.964

Las cargas diarias por tramo se presentan en el siguiente cuadro.

CARGA POR TRAMO (VIAJEROS DÍA - AÑO 2008)

SUBIDOS	BAJADOS	A BORDO	ESTACION	A BORDO	BAJADOS	SUBIDOS
2.794		2.794	SANTA CRUZ	0	2.794	
4.504	0	7.298	LA LAGUNA	2.794	4.504	0
335	841	6.792	AEROPUERTO NORTE	7.298	335	841
388	1.893	5.286	TACORONTE-SAUZAL	6.792	388	1.893
844	1.409	4.721	LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	5.286	844	1.409
1.531	2.344	3.909	LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	4.721	1.531	2.344
	3.909	0	LOS REALEJOS	3.909		3.909
10.396	10.396		TOTAL		10.396	10.396

4.3.3. Conclusiones del Estudio de Demanda

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las demandas estimadas para la Solución Base analizada.

DEMANDA TOTAL Y DEMANDA CAPTADA (MOVILIDAD AÑO 2008)

DEMANDA TOTAL Miles viajeros/año	DEMANDA FERROCARRIL MODELO		DEMANDA NO MODELIZADA		TOTAL DEMANDA FFCC	
	% FFCC	Miles viajeros/año	Viajeros por sentido en día laborable	Miles viajeros/año	Viajeros por sentido en día laborable	Miles viajeros/año
51.904	10%	4.964	9.025	1.000	1.370	5.964
						10.396

Se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- **La captación por el ferrocarril** de la demanda modelizada que se corresponde con la originada por residentes en la isla para el escenario analizado (año 2008) representa un porcentaje del **10%** de los tráficos analizados, es decir 5,0 millones de viajeros anuales que supone 9.025 viajeros por sentido en día laborable.
- Esta captación por el ferrocarril de la demanda modelizada conlleva un **descenso en el uso del vehículo privado** de un 4% de usuarios menos y un **aumento en el uso del transporte público** que pasaría de un 12% a un 16%
- A esta demanda habría que añadir la demanda no modelizada captada por el ferrocarril tanto de **pasajeros del aeropuerto** como de **turistas** alojados fundamentalmente en la zona norte, y de **trabajadores** del propio aeropuerto:
 - En relación con los **pasajeros del aeropuerto**, y teniendo en cuenta las encuestas realizadas por "Turismo de Tenerife", se ha estimado que el ferrocarril podría captar, en el año base, **843.133 viajes anuales**.
 - Por lo que respecta a los desplazamientos de **turistas** fundamentalmente desde la zona norte de la isla (Puerto de la Cruz) a Santa Cruz de Tenerife / La Laguna, el volumen de viajes que en el año base captaría el ferrocarril se ha estimado en **141.716 viajes anuales**.
 - Para los **trabajadores** del aeropuerto, se ha estimado una captación de **15.405 viajes anuales**, repartidos entre las estaciones de todo el corredor.
- Con estas estimaciones, el ferrocarril podría llegar a transportar **6,0 millones de viajeros anuales** (con arreglo a la movilidad del año base 2008), es decir, **10.396 viajeros por sentido en día laborable**.
- Tanto para la demanda modelizada como para la demanda no modelizada se ha establecido una **prognosis a 30 años** que se muestra en el cuadro siguiente, donde se aprecia como la demanda total del ferrocarril del norte



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



se situará, al final del periodo considerado, por encima de los 7,5 millones de viajeros anuales.

**DEMANDA TOTAL FERROVIARIA (MILES DE VIAJEROS)
(DEMANDA MODELIZADA MÁS DEMANDA NO MODELIZADA)**

AÑO	DEMANDA FERROVIARIA	AÑO	DEMANDA FERROVIARIA
2008	5.964		
2009	6.052	2025	7.074
2010	6.135	2026	7.121
2011	6.212	2027	7.165
2012	6.287	2028	7.207
2013	6.359	2029	7.247
2014	6.429	2030	7.284
2015	6.497	2031	7.320
2016	6.564	2032	7.353
2017	6.628	2033	7.385
2018	6.691	2034	7.414
2019	6.752	2035	7.440
2020	6.811	2036	7.465
2021	6.868	2037	7.487
2022	6.923	2038	7.508
2023	6.975	2039	7.526
2024	7.026	2040	7.541

