



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



# Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

---

Trabajo Final de Grado

AUTOR: Román Hernández Gorrín  
TUTOR: Álvaro Cuadrado Tarodo

**GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS**

**Curso Académico 14/15**  
Septiembre 2015



## **TOMO I**

---

1. MEMORIA.
2. PRESUPUESTO.
3. ANEJOS A LA MEMORIA.

## **TOMO II**

---

4. PLANOS.





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



## Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

---

# MEMORIA

AUTOR: Román Hernández Gorrín  
TUTOR: Álvaro Cuadrado Tarodo

**GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS**

**Curso Académico 14/15**  
Septiembre 2015



## ÍNDICE

---

1.	Información previa. ....	1
1.1.	Localización. ....	1
1.2.	Emplazamiento. ....	2
1.3.	Geomorfología. ....	3
1.4.	Clima.....	5
1.5.	Usos del suelo. ....	6
1.6.	Antecedentes. ....	7
2.	Descripción del proyecto.....	7
2.1.	Objetivo del proyecto. ....	7
2.2.	Justificación de la actuación. ....	8
2.3.	Descripción del proyecto. ....	8
	Rehabilitación del firme.....	8
	Drenaje.....	10
	Acondicionamiento.....	11
2.4.	Descripción de las soluciones adoptadas. ....	11
	Drenaje.....	11
	Rehabilitación del firme.....	14
	Acondicionamiento.....	16
2.5.	Planificación. ....	17
3.	Documentación y normativa de aplicación.....	18



# MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

## 1. INFORMACIÓN PREVIA.

### 1.1. Localización.

La Avenida República Argentina se encuentra en el municipio de La Laguna, al noreste de la isla de Tenerife, en las Islas Canarias.

Dicho municipio comprende una superficie total de 102.93 km<sup>2</sup>, limitando con los municipios de Santa Cruz de Tenerife, El Rosario y Tacoronte, y rodeando completamente al municipio de Tegueste. Esto le otorga una gran variedad de zonas diferenciadas por orografía, vegetación y población.

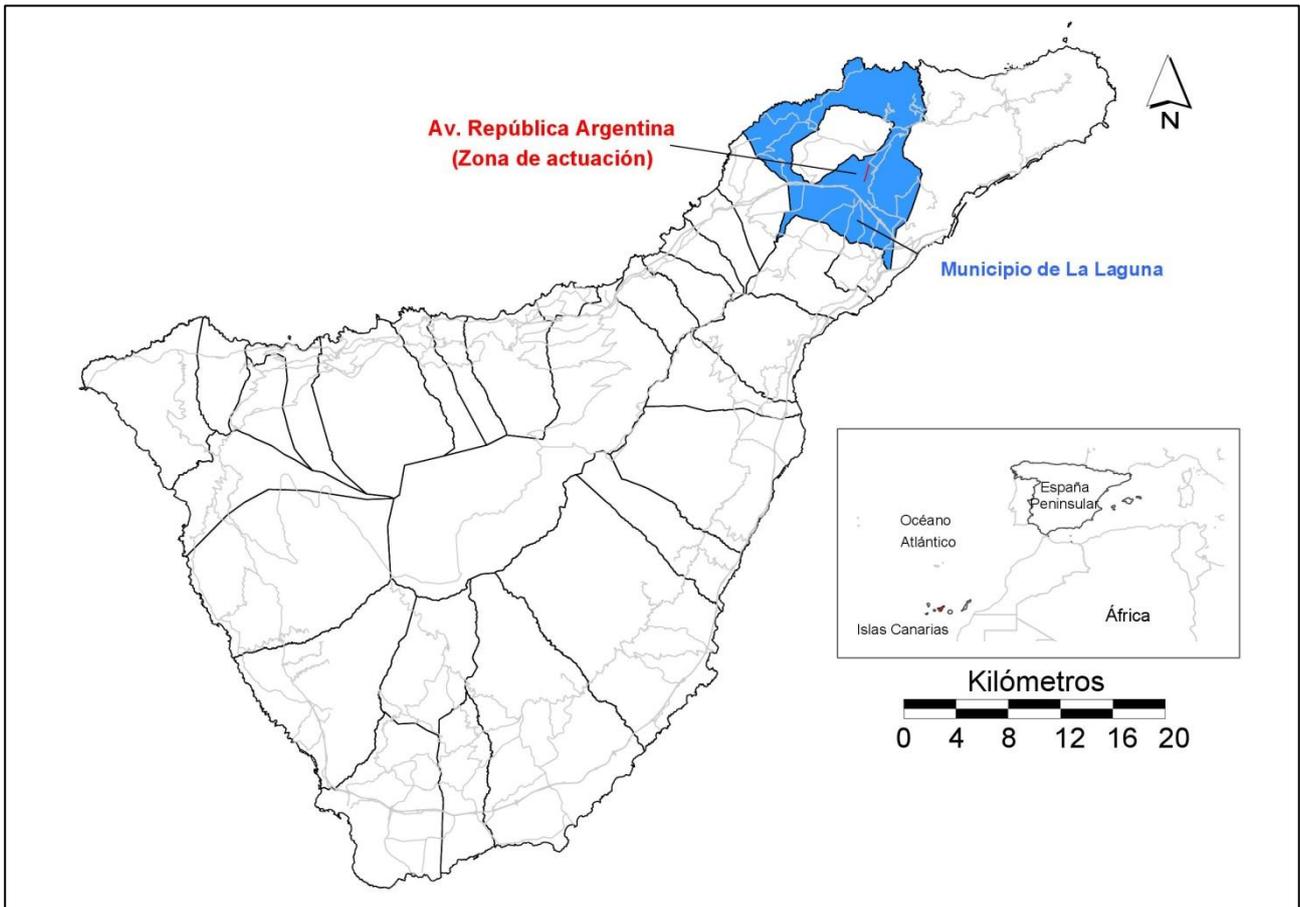


Ilustración 1 - Mapa de municipios la Isla de Tenerife y sus principales vías de comunicación.

Al norte se encuentra la comarca agrícola de Tejina y, en la costa, las zonas turísticas de Bajamar y Punta del Hidalgo. Al oeste, el municipio se expande por Geneto y se conservan las zonas residencial y rústica de Guamasa y El Ortigal. En el este, nos encontramos con el Macizo de Anaga, donde destacan diferentes asentamientos rurales y el Parque Rural de Anaga. Al sur se desarrolla la zona en auge urbano y económico, La Cuesta – Taco, con sus múltiples barrios dormitorio.

Finalmente, en el centro del municipio, se encuentra la ciudad de San Cristóbal de La Laguna, lugar del emplazamiento de nuestra actuación.

# MEMORIA



Ilustración 2 - Imagen satélite del municipio de La Laguna.

