

4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Del análisis multicriterio desarrollado en el punto 3.4 resulta que la alternativa que mas se ajusta a los objetivos del PTEOI y por ello la mas apropiada para desarrollar en fases posteriores del Plan es la denominada como Alternativa 4.

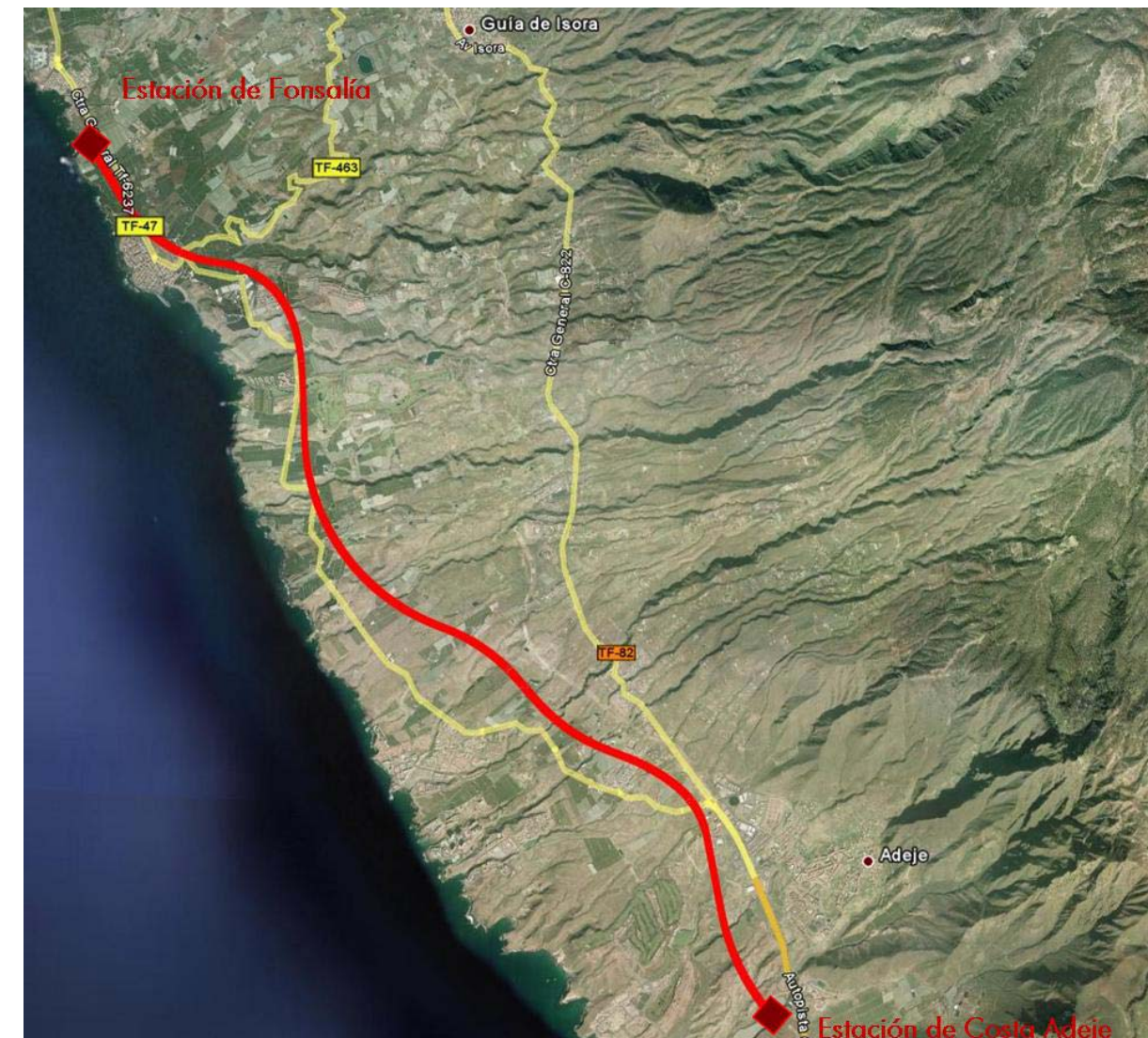
Tal y como se puede observar en los planos de ordenación 2.6.1 Planta, la parte final del trazado y en la que se prevee ubicar la parada que de servicio al puerto de fonsalía se encuentra situada en una zona calificada dentro del PIOT como Operación singular estructurante del Puerto de Fonsalía y que esta regulada por su propio Plan Territorial, en proceso de redacción. Por lo que la ubicación de este intercambiador se contempla como una sugerencia a la espera de la aprobación definitiva del plan territorial de la OSE de Fonsalía.

4.1.1. Descripción del Trazado

La alternativa seleccionada para la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía posee una longitud total de 13.908 m, repartidos de la siguiente manera:

Sección	Longitud [m]	%
Falso Túnel	492,51	3,54%
Túnel	4.037,38	29,03%
Viaducto	528,00	3,80%
Superficie	8.850,10	63,63%

El trazado comienza en el intercambiador de Costa Adeje situada en el término municipal de Adeje, correspondiente a la última estación del Tren del Sur, y se desarrolla en superficie durante el PK inicial hasta el PK 0+990 en el que comienza el túnel del Barranco del Ingles de 2.930,96 m de longitud



Este túnel se desarrolla en su mayor parte en recta y el resto en radios superiores a los 1000 m, hasta el PK 3+925,81 en el que el trazado regresa a superficie hasta llegar al Viaducto del Barranco de la Tiñosa (528 m).

El trazado continúa en superficie hasta llegar a una sucesión de Túnel y Falso Túnel que comienza en el PK 10+756 en el Falso Túnel del Tancón (64 m), el Túnel del Barranco de La Rabona (1.106 m) y el Falso Túnel de El Majuelo (36 m) que finaliza en el PK 11+ 961.

La ampliación finaliza en el Falso Túnel de Fonsalía de 310 m, que comienza antes de entrar en la zona calificada como OSE y en la que se sugiere se incluya la estación para el puerto de fonsalía. .

A lo largo del trazado se sitúan además 7 pasos superiores que incluyen pasos sobre enlaces y pasos sobre caminos agrícolas y 6 obras de drenaje transversal.

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.

La velocidad máxima de explotación considerada en el diseño es de 220 Km/h para todo el recorrido. Los parámetros de diseño, calculados según los valores recogidos en la Norma 703 de la UIC, son los siguientes:

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)
- Longitud mínima de 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

- 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

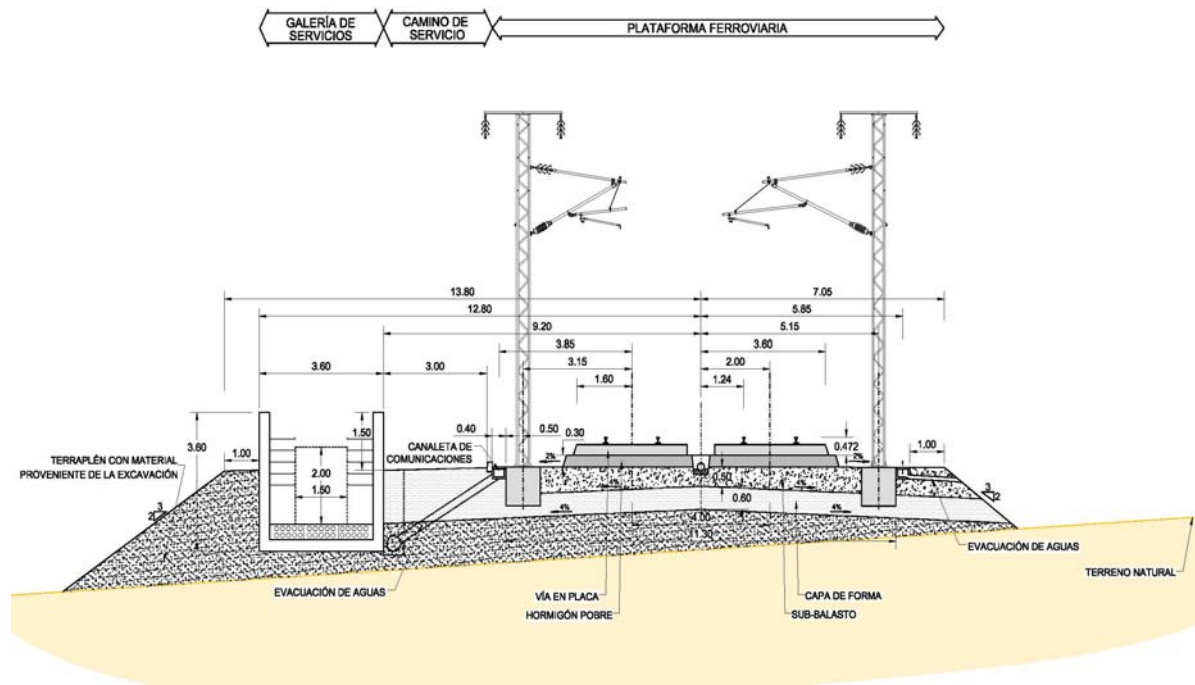
En cuanto al alzado, siempre que los condicionantes geométricos, de explotación, medioambientales lo permitan, se aumentará el parámetro de acuerdo vertical a 5000

4.1.3. Secciones Tipo

- Ancho de Plataforma

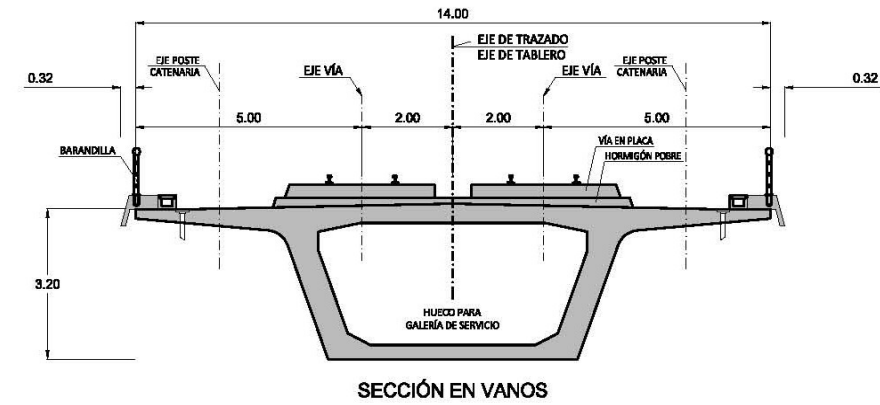
Las dimensiones de plataforma previstas son de 14 m, lo que permite la ubicación de las instalaciones de electrificación, seguridad y comunicaciones necesarias, además de prever el pasillo de mantenimiento habitual en este tipo de actuaciones.

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)

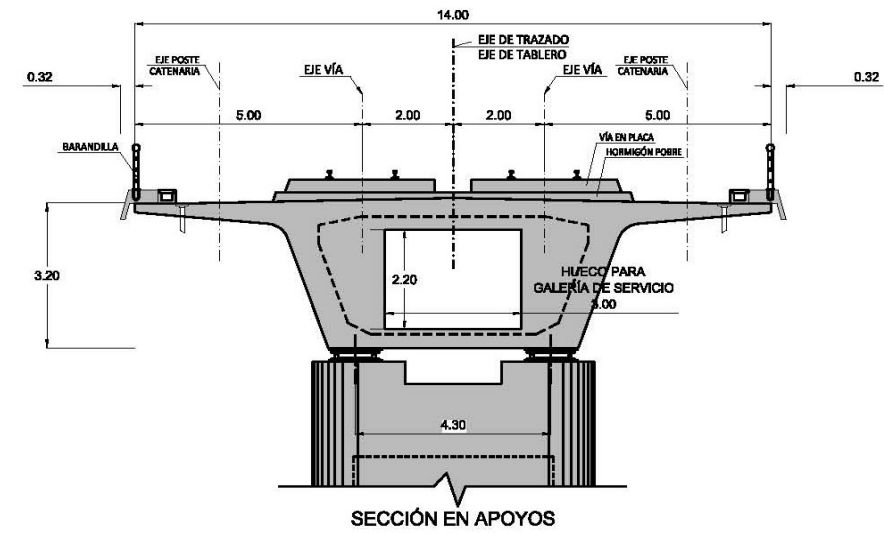


Sección Tipo Superficie

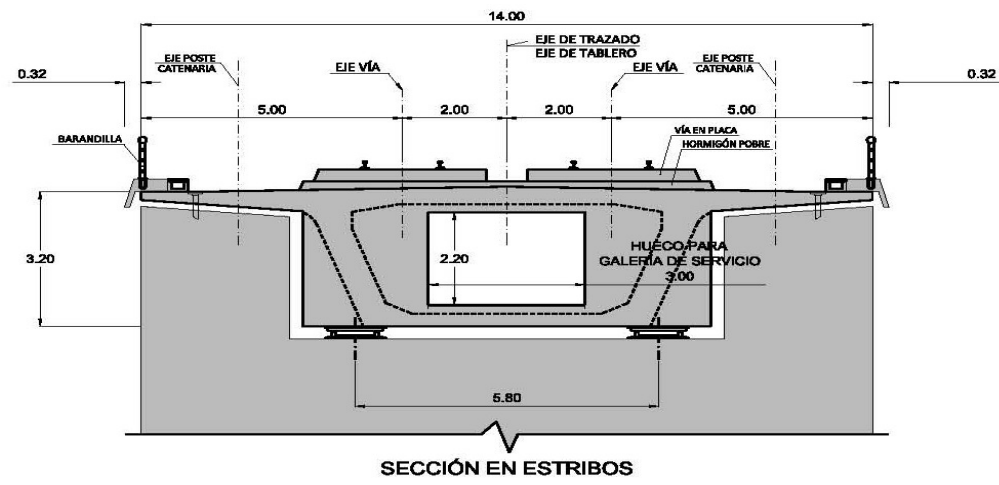
Para mas detalles ver el Documento 3: 2.7 Secciones tipo