Se incluyen a continuación los siguientes anejos al Estudio de Demanda:

- Anejo 1. Características de Explotación
- Anejo 2. Prognosis de Demanda total
- Anejo 3. Resultados del reparto modal

4.3.4. Otros Estudios de Demanda

Se ha estudiado el documento: Estudio de Demanda Comparativo entre el Tren del Norte y un Carril Bus en la TF 5. realizado por Trazas Ingeniería S.L. en colaboración con Consultrans S.A y Jesús Aristi Biurrun, comparando los valores, y analizando las diferencias de los resultados de este estudio y el estudio de demanda realizado por INECO.

En primer lugar, destacar el diferente alcance de ambos estudios.

- En el estudio de INECO, limitado a estimar la demanda del Tren del Norte, se ha establecido una zonificación según zonas de influencia del tren, trabajando con un total de 21 zonas de transporte
- En el estudio de TRAZAS, se parte del modelo desarrollado para la realización del "Plan Territorial Especial de Ordenación del Transporte en la Isla de Tenerife (PTEOTT)", y más concretamente, de la Matriz de Viajes Motorizados
- Generados/Atraídos por las 121 zonas definidas (con un total de 14.520 relaciones O/D), y la consecuente modelización allí establecida.

Los modelos de crecimiento de la movilidad difieren sustancialmente, resultando para el período 2008-2027, los siguientes valores:

- Modelo TRAZAS: 33,0%
- Modelo INECO: 20,1%

Además, los tiempos de viaje en el ferrocarril, también difieren ligeramente, según se aprecia en los siguientes cuadros, lo cual puede dar lugar a una mayor captación de demanda en el estudio realizado por TRAZAS



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



TIEMPOS DE VIAJE (TREN DEL NORTE) – ESTUDIO DE TRAZAS PARA M TSA

	SANTA CRUZ	LA LAGUNA	AEROPUERTO NORTE	TACORONTE-SAUZAL	LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	LOS REALEJOS
SANTA CRUZ		7,5	10,5	15	19	24	27,5
LA LAGUNA	7,5		3	7,5	11,5	16,5	20
AEROPUERTO NORTE	10,5	3		4,5	8,5	13,5	17
TACORONTE-SAUZAL	15	7,5	4,5		4	9	12,5
LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	19	11,5	8,5	4		5	8,5
LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	24	16,5	13,5	9	5		3,5
LOS REALEJOS	27,5	20	17	12,5	8,5	3,5	

TIEMPOS DE VIAJE (TREN DEL NORTE) – ESTUDIO DE INECO

	SANTA CRUZ	LA LAGUNA	AEROPUERTO NORTE	TACORONTE-SAUZAL	LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	LOS REALEJOS
SANTA CRUZ		7,5	11,5	17	22	28	32,5
LA LAGUNA	7,5		3	8,5	13,5	19,5	20,5
AEROPUERTO NORTE	11,5	3		4,5	9,5	15,5	16,5
TACORONTE-SAUZAL	17	8,5	4,5		4	10	11
LA MATANZA-LA VICTORIA-SANTA ÚRSULA	22	13,5	9,5	4		5	6
LA OROTAVA-PUERTO DE LA CRUZ	28	19,5	15,5	10	5		3,5
LOS REALEJOS	32,5	20,5	16,5	11	38,5	3,5	



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



Se ha analizado la demanda captada por el tren, resultando para ambos estudios los siguientes valores de demanda diaria, para el año 2027.

DEMANDA DIARIA – ESTUDIO DE INECO (AÑO 2027)

	SIN TREN	%	CON TREN	%
GUAGUA	26.254	12%	13.860	6%
TREN	-	-	21.684	10%
VEHÍCULO PRIVADO.	200.481	88%	191.190	84%
TOTAL	226.735	100%	226.735	100%

La captación del ferrocarril – el 10% – proviene en un 6% de la guagua y en un 4% del vehículo privado.