## 1.2.Emplazamiento.

En el entorno la ciudad de La Laguna, la Avenida República Argentina supone uno de los principales accesos desde el norte. Inicia su trazado en la intersección con la Calle Quintín Benito, en el límite del núcleo urbano de la ciudad. A partir de aquí, se desarrolla de forma recta hacia el noreste, produciéndose un cruce con la Calle Pozo Cabildo, principal intersección de la vía, y finalizando en la rotonda de desvío de la TF-13.

La carretera supone un kilómetro y medio de vía que atraviesa la tradicional zona de cultivos de La Vega Lagunera, a la cual le van ganando terreno las nuevas urbanizaciones, considerándose este un tramo semiurbano. Esta peculiaridad aporta gran heterogeneidad a las características de la vía, encontrándose zonas completamente urbanizadas que contrastan con otros tramos de vía de apariencia rural, muy desgastados, y con márgenes poblados por frondosa vegetación y sin arcenes, a pesar del considerable tráfico que soporta.

# MEMORIA



Ilustración 3 - Imagen satélite de la zona del emplazamiento.

## 1.3. Geomorfología.

La altiplanicie de La Laguna-Los Rodeos está formada geológicamente por materiales vertidos desde el cráter de las Cañadas por una parte, y por otra, desde conos volcánicos alineados a lo largo de la cordillera dorsal de Pedro Gil en dirección NE-SW, que vierten a ambos lados de la isla. La mayoría son depósitos arenoso-arcillosos desarrollados como alteración de coladas y piroclastos. El afloramiento más importante es el que ocupa la depresión de La Laguna, que tiene unos 6 km de longitud por 4 km de anchura, y se encuentra ligado a los depósitos lagunares residuales de la antigua laguna. Actualmente, este afloramiento está muy antropizado por el crecimiento urbano de la localidad.

Esta zona, La Vega Lagunera, prácticamente llana, es un antiguo valle que tenía su cabecera en la zona de las Mercedes. La última actividad eruptiva ocasionó la aparición de un campo de volcanes que cerró el antiguo curso del barranco con la meseta de Mesamota.

En origen no se produjo sedimentación de tipo lacustre, ya que el clima de la época presentaba características más áridas. Posteriormente, el cambio de estas condiciones climáticas favoreció el establecimiento de la laguna permanente que permitió la acumulación

## MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

de los actuales depósitos lacustres. Con la conquista de Tenerife y el desarrollo de la zona, la laguna fue reduciéndose progresivamente hasta su completa desaparición en 1837.

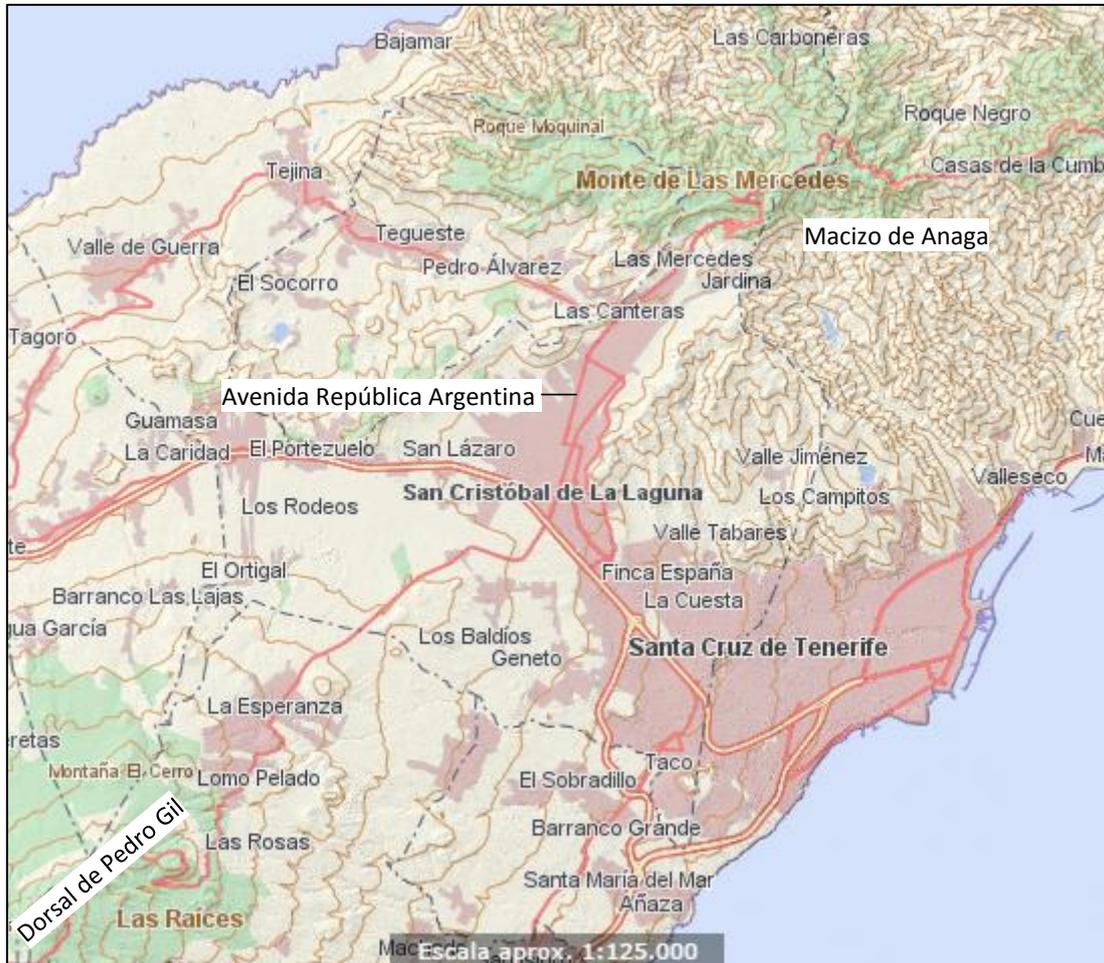


Ilustración 4 - Mapa topográfico del municipio de La Laguna (Visor GRAFCAN).

Los depósitos lacustres mencionados se sitúan al norte de la ciudad de La Laguna y parte baja del valle de Las Mercedes, suponiendo una unidad residual de la antigua gran laguna que había en este lugar. Están formados por arenas arcillosas, con ausencia de granulometrías gruesas y potencia variable hacia el centro del valle. Pueden llegar a alcanzar los 20 metros de espesor. La Avenida República Argentina se extiende por este tipo de suelo, aunque se encuentra altamente antropizado por su uso tradicional como vía de comunicación, siendo inexistente la fracción orgánica característica de estos depósitos.

En esta zona de llanura, las laderas Oeste del Macizo de Anaga y la meseta de Mesamota permiten la canalización del Barranco de Santos a través del Valle de las Mercedes, siendo la Avenida República Argentina una de las principales vías de flujo de dicho barranco.

# MEMORIA

## Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife



Ilustración 5 - Mapa topográfico del emplazamiento (Visor GRAFCAN).