Seccion Tipo Viaductos, Sección en Vanos



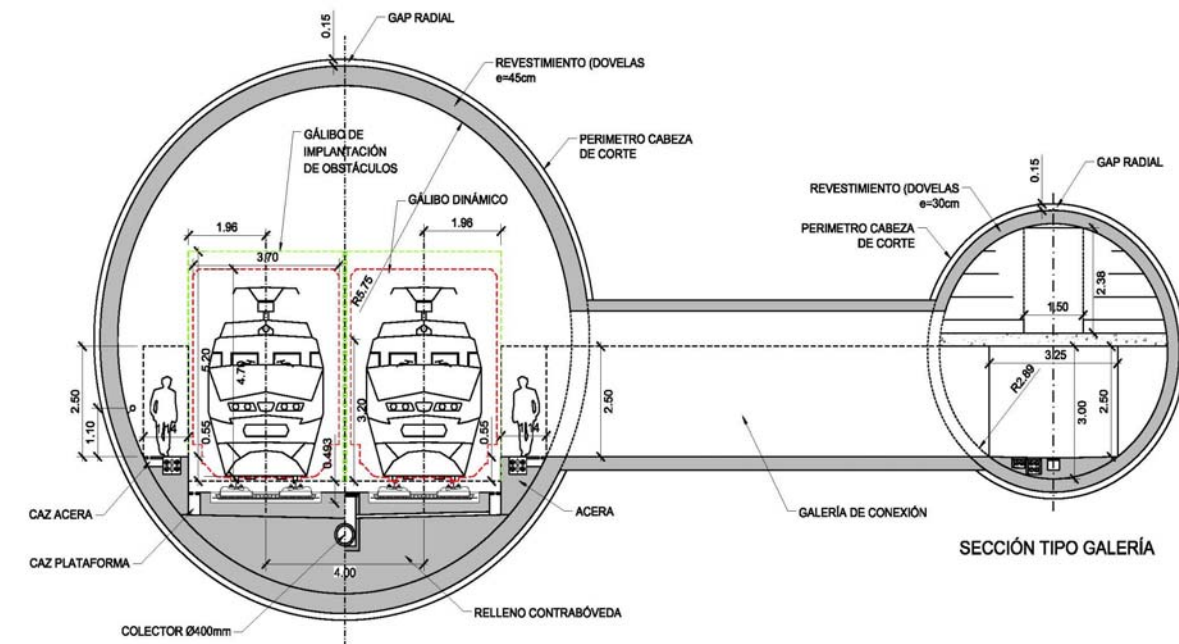
Seccion Tipo en Viaducto Sección en Apoyos



SECCIÓN EN ESTRIBOS

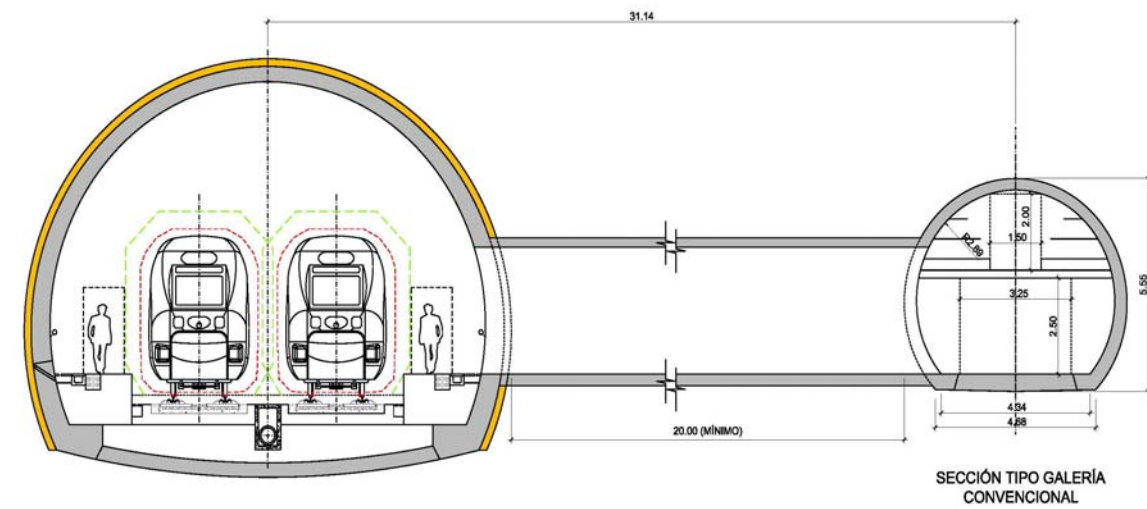
*Para mas detalles ver el Documento 3.2.7 Secciones tipo

Seccion Tipo Viaducto Sección en Estribos



SECCIÓN TIPO TÚNEL

Sección Tipo Túnel con tuneladora y Galería de servicios y Evacuación

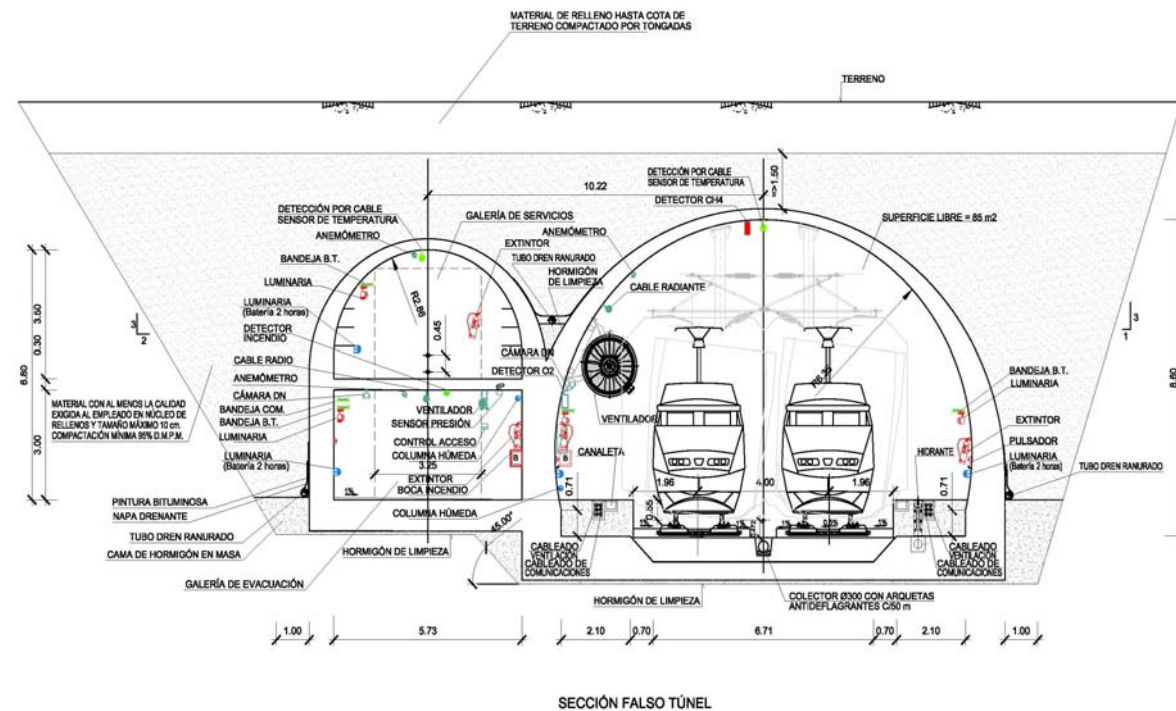


SECCIÓN TIPO RECTA CONVENCIONAL (sección libre 85m²)

SECCIÓN TIPO GALERÍA CONVENCIONAL

Sección Tipo Túnel convencional y Galería de servicios y Evacuación

*Para mas detalles ver el Documento 3.2.7 Secciones tipo



SECCIÓN FALSO TÚNEL

- Sección tipo falso túnel

Al igual que en los planes correspondientes al Tren del Norte y al Tren del Sur, 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 3,60 m de profundidad y 3,60 m de anchura.

En zonas de falso túnel, esta galería presenta unas dimensiones de 5.7 metros de anchura y 7 m de altura, 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 20 m como mínimo y constituye por sí misma un túnel paralelo, de 6 m de diámetro en el caso de la tuneladora 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. CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA

4.2.1. Estaciones

La ampliación del Tren del Sur al puerto de Fonsalía (Guía de Isora) comienza en la estación de Costa Adeje perteneciente a la misma línea, al tratarse de una ampliación de conexión de 14 Km. aproximadamente cuenta con una única estación (Intercambiador de Fonsalía) al final del trazado.

Como ya se ha señalado anteriormente, este documento sugiere la ubicación dentro de los terrenos reservados en el PIOT para la OSE del puerto Fonsalía regulado por un plan territorial independiente al de este documento de avance y que se encuentra actualmente en fase de redacción.

Este nuevo intercambiador de Fonsalía sigue las directrices de funcionalidad y diseño planteadas para las líneas del Tren del Norte y del Tren del Sur

4.2.1.1. Funcionalidad del Intercambiador

El intercambiador de Fonsalía se define como estación en superficie, según el planteamiento seguido para el Tren del Norte y el Sur de la isla la diferencia entre la C.C.C. (cota de cabeza de carril) y la cota de terreno es menor de 10 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 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.

Para los intercambiadores en superficie, tanto en el tren del Norte como en el tren del Sur, se propone el modelo de estación con edificio de viajeros y vestíbulo situada 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.

En este caso, al tratarse de una estación terminal de línea, se debe estudiar la posibilidad, en futuras fases de desarrollo del plan, de implantar una estación terminal con 4 vías, por lo que el número de andenes aumentaría con respecto a la actual tipología de la mayoría de las estaciones tanto en el Tren del Norte como en el Tren del sur (2 vías en estaciones intermedias)

La característica común a este tipo de intercambiadores 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

Todo intercambiador 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 los intercambiadores soterrados, y debido a la organización del intercambiador 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.

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.
- 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

La ampliación de la infraestructura ferroviaria a Fonsalía no es una actuación aislada, sino que se integra dentro de las actuaciones previstas en toda la isla y que pretenden conectar esta de oeste a este (Tren del Norte) y de norte a sur (Tren del Sur). Teniendo en cuenta esta característica y analizando la ampliación como una actuación dentro de las previstas para el Tren del Sur se obtienen las siguientes conclusiones en lo referente al parque material necesario:

- Considerando trenes de 450 plazas, con una frecuencia de 30 minutos y tomando como referencia para la demanda en el año 2008, no es necesario ampliar el parque material considerado para la línea del tren del sur si se amplían las infraestructuras para que el tren llegue a Fonsalía
- Considerando trenes de 250 plazas, con una frecuencia de 15 minutos y tomando como referencia para la demanda en el año 2008, sería necesario un vehículo más para cubrir la demanda hasta el intercambiador de Fonsalía.

Las conclusiones anteriormente expuestas se extraen de los resultados obtenidos en el siguiente cálculo:

Alternativa 0: Sin Ampliación

La carga en cada uno de los tramos del Tren del Sur, para el año 2008, sin considerar la estación de Fonsalía es:

ESTACION	SUBIDOS	BAJADOS	A BORDO
GUAGUAS	14.018		14.018
SANTA MARIA DEL MAR	4.661	3.156	15.522
CANDELARIA	711	4.759	11.475
SAN ISIDRO	1.558	3.497	9.536
AEROPUERTO SUR	1.801	454	10.883
LOS CRISTIANOS	244	7.154	3.973
COSTA ADEJE		3.973	0
TOTAL	22.994	22.994	

Tomando como referencia el año 2008 en el que la demanda total es de 13.090 miles de viajeros año, y el tramo mas cargado en este mismo año, se tienen las siguientes necesidades (Considerando trenes de 250 o de 450 plazas):

Concepto	Unidades	250	450
Tiempo de Recorrido	minutos	47	47
Frecuencia	minutos	15	30
Servicios/sentido	ud	73	41
Trenes	ud	7	4
Trenes Reserva	ud	1	1

Alternativa 1: Con ampliación

La carga en cada uno de los tramos del Tren del Sur, considerando la demanda generada en la zona del puerto de Fonsalía es la siguiente:

ESTACION	SUBIDOS	BAJADOS	A BORDO
GUAGUAS	14.061		14.061
SANTA MARIA DEL MAR	4.661	3.156	15.566
CANDELARIA	711	4.759	11.518
SAN ISIDRO	1.558	3.497	9.579
AEROPUERTO SUR	1.923	454	11.048
LOS CRISTIANOS	803	7.154	4.698
COSTA ADEJE	516	2.865	2.349
FONSALIA		2.349	0
TOTAL	24.234	24.234	

En el año 2008, considerando la demanda generada en Fonsalía, la demanda total es de 13.802 miles de viajeros año, y los 15.566 miles de viajeros en el tramo mas cargado, las necesidades de material móvil son las siguientes:

Concepto	Unidades	250	450
Tiempo de Recorrido	minutos	55	55
Frecuencia	minutos	15	30
Servicios/sentido	ud	73	41
Trenes	ud	8	4
Trenes Reserva	ud	1	1

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 una parcela de entre 75.000 y 120.000 m² situada junto a los futuros Talleres y Cocheras del Tren del Sur

En la parcela mencionada se ha establecido una primera división en tres áreas de actuación según usos muy genéricos.