DEMANDA DIARIA – ESTUDIO DE TRAZAS (AÑO 2027)

(EN FUNCIÓN DE LA PENALIZACIÓN MULTITETAPA DEL TREN)

	SIN TREN		CON TREN (FUNCIÓN DE LA PENAL. MULTITETAPA)					
	DEMANDA	%	5 min.	%	10 min.	%	15 min.	%
GUAGUA	128.810	20%	110.959	17%	114.933	18%	118.188	18%
TREN	-	-	67.654	11%	54.533	9%	43.584	7%
VEHÍCULO PRIVADO	511.468	80%	461.665	72%	470.812	74%	478.506	75%
TOTAL	640.278	100%	640.278	100%	640.278	100%	640.278	100%

La captación del ferrocarril, entre el 7% y el 11%, proviene en un 2%-3% de la guagua y en un 5%-8% del vehículo privado.

Los porcentajes de captación son similares (10% estudio de INECO, 7%-11% estudio de TRAZAS) aunque partiendo de demandas diferentes, dado que el estudio de INECO se limita a la zona de influencia del propio Tren del Norte.

Del contraste entre ambos estudios, destaca que la captación en el estudio de INECO proviene principalmente de la guagua (achacable, sin duda, a las ganancias de tiempo que se producen en este modo, con igualdad de tarifa para el usuario), mientras que en el estudio de TRAZAS, la principal captación proviene del vehículo privado.

En el estudio de TRAZAS se destaca que, aproximadamente un tercio de la demanda proviene de la zona Sur de la isla (ver cuadros siguientes); de 54.533 viajeros (penalización multiteta de 10 minutos), de los que más de 18.000 viajeros provienen de dicha zona.



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



**DEMANDA DIARIA TREN DEL NORTE – ESTUDIO DE TRAZAS PARA MTSA
- DEMANDA EXCLUSIVA TREN DEL NORTE -**

ESTACION	SANTA CRUZ	LA LAGUNA	ARPTO. NORTE	TACORONTE-SAUZAL	LA MATANZA-LA VICTORIA-STA. ÚRSULA	LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	LOS REALEJOS	TOTAL
SANTA CRUZ		5.574	1.125	1.632	1.263	1.610	1.056	12.258
LA LAGUNA	5.574		468	724	742	701	371	8.579
AEROPUERTO NORTE	1.125	468		177	111	179	41	2.099
TACORONTE-SAUZAL	1.632	724	177		74	510	142	3.258
LA MAT.-LA VICT.-STA. ÚRSULA	1.263	742	111	74		636	184	3.008
LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	1.610	701	179	510	636		692	4.327
LOS REALEJOS	1.056	371	41	142	184	692		2.484
TOTAL	12.258	8.579	2.099	3.258	3.008	4.327	2.484	36.011

SUBEN	BAJAN	SIGUEN
12.258	-	12.258
3.006	5.574	9.690
506	1.593	8.603
726	2.532	6.797
820	2.188	5.428
692	3.636	2.484
-	2.484	0

- DEMANDA TREN DEL NORTE + TRENES PASANTES SUR-NORTE -

ESTACION	SANTA CRUZ + TREN SUR	LA LAGUNA	ARPTO. NORTE	TACORONTE-SAUZAL	LA MATANZA-LA VICTORIA-STA. ÚRSULA	LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	LOS REALEJOS	TOTAL
SANTA CRUZ + TREN SUR		8.998	1.739	2.642	2.248	4.037	1.857	21.519
LA LAGUNA	8.998		468	724	742	701	371	12.003
AEROPUERTO NORTE	1.739	468		177	111	179	41	2.713
TACORONTE-SAUZAL	2.642	724	177		74	510	142	4.268
LA MAT.-LA VICT.-STA. ÚRSULA	2.248	742	111	74		636	184	3.993
LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	4.037	701	179	510	636		692	6.754
LOS REALEJOS	1.857	371	41	142	184	692		3.285
TOTAL	21.519	12.003	2.713	4.268	3.993	6.754	3.285	54.533

SUBEN	BAJAN	SIGUEN
21.519	-	21.519
3.006	8.998	15.527
506	2.207	13.826
726	3.543	11.009
820	3.173	8.656
692	6.062	3.285
-	3.285	0



Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte

**DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN**



La demanda exclusiva del Tren del Norte, y para las relaciones analizadas en el estudio de INECO, son similares – 21.684 viajeros diarios en el estudio de INECO, 20.667 viajeros diarios en el estudio de TRAZAS – aunque las demandas O/D entre estaciones son diferentes, según se aprecia en el cuadro de la página siguiente, y ello, a pesar del diferente crecimiento considerado para el período 2008-2027.