### 1.4.Clima.

Las características climáticas de la Isla de Tenerife están determinadas, principalmente, por el flujo de los vientos alisios. Estos vientos proceden del anticiclón de las Azores, al Nordeste, cargados de humedad, y con una estructura vertical que tiende a proporcionar estabilidad atmosférica. Esto proporciona un tiempo fresco y húmedo en las áreas afectadas por el mar de nubes, con cielos despejados en la vertiente de sotavento y nubosidad en las medianías y costas de la vertiente septentrional de la isla. Además de los alisios, el clima de Tenerife, y en general de las Islas Canarias, está suavizado por la llamada *corriente marina fría de Canarias*, que enfría la temperatura de las aguas con respecto a la que le correspondería por su latitud, la de las costas de África. Ambos factores, unidos a la orografía de la isla, determinan las características climáticas de Tenerife y del municipio, que se ve bien representado por estas características.



Ilustración 6 – Esquema de flujo de los vientos alisios (SailandTrip).

## MEMORIA

### Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

En nuestro caso, la Avenida República Argentina se encuentra en la llanura de La Vega Lagunera, en el Valle de las Mercedes, delimitado por las laderas oeste del Macizo de Anaga y la meseta de Mesamota. Contando con una abertura orográfica en la zona norte, dicho valle recibe una mayor incidencia de los vientos alisios y del mar de nubes generado por dichas elevaciones, registrándose elevados valores de humedad atmosférica.

Respecto a la temperatura no existen fuertes oscilaciones térmicas a lo largo del año, la mínima de las temperaturas mínimas diarias, se encuentra en torno a los 10°C, y la máxima de las temperaturas máximas diarias en 25,4 °C. El clima en la zona, es por tanto moderado, templado y suave en cualquier estación del año. Los datos de precipitación y nos indican el marcado carácter estacional de la distribución de las precipitaciones a lo largo del año.

Mes	T	P	H
Enero	13.1	80	76
Febrero	13.4	70	75
Marzo	14.5	61	71
Abril	14.7	39	74
Mayo	16.1	19	72
Junio	18.1	11	73
Julio	20.2	6	69
Agosto	21.2	5	69
Septiembre	20.7	16	71
Octubre	18.9	47	74
Noviembre	16.5	81	75
Diciembre	14.3	82	79
Año	16.8	520	73

Periodo: 1981-2010

Altitud (m): 632

Latitud: 28° 28' 39" N

Longitud: 16° 19' 46" O

#### Leyenda

T: Temperatura media mensual/anual (°C)

P: Precipitación mensual/anual media (mm)

H: Humedad relativa media (%)

Tabla 1 - Valores climatológicos normales. Tenerife Norte-Aeropuerto. (Fuente AEMET)

### 1.5. Usos del suelo.

Potencialmente la zona debió de estar ocupada por la Laurisilva, pero ya no queda nada de la misma, dado que todos los terrenos que ocupaba esta formación y la laguna están actualmente cubiertos por cultivos, debido a la presencia de suelos muy fértiles, y núcleos urbanos dispersos, que generalmente actúan como segunda residencia.

El núcleo de La Vega Lagunera tiene un origen eminentemente agrícola del que todavía en la actualidad existen evidencias. La zona norte se caracteriza por poseer una estructura que se organiza en relación a las antiguas suertes que constituían los originales lotes de suelo, mediante vías longitudinales paralelas en torno a las cuales se desarrolla la edificación. Este ámbito no ha sido colmatado y se caracteriza por la existencia de un importante sector dedicado a la agricultura. La zona sur posee un entramado urbano, más propio de la ciudad consolidada, pero manteniendo una baja densidad edificatoria, relacionada con la residencia unifamiliar, que constituye la transición entre la zona norte anteriormente mencionada y la Zona Centro del municipio

## MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

### 1.6. Antecedentes.

Con la aparición de los primeros vehículos motorizados en la isla en los primeros años del siglo XX se produjo la creciente preocupación de la clase adinerada por mejorar la calzada sobre la que rodarían sus vehículos, pero las nuevas soluciones de pavimentación de asfalto se implantarían muy lentamente partiendo desde las grandes ciudades.

La construcción de la Autopista del Norte (TF-5) en los años 1940 supuso un gran empujón para el interés por las obras de mejora de las tradicionales infraestructuras de la isla. La Carretera de Tejina era el camino de tierra que tradicionalmente conectaba la ciudad de La Laguna con las poblaciones del Norte, en el Valle de Tejina.

En los años 1960 se procedió a mejorar la pavimentación de varias de las vías de la ciudad de La Laguna, extendiendo unos pocos centímetros de asfalto sobre las antiguas superficies. Ya en los años 1980, con los avances en dicho campo, se ejecuta una sección más elaborada de firme que se mantiene hasta la actualidad, con la superposición de distintos recrecimientos de reparación. En el año 2009, debido a la degradación de la calzada y el aumento del tráfico, se procedió a la extensión de 6 centímetros de mezcla bituminosa, consiguiéndose una sección 3211 tal y como la recoge la actual Norma 6.1-IC.

Dicha rehabilitación tuvo efecto aproximadamente durante el primer año de su ejecución, habiéndose realizado soluciones parciales y de poca calidad. A raíz de esto, ha sido necesario realizar distintas reparaciones en la carretera, desde el sellado de grietas hasta la implementación de una cuneta de drenaje. Estas soluciones también han tenido una dudosa eficacia, siendo el estado actual del firme de la carretera realmente preocupante, existiendo múltiples deficiencias que ponen en peligro la circulación de los vehículos.

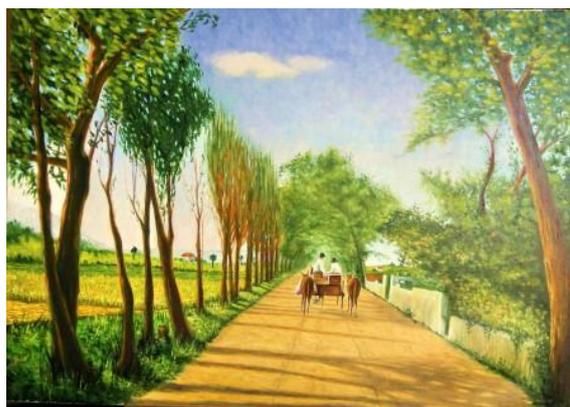


Ilustración 7 - Representación del antiguo Camino de Tejina.



Ilustración 8 - Estado actual de la carretera.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 2.1. Objetivo del proyecto.

El presente proyecto se lleva a cabo con el fin de mejorar las condiciones del firme de la Avenida República Argentina, adecuándolo a las necesidades del tráfico, y acondicionando la vía

## MEMORIA

para la creciente urbanización de la zona e integrando elementos de infraestructura verde que mitiguen los efectos negativos de dicha urbanización.