- Parque de material y maquinaria: de uso exclusivo para el mantenimiento de infraestructura. Supondrá 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.
- 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.

- Zona de aparcamiento: para uso del personal destinado a la Base de Mantenimiento.

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 cuatro 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 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.
- 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.

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.

ESTUDIO DE DEMANDA

4.2.3. Introducción objeto del Informe

El Plan Especial de Ordenación de Infraestructuras del Tren del Sur (PTEOITS) de Tenerife desarrolla la solución propuesta tras las alegaciones presentadas al Avance del Plan y con las modificaciones contempladas tras el proceso de información pública.

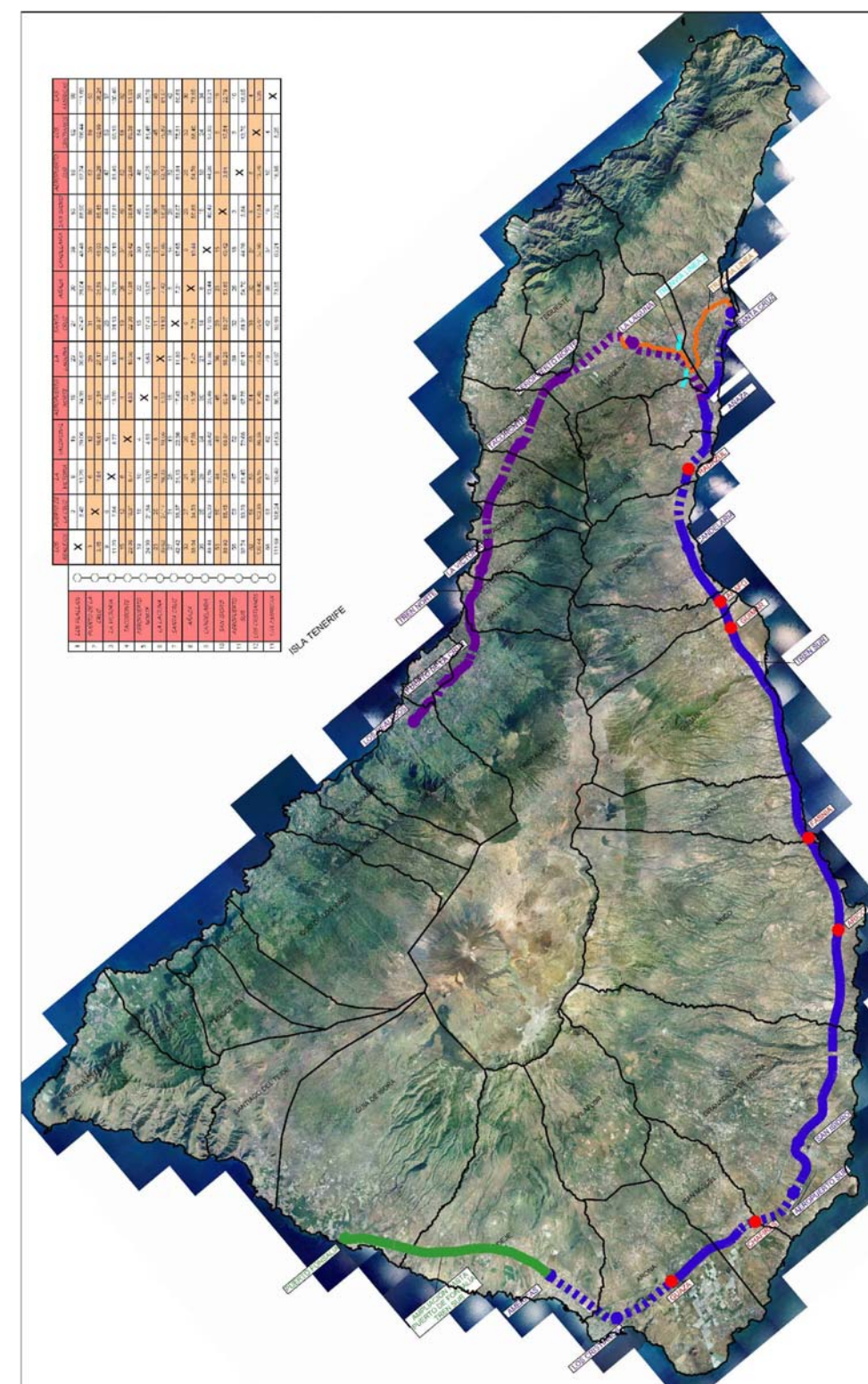
El Plan desarrolla con suficiente grado de definición y precisión el trazado del Tren del Sur en la costa este de la isla de Tenerife, una nueva línea ferroviaria que comunicará la capital insular, Santa Cruz, con el Aeropuerto de reina Sofía y las zonas turísticas del sur, Los Cristianos y Las Américas.

El principal objetivo de esta línea es facilitar la comunicación de la población, residente mayoritariamente en la zona norte de la isla, con las zonas turísticas del sur 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.

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.

Esta línea cuenta con 7 estaciones: Santa Cruz, Acorán, Candelaria, San Isidro, Aeropuerto Sur, Los Cristianos y Las Américas. Con la **“Ampliación del Tren del Sur a Fonsalía”**, hasta el municipio de Guía de Isora, se contaría con un nuevo intercambiador en Fonsalía.

El objeto del presente Informe de “Análisis de la Demanda Ferroviaria” consiste en la evaluación de la demanda captada por esta ampliación en la línea del Tren del Sur.



4.2.4. Modelización de la Demanda

La modelización de la demanda - demanda global y reparto modal – se ha basado en el modelo desarrollado para el Tren del Sur.

4.2.4.1. Ámbito geográfico de la modelización

El proceso de modelización abordado permitirá obtener las **previsiones de demanda de viajes canalizables** a través del proyecto de ampliación del Tren del sur a Fonsalía.

Se analizan por tanto todos los tráficos captados **entre la zona noreste con las zonas sur y suroeste**, y todos los tráficos intermedios. No se han considerado los tráficos con la zona norte, dado que la influencia de estos tráficos en la captación de demanda por el futuro ferrocarril es muy poco significativa.

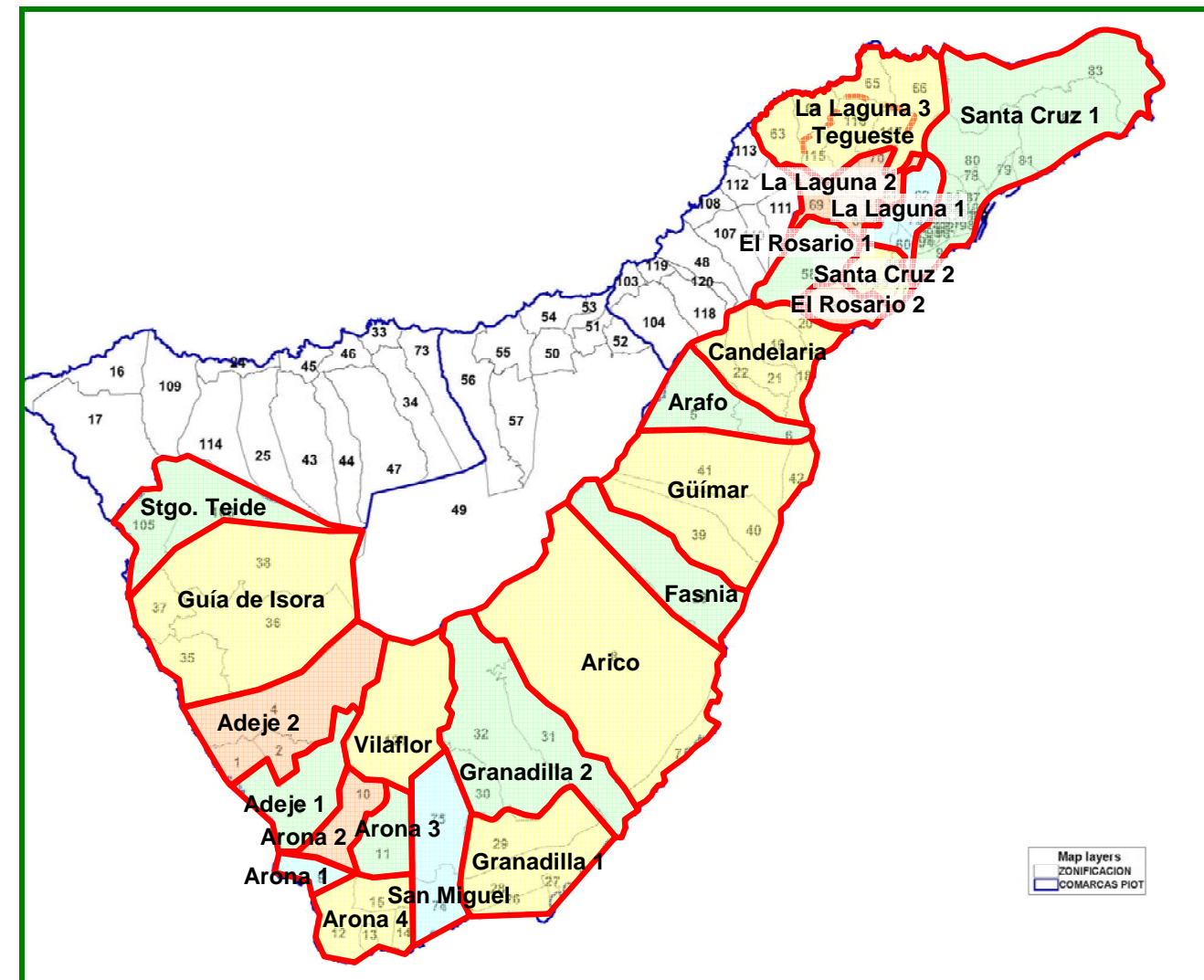
4.2.4.2. Zonificación

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**, se ha considerado la siguiente zonificación, consistente en **24 zonas**. No se han considerado los tráficos de la Zona Norte de Tenerife.

ZONAS DE TRANSPORTE

La Laguna 1	Granadilla 1
La Laguna 2	Granadilla 2
La Laguna 3 - Tegueste	San Miguel de Abona
Santa Cruz 1	Vilaflor
Santa Cruz 2	Arona 1
El Rosario 1	Arona 2
El Rosario 2	Arona 3
Candelaria	Arona 4
Arafo	Adeje 1
Güímar	Adeje 2
Fasnia	Guía de Isora
Arico	Santiago del Teide



4.2.4.3. 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 el municipio de Santa Cruz de Tenerife y los municipios del Norte (incluidos San Cristóbal de La Laguna y Tegueste), por cuanto estos flujos no serían nunca captables por el Tren del Sur.

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

4.2.4.4. 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.

4.2.4.5. Variables explicativas de la demanda de transporte

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.

Las variables empleadas en los modelos son las siguientes:

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

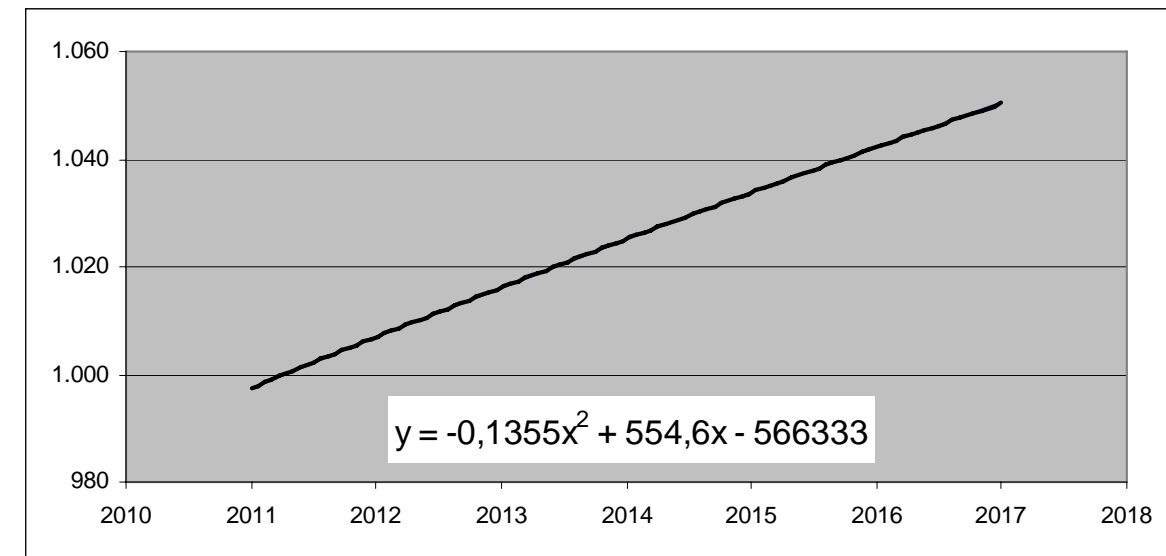
Estas variables, que forman parte de los modelos finalmente utilizados, se describen a continuación de forma más detallada:

- **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).