Este hecho da lugar a diferencias de viajeros en el tramo más cargado, entre Santa Cruz y Tacoronte, que es de 7.523 viajeros por día y sentido en el estudio de INECO, y de 8.097 viajeros por día y sentido en el estudio de TRAZAS.

Teniendo en cuenta las semejanzas entre ambos estudio, al considerar las demandas entre zonas similares, se pueden considerar válidos los resultados de ambos estudio.

Por ello, y teniendo en consideración que el modelo realizado por TRAZAS concuerda con los trabajos realizados para el “Plan Territorial Especial de Ordenación del Transporte en la Isla de Tenerife (PTEOTT)”, se considera oportuno trabajar con los resultados de demanda de dicho estudio.



*Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte*

**DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN**



DEMANDA DIARIA TREN DEL NORTE – ESTUDIO DE TRAZAS PARA M TSA

ESTACION	SANTA CRUZ	LA LAGUNA	AEROPTO. NORTE	TACORONTE-SAUZAL	LA MATANZA-LA VICTORIA-STA. ÚRSULA	LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	LOS REALEJOS	TOTAL	SUBEN	BAJAN	SIGUEN
SANTA CRUZ				1.632	1.263	1.610	1.056	5.560	5.560	-	5.560
LA LAGUNA				724	742	701	371	2.538	2.538	0	8.097
AEROPUERTO NORTE								0	0	0	8.097
TACORONTE-SAUZAL	1.632	724			74	510	142	3.081	726	2.356	6.467
LA MAT.-LA VICT.-STA. ÚRSULA	1.263	742		74		636	184	2.897	820	2.078	5.209
LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	1.610	701		510	636		692	4.149	692	3.457	2.444
LOS REALEJOS	1.056	371		142	184	692		2.444	-	2.444	0
TOTAL	5.560	2.538	0	3.081	2.897	4.149	2.444	20.667			

DEMANDA DIARIA TREN DEL NORTE – ESTUDIO DE INECO

ESTACION	SANTA CRUZ	LA LAGUNA	ARPTO. NORTE	TACORONTE-SAUZAL	LA MATANZA-LA VICTORIA-STA. ÚRSULA	LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	LOS REALEJOS	TOTAL	SUBEN	BAJAN	SIGUEN
SANTA CRUZ				599	659	532	685	2.475	2.475	-	2.475
LA LAGUNA				1.619	627	897	1.906	5.048	5.048	0	7.523
AEROPUERTO NORTE								0	0	0	7.523
TACORONTE-SAUZAL	599	1.619			352	78	35	2.683	466	2.218	5.771
LA MAT.-LA VICT.-STA. ÚRSULA	659	627		352		933	81	2.652	1.014	1.638	5.146
LA OROTAVA-PTO. DE LA CRUZ	532	897		78	933		1.840	4.280	1.840	2.440	4.545
LOS REALEJOS	685	1.906		35	81	1.840		4.545	-	4.545	0
TOTAL	2.475	5.048	0	2.683	2.652	4.280	4.545	21.684			



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



4.4. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

4.4.1. Introducción y metodología

En el siguiente capítulo, se ha realizado un análisis que detalla la rentabilidad financiera de la nueva infraestructura ferroviaria, basándose en la Alternativa 5, como la elegida de las planteadas en el apartado 3.4 "Evaluación de alternativas de trazado del ferrocarril".