### 2.2. Justificación de la actuación.

El principal detonante de esta serie de actuaciones reside en el mal estado del firme de la Avenida República Argentina, resultando incluso ser peligrosa para la conducción debido a la magnitud de sus defectos. Se encuentran en la vía multitud de zonas de agrietamiento, indicando el agotamiento estructural del firme, además de una profunda desintegración del mismo. Esto provoca una conducción verdaderamente incómoda, generando un alto desgaste de los neumáticos y una tendencia a esquivar estos imperfectos, observándose maniobras peligrosas en una calzada de doble sentido.

Además, debido a la tendencia del actual Plan de Ordenación Urbana de La Laguna, se prevé una expansión de las urbanizaciones en la zona, resultando obsoletas las condiciones que presenta la vía para este tipo de ordenación. A pesar de tratarse de un tramo semiurbano, la calzada sigue presentando las características de la antigua zona rural que supuso tradicionalmente. En este sentido, no existen arcenes a lo largo de su trazado, encontrándose los márgenes en estado natural, impracticables



Ilustración 9 - Estacionamiento en el arcén de la calzada.

para los peatones y utilizados al libre albedrío como aparcamiento. Por ello se considera necesario regular el estacionamiento que se practica actualmente en el entorno de la vía, con zonas convenientemente habilitadas para tal fin, que sean seguras y suficientes para promover la reducción del acceso a la ciudad del tráfico rodado.

Por último, se considera adecuado incorporar el carril bici que se propone en dicho PGOU como futuro conector de las distintas zonas verdes presentes en el entorno, facilitando la movilidad entre las mismas de cara a promover su uso y reducir los viajes motorizados a dichas zonas.

### 2.3. Descripción del proyecto.

#### Rehabilitación del firme.

La Avenida República Argentina es una carretera de acceso a la ciudad de La Laguna con 1470 metros de longitud. Debido a la construcción de la rotonda que pone fin a la vía, se han acondicionado los accesos a la misma presentando un buen estado del firme, por lo que el ámbito de la rehabilitación del firme de este proyecto se extenderá hasta el PK 1+464.

El estudio de dicha rehabilitación se desarrolla en el Anejo II de este proyecto, siguiendo las recomendaciones de la *Norma 6.3-IC sobre rehabilitación de firmes* de la Dirección General de Carreteras.

## MEMORIA

### Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

La carretera de estudio presenta unas características geométricas homogéneas, siendo una calzada de doble sentido con 6 metros de ancho (3 metros por carril) y arcenes de 0.2 metros. La pendiente media del eje de la carretera es del 0.68% y su trazado es recto.

La sección actual de la vía se corresponde con una sección 3211, según la actual Norma 6.1-IC, con 40 centímetros de zahorra artificial y 18 centímetros de mezcla bituminosa. La explanada se puede clasificar como E1, según esta normativa, al tratarse de un suelo considerado "adecuado".

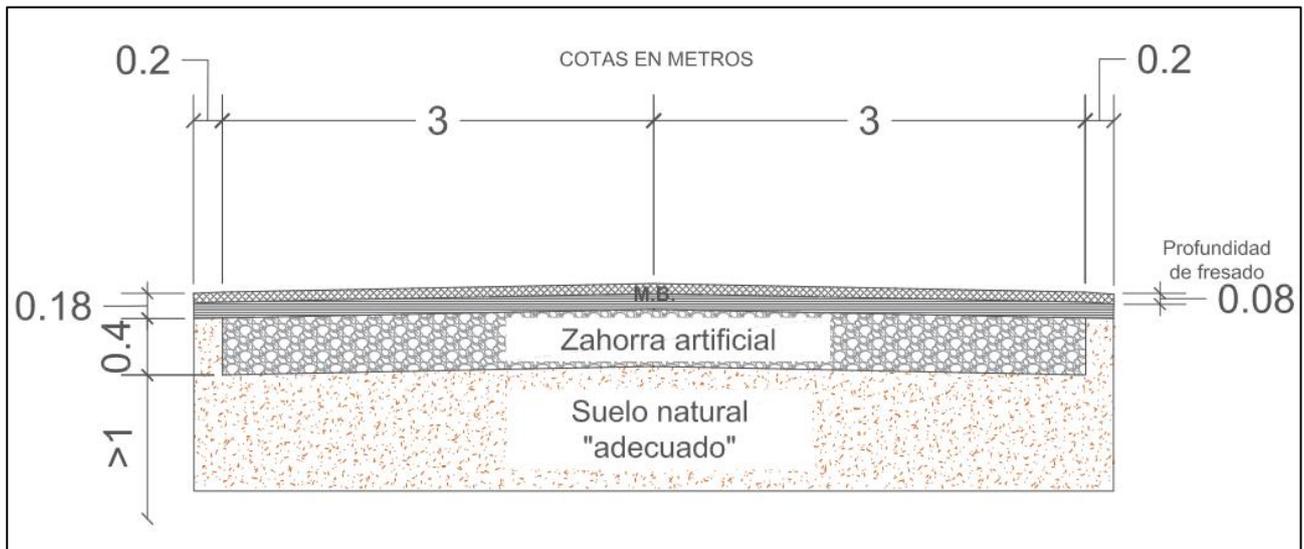


Ilustración 10 – Esquema de la sección transversal característica de la vía.

Al producirse la intersección con la Calle Pozo Cabildo, acceso principal a la ciudad, se distinguen dos tramos con intensidades de tráfico diferenciadas que marcarán el estado de la carretera. Las solicitudes del tráfico se han estimado a partir de tres estaciones de cobertura cercanas, al no existir ninguna en la carretera de estudio. Con los datos de los últimos 5 años de la base de datos AforoNetWeb del Cabildo de Tenerife, se prevé una intensidad media diaria de vehículos pesados entre 100 y 200 vehículos por carril.



Ilustración 11 - Estado del firme en el Tramo I.



Ilustración 12 - Estado del firme en el Tramo II.

## MEMORIA

Estos tramos también se diferencian en cuanto al estado que presentan del firme. El tramo inicial, previo a la intersección y menos solicitado, solo presenta grietas de carácter no estructural. El segundo tramo, con mayor tráfico de vehículos, presenta un firme con agotamiento estructural, agrietado en malla en la zona de rodadura y con numerosos baches y deficiencias en el bombeo.

### Drenaje.

La Norma 6.3-IC hace hincapié en el estudio previo del drenaje de la carretera, de cara a llevar a cabo las medidas necesarias con anterioridad a la rehabilitación del firme, evitando así que vuelvan a ocurrir problemas por la insuficiencia en la red de drenaje. Este estudio se recoge en el Anejo I, el cual sigue los criterios de la *Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial* de carreteras.

La carretera de estudio pertenece a la red de flujo del Barranco de Santos, canalización principal del Valle de las Mercedes. Dentro de la cuenca de dicho barranco, existen obras de drenaje, siendo la más característica la propia canalización del Barranco de Santos.