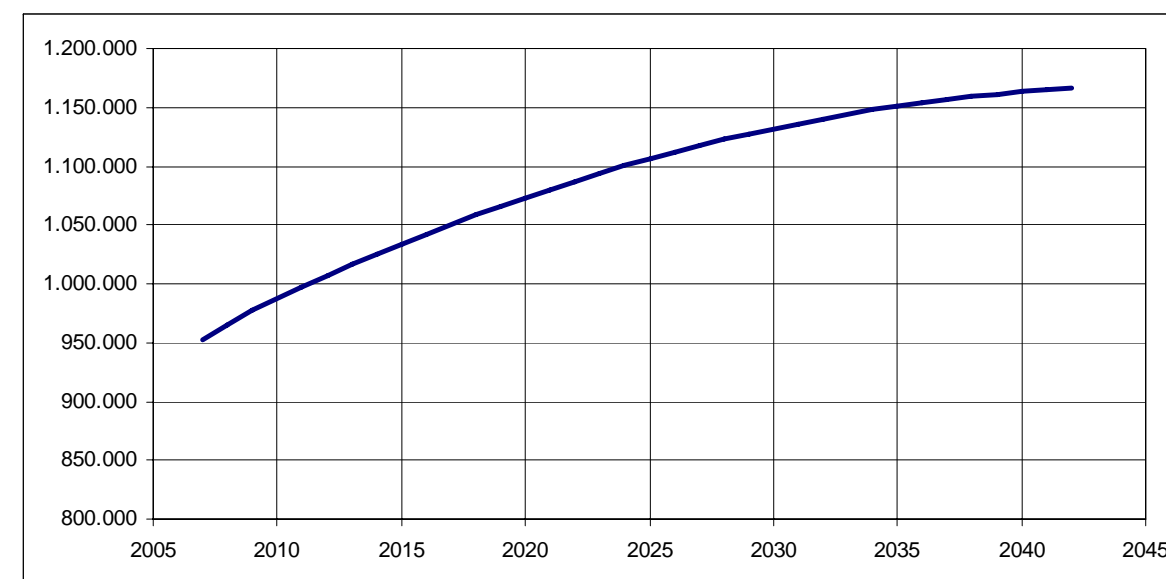
Por ello se han empleado las **proyecciones publicadas por el INE a nivel provincial** (Sta. Cruz de Tenerife) hasta el año 2017.

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.

ESTIMACION DE LA POBLACIÓN A PARTIR DE LAS PROYECCIONES DEL INE



POBLACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES

ISLA/ MUNICIPIOS	POBLACIÓN TOTAL				
	2008	2017	2020	2030	2040
TENERIFE	865.070	941.022	961.575	1.014.178	1.042.308
ADEJE	41.002	44.602	45.576	48.069	49.403
ARAFO	5.346	5.815	5.942	6.267	6.441
ARICO	7.698	8.374	8.557	9.025	9.275
ARONA	75.903	82.567	84.371	88.986	91.454
CANDELARIA	23.394	25.448	26.004	27.426	28.187
FASNIA	2.805	3.051	3.118	3.288	3.380
GRANADILLA	38.866	42.278	43.202	45.565	46.829
GUÍA DE ISORA	20.004	21.760	22.236	23.452	24.102
GÜÍMAR	17.253	18.768	19.178	20.227	20.788
LA LAGUNA	148.375	161.402	164.927	173.950	178.774
EL ROSARIO	17.064	18.562	18.968	20.005	20.560
SAN MIGUEL	15.037	16.357	16.714	17.629	18.118
SANTA CRUZ	221.956	241.443	246.717	260.213	267.431
STGO. DEL TEIDE	11.825	12.863	13.144	13.863	14.248
TACORONTE	23.369	25.421	25.976	27.397	28.157
VILAFLORES	1.851	2.014	2.057	2.170	2.230

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

AÑO	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	MEDIA	ÍNDICE
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).

PIB ESPAÑA, CANARIAS Y TENERIFE Y RENDIMIENTOS DE IRPF 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	---	---
ADEJE	13.316	---	467.555
ARAFO	2.338	---	82.092
ARICO	2.265	---	79.523
ARONA	27.392	---	961.764
CANDELARIA	11.261	---	395.402
FASNIA	776	---	27.260
GRANADILLA	13.087	---	459.509
GUÍA DE ISORA	7.024	---	246.612
GÜÍMAR	8.115	---	284.916
LA LAGUNA	100.749	---	3.537.400
EL ROSARIO	12.806	---	449.647
SAN MIGUEL	4.379	---	153.735
SANTA CRUZ	192.164	---	6.747.061
SANTIAGO DEL TEIDE	2.874	---	100.926

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



Plan Territorial Especial
de Ordenación
de Infraestructuras
de la ampliación
del Tren del Sur
a Fonsalía

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE ORDENACIÓN



Fuente: ISTAC – Rendimientos IPF por municipios (año 2000)

INE – PIB de España, Canarias, y provincia de Santa Cruz de Tenerife.

- **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.

NUMERO DE PLAZAS TURISTICAS EN LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO (2008)

ISLA/MUNICIPIO	PLAZAS TURÍSTICAS
TENERIFE (TOTAL ISLA)	136.045
ADEJE	49.096
ARAFO	17
ARICO	114
ARONA	40.656
CANDELARIA	1.051
FASNIA	17
GRANADILLA	1.442
GUÍA DE ISORA	1.152
GÚÍMAR	67
LA LAGUNA	1.171
EL ROSARIO	78
SAN MIGUEL	3.643
SANTA CRUZ	2.819
SANTIAGO DEL TEIDE	6.475
TACORONTE	293
VILAFLOR	161

4.2.4.5.1. 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 considerada en el estudio de demanda del Tren del Sur.

En cuanto a los **costes de viaje** en vehículo privado se han determinado a partir de los costes medios por kilómetro considerados en el estudio del Tren del Sur (obtenidos 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**, para aquellas relaciones en que existe movilidad en la situación actual.

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Adeje 1	Arafo	41	8,3
Adeje 1	Arico	34	5,7
Adeje 1	Arona 4	17	1,8
Adeje 1	Candelaria	32	7,8
Adeje 1	Granadilla 1	17	2,7
Adeje 1	Granadilla 2	23	3,5
Adeje 1	Guia de Isora	21	2,6
Adeje 1	La Laguna 1	50	10,6
Adeje 1	La Laguna 2	56	10,9
Adeje 1	San Miguel	19	2,6
Adeje 1	Santa Cruz 1	68	10,6
Adeje 1	Santa Cruz 2	44	9,6
Adeje 1	Santiago del Teide	39	4,6
Adeje 2	Arico	40	6,6
Adeje 2	Arona 4	19	2,6
Adeje 2	Candelaria	37	8,6
Adeje 2	Fasnia	40	7,5
Adeje 2	Granadilla 1	21	3,5
Adeje 2	Granadilla 2	29	4,4
Adeje 2	Guia de Isora	18	1,9
Adeje 2	La Laguna 1	55	11,5



Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Adeje 2	La Laguna 2	62	11,7
Adeje 2	La Laguna 3	62	12,7
Adeje 2	San Miguel	24	3,4
Adeje 2	Santa Cruz 1	74	11,5
Adeje 2	Santiago del Teide	35	4,0

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Arafo	Arona 1	43	8,3
Arafo	Candelaria	17	1,0
Arafo	Granadilla 1	33	5,9
Arafo	Guía de Isora	58	10,8
Arafo	La Laguna 1	23	3,8
Arafo	La Laguna 2	30	4,1
Arafo	La Laguna 3	30	5,1
Arafo	Santa Cruz 1	42	3,8
Arafo	Santa Cruz 2	18	2,7
Arico	Arona 1	36	5,7
Arico	Arona 2	43	6,0
Arico	Arona 4	39	5,9
Arico	Granadilla 1	26	3,3
Arico	Granadilla 2	33	4,1
Arico	Guía de Isora	52	8,2
Arico	La Laguna 1	42	7,2
Arico	La Laguna 2	48	7,5
Arico	San Miguel	37	5,1
Arico	Santa Cruz 1	61	7,2
Arico	Santa Cruz 2	36	6,1
Arona 1	Candelaria	40	8,1
Arona 1	Fasnia	36	6,7
Arona 1	Granadilla 1	17	2,7
Arona 1	Granadilla 2	24	3,4
Arona 1	Guía de Isora	26	3,3
Arona 1	Güímar	40	7,6
Arona 1	La Laguna 1	52	10,6
Arona 1	La Laguna 2	58	10,9
Arona 1	La Laguna 3	58	11,9

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Arona 1	San Miguel	21	2,6
Arona 1	Santa Cruz 1	70	10,6
Arona 1	Santa Cruz 2	46	9,6
Arona 1	Santiago del Teide	43	5,3

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Arona 2	Fasnia	43	7,0
Arona 2	Granadilla 1	23	3,0
Arona 2	Guía de Isora	31	3,7
Arona 2	San Miguel	17	1,5
Arona 2	Santa Cruz 1	77	10,9
Arona 2	Santiago del Teide	47	5,7
Arona 3	Candelaria	42	8,1
Arona 3	Granadilla 1	20	2,6
Arona 3	Guía de Isora	26	3,7
Arona 3	El Rosario 2	42	8,7
Arona 3	La Laguna 2	61	10,8
Arona 4	Candelaria	43	8,3
Arona 4	Granadilla 1	20	2,9
Arona 4	Guía de Isora	31	4,2
Arona 4	La Laguna 1	54	10,8
Arona 4	La Laguna 2	61	11,1
Arona 4	Santa Cruz 1	73	10,8
Arona 4	Santiago del Teide	48	6,3
Candelaria	Fasnia	17	2,9
Candelaria	Granadilla 1	24	5,3
Candelaria	Granadilla 2	31	6,1
Candelaria	Güímar	17	1,2
Candelaria	El Rosario 2	17	1,1
Candelaria	La Laguna 1	18	2,9
Candelaria	La Laguna 2	24	3,1
Candelaria	La Laguna 3	24	4,1
Candelaria	Santa Cruz 1	36	2,9
Candelaria	Santa Cruz 2	17	1,8
Fasnia	Granadilla 1	26	4,2
Fasnia	Granadilla 2	33	5,1

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Fasnia	El Rosario 2	20	4,0
Fasnia	La Laguna 1	32	5,7
Fasnia	Santa Cruz 1	51	5,7

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Granadilla 1	Guía de Isora	33	5,2
Granadilla 1	Güímar	30	5,2
Granadilla 1	El Rosario 1	54	9,1
Granadilla 1	El Rosario 2	30	6,4
Granadilla 1	La Laguna 1	42	8,2
Granadilla 1	La Laguna 2	48	8,5
Granadilla 1	La Laguna 3	48	9,4
Granadilla 1	San Miguel	17	1,8
Granadilla 1	Santa Cruz 1	61	8,2
Granadilla 1	Santa Cruz 2	36	7,1
Granadilla 1	Santiago del Teide	50	7,2
Granadilla 2	Güímar	36	6,0
Granadilla 2	El Rosario 2	36	7,2
Granadilla 2	La Laguna 1	48	9,0
Granadilla 2	La Laguna 2	55	9,3
Granadilla 2	La Laguna 3	55	10,2
Granadilla 2	Santa Cruz 1	67	9,0
Granadilla 2	Santa Cruz 2	43	7,9
Guía de Isora	La Laguna 1	67	13,1
Guía de Isora	La Laguna 2	74	13,4
Guía de Isora	San Miguel	24	5,1
Guía de Isora	Santa Cruz 1	69	13,0
Guía de Isora	Santa Cruz 2	62	12,0
Güímar	El Rosario 2	17	2,3
Güímar	La Laguna 1	23	4,1
Güímar	La Laguna 2	30	4,4
Güímar	La Laguna 3	30	5,3
Güímar	San Miguel	41	7,0
Güímar	Santa Cruz 1	42	4,1
Güímar	Santa Cruz 2	18	3,0

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (VEHÍCULO PRIVADO)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
El Rosario 1	Santa Cruz 1	20	2,2
El Rosario 1	Santa Cruz 2	18	2,0
El Rosario 2	Santa Cruz 1	31	1,8
El Rosario 2	Santa Cruz 2	17	0,7
La Laguna 2	Vilaflor	75	11,2
San Miguel	Santa Cruz 1	72	10,0
San Miguel	Santa Cruz 2	47	8,9
Santa Cruz 1	Santiago del Teide	72	10,6
Santa Cruz 1	Vilaflor	87	10,9
Santa Cruz 2	Santiago del Teide	69	10,5

2. Modo autobús.

Los **tiempos de viaje** en guagua para cada relación se han calculado en función de las distancias y de la velocidad media, consideradas en el estudio del Tren del Sur (a partir de los valores obtenidos en el estudio del año 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 del **cuadro de tarifas kilométricas** que tienen establecidas las guaguas en la actualidad, considerando las bonificaciones medias (para el usuario, según tipo de título de transporte utilizado) detectadas en las encuestas realizadas en el estudio del tren del Sur, 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, únicamente para aquellas relaciones en que existe demanda en la situación actual.