Este análisis considera las siguientes variables principales:

- | Las inversiones: incluyendo la plataforma, la galería de servicio, las expropiaciones y el material móvil.
- | Los costes de explotación: incluyendo energía, operación de trenes, venta e inspección de billetes y gastos generales.
- | Los costes de mantenimiento: que incluye las instalaciones e infraestructura de vía, estaciones y talleres y material móvil.
- | Los ingresos de explotación, diferenciado entre ingresos vía tarifa e ingresos en publicidad.

Estas variables se aplican a tres escenarios planteados diferentes:

- | Escenario 1: Rentabilidad del proyecto, incluyendo la inversión en la infraestructura ferroviaria así como la operación y explotación de la línea.
- | Escenario 2: Rentabilidad del proyecto, incluyendo la operación y el mantenimiento de la línea. Por lo tanto no se incluye la inversión ni los costes de expropiación, exceptuando la inversión en cocheras-talleres y material móvil.
- | Escenario 3: Rentabilidad de la operación del servicio. No se considera la inversión ni el mantenimiento, exceptuando la inversión de cocheras-talleres y material móvil, así como el mantenimiento de material móvil y material.

Estos tres escenarios, se han analizado, eligiendo necesidades de parque móvil con trenes de 450 plazas, descrito en el documento "Tren del Norte. Nota Sobre Dimensionamiento de Parque y Servicio en función de la Demanda".

4.4.2. Análisis de rentabilidad de la línea ferroviaria

En el siguiente apartado, se detallan el análisis de rentabilidad de los diferentes escenarios. Para ello, se ha llevado a cabo, el cálculo de tres indicadores financieros:

- | Valor Actual Neto (VAN)
- | Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)
- | Ratio Ingreso/Gasto (incluyendo inversiones)

La tasa de descuento utilizada es del 5%, tomando como fuente de referencia la "Guía de análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión" publicada en 2003 por la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea.

Se ha tomado como horizonte temporal un periodo de explotación 20 años comenzando en el 2020, suponiendo que en el periodo inmediatamente anterior se realiza la inversión en infraestructura y costes de las expropiaciones.

Los diferentes conceptos de ingresos, costes e inversiones se han calculado en € constantes del 2008.

Los ingresos se han estimado a partir de la valoración de la demanda futura elaborada por la empresa Trazas Ingeniería.

Además, para el cálculo de los ingresos vía tarifa, se ha considerando una tarifa que fluctúa en función de los km recorridos, desde 1,30€ hasta 3,90€.

A continuación se detallan los resultados del análisis de rentabilidad para los diferentes escenarios:



RENTABILIDAD FINANCIERA. ESCENARIO 1. INVERSIÓN, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

€ constantes de 2008

Año	Total Ingresos (€)	INGRESOS DE EXPLOTACIÓN		Total Gastos de Operación (€)	GASTOS DE OPERACIÓN				Total Gastos de Mantenimiento (€)	GASTOS DE MANTENIMIENTO				Total Inversión (€)	INVERSIÓN			Flujo de Caja (€)
		Tarifa	Publicidad		Energía	Operación de trenes	Venta e inspección de billetes	Gastos Generales		Material Móvil	Instalaciones e Infraestructura	Estaciones	Talleres		Plataforma y galería de servicio	Cocheras y Talleres	Material Móvil	
2016														307.694.194	305.174.194	2.520.000		-307.694.194
2017														406.595.899	403.265.899	3.330.000		-406.595.899
2018														252.748.802	250.678.802	2.070.000		-252.748.802
2019														131.868.940	130.788.940	1.080.000		-131.868.940
2020	12.722.467	12.700.234	22.234	2.980.955	1.490.175	199.614	651.399	639.767	5.013.488	1.621.865	1.441.623	1.500.000	450.000	55.000.000			55.000.000	-50.271.976
2021	14.335.180	14.312.761	22.419	3.035.539	1.528.385	204.732	657.078	645.344	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000					6.244.566
2022	15.208.727	15.186.129	22.598	3.046.402	1.528.385	204.732	662.558	650.726	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000					7.107.251
2023	15.324.388	15.301.619	22.770	3.056.867	1.528.385	204.732	667.838	655.912	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000					7.212.447
2024	15.435.441	15.412.507	22.935	3.110.262	1.566.594	209.851	672.917	660.900	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000					7.228.518
2025	15.541.859	15.518.767	23.093	3.119.928	1.566.594	209.851	677.793	665.690	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000					7.325.271
2026	15.643.618	15.620.374	23.244	3.129.191	1.566.594	209.851	682.466	670.279	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000					7.417.767
2027	15.740.695	15.717.307	23.388	3.181.376	1.604.804	214.969	686.935	674.668	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000					7.421.072
2028	15.833.055	15.809.530	23.525	3.189.365	1.604.804	214.969	690.965	678.627	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000					7.505.443
2029	15.920.690	15.897.034	23.656	3.196.946	1.604.804	214.969	694.790	682.383	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000					7.585.497
2030	16.003.579	15.979.801	23.779	3.204.116	1.604.804	214.969	698.407	685.936	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000					7.661.217
2031	16.081.705	16.057.810	23.895	3.254.202	1.643.014	220.087	701.817	689.284	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000					7.647.670
2032	16.155.050	16.131.046	24.004	3.260.546	1.643.014	220.087	705.017	692.428	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000					7.714.670
2033	16.223.597	16.199.491	24.106	3.266.476	1.643.014	220.087	708.009	695.366	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000					7.777.288
2034	16.287.331	16.263.131	24.200	3.271.989	1.643.014	220.087	710.790	698.098	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000					7.835.509
2035	16.346.239	16.321.951	24.288	3.277.085	1.643.014	220.087	713.361	700.622	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000					7.889.321
2036	16.400.307	16.375.939	24.368	3.281.761	1.643.014	220.087	715.721	702.940	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000					7.938.712
2037	16.449.523	16.425.082	24.441	3.286.019	1.643.014	220.087	717.868	705.049	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000					7.983.671
2038	16.493.877	16.469.370	24.507	3.333.183	1.681.223	225.206	719.804	706.950	5.221.419	1.829.797	1.441.623	1.500.000	450.000					7.939.274
2039	16.533.358	16.508.793	24.566	3.336.599	1.681.223	225.206	721.527	708.643	5.221.419	1.829.797	1.441.623	1.500.000	450.000	-549.538.383	-532.538.383	-6.000.000	-11.000.000	557.513.724
Suma	314.680.686	314.208.673	472.013	63.818.807	32.057.872	4.294.264	13.857.060	13.609.612	102.723.349	34.890.893	28.832.456	30.000.000	9.000.000	604.369.453	557.369.453	3.000.000	44.000.000	-456.230.923

Concepto	Resultados
VAN	-787.127.832,53 €
TIR	-2,49%
Ratio Ingreso/Gasto	0,41



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



RENTABILIDAD FINANCIERA. ESCENARIO 2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