La canalización de Camino el Pino, una cuneta triangular de 40 centímetros de profundidad, intersecta la carretera de estudio mediante un paso inferior y posteriormente confluye con la canalización del Barranco de Santos, siendo esta confluencia el punto de desagüe de la cuenca. A partir de ahí, la canalización converge hacia la Avenida República Argentina y transcurre paralela a lo largo de un pequeño tramo a cielo abierto, antes de unirse al Barranco de Gonzaliáñez, el cual recoge las aguas restantes de la ciudad.

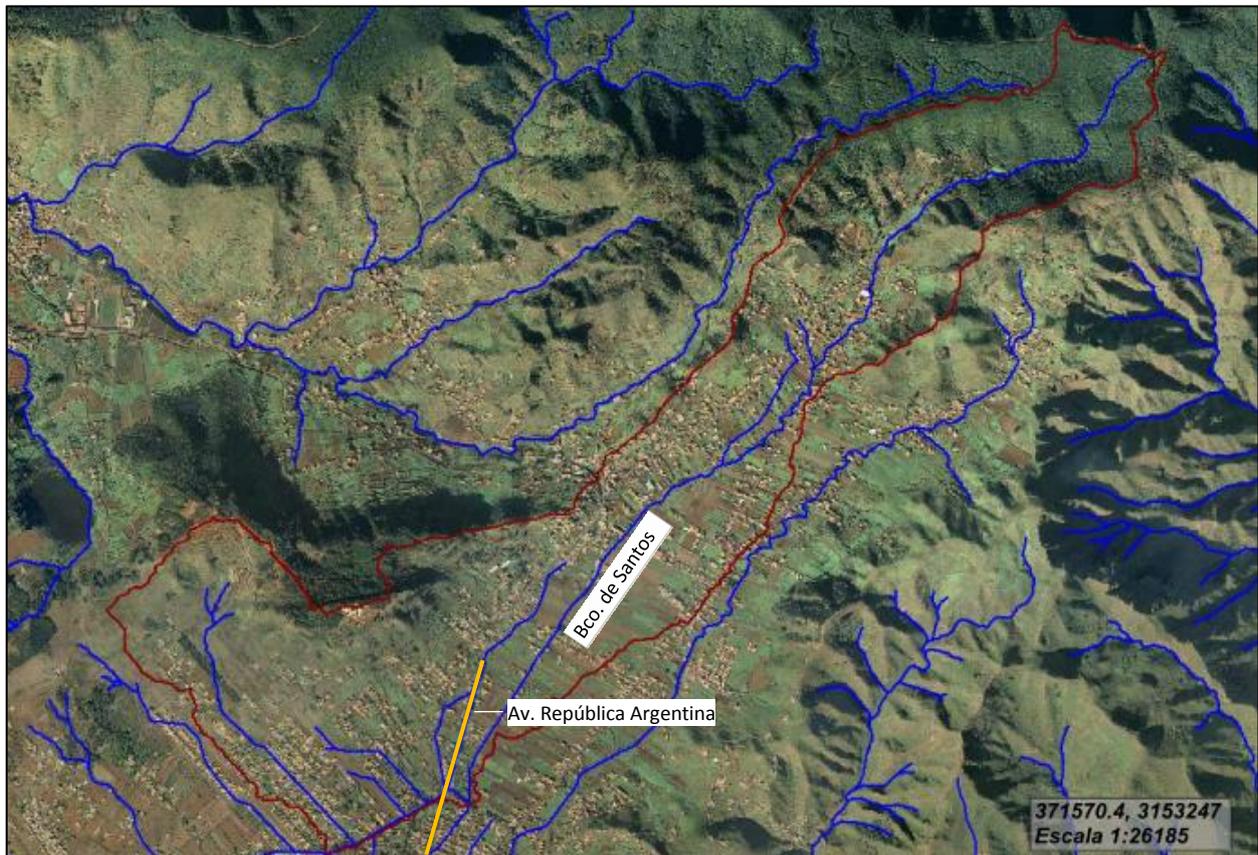


Ilustración 13 – Cuenca del Barranco de Santos (PGOU de La Laguna, CIATF 2012).

## MEMORIA

### Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

Sin embargo, en la Avenida República Argentina destaca la ausencia de elementos de drenaje. Existe un pequeño tramo que cuenta con alcantarillado, en los primeros metros de la vía, por su cercanía con el núcleo urbano. A excepción de esto, el drenaje de la carretera se limita a la infiltración a través de las márgenes descubiertas de la misma. Este drenaje es insuficiente, causando la acumulación del agua y produciendo grandes encharcamientos, lo cual puede ser el principal problema del desgaste prematuro del firme.

#### **Acondicionamiento.**

Existen múltiples zonas que son empleadas al libre albedrío de los usuarios de la vía para estacionar sus vehículos, incluyéndose aceras, arcenes y márgenes de terreno virgen. Se generan de esta forma situaciones peligrosas tanto para conductores como para peatones.

Los arcenes también se presentan insuficientes para las necesidades del tráfico o incluso el tránsito de las personas, tratándose de arcenes de 20 centímetros que preceden en muchos casos a una densa vegetación de maleza.



Ilustración 14 - Estacionamiento sobre las aceras.



Ilustración 15 - Peatón transitando el arcén.

Otras zonas se encuentran ya asfaltadas, aunque no se ha regulado su aparcamiento con las correspondientes marcas viales y el asfalto se encuentra en mal estado.

#### **2.4.Descripción de las soluciones adoptadas.**

##### **Drenaje.**

Se considera necesario realizar obras de drenaje en el segundo tramo de la carretera, ya que el grave deterioro del firme puede venir originado por deficiencias en este aspecto. Para ello es necesario calcular el caudal de diseño, realizado según el método hidrometeorológico propuesto en la Norma 5.2-IC.

Se define la cuenca vertiente a la vía a partir de la topografía y teniendo en cuenta los elementos de drenaje del entorno, que actúan como divisoria. Influyen como tal la canalización de Camino el Pino, las cunetas de desagüe de la carretera TF-13 y el Camino la Triciada. Se obtiene así una superficie de 0.126 km<sup>2</sup>. Analizando el suelo de dicha cuenca, definimos el coeficiente de escorrentía, contando con un 60% de *pavimento y edificación* y un 40% de *rotación de cultivos pobres*.

# MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

Tipo de suelo	P <sub>0</sub> (mm)	A (km <sup>2</sup> )	(%A)	P <sub>0</sub> *3.5
Pavimento y edificación	3	0.076	60.3	5.25
Rot. Cultivos pobres	13	0.050	39.7	45.5
	0.126			<b>24.4mm</b>

$\sum(P_{0i} \cdot A_i) / A$

$P_d/P_0 = 6.19$

**C = 0.51**

Tabla 2 – Cálculo del coeficiente de escorrentía.

Se han tomado los datos de precipitación del estudio del Consejo Insular de Aguas de Tenerife en el que se estima la precipitación y el caudal punta producidos en la cuenca del Barranco de Santos para distintos periodos de retorno. En nuestro caso, para un periodo de 25 años se ha considerado una precipitación diaria de 151mm.