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (GUAGUAS)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Adeje 1	Arafo	170	4,10
Adeje 1	Arico	122	2,80
Adeje 1	Arona 4	60	0,95
Adeje 1	Candelaria	161	3,80
Adeje 1	Granadilla 1	61	1,35
Adeje 1	Granadilla 2	78	1,75
Adeje 1	Guia de Isora	60	1,3
Adeje 1	La Laguna 1	209	5,20
Adeje 1	La Laguna 2	213	5,35
Adeje 1	San Miguel	60	1,25
Adeje 1	Santa Cruz 1	209	5,20
Adeje 1	Santa Cruz 2	191	4,70
Adeje 1	Santiago del Teide	101	2,3
Adeje 2	Arico	138	3,20
Adeje 2	Arona 4	60	1,25
Adeje 2	Candelaria	175	4,20
Adeje 2	Fasnia	155	3,70
Adeje 2	Granadilla 1	78	1,75
Adeje 2	Granadilla 2	95	2,15
Adeje 2	Guia de Isora	60	1,0
Adeje 2	La Laguna 1	221	5,65
Adeje 2	La Laguna 2	226	5,75
Adeje 2	La Laguna 3	240	6,25
Adeje 2	San Miguel	75	1,65
Adeje 2	Santa Cruz 1	221	5,65
Adeje 2	Santiago del Teide	87	2,0
Arafo	Arona 1	170	4,10
Arafo	Candelaria	60	0,95
Arafo	Granadilla 1	125	2,90
Arafo	Guía de Isora	211	5,30
Arafo	La Laguna 1	83	1,90
Arafo	La Laguna 2	90	2,00
Arafo	La Laguna 3	108	2,50
Arafo	Santa Cruz 1	83	1,90

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (GUAGUAS)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Arafo	Santa Cruz 2	61	1,35
Arico	Arona 1	122	2,80
Arico	Arona 2	127	2,95
Arico	Arona 4	125	2,90
Arico	Granadilla 1	72	1,60
Arico	Granadilla 2	90	2,00
Arico	Guía de Isora	167	4,00
Arico	La Laguna 1	150	3,55
Arico	La Laguna 2	155	3,70
Arico	San Miguel	108	2,50
Arico	Santa Cruz 1	150	3,55
Arico	Santa Cruz 2	170	3,00
Arona 1	Candelaria	165	3,95
Arona 1	Fasnia	140	3,30
Arona 1	Granadilla 1	61	1,35
Arona 1	Granadilla 2	75	1,65
Arona 1	Guia de Isora	72	1,6
Arona 1	Güímar	158	3,75
Arona 1	La Laguna 1	209	5,20
Arona 1	La Laguna 2	213	5,35
Arona 1	La Laguna 3	228	5,85
Arona 1	San Miguel	60	1,25
Arona 1	Santa Cruz 1	209	5,20
Arona 1	Santa Cruz 2	191	4,70
Arona 1	Santiago del Teide	114	2,6
Arona 2	Fasnia	145	3,40
Arona 2	Granadilla 1	66	1,45
Arona 2	Guia de Isora	81	1,8
Arona 2	San Miguel	60	0,95
Arona 2	Santa Cruz 1	213	5,35
Arona 2	Santiago del Teide	122	2,8
Arona 3	Candelaria	165	3,95
Arona 3	Granadilla 1	60	1,25

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (GUAGUAS)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Arona 3	Guia de Isora	81	1,8
Arona 3	El Rosario 2	177	4,30
Arona 3	La Laguna 2	211	5,30
Arona 4	Candelaria	170	4,10
Arona 4	Granadilla 1	64	1,40
Arona 4	Guia de Isora	92	2,1
Arona 4	La Laguna 1	211	5,30
Arona 4	La Laguna 2	216	5,40
Arona 4	Santa Cruz 1	211	5,30
Arona 4	Santiago del Teide	132	3,1
Candelaria	Fasnia	64	1,40
Candelaria	Granadilla 1	114	2,60
Candelaria	Granadilla 2	130	3,00
Candelaria	Güímar	60	0,95
Candelaria	El Rosario 2	60	0,95
Candelaria	La Laguna 1	64	1,40
Candelaria	La Laguna 2	70	1,55
Candelaria	La Laguna 3	90	2,00
Candelaria	Santa Cruz 1	64	1,40
Candelaria	Santa Cruz 2	60	0,95
Fasnia	Granadilla 1	92	2,10
Fasnia	Granadilla 2	108	2,50
Fasnia	El Rosario 2	87	1,95
Fasnia	La Laguna 1	122	2,80
Fasnia	Santa Cruz 1	122	2,80
Granadilla 1	Guía de Isora	111	2,55
Granadilla 1	Güímar	111	2,55
Granadilla 1	El Rosario 1	184	4,50
Granadilla 1	El Rosario 2	135	3,15
Granadilla 1	La Laguna 1	167	4,00
Granadilla 1	La Laguna 2	172	4,15
Granadilla 1	La Laguna 3	189	4,60

TIEMPOS Y COSTES DE VIAJE (GUAGUAS)

Origen del viaje	Destino de viaje	Tiempo de viaje (minutos)	Coste del viaje (euros)
Granadilla 1	San Miguel	60	0,95
Granadilla 1	Santa Cruz 1	167	4,00
Granadilla 1	Santa Cruz 2	148	3,50
Granadilla 1	Santiago del Teide	150	3,55
Granadilla 2	Güímar	127	2,95
Granadilla 2	El Rosario 2	150	3,55
Granadilla 2	La Laguna 1	181	4,40
Granadilla 2	La Laguna 2	187	4,55
Granadilla 2	La Laguna 3	202	5,00
Granadilla 2	Santa Cruz 1	181	4,40
Granadilla 2	Santa Cruz 2	163	3,90
Guía de Isora	La Laguna 1	246	6,45
Guía de Isora	La Laguna 2	250	6,55
Guía de Isora	San Miguel	108	2,50
Guía de Isora	Santa Cruz 1	245	6,35
Guía de Isora	Santa Cruz 2	230	5,90
Güímar	El Rosario 2	60	1,15
Güímar	La Laguna 1	90	2,00
Güímar	La Laguna 2	95	2,15
Güímar	La Laguna 3	114	2,60
Güímar	San Miguel	145	3,40
Güímar	Santa Cruz 1	90	2,00
Güímar	Santa Cruz 2	66	1,45
El Rosario 1	Santa Cruz 1	60	1,05
El Rosario 1	Santa Cruz 2	60	1,00
El Rosario 2	Santa Cruz 1	60	0,95
El Rosario 2	Santa Cruz 2	60	0,95
La Laguna 2	Vilaflor	217	5,50
San Miguel	Santa Cruz 1	197	4,90
San Miguel	Santa Cruz 2	179	4,35
Santa Cruz 1	Santa Cruz 2	50	0,95
Santa Cruz 1	Santiago del Teide	209	5,20
Santa Cruz 1	Vilaflor	213	5,35
Santa Cruz 2	Santiago del Teide	207	5,15

4.2.4.6. 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 los flujos de tráfico entre Noreste y Sur con todos sus posibles orígenes y destinos.

A partir de la información obtenida de la movilidad actual 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,
- y 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 (no se han incluido aquellas relaciones de zonas que no tienen demanda, es decir, sin desplazamientos entre ellas):

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

ORIGEN	DESTINO	DEMANDA GLOBAL DIARIA			DEMANDA GLOBAL ANUAL (275 DÍAS)		
		OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL	OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL
Santiago Teide	Adeje	1.427	0	1.427	392.476	0	392.476
Santiago Teide	Arona	347	247	594	95.490	67.866	163.356
Santiago Teide	Granadilla	117	0	117	32.262	0	32.262
Santiago Teide	Santa Cruz	0	1.366	1.366	0	375.590	375.590
Guía de Isora	Adeje	5.113	3.211	8.324	1.406.132	882.969	2.289.101
Guía de Isora	Arafo	84	0	84	23.122	0	23.122
Guía de Isora	Arico	290	0	290	79.619	0	79.619
Guía de Isora	Arona	4.121	2.091	6.212	1.133.219	575.037	1.708.256
Guía de Isora	Granadilla	638	274	913	175.516	75.466	250.982
Guía de Isora	La Laguna	403	1.052	1.455	110.837	289.219	400.055
Guía de Isora	San Miguel	694	414	1.108	190.963	113.778	304.741
Guía de Isora	Santa Cruz	1.074	1.361	2.435	295.282	374.406	669.688
Adeje	Arafo	42	0	42	11.561	0	11.561
Adeje	Arico	787	0	787	216.509	0	216.509
Adeje	Arona	28.744	10.931	39.675	7.904.590	3.006.129	10.910.719
Adeje	Candelaria	432	0	432	118.746	0	118.746
Adeje	Fasnia	132	0	132	36.327	0	36.327
Adeje	Granadilla	4.516	1.683	6.199	1.242.020	462.712	1.704.733

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

ORIGEN	DESTINO	DEMANDA GLOBAL DIARIA			DEMANDA GLOBAL ANUAL (275 DÍAS)		
		OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL	OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL
Adeje	La Laguna	486	1.471	1.957	133.748	404.397	538.144
Adeje	San Miguel	2.764	0	2.764	760.001	0	760.001
Adeje	Santa Cruz	813	1.595	2.408	223.678	438.575	662.253
Arafo	Arico	154	0	154	42.247	0	42.247
Arafo	Arona	84	0	84	23.122	0	23.122
Arafo	Candelaria	1.566	872	2.439	430.690	239.916	670.606
Arafo	El Rosario	196	0	196	53.802	0	53.802
Arafo	Fasnia	168	132	300	46.245	36.327	82.572
Arafo	Granadilla	84	0	84	23.122	0	23.122
Arafo	Gúímar	2.038	2.158	4.195	560.323	593.408	1.153.731
Arafo	La Laguna	4.212	261	4.473	1.158.336	71.789	1.230.125
Arafo	Santa Cruz	3.089	1.421	4.510	849.437	390.884	1.240.321
Arico	Arona	562	461	1.023	154.505	126.741	281.245
Arico	Granadilla	2.005	1.890	3.895	551.241	519.865	1.071.106
Arico	Gúímar	0	585	585	0	160.812	160.812
Arico	La Laguna	82	204	286	22.414	56.129	78.543
Arico	San Miguel	768	0	768	211.234	0	211.234
Arico	Santa Cruz	1.429	905	2.334	393.050	248.809	641.860
Arona	Candelaria	896	358	1.254	246.322	98.467	344.789
Arona	El Rosario	0	503	503	0	138.272	138.272
Arona	Fasnia	264	0	264	72.654	0	72.654
Arona	Granadilla	12.639	6.911	19.550	3.475.725	1.900.520	5.376.245
Arona	Gúímar	1.196	0	1.196	328.866	0	328.866
Arona	La Laguna	1.523	1.200	2.723	418.877	329.914	748.792
Arona	San Miguel	13.186	6.063	19.249	3.626.271	1.667.267	5.293.538
Arona	Santa Cruz	4.535	9.423	13.958	1.247.037	2.591.280	3.838.317
Candelaria	El Rosario	2.889	1.917	4.807	794.567	527.284	1.321.850
Candelaria	Fasnia	99	132	231	27.307	36.327	63.634
Candelaria	Granadilla	380	343	722	104.457	94.201	198.659
Candelaria	Gúímar	2.185	2.996	5.181	600.824	823.997	1.424.821
Candelaria	La Laguna	4.746	3.492	8.238	1.305.240	960.313	2.265.553
Candelaria	Santa Cruz	12.009	11.502	23.511	3.302.414	3.163.028	6.465.442
El Rosario	Fasnia	0	63	63	0	17.347	17.347
El Rosario	Granadilla	524	69	592	143.966	18.854	162.819
El Rosario	Gúímar	761	0	761	209.367	0	209.367



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

ORIGEN	DESTINO	DEMANDA GLOBAL DIARIA			DEMANDA GLOBAL ANUAL (275 DÍAS)		
		OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL	OBLIGADO	NO OBLIG.	TOTAL
El Rosario	La Laguna	13.345	4.741	18.086	3.669.821	1.303.832	4.973.653
El Rosario	Santa Cruz	14.383	7.227	21.610	3.955.264	1.987.382	5.942.646
Fasnia	Granadilla	249	264	514	68.589	72.654	141.243
Fasnia	Güímar	462	324	786	127.144	89.003	216.147
Fasnia	La Laguna	198	791	989	54.490	217.493	271.983
Fasnia	Santa Cruz	528	389	917	145.307	106.950	252.258
Granadilla	Güímar	1.317	227	1.544	362.131	62.368	424.498
Granadilla	La Laguna	1.166	2.058	3.224	320.689	565.829	886.518
Granadilla	San Miguel	3.503	3.420	6.922	963.282	940.382	1.903.664
Granadilla	Santa Cruz	1.904	3.700	5.604	523.685	1.017.464	1.541.149
Güímar	La Laguna	2.878	551	3.429	791.487	151.588	943.075
Güímar	San Miguel	63	0	63	17.256	0	17.256
Güímar	Santa Cruz	5.801	921	6.722	1.595.321	253.183	1.848.504
San Miguel	Santa Cruz	1.187	1.496	2.684	326.530	411.449	737.979

Modelos de Generación / Distribución

Los modelos planteados para el Tren del Sur son **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 sí mismos las formulaciones finalmente utilizadas.

Los modelos seleccionados 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 tráfico entre las

zonas consideradas, por lo que los datos directos con los que ha trabajado el modelo son los que se presentan en las páginas siguientes.