€ constantes de 2008

Año	Total Ingresos (€)	INGRESOS DE EXPLOTACIÓN		Total Gastos de Operación (€)	GASTOS DE OPERACIÓN				Total Gastos de Mantenimiento (€)	GASTOS DE MANTENIMIENTO				Total Inversión (€)	INVERSIÓN		Flujo de Caja (€)
		Tarifa	Publicidad		Energía	Operación de trenes	Venta e inspección de billetes	Gastos Generales		Material Móvil	Instalaciones e Infraestructura	Estaciones	Talleres		Cocheras Talleres	Material Móvil	
2016														2.520.000	2.520.000		
2017														3.330.000	3.330.000		-3.330.000
2018														2.070.000	2.070.000		-2.070.000
2019														1.080.000	1.080.000		-1.080.000
2020	12.722.467	12.700.234	22.234	2.980.955	1.490.175	199.614	651.399	639.767	5.013.488	1.621.865	1.441.623	1.500.000	450.000	55.000.000		55.000.000	-50.271.976
2021	14.335.180	14.312.761	22.419	3.035.539	1.528.385	204.732	657.078	645.344	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000				6.244.566
2022	15.208.727	15.186.129	22.598	3.046.402	1.528.385	204.732	662.558	650.726	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000				7.107.251
2023	15.324.388	15.301.619	22.770	3.056.867	1.528.385	204.732	667.838	655.912	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000				7.212.447
2024	15.435.441	15.412.507	22.935	3.110.262	1.566.594	209.851	672.917	660.900	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000				7.228.518
2025	15.541.859	15.518.767	23.093	3.119.928	1.566.594	209.851	677.793	665.690	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000				7.325.271
2026	15.643.618	15.620.374	23.244	3.129.191	1.566.594	209.851	682.466	670.279	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000				7.417.767
2027	15.740.695	15.717.307	23.388	3.181.376	1.604.804	214.969	686.935	674.668	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.421.072
2028	15.833.055	15.809.530	23.525	3.189.365	1.604.804	214.969	690.965	678.627	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.505.443
2029	15.920.690	15.897.034	23.656	3.196.946	1.604.804	214.969	694.790	682.383	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.585.497
2030	16.003.579	15.979.801	23.779	3.204.116	1.604.804	214.969	698.407	685.936	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.661.217
2031	16.081.705	16.057.810	23.895	3.254.202	1.643.014	220.087	701.817	689.284	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.647.670
2032	16.155.050	16.131.046	24.004	3.260.546	1.643.014	220.087	705.017	692.428	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.714.670
2033	16.223.597	16.199.491	24.106	3.266.476	1.643.014	220.087	708.009	695.366	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.777.288
2034	16.287.331	16.263.131	24.200	3.271.989	1.643.014	220.087	710.790	698.098	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.835.509
2035	16.346.239	16.321.951	24.288	3.277.085	1.643.014	220.087	713.361	700.622	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.889.321
2036	16.400.307	16.375.939	24.368	3.281.761	1.643.014	220.087	715.721	702.940	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.938.712
2037	16.449.523	16.425.082	24.441	3.286.019	1.643.014	220.087	717.868	705.049	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.983.671
2038	16.493.877	16.469.370	24.507	3.333.183	1.681.223	225.206	719.804	706.950	5.221.419	1.829.797	1.441.623	1.500.000	450.000				7.939.274
2039	16.533.358	16.508.793	24.566	3.336.599	1.681.223	225.206	721.527	708.643	5.221.419	1.829.797	1.441.623	1.500.000	450.000	-17.000.000	-6.000.000	-11.000.000	24.975.340
Suma	314.680.686	314.208.673	472.013	63.818.807	32.057.872	4.294.264	13.857.060	13.609.612	102.723.349	34.890.893	28.832.456	30.000.000	9.000.000	47.000.000	3.000.000	44.000.000	101.138.530