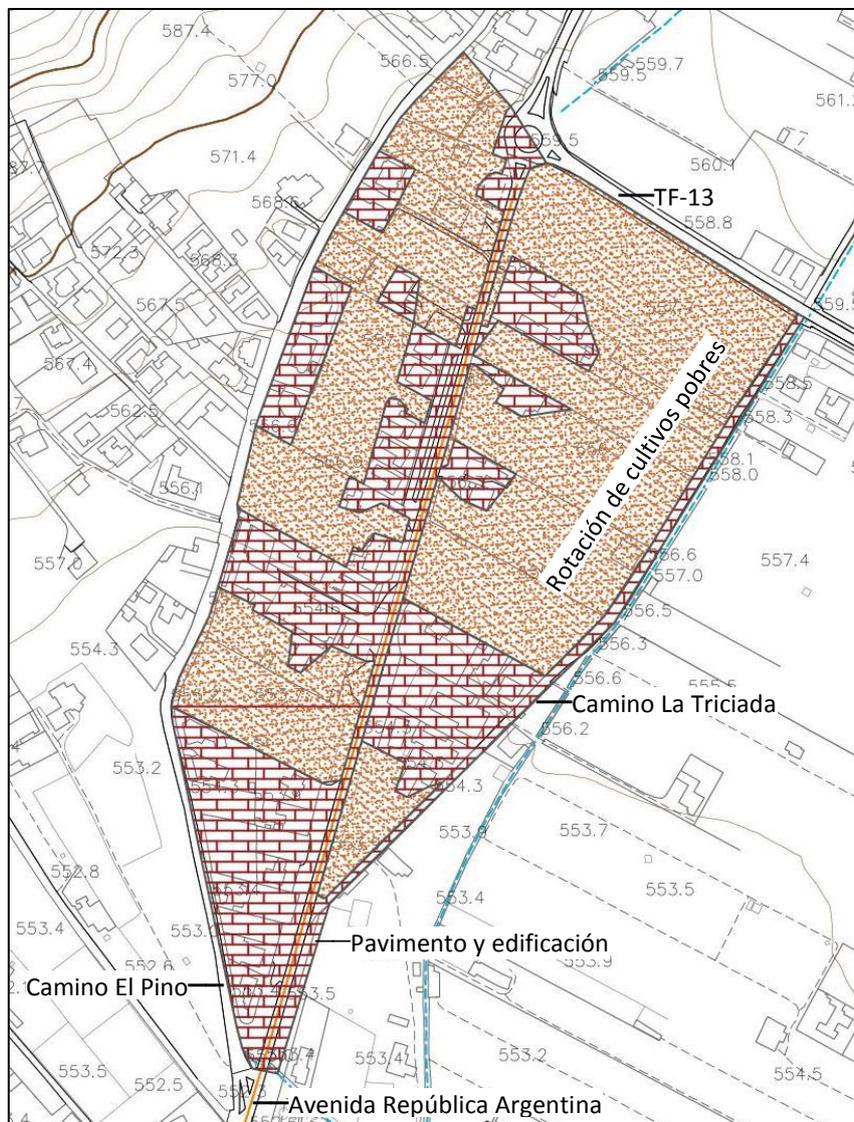


Ilustración 16 – Cuenca vertiente a la Avenida República Argentina y caracterización del suelo.



# MEMORIA

2%. Simulando dichas condiciones en HEC-RAS se obtiene un calado máximo de 16 centímetros en los bordes y 7 centímetros en el eje de la vía. Para dicho calado, se proponen imbornales de tipo interceptor con 98cm de largo y 49cm de ancho, capaces de desaguar hasta 500 l/s.

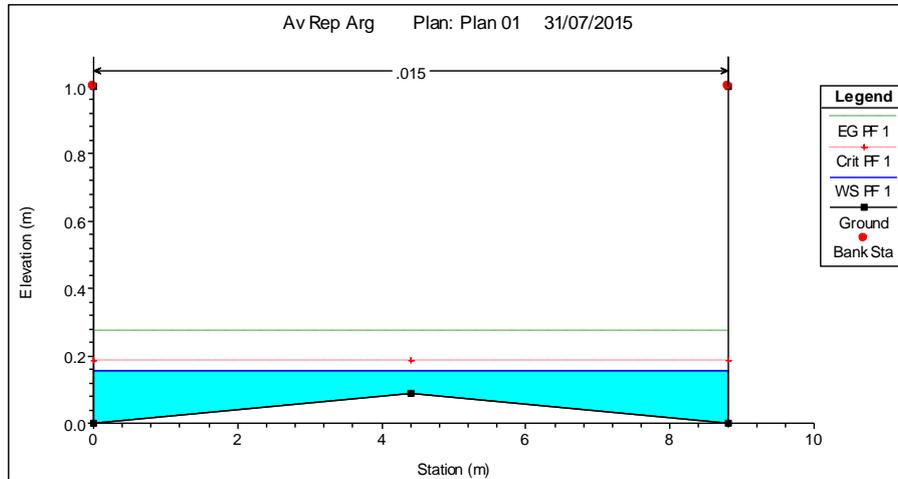


Ilustración 18 – Sección de la simulación realizada con HEC-RAS.

Cada imbornal se conectará a un pozo de registro, ubicado sobre el colector, mediante una tubería de PVC de 250mm de diámetro nominal. Los pozos de registro serán prefabricados de PVC con diámetro máximo de 1 metro que permita el acceso al colector para efectuar su limpieza. Debido a las limitaciones del material de limpieza, se dispondrán los pozos cada 50 metros, colocándose 12 unidades en cada colector con sus correspondientes dispositivos de toma. Además, se dispondrá un dren entre pozos de registro, de 110mm de diámetro nominal, que recoja el agua infiltrada entre los imbornales.

## Rehabilitación del firme.

Analizando las características y el estado del firme, recogidos en la Tabla 4, se ha dividido la rehabilitación en dos tramos:

- **PK 0+000 a PK 0+800:** hasta la intersección con Calle Pozo Cabildo.

Se ejecutará en este tramo un sellado de grietas, realizando una limpieza de las grietas de mayor tamaño que se encuentren ocupadas por pequeña vegetación, rellenándose posteriormente con un mástic bituminoso.

Además, se ejecutará la eliminación y reposición del firme levantado por las raíces de los árboles en el tramo del PK 0+137 al PK 0+307.

Por último, se extenderá una capa de 2 centímetros de microaglomerado en frío dando continuidad a la superficie y nivelándola con el resto de tramos.

- **PK 0+800 a PK 1+464:** hasta el acceso a la rotonda de la TF-13.

Se descarta para este tramo el empleo de un recrecimiento del firme, ya que para alcanzar la sección adecuada sería necesario aplicar unos escasos 2 centímetros de mezcla bituminosa, lo cual tampoco solucionaría el agotamiento del firme ni las numerosas irregularidades, tanto en el perfil longitudinal como en el bombeo transversal.

# MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

PK	Calzada general										Carril ascendente		Carril descendente	
	Plataforma	Explanada	Drenaje	Sección firme	Cat. tráfico pesado	Anchura	IMD	Fecha rehab.	Observaciones	Deflexiones máximas	Inspección visual	Arcén	Inspección visual	Arcén
0+000	Terraplén	E1	Alcantarillado	0.18	T32	6	3500	2009	-	75	Buen estado	0.1	Buen estado	0.1
0+137	Terraplén	E1	Bombeo	0.18	T32	6	3500	2009	Acceso calle	71	Buen estado	0.1	Grietas	0.1
0+148 a 0+307	Terraplén	E1	Bombeo	0.18	T32	6	3500	2009	Árboles en arcén ascend.	81	Levantamiento y grietas	0.2	Grietas	0.1
0+370	Terraplén	E1	Bombeo	0.18	T32	5.85	3500	2009	Intersección	79	Grietas	0.1	Grietas	0.1
0+504	Terraplén	E1	Bombeo	0.18	T32	5.85	3500	2009	Acceso calle	77	Grietas	0.1	Buen estado	0.1
0+555	Terraplén	E1	Bombeo	0.18	T32	6	3500	2009	Acceso calle	85	Buen estado	0.1	Buen estado	0.1
0+715	Terraplén	E1	Bombeo	0.18	T32	6	3500	2009	Acceso calle	92	Buen estado	0.1	Grietas	0.1
0+800	Terraplén	E1	Mal bombeo	0.18	T31	6	8000	2011	Intersección	114	Agrietamientos Baches	0.5	Agrietamientos Baches	0.5
0+959	Terraplén	E1	Cuneta asc.	0.18	T31	6	8000	2009	Acceso calle	135	Agrietamientos	0.1	Agrietamientos Baches	0.2
0+974	Terraplén	E1	Mal bombeo	0.18	T31	6	8000	2009	-	110	Agrietamientos	0.1	Agrietamientos	0.1
1+450	Terraplén	E1	Cuneta lat.	0.18	T31	6.5	8000	2009	Acceso rotonda	135	Agrietamientos Baches	0.1	Agrietamientos Baches	0.1
1+464	Terraplén	E1	Cuneta lat.	0.18	T31	12	8000	2011	Rotonda	127	Agrietamientos Baches	0.1	Agrietamientos Baches	0.1

Tabla 4 - Esquema resumen del estado del firme.

## MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

Se plantea, en cambio, la eliminación y reposición del firme en todo el tramo, debido a la corta distancia entre incidencias, procurando la continuidad de la solución. Al identificarse el agotamiento estructural por agrietamientos en malla de hasta 4 centímetros, se ejecutará un fresado del firme de 8 centímetros y una posterior reposición de 10 centímetros de mezcla bituminosa que alcance la sección 3111 definida. Se ejecutarán con la misma sección la ampliación de los arcenes ocupando los 1.5 metros de ancho necesarios para la zanja de los colectores.

### Acondicionamiento.

Se ha dividido la carretera de estudio en un total de ocho zonas de actuación, en la que se ejecutarán distintos acondicionamientos de la calzada o de sus márgenes.

Por un lado, se ha diseñado un carril bici que parte desde el Parque de la Constitución, pasando por el Parque de la Vega y alcanzando la intersección del PK 0+800 con un recorrido total de 820 metros.

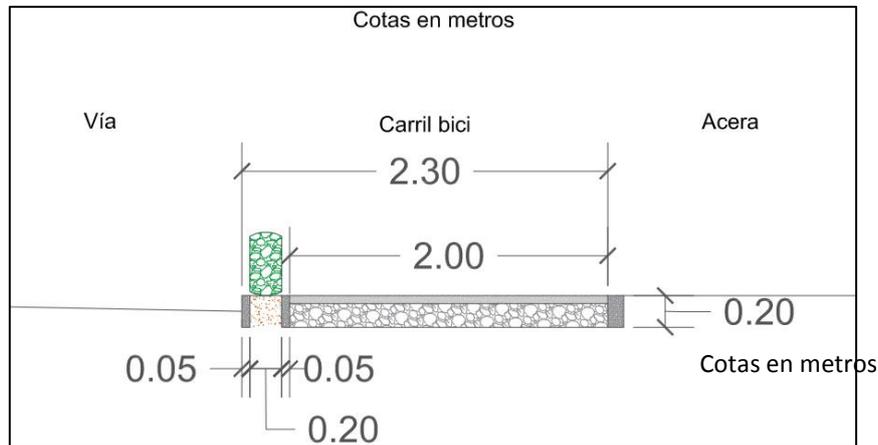


Ilustración 19 – Sección tipo de carril bici.

Dicho carril bici se ha diseñado paralelo a las aceras, con una anchura de 2.3 metros, de los cuales 0.3 metros serán ocupados por una jardinera con matorral, separando a los usuarios del tráfico de la carretera.

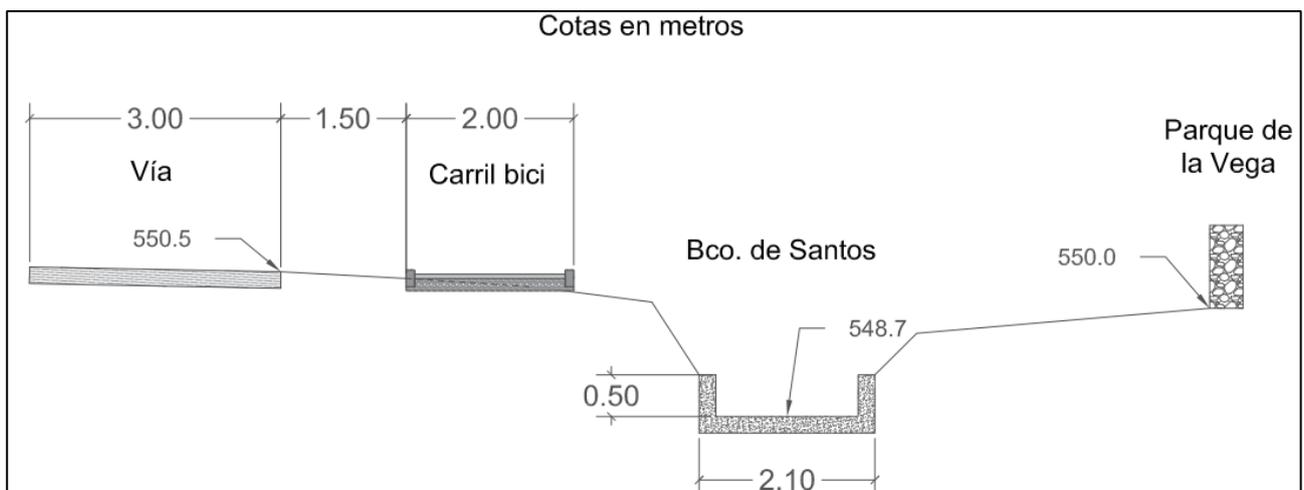


Ilustración 20 – Sección del carril bici junto al Barranco de Santos.

## MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

En el tramo que discurre a la altura del Parque de la Vega, el carril bici se desarrolla dejando 1.5 metros de distancia con la carretera, estando delimitado por bordillos, y contiguo a la canalización del Barranco de Santos.

La sección del carril bici contará con una capa base de 15 centímetros de zahorras y 5 centímetros de hormigón como capa de rodadura.

Por otro lado, se han definido un total de 6 zonas de aparcamiento con capacidad para 149 vehículos y con 110 metros cuadrados de zonas ajardinadas.

En general, se dispondrá un pavimento adoquinado que permita cierta infiltración del agua, siendo las aguas restantes canalizadas por una cuneta prefabricada de hormigón hacia el punto de desagüe. El pavimento adoquinado se solapará con el firme de la vía extendiendo un arcén de 0.5 metros de ancho.

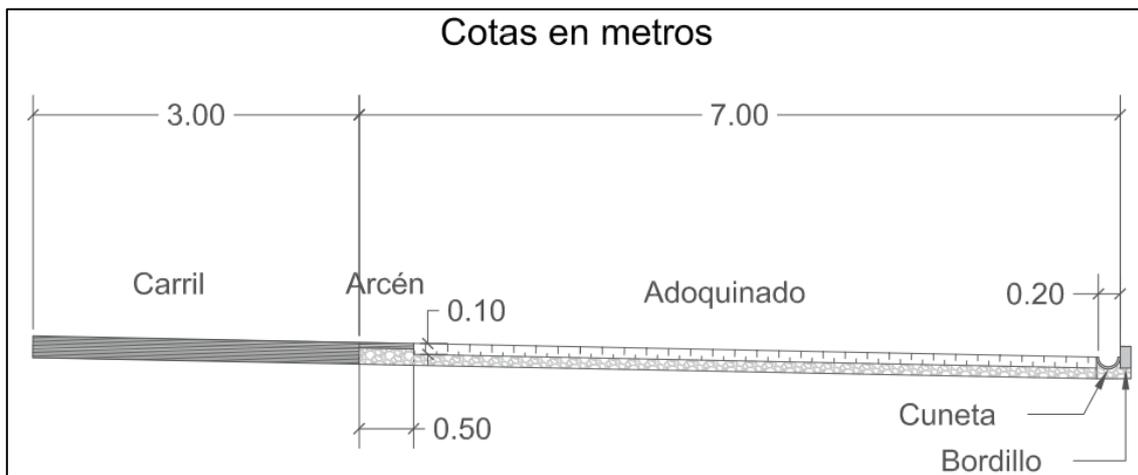


Ilustración 21 – Sección de zona de estacionamiento adoquinada.

En las zonas 2 y 7, ya asfaltadas, se han distribuido adecuadamente las plazas de aparcamiento para un mejor uso del mismo, garantizando condiciones adecuadas de circulación. En la zona 1, será necesario demoler la acera actual, sobre la cual se aparca libremente, para acondicionar la zona de aparcamiento diseñada. Los detalles y especificaciones de cada zona se encuentran en el Anejo III.

### 2.5. Planificación.

Se han planificado cuatro fases que se prolongarán desde el 1 de Agosto de 2016 hasta el 24 de Octubre de 2016, comprendiendo un total de 85 días. En este periodo se dan dos fechas festivas en la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias, el 15 de Agosto y el 12 de Octubre, resultando finalmente 71 días laborables al contar con los sábados para agilizar la finalización de las obras.

La distribución temporal de las actuaciones se encuentra en el documento adjunto A-4.2 *Diagrama de tiempos-actividades*, representándose a modo de diagrama de Gantt.

## MEMORIA

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

---

### 3. DOCUMENTACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- **MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:50000 (Hoja 1088). INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL, 2013.**
- **MAPA TOPOGRÁFICO 1:5000 (074\_TF09A). CARTOGRÁFICA DE CANARIAS, 2006.**
- **MAPA TOPOGRÁFICO 1:1000 (137\_TF0921A, 137\_TF0921C, 137\_TF0931A). CARTOGRÁFICA DE CANARIAS, 2010.**
- **INVENTARIO AMBIENTAL. INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL. PGOU DE LA LAGUNA, 2014.**
- **VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES 1981-2010 (TENERIFE NORTE, AEROPUERTO). AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA.**
- **INSTRUCCIÓN 5.2-IC: DRENAJE SUPERFICIAL. MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1990.**
- **CÁLCULO HIDROMETEOROLÓGICO DE CAUDALES MÁXIMOS EN PEQUEÑAS CUENCAS NATURALES. MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1987.**
- **DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL. ANEXO II: BARRANCOS. 12: BCO. DE SANTOS. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LA ISLA DE TENERIFE, CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE TENERIFE. PGOU DE LA LAGUNA, 2014.**
- **ASETUB PVC 2.1. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE TUBOS Y ACCESORIOS PLÁSTICOS.**
- **UNA METODOLOGÍA DE SELECCIÓN DE IMBORNALES Y DE CÁLCULO DEL CAUDAL CAPTADO EN VIALES URBANOS. CEDEX, 1997.**
- **NORMA 6.3-IC: REHABILITACIÓN DE FIRMES. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, 2003.**
- **NORMA 6.1-IC: SECCIONES DE FIRME. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, 2003.**
- **I.M.D. POR TRAMOS, PERIODO 2009-2014 (COB-165, COB-167, COB-385) AFORONETWEB. SERVICIO TÉCNICO DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE CARRETERAS DEL CABILDO INSULAR DE TENERIFE, 2008.**

## **MEMORIA**

Proyecto Básico de Acondicionamiento de la Avenida República Argentina en Santa Cruz de Tenerife

---

- **MAPA DE INTENSIDADES MEDIAS DIARIAS DE TRÁFICO. SERVICIO TÉCNICO DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE CARRETERAS DEL CABILDO INSULAR DE TENERIFE, 2014.**
- **U1-04: REPÚBLICA ARGENTINA. EL SISTEMA VIARIO ESTRUCTURAL. MEMORIA DE ORDENACIÓN ESTRUCTURAL. PGOU DE LA LAGUNA, 2014.**
- **GREEN STREETS. MUNICIPAL HANDBOOK. US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2008.**
- **CHAPTER 7: GREEN INFRASTRUCTURE. UNIVERSITY OF LOUISVILLE, 2009.**
- **PARKING LOT DESIGN. ASPHALT PAVING DESIGN GUIDE. ASPHALT PAVING ASSOCIATION OF IOWA.**
- **GENERADOR DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN. CYPE INGENIEROS.**