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	2015	2016	2017	2018
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	---	1,18	1,09	1,00	0,96	0,91	0,88	0,85	0,82	0,78	0,75
ÍNDICE POBLACIÓN	100,0	101,2	102,3	103,3	104,3	105,2	106,2	107,1	107,9	108,8	109,6
INCREMENTO PIB (%)	1,2	-1,6	1,2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	100,0	98,4	99,6	102,2	104,8	107,6	110,3	113,2	116,2	119,2	122,3

AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44
ÍNDICE POBLACIÓN	110,4	111,2	111,9	112,6	113,3	113,9	114,5	115,1	115,7	116,2	116,8
INCREMENTO PIB (%)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	125,5	128,7	132,1	135,5	139,0	142,6	146,3	150,2	154,1	158,1	162,2

AÑO	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
INCREMENTO POBLACIÓN (%)	0,41	0,39	0,36	0,34	0,31	0,29	0,26	0,24	0,21	0,19	0,16
ÍNDICE POBLACIÓN	117,2	117,7	118,1	118,5	118,9	119,2	119,5	119,8	120,1	120,3	120,5
INCREMENTO PIB (%)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ÍNDICE PIB	166,4	170,7	175,2	179,7	184,4	189,2	194,1	199,1	204,3	209,6	215,1

DATOS INICIALES DEL MODELO (AÑO 2008)

ORIGEN	DESTINO	Población		PIB 2008 (MILES EUROS 2007)		Plazas hoteleras		Distancia (km)
		O	D	O	D	O	D	
Santiago Teide	Adeje	11.825	41.002	100.926	467.555	6.475	49.096	32
Santiago Teide	Arona	11.825	75.903	100.926	961.764	6.475	40.656	42
Santiago Teide	Granadilla	11.825	38.866	100.926	459.509	6.475	1.442	59
Santiago Teide	Santa Cruz	11.825	221.956	100.926	6.747.061	6.475	2.819	78
Guía de Isora	Adeje	20.004	41.002	246.612	467.555	1.152	49.096	17
Guía de Isora	Arafo	20.004	5.346	246.612	82.092	1.152	17	78
Guía de Isora	Arico	20.004	7.698	246.612	79.523	1.152	114	57
Guía de Isora	Arona	20.004	75.903	246.612	961.764	1.152	40.656	27
Guía de Isora	Granadilla	20.004	38.866	246.612	459.509	1.152	1.442	43
Guía de Isora	La Laguna	20.004	148.375	246.612	3.537.400	1.152	1.171	99

ORIGEN	DESTINO	Población		PIB 2008 (MILES EUROS 2007)		Plazas hoteleras		Distancia (km)
		O	D	O	D	O	D	
Guía de Isora	San Miguel	20.004	15.037	246.612	153.735	1.152	3.643	38
Guía de Isora	Santa Cruz	20.004	221.956	246.612	6.747.061	1.152	2.819	94

DATOS INICIALES DEL MODELO (AÑO 2008)

ORIGEN	DESTINO	Población		PIB 2008 (MILES EUROS 2007)		Plazas hoteleras		Distancia (km)
		O	D	O	D	O	D	
Adeje	Arafo	41.002	5.346	467.555	82.092	49.096	17	69
Adeje	Arico	41.002	7.698	467.555	79.523	49.096	114	39
Adeje	Arona	41.002	75.903	467.555	961.764	49.096	40.656	6
Adeje	Candelaria	41.002	23.394	467.555	395.402	49.096	1.051	72
Adeje	Fasnia	41.002	2.805	467.555	27.260	49.096	17	50
Adeje	Granadilla	41.002	38.866	467.555	459.509	49.096	1.442	25
Adeje	La Laguna	41.002	148.375	467.555	3.537.400	49.096	1.171	94
Adeje	San Miguel	41.002	15.037	467.555	153.735	49.096	3.643	20
Adeje	Santa Cruz	41.002	221.956	467.555	6.747.061	49.096	2.819	90
Arafo	Arico	5.346	7.698	82.092	79.523	17	114	30
Arafo	Arona	5.346	75.903	82.092	961.764	17	40.656	63
Arafo	Candelaria	5.346	23.394	82.092	395.402	17	1.051	3
Arafo	El Rosario	5.346	17.064	82.092	449.647	17	78	9
Arafo	Fasnia	5.346	2.805	82.092	27.260	17	17	19
Arafo	Granadilla	5.346	38.866	82.092	459.509	17	1.442	44
Arafo	Güímar	5.346	17.253	82.092	284.916	17	67	7
Arafo	La Laguna	5.346	148.375	82.092	3.537.400	17	1.171	25
Arafo	Santa Cruz	5.346	221.956	82.092	6.747.061	17	2.819	21
Arico	Arona	7.698	75.903	79.523	961.764	114	40.656	33
Arico	Granadilla	7.698	38.866	79.523	459.509	114	1.442	14
Arico	Güímar	7.698	17.253	79.523	284.916	114	67	23
Arico	La Laguna	7.698	148.375	79.523	3.537.400	114	1.171	55
Arico	San Miguel	7.698	15.037	79.523	153.735	114	3.643	19
Arico	Santa Cruz	7.698	221.956	79.523	6.747.061	114	2.819	51

ORIGEN	DESTINO	Población		PIB 2008 (MILES EUROS 2007)		Plazas hoteleras		Distancia (km)
		O	D	O	D	O	D	
Arona	Candelaria	75.903	23.394	961.764	395.402	40.656	1.051	66
Arona	El Rosario	75.903	17.064	961.764	449.647	40.656	78	72
Arona	Fasnia	75.903	2.805	961.764	27.260	40.656	17	44
Arona	Granadilla	75.903	38.866	961.764	459.509	40.656	1.442	19
Arona	Güímar	75.903	17.253	961.764	284.916	40.656	67	56

DATOS INICIALES DEL MODELO (AÑO 2008)

ORIGEN	DESTINO	Población		PIB 2008 (MILES EUROS 2007)		Plazas hoteleras y extrahoteleras		Distancia (km)
		O	D	O	D	O	D	
Arona	La Laguna	75.903	148.375	961.764	3.537.400	40.656	1.171	88
Arona	San Miguel	75.903	15.037	961.764	153.735	40.656	3.643	14
Arona	Santa Cruz	75.903	221.956	961.764	6.747.061	40.656	2.819	84
Candelaria	El Rosario	23.394	17.064	395.402	449.647	1.051	78	6
Candelaria	Fasnia	23.394	2.805	395.402	27.260	1.051	17	22
Candelaria	Granadilla	23.394	38.866	395.402	459.509	1.051	1.442	47
Candelaria	Güímar	23.394	17.253	395.402	284.916	1.051	67	10
Candelaria	La Laguna	23.394	148.375	395.402	3.537.400	1.051	1.171	22
Candelaria	Santa Cruz	23.394	221.956	395.402	6.747.061	1.051	2.819	18
El Rosario	Fasnia	17.064	2.805	449.647	27.260	78	17	28
El Rosario	Granadilla	17.064	38.866	449.647	459.509	78	1.442	53
El Rosario	Güímar	17.064	17.253	449.647	284.916	78	67	16
El Rosario	La Laguna	17.064	148.375	449.647	3.537.400	78	1.171	16
El Rosario	Santa Cruz	17.064	221.956	449.647	6.747.061	78	2.819	12
Fasnia	Granadilla	2.805	38.866	27.260	459.509	17	1.442	25
Fasnia	Güímar	2.805	17.253	27.260	284.916	17	67	12
Fasnia	La Laguna	2.805	148.375	27.260	3.537.400	17	1.171	44
Fasnia	Santa Cruz	2.805	221.956	27.260	6.747.061	17	2.819	40
Granadilla	Güímar	38.866	17.253	459.509	284.916	1.442	67	37
Granadilla	La Laguna	38.866	148.375	459.509	3.537.400	1.442	1.171	69
Granadilla	San Miguel	38.866	15.037	459.509	153.735	1.442	3.643	5
Granadilla	Santa Cruz	38.866	221.956	459.509	6.747.061	1.442	2.819	65

ORIGEN	DESTINO	Población		PIB 2008 (MILES EUROS 2007)		Plazas hoteleras y extrahoteleras		Distancia (km)
		O	D	O	D	O	D	
Gúímar	La Laguna	17.253	148.375	284.916	3.537.400	67	1.171	32
Gúímar	San Miguel	17.253	15.037	284.916	153.735	67	3.643	42
Gúímar	Santa Cruz	17.253	221.956	284.916	6.747.061	67	2.819	28
San Miguel	Santa Cruz	15.037	221.956	153.735	6.747.061	3.643	2.819	70

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), y 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 capita) 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			INDICE ACUMULADO		
AÑO	OBLIGADO	NO OBLIGADO	AÑO	OBLIGADO	NO OBLIGADO
2008	---	---	2008	100,0	100,0
2009	1,012	1,018	2009	101,2	101,8
2010	1,011	1,016	2010	102,4	103,5
2011	1,010	1,015	2011	103,5	105,0
2012	1,010	1,015	2012	104,5	106,6
2013	1,010	1,014	2013	105,5	108,0
2014	1,009	1,013	2014	106,5	109,5
2015	1,009	1,013	2015	107,4	110,9
2016	1,009	1,012	2016	108,3	112,3
2017	1,008	1,012	2017	109,2	113,6
2018	1,008	1,011	2018	110,1	114,9
2019	1,008	1,011	2019	110,9	116,2
2020	1,007	1,010	2020	111,7	117,4
2021	1,007	1,010	2021	112,5	118,6
2022	1,007	1,010	2022	113,3	119,7
2023	1,006	1,009	2023	114,0	120,8
2024	1,006	1,009	2024	114,7	121,8
2025	1,006	1,008	2025	115,3	122,9
2026	1,005	1,008	2026	116,0	123,8
2027	1,005	1,007	2027	116,6	124,7
2028	1,005	1,007	2028	117,1	125,6
2029	1,005	1,007	2029	117,7	126,5
2030	1,004	1,006	2030	118,2	127,2
2031	1,004	1,006	2031	118,7	128,0
2032	1,004	1,005	2032	119,1	128,7
2033	1,004	1,005	2033	119,5	129,3
2034	1,003	1,005	2034	119,9	129,9
2035	1,003	1,004	2035	120,3	130,5
2036	1,003	1,004	2036	120,6	131,0
2037	1,003	1,004	2037	120,9	131,5
2038	1,002	1,003	2038	121,2	131,9
2039	1,002	1,003	2039	121,4	132,3
2040	1,002	1,002	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.

**PROGNOSIS DE DEMANDA GLOBAL
(VIAJEROS DIARIOS)**

AÑO	OBLIGADO			NO OBLIGADO		
	PRIVADO	PÚBLICO	TOTAL	PRIVADO	PÚBLICO	TOTAL
2008	175.173	22.295	197.468	103.891	18.868	122.759
2009	177.334	22.570	199.904	105.756	19.207	124.963
2010	179.351	22.827	202.178	107.500	19.523	127.023
2011	181.230	23.066	204.296	109.129	19.819	128.949
2012	183.062	23.299	206.362	110.726	20.109	130.835
2013	184.808	23.522	208.330	112.252	20.387	132.639
2014	186.510	23.738	210.248	113.747	20.658	134.405
2015	188.171	23.950	212.120	115.211	20.924	136.134
2016	189.784	24.155	213.939	116.638	21.183	137.821
2017	191.339	24.353	215.692	118.019	21.434	139.452
2018	192.855	24.546	217.401	119.369	21.679	141.049
2019	194.320	24.732	219.052	120.679	21.917	142.596
2020	195.734	24.912	220.646	121.946	22.147	144.093
2021	197.095	25.085	222.181	123.170	22.369	145.540
2022	198.405	25.252	223.658	124.351	22.584	146.935
2023	199.664	25.412	225.076	125.489	22.790	148.279
2024	200.871	25.566	226.437	126.582	22.989	149.571
2025	202.026	25.713	227.739	127.631	23.180	150.811
2026	203.129	25.853	228.982	128.635	23.362	151.997
2027	204.180	25.987	230.167	129.594	23.536	153.130
2028	205.179	26.114	231.293	130.507	23.702	154.208
2029	206.126	26.235	232.361	131.373	23.859	155.233
2030	207.021	26.349	233.370	132.194	24.008	156.202
2031	207.864	26.456	234.320	132.968	24.149	157.116
2032	208.655	26.557	235.212	133.694	24.281	157.975
2033	209.394	26.651	236.044	134.374	24.404	158.778
2034	210.080	26.738	236.819	135.006	24.519	159.525
2035	210.715	26.819	237.534	135.590	24.625	160.215
2036	211.297	26.893	238.190	136.127	24.722	160.849
2037	211.827	26.961	238.788	136.615	24.811	161.426
2038	212.305	27.021	239.327	137.055	24.891	161.946
2039	212.731	27.076	239.806	137.446	24.962	162.408
2040	213.104	27.123	240.227	137.789	25.024	162.813

4.2.4.7. 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**.

4.2.5. Pronosis de Demanda

4.2.5.1. Definición de la situación futura

La situación futura está definida por la solución base del Tren del Sur, con la prolongación de la línea hasta el municipio de Guía de Isora, donde estaría situado un nuevo intercambiador terminal.

- Estaciones de: Santa Cruz, Santa María del Mar, Candelaria, San Isidro, Aeropuerto Sur, Los Cristianos, Costa Adeje y Fonsalía.

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.

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. Los tiempos de recorrido se han determinado a partir de los cuadros de marcha de la línea.