Concepto	Resultados
VAN	32.246.981,83 €
TIR	11,29%
Ratio Ingreso/Gasto	1,47



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



RENTABILIDAD FINANCIERA. ESCENARIO 3. OPERACIÓN

€ constantes de 2008

Año	Total Ingresos (€)	INGRESOS DE EXPLOTACIÓN		Total Gastos de Operación (€)	GASTOS DE OPERACIÓN				Total Gastos de Mantenimiento (€)	GASTOS DE MANTENIMIENTO				Total Inversión (€)	INVERSIÓN		Flujo de Caja (€)
		Tarifa	Publicidad		Energía	Operación de trenes	Venta e inspección de billetes	Gastos Generales		Material Móvil	Instalaciones e Infraestructura	Estaciones	Talleres		Cocheras Talleres	Material Móvil	
2016														2.520.000	2.520.000		
2017														3.330.000	3.330.000		-3.330.000
2018														2.070.000	2.070.000		-2.070.000
2019														1.080.000	1.080.000		-1.080.000
2020	12.722.467	12.700.234	22.234	2.980.955	1.490.175	199.614	651.399	639.767	5.013.488	1.621.865	1.441.623	1.500.000	450.000	55.000.000		55.000.000	-50.271.976
2021	14.335.180	14.312.761	22.419	3.035.539	1.528.385	204.732	657.078	645.344	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000				6.244.566
2022	15.208.727	15.186.129	22.598	3.046.402	1.528.385	204.732	662.558	650.726	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000				7.107.251
2023	15.324.388	15.301.619	22.770	3.056.867	1.528.385	204.732	667.838	655.912	5.055.074	1.663.451	1.441.623	1.500.000	450.000				7.212.447
2024	15.435.441	15.412.507	22.935	3.110.262	1.566.594	209.851	672.917	660.900	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000				7.228.518
2025	15.541.859	15.518.767	23.093	3.119.928	1.566.594	209.851	677.793	665.690	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000				7.325.271
2026	15.643.618	15.620.374	23.244	3.129.191	1.566.594	209.851	682.466	670.279	5.096.660	1.705.038	1.441.623	1.500.000	450.000				7.417.767
2027	15.740.695	15.717.307	23.388	3.181.376	1.604.804	214.969	686.935	674.668	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.421.072
2028	15.833.055	15.809.530	23.525	3.189.365	1.604.804	214.969	690.965	678.627	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.505.443
2029	15.920.690	15.897.034	23.656	3.196.946	1.604.804	214.969	694.790	682.383	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.585.497
2030	16.003.579	15.979.801	23.779	3.204.116	1.604.804	214.969	698.407	685.936	5.138.247	1.746.624	1.441.623	1.500.000	450.000				7.661.217
2031	16.081.705	16.057.810	23.895	3.254.202	1.643.014	220.087	701.817	689.284	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.647.670
2032	16.155.050	16.131.046	24.004	3.260.546	1.643.014	220.087	705.017	692.428	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.714.670
2033	16.223.597	16.199.491	24.106	3.266.476	1.643.014	220.087	708.009	695.366	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.777.288
2034	16.287.331	16.263.131	24.200	3.271.989	1.643.014	220.087	710.790	698.098	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.835.509
2035	16.346.239	16.321.951	24.288	3.277.085	1.643.014	220.087	713.361	700.622	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.889.321
2036	16.400.307	16.375.939	24.368	3.281.761	1.643.014	220.087	715.721	702.940	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.938.712
2037	16.449.523	16.425.082	24.441	3.286.019	1.643.014	220.087	717.868	705.049	5.179.833	1.788.210	1.441.623	1.500.000	450.000				7.983.671
2038	16.493.877	16.469.370	24.507	3.333.183	1.681.223	225.206	719.804	706.950	5.221.419	1.829.797	1.441.623	1.500.000	450.000				7.939.274
2039	16.533.358	16.508.793	24.566	3.336.599	1.681.223	225.206	721.527	708.643	5.221.419	1.829.797	1.441.623	1.500.000	450.000	-17.000.000	-6.000.000	-11.000.000	24.975.340
Suma	314.680.686	314.208.673	472.013	63.818.807	32.057.872	4.294.264	13.857.060	13.609.612	102.723.349	34.890.893	28.832.456	30.000.000	9.000.000	47.000.000	3.000.000	44.000.000	101.138.530

Concepto	Resultados
VAN	32.246.981,83 €
TIR	11,29%
Ratio Ingreso/Gasto	1,47



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Norte

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



4.4.3. Conclusiones del estudio de rentabilidad

Del análisis de los resultados obtenidos en el apartado anterior, se concluye que el escenario 3 (solo la operación), presenta un VAN positivo de 58,47 millones de €, con una TIR del 15,94%, y un ratio ingreso/gasto incluyendo la inversión de 2,03. En este escenario el proyecto es rentable, sin ningún tipo de asignación adicional.

En el escenario 2, donde se incluye la operación y el mantenimiento de la infraestructura, la TIR se sitúa en el 11,29%, lo cual genera un VAN positivo de 32,25 millones de €.

Por último, en el escenario 1, la inversión en infraestructura que se debe realizar, así como los costes de las expropiaciones, condiciona la rentabilidad del proyecto, resultado un VAN negativo de 787 millones de €, con una TIR también negativa de 2,49%.

Este VAN negativo implica que el proyecto, bajo este escenario, ocasionaría pérdidas económicas que no son compensadas en su totalidad por los ingresos de explotación del proyecto.



*Plan Territorial
Especial de Ordenación
de
Infraestructuras
del Tren del Norte*

**DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE
ORDENACIÓN**