GRÁFICO DE VELOCIDADES - SENTIDO IDA: SANTA CRUZ-FONSALÍA

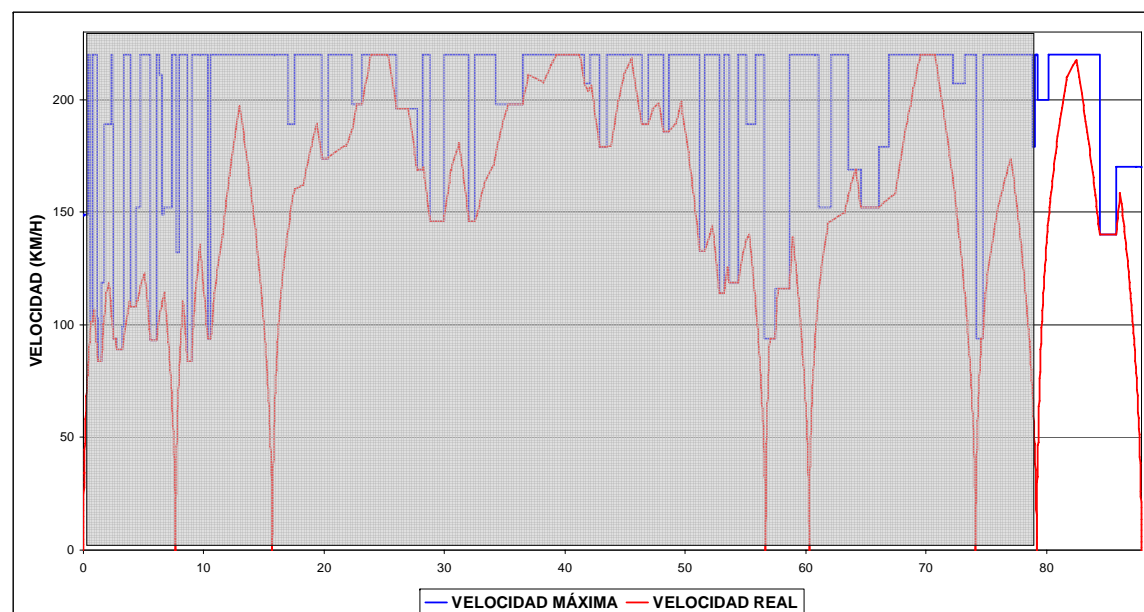


GRÁFICO DE VELOCIDADES - SENTIDO IDA: FONSalÍA-SANTA CRUZ



PUNTOS KILOMETRICOS DE LAS ESTACIONES Y TIEMPO DE RECORRIDO ENTRE ESTACIONES

ESTACIONES	PK	DISTANCIA PARCIAL	TIEMPO	
			PARCIAL	AL ORIGEN *
SANTA CRUZ	0,000	---	---	---
ACORÁN	7,652	7,652	6,0	6,0
CANDELARIA	15,692	8,04	5,0	12,0
SAN ISIDRO	56,665	40,973	17,0	30,0
AEROP. SUR	60,276	3,611	3,0	34,0
LOS CRISTIANOS	74,106	13,83	7,0	42,0
LAS AMERICAS	79,167	5,061	3,5	46,5
FONSALÍA	87,525	8,358	5,0	52,5
TIEMPO TOTAL (No incluye el tiempo de parada del tren en las estaciones)			46,5	

* Supuesto 1 minuto de parada en cada una de las estaciones intermedias.

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 alternativas, y 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.

4.2.5.2. 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 TOTAL Miles de viajeros / año	DEMANDA FERROCARRIL (275 días)		
	Miles viajeros / año	Viajeros por sentido en día laborable	% FFCC
66.311	11.883	21.606	18%

La demanda total modelizada, que es la demanda modelizada “captable” por el ferrocarril, es de 66,3 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 captable” por el ferrocarril.

De esta demanda total modelizada (66,3 millones de viajeros anuales) el ferrocarril captaría aproximadamente un 18 %, es decir **11,9 millones de viajeros anuales**.

DEMANDA FERROVIARIA MODELIZADA (MILES DE VIAJEROS)

AÑO	DEMANDA TOTAL	DEMANDA FERROVIARIA	AÑO	DEMANDA TOTAL	DEMANDA FERROVIARIA
2008	66.311	11.883			
2009	67.272	12.056	2025	78.388	14.048
2010	68.169	12.216	2026	78.891	14.138
2011	69.006	12.367	2027	79.371	14.224
2012	69.825	12.513	2028	79.827	14.306
2013	70.606	12.653	2029	80.261	14.383
2014	71.369	12.790	2030	80.670	14.457
2015	72.115	12.924	2031	81.056	14.526
2016	72.840	13.054	2032	81.419	14.591
2017	73.541	13.179	2033	81.758	14.652
2018	74.226	13.302	2034	82.073	14.708
2019	74.888	13.421	2035	82.364	14.760
2020	75.528	13.535	2036	82.631	14.808
2021	76.145	13.646	2037	82.874	14.852
2022	76.740	13.752	2038	83.093	14.891
2023	77.312	13.855	2039	83.288	14.926
2024	77.862	13.953	2040	83.459	14.957

4.2.5.3. Demanda no modelizada

4.2.5.3.1. **Demanda del aeropuerto**

El aeropuerto Reina Sofía (Tenerife Sur) tiene un movimiento anual de aproximadamente **8 millones de pasajeros** (entradas más salidas), lo que representa un número igual de desplazamientos entre el aeropuerto y otros puntos de la isla. Un 96% de dichos pasajeros son turistas.

	Pasajeros
Turistas Aeropuerto Sur (96%)	7.741.196
Resto tráfico aéreo (4%)	322.550
Total pasajeros (entradas y salidas)	8.063.746

Se ha supuesto una **captación por el ferrocarril** de un 20% tanto de los turistas como de otro tipo de pasajeros que llegan o salen del aeropuerto.

En el caso de los **turistas** los viajeros "captables" 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 %
Costa Adeje	33,6%	2.602.050	520.410
Las Américas-Arona	22,1%	1.710.471	342.094
Los Cristianos	8,2%	634.854	126.971
Centros Secundarios Sur	12,2%	942.615	188.523
Área Metropolitana	0,5%	42.530	8.506
Los Gigantes Puerto Santiago	5,8%	446.176	89.235
Resto Sur	1,4%	107.484	---
Puerto de la Cruz	15,5%	1.196.247	---
Resto Norte	0,8%	58.768	---
TOTAL	100,0%	7.741.196	1.275.739

Por tanto, considerando una captación del 20 %, el volumen anual de viajes de **turistas del aeropuerto** que captaría el ferrocarril sería de **1.275.739 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 Las Américas, Los Cristianos, Fonsalía y Santa Cruz (los alojados en el Área Metropolitana)

En cuanto a los **otros pasajeros del aeropuerto** (no turistas), se ha supuesto igualmente que el ferrocarril captaría un 20 % de los viajes, es decir **64.510 viajes anuales**, con origen destino en el área de Santa Cruz – La Laguna

Por tanto, el volumen de viajes que aportarían los pasajeros del aeropuerto al ferrocarril en el año base sería de **1.340.249 viajes anuales** a añadir al modelo con la distribución por estaciones que se muestra en el cuadro siguiente:

DEMANDA CAPTABLE EN EL AEROPUERTO REINA SOFÍA

ZONA ALOJAMIENTO	INTERCAMBIADOR	TURISTAS	NO TURISTAS	TOTAL AÑO BASE
Costa Adeje – Las Américas	Las Américas	619.563	-	619.563
Arona – Los Cristianos y Centros Secundarios del Sur	Los Cristianos	558.435	-	558.435
Los Gigantes – Puerto Santiago	Fonsalía	89.235	-	89.235
Área Metropolitana	Santa Cruz	8.506	64.510	73.016
TOTAL		1.275.739	64.510	1.340.249

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.

4.2.5.4. 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	POTENCIA-LIDAD	TURISTAS QUE HACEN EXCURSIÓN	
Costa Adeje	31,8%	1.681.998	100%	23%	386.859
Las Américas-Arona	20,7%	1.096.474	100%	23%	252.189
Los Cristianos	7,7%	406.547	100%	23%	93.506
Centros Secundarios Sur	11,9%	628.825	100%	23%	144.630
Área Metropolitana	1,8%	96.224	100%	15%	14.434
Los Gigantes-Puerto Santiago	5,4%	285.786	100%	23%	65.731
Resto Sur	1,5%	77.942	20%	40%	6.235
Puerto de la Cruz	18,2%	964.166	0%	---	---
Resto Norte	1,0%	54.367	0%	---	---
TOTAL	100%	5.292.327			963.584

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 Sur 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 1.927168 viajes (a razón de un viaje de ida y vuelta por excursión) resultarían **578.150 viajes anuales** captados por el tren según la siguiente distribución:

ZONA ALOJAMIENTO	INTERCAMBIADOR	DESTINO	VIAJES
Costa Adeje, Las Américas y otros centros del sur	Las Américas	Santa Cruz	281.684
Arona, Los Cristianos, y otros centros del sur	Los Cristianos	Santa Cruz	248.368
Los Gigantes-Puerto Santiago	Fonsalía	Santa Cruz	39.438
Área Metropolitana	Santa Cruz	Arona Adeje	8.660
TOTAL			578.150

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.

4.2.5.5. 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 correspondientes estaciones, se obtienen las siguientes **matrices Origen – Destino entre estaciones**.

Hay que señalar que, para el caso de la zona denominada Granadilla 1, en la que se ubica el Aeropuerto y que cuenta con dos estaciones en su ámbito (San Isidro y Aeropuerto Sur), se ha procedido de la siguiente manera:

- Todos los viajes generados en la zona, por **residentes en el municipio de Granadilla**, se asignan a la **estación de San Isidro**.
- Los viajes atraídos por la zona, de residentes en otros municipios, se han repartido entre las dos estaciones en función de la movilidad actual por motivo obligado (fundamentalmente trabajo), de acuerdo con la encuesta de movilidad y considerando el número estimado de trabajadores en el ámbito del Aeropuerto.
- Procediendo de esta manera resulta que un 20% de los viajes se asignan a la estación del Aeropuerto y un 80% a la estación de San Isidro.

MATRIZ DE DEMANDA
(MILES DE VIAJEROS AÑO 2008)

ESTACION	SANTA CRUZ	ACORAN	CANDELARIA	SAN ISIDRO	AEROP. SUR	LOS CRISTIANOS	LAS AMERICAS	FONSALIA	TOTAL
SANTA CRUZ		868	888	529	75	1.073	307	207	3.947
ACORAN	868		420	372	52	242	101	94	2.150
CANDELARIA	888	420		61	7	119	7	1	1.504
SAN ISIDRO	529	372	61			314	97	17	1.390
AEROP. SUR	75	52	7			320	319	46	819
LOS CRISTIANOS	1.073	242	119	314	320		67	154	2.288
LAS AMERICAS	307	101	7	97	319	67		142	1.041
FONSALIA	207	94	1	17	46	154	142		662
TOTAL	3.947	2.150	1.504	1.390	819	2.288	1.041	662	13.802

La **carga diaria por tramo** resultante, es la siguiente.

CARGA POR TRAMO (VIAJEROS DÍA - AÑO 2008)

SUBIDOS	BAJADOS	A BORDO	ESTACION	A BORDO	BAJADOS	SUBIDOS
14.061		14.061	SANTA CRUZ	0	14.061	
4.661	3.156	15.566	ACORAN	14.061	4.661	3.156
711	4.759	11.518	CANDELARIA	15.566	711	4.759
1.558	3.497	9.579	SAN ISIDRO	11.518	1.558	3.497
1.923	454	11.048	AEROPUERTO SUR	9.579	1.923	454
803	7.154	4.698	LOS CRISTIANOS	11.048	803	7.154
516	2.865	2.349	LAS AMERICAS	4.698	516	2.865
	2.349	0	FONSALIA	2.349		2.349
24.234	24.234		TOTAL		24.234	24.234

4.2.6. Conclusiones del Estudio de Demanda

En los siguientes cuadros se presenta el resumen de las demandas estimadas para la Solución Base (Santa Cruz-Las Américas), y para la alternativa de ampliación hasta Fonsalía.

DEMANDA TOTAL Y DEMANDA CAPTADA SEGÚN ALTERNATIVAS (MOVILIDAD AÑO 2008)

ALTERNATIVAS	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	Viajeros por sentido en día laborable
BASE	66.311	17%	11.292	20.531	1.798	2.462	13.090	22.994
CON FONSA LÍA	66.311	18%	11.883	21.606	1.918	2.628	13.802	24.234

COMPARACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS (MOVILIDAD AÑO 2008)

ALTERNATIVAS	DEMANDA TOTAL Miles viajeros/año	DEMANDA FFCC (miles de viajeros)					
		Demanda anual	Demanda día laborable	Demanda por sentido en día laborable	Δ de demanda anual respecto solución base	Δ de demanda día respecto de la solución base	
BASE	66.311	13.090	45,99	22,99	---	---	---
CON FONSA LÍA	66.311	13.802	48,47	24,23	712	2,48	5,39%

Se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- La **captación por el ferrocarril** de la demanda modelizada para el escenario analizado (año 2008) representa un porcentaje del **18%** de los tráficos analizados, es decir 11,9 millones de viajeros anuales, frente al 17% de captación para la Solución Base, lo que supone un 5% más de demanda.
- La demanda por sentido en día laborable. Pasaría de 20.531 a 21.606 viajeros.
- Esta captación representa un **descenso en el uso del vehículo privado** de un 11 % de usuarios menos y un **aumento en el uso del transporte público** que pasaría de un 14 % a un 25 %
- 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 sur.
- Con estas demandas, el ferrocarril podría llegar a transportar **13,8 millones de viajeros anuales** (con arreglo a la movilidad del año base 2008), es decir, unos 710.000 viajeros anuales más que en la solución base.
- La demanda en día laborable será de unos **24.200 viajeros por sentido**, que representa unos 1.240 viajeros más que en la solución base (Tren del Sur entre Santa Cruz y Las Américas).
- Finalmente, se ha establecido la **prognosis a 30 años** que se muestra en el cuadro de la página siguiente, donde se aprecia como la demanda total anual del ferrocarril del sur se situará, al final del periodo considerado, próxima a los **17,4 millones de viajeros**, frente a los 16,5 millones de viajeros de la solución base.

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

AÑO	SOLUCIÓN BASE	AMPLIACIÓN FONSA LÍA	AÑO	SOLUCIÓN BASE	AMPLIACIÓN FONSA LÍA
2008	13.090	13.802			
2009	13.279	14.002	2025	15.474	16.316
2010	13.457	14.189	2026	15.573	16.420
2011	13.622	14.363	2027	15.668	16.520
2012	13.783	14.533	2028	15.758	16.615
2013	13.938	14.696	2029	15.844	16.705
2014	14.088	14.855	2030	15.924	16.791
2015	14.235	15.010	2031	16.001	16.871
2016	14.379	15.161	2032	16.072	16.946
2017	14.517	15.307	2033	16.139	17.017
2018	14.652	15.449	2034	16.201	17.082
2019	14.783	15.587	2035	16.259	17.143
2020	14.909	15.720	2036	16.311	17.199
2021	15.031	15.849	2037	16.359	17.249
2022	15.149	15.973	2038	16.403	17.295
2023	15.262	16.092	2039	16.441	17.336
2024	15.370	16.206	2040	16.475	17.371

4.3. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

4.3.1. Introducción y metodología

En el siguiente capítulo, se ha realizado un análisis que detalla la rentabilidad financiera de la ampliación de la infraestructura ferroviaria, basándose en la Alternativa 4, 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 infraestructura, expropiaciones y el material móvil.
- Los costes de operación, incluyendo energía, personal, publicidad y otros.
- Los costes de mantenimiento, que incluye la vía, estaciones, material móvil y otro material.
- 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 el material móvil.
- Escenario 3. Rentabilidad de la operación del servicio. No se considera la inversión ni el mantenimiento, exceptuando la inversión en 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.

4.3.2. Análisis de rentabilidad de la línea ferroviaria

En el siguiente apartado, se detalla 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 de 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.

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



*Plan Territorial Especial
de Ordenación
de Infraestructuras
de la ampliación
del Tren del Sur
a Fonsalía*

**DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE ORDENACIÓN**



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	Gastos Generales	Venta e inspecc. Billetes	Trenes		Mto. vías	Mto. estaciones	Mto Mat. Móvil		Infraestructura y Expropiaciones	Material Móvil	
2016													73.901.375	73.901.375		-73.901.375
2017													97.655.388	97.655.388		-97.655.388
2018													60.704.701	60.704.701		-60.704.701
2019													31.672.018	31.672.018		-31.672.018
2020	1.737.631	1.734.595	3.037	628.869	488.660	37.713	37.039	65.458	1.338.164	556.320	250.000	531.844	11.000.000		11.000.000	-11.229.402
2021	1.957.575	1.954.514	3.061	569.398	435.675	38.021	37.342	58.360	1.280.497	556.320	250.000	474.177				107.681
2022	2.076.540	2.073.455	3.085	569.987	435.675	38.318	37.634	58.360	1.280.497	556.320	250.000	474.177				226.057
2023	2.092.021	2.088.912	3.108	581.064	444.945	38.604	37.914	59.602	1.290.585	556.320	250.000	484.265				220.371
2024	2.106.882	2.103.752	3.130	581.608	444.945	38.878	38.184	59.602	1.290.585	556.320	250.000	484.265				234.689
2025	2.121.122	2.117.970	3.152	582.129	444.945	39.141	38.442	59.602	1.290.585	556.320	250.000	484.265				248.408
2026	2.134.737	2.131.565	3.172	593.138	454.214	39.392	38.688	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354				240.924
2027	2.147.723	2.144.532	3.191	593.613	454.214	39.631	38.924	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354				253.436
2028	2.160.078	2.156.868	3.210	594.065	454.214	39.859	39.148	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354				265.339
2029	2.171.799	2.168.572	3.227	594.494	454.214	40.076	39.360	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354				276.631
2030	2.182.885	2.179.641	3.243	605.411	463.484	40.280	39.561	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443				266.711
2031	2.193.332	2.190.074	3.259	605.793	463.484	40.473	39.750	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443				276.777
2032	2.203.140	2.199.867	3.274	606.151	463.484	40.654	39.928	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443				286.226
2033	2.212.306	2.209.019	3.287	606.487	463.484	40.823	40.094	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443				295.056
2034	2.220.828	2.217.528	3.300	677.392	525.739	40.980	40.249	70.425	1.378.519	556.320	250.000	572.199				164.916
2035	2.228.704	2.225.393	3.311	617.598	472.754	41.126	40.391	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532				290.255
2036	2.235.934	2.232.611	3.322	617.862	472.754	41.259	40.522	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532				297.219
2037	2.242.514	2.239.182	3.332	618.103	472.754	41.381	40.642	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532				303.559
2038	2.248.445	2.245.104	3.341	618.320	472.754	41.490	40.749	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532				309.273
2039	2.253.724	2.250.376	3.349	618.513	472.754	41.587	40.845	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532	-139.226.534	-137.026.534	-2.200.000	139.540.894
Suma	42.927.922	42.863.530	64.392	12.079.994	9.255.146	799.684	785.404	1.239.759	26.199.443	11.126.400	5.000.000	10.073.043	135.706.948	126.906.948	8.800.000	-131.058.463

Concepto	Resultados
VAN	-200.740.868,05 □
TIR	-2,97%
Ratio Ingreso/Gasto	0,25

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	Gastos Generales	Venta e inspecc. p...	Trenes		Mto. vías	Mto. estaciones	Mto Mat. Móvil		Material Móvil	
2016													0		0
2017													0		0
2018													0		0
2019													0		0
2020	1.737.631	1.734.595	3.037	628.869	488.660	37.713	37.039	65.458	1.338.164	556.320	250.000	531.844	11.000.000	11.000.000	-11.229.402
2021	1.957.575	1.954.514	3.061	569.398	435.675	38.021	37.342	58.360	1.280.497	556.320	250.000	474.177			107.681
2022	2.076.540	2.073.455	3.085	569.987	435.675	38.318	37.634	58.360	1.280.497	556.320	250.000	474.177			226.057
2023	2.092.021	2.088.912	3.108	581.064	444.945	38.604	37.914	59.602	1.290.585	556.320	250.000	484.265			220.371
2024	2.106.882	2.103.752	3.130	581.608	444.945	38.878	38.184	59.602	1.290.585	556.320	250.000	484.265			234.689
2025	2.121.122	2.117.970	3.152	582.129	444.945	39.141	38.442	59.602	1.290.585	556.320	250.000	484.265			248.408
2026	2.134.737	2.131.565	3.172	593.138	454.214	39.392	38.688	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354			240.924
2027	2.147.723	2.144.532	3.191	593.613	454.214	39.631	38.924	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354			253.436
2028	2.160.078	2.156.868	3.210	594.065	454.214	39.859	39.148	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354			265.339
2029	2.171.799	2.168.572	3.227	594.494	454.214	40.076	39.360	60.844	1.300.674	556.320	250.000	494.354			276.631
2030	2.182.885	2.179.641	3.243	605.411	463.484	40.280	39.561	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443			266.711
2031	2.193.332	2.190.074	3.259	605.793	463.484	40.473	39.750	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443			276.777
2032	2.203.140	2.199.867	3.274	606.151	463.484	40.654	39.928	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443			286.226
2033	2.212.306	2.209.019	3.287	606.487	463.484	40.823	40.094	62.085	1.310.763	556.320	250.000	504.443			295.056
2034	2.220.828	2.217.528	3.300	677.392	525.739	40.980	40.249	70.425	1.378.519	556.320	250.000	572.199			164.916
2035	2.228.704	2.225.393	3.311	617.598	472.754	41.126	40.391	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532			290.255
2036	2.235.934	2.232.611	3.322	617.862	472.754	41.259	40.522	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532			297.219
2037	2.242.514	2.239.182	3.332	618.103	472.754	41.381	40.642	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532			303.559
2038	2.248.445	2.245.104	3.341	618.320	472.754	41.490	40.749	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532			309.273
2039	2.253.724	2.250.376	3.349	618.513	472.754	41.587	40.845	63.327	1.320.852	556.320	250.000	514.532	-2.200.000	-2.200.000	2.514.359
Suma	42.927.922	42.863.530	64.392	12.079.994	9.255.146	799.684	785.404	1.239.759	26.199.443	11.126.400	5.000.000	10.073.043	8.800.000	8.800.000	-4.151.515

Concepto	Resultados
VAN	-5.774.171,08 □
TIR	-3,28%
Ratio Ingreso/Gasto	0,91



Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras de la ampliación del Tren del Sur a Fonsalía

DOCUMENTO Nº 2. MEMORIA DE ORDENACIÓN



RENTABILIDAD FINANCIERA. ESCENARIO 3. OPERACIÓN

□ constantes de 2008

Año	Total Ingresos (□)	INGRESOS DE EXPLOTACIÓN		Total Gastos de Explotación (□)	GASTOS DE OPERACIÓN				Total Gastos de Operación (□)	GASTOS DE MANTENIMIF Mto Mat. Móvil	Total Inversión (□)	Material Móvil	Flujo de Caja (□)
		Tarifa	Publicidad		Energía	Gastos Generales	Venta e inspecc. P. U. T. T.	Trenes					
2016											0		0
2017											0		0
2018											0		0
2019											0		0
2020	1.737.631	1.734.595	3.037	628.869	488.660	37.713	37.039	65.458	531.844	531.844	11.000.000	11.000.000	-10.423.082
2021	1.957.575	1.954.514	3.061	569.398	435.675	38.021	37.342	58.360	474.177	474.177			914.001
2022	2.076.540	2.073.455	3.085	569.987	435.675	38.318	37.634	58.360	474.177	474.177			1.032.377
2023	2.092.021	2.088.912	3.108	581.064	444.945	38.604	37.914	59.602	484.265	484.265			1.026.691
2024	2.106.882	2.103.752	3.130	581.608	444.945	38.878	38.184	59.602	484.265	484.265			1.041.009
2025	2.121.122	2.117.970	3.152	582.129	444.945	39.141	38.442	59.602	484.265	484.265			1.054.728
2026	2.134.737	2.131.565	3.172	593.138	454.214	39.392	38.688	60.844	494.354	494.354			1.047.244
2027	2.147.723	2.144.532	3.191	593.613	454.214	39.631	38.924	60.844	494.354	494.354			1.059.756
2028	2.160.078	2.156.868	3.210	594.065	454.214	39.859	39.148	60.844	494.354	494.354			1.071.659
2029	2.171.799	2.168.572	3.227	594.494	454.214	40.076	39.360	60.844	494.354	494.354			1.082.951
2030	2.182.885	2.179.641	3.243	605.411	463.484	40.280	39.561	62.085	504.443	504.443			1.073.031
2031	2.193.332	2.190.074	3.259	605.793	463.484	40.473	39.750	62.085	504.443	504.443			1.083.097
2032	2.203.140	2.199.867	3.274	606.151	463.484	40.654	39.928	62.085	504.443	504.443			1.092.546
2033	2.212.306	2.209.019	3.287	606.487	463.484	40.823	40.094	62.085	504.443	504.443			1.101.376
2034	2.220.828	2.217.528	3.300	677.392	525.739	40.980	40.249	70.425	572.199	572.199			971.236
2035	2.228.704	2.225.393	3.311	617.598	472.754	41.126	40.391	63.327	514.532	514.532			1.096.575
2036	2.235.934	2.232.611	3.322	617.862	472.754	41.259	40.522	63.327	514.532	514.532			1.103.539
2037	2.242.514	2.239.182	3.332	618.103	472.754	41.381	40.642	63.327	514.532	514.532			1.109.879
2038	2.248.445	2.245.104	3.341	618.320	472.754	41.490	40.749	63.327	514.532	514.532			1.115.593
2039	2.253.724	2.250.376	3.349	618.513	472.754	41.587	40.845	63.327	514.532	514.532	-2.200.000	-2.200.000	3.320.679
Suma	42.927.922	42.863.530	64.392	12.079.994	9.255.146	799.684	785.404	1.239.759	10.073.043	10.073.043	8.800.000	8.800.000	11.974.885

Concepto	Resultados
VAN	2.492.778,96 □
TIR	8,19%
Ratio Ingreso/Gasto	1,39



Plan Territorial Especial
de Ordenación
de Infraestructuras
de la ampliación
del Tren del Sur
a Fonsalia

DOCUMENTO Nº 2.
MEMORIA DE ORDENACIÓN



4.3.3. 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 2.492.779 €, con una TIR del 8,19 %, por lo tanto superior a la tasa de descuento, y un ratio ingreso/gasto incluyendo la inversión de 1,39. En este escenario el proyecto es rentable, sin ningún tipo de asignación adicional.

El escenario 2, muestra un VAN negativo de 5,77 millones de €, con un ratio ingreso-gasto del 0,91. 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.

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 200,74 millones de €, con una TIR también negativa de -2,97%.

Por último, indicar que el estudio de rentabilidad no incluye la valoración socio-económico de los escenarios propuestos. Por ello no se recoge los beneficios y costes sociales que podrían producirse con la puesta en marcha de la ampliación de la línea ferroviaria.