



SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO RÁPIDO BUS RAPID TRANSIT LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FASE 1 - 2015
ANTEPROYECTO



Contenido

PREÁMBULO.....	3	1.4.3 ESTACIONES Y TERMINALES BRT	67
La MetroGuagua en Las Palmas de Gran Canaria.....	3	1.4.4 PRESUPUESTO INFRAESTRUCTURA.....	69
Origen del proyecto.....	3	1.5. LA ACTUACIÓN PROPUESTA EN RELACIÓN AL PLANEAMIENTO VIGENTE	72
Capacidad del sistema	4	2. VIABILIDAD ECONÓMICA.....	74
Ventajas frente a otros medios de transporte.....	4	2.1 INGRESOS DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE	74
Ventajas frente a la situación actual.....	5	2.1.1 FUENTES Y MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA.....	74
Otras ventajas asociadas.....	5	2.2 COSTES DE OPERACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE	78
1. MEMORIA	8	2.2.1 LOS COSTES OPERATIVOS.....	78
1.0 CONSIDERACIONES PREVIAS.....	8	2.3 COSTES DE INVERSIONES DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE.....	79
1.1 INFORMACIÓN URBANÍSTICA.....	10	2.4 ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE.....	82
1.1.1 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. ESTRUCTURA URBANA.....	10	2.4.1 CUENTAS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PREVISIONAL.....	82
1.1.2 EL ÁMBITO GENERAL DE INTERVENCIÓN. LA CIUDAD BAJA DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.	17	2.4.2 VAN Y TIR ESPERABLES	84
1.2 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD. PMUS.....	29		
1.2.1 MARCO DE LA MOVILIDAD DEL MUNICIPIO	29		
1.2.2 ANÁLISIS DEL TRANSPORTE PÚBLICO.....	32		
1.2.3 EL BRT EN EL PMUS.....	33		
1.2.4 SELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALTA CAPACIDAD	37		
1.2.5 EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS	38		
1.3 UN NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO	41		
1.3.1 FILOSOFIA GANA - GANA.....	41		
1.3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA BRT ELEGIDO.....	41		
1.3.3 DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DEL SISTEMA	56		
1.4 TRAZADO BRT.....	61		
1.4.1 CRITERIOS PARA ABORDAR EL TRAZADO BRT	61		
1.4.2 PARADAS.....	62		

PROMOTOR

GUAGUAS MUNICIPALES

Miguel Ángel Rodríguez Ramírez - Gerente

Gemma Tor Visús – Directora Comercial y de Calidad

José María Pérez Lozano – Asesor técnico

REDACCIÓN

GEURSA

Marina Más Clemente – Consejera Delegada

EQUIPO REDACTOR

Coordinación y redacción

Ana Dolores Del Rosario Suárez – Arquitecta

Redacción

Jacobo González Jorge - Arquitecto

Lorenzo Suárez Reyes – Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Santiago Hernández Torres – Geógrafo

Diseño y maquetación

Jacobo González Jorge – Arquitecto

Delineación y trabajo de campo

Marcos Santana Falcón – Delineante

Domingo Blanco Sosa – Delineante

AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Colaboración en coordinación y redacción

María Ángeles González Aguilar – Ingeniera de Caminos Canales y Puertos

EQUIPOS COLABORADORES

Estudios de tráfico

TEMA. GRUPO CONSULTOR

Blanca Ortega García – Ingeniera de Caminos Canales y Puertos

Reestructuración de guaguas

CINESI. CONSULTORÍA DE TRANSPORTE

Josep María Olivé – Ingeniero Técnico de Obras Públicas

PREÁMBULO

La MetroGuagua en Las Palmas de Gran Canaria

La MetroGuagua será la línea de alta capacidad de Guaguas Municipales. Su funcionamiento se asemejará a un tranvía o un metro que transita por la superficie, pero utilizando guaguas de última generación con capacidad de 190 viajeros. Contará, entre otras ventajas, con carriles totalmente exclusivos, prioridad semafórica en los cruces, acceso a nivel desde la parada y alta frecuencia de paso -cada cinco minutos-.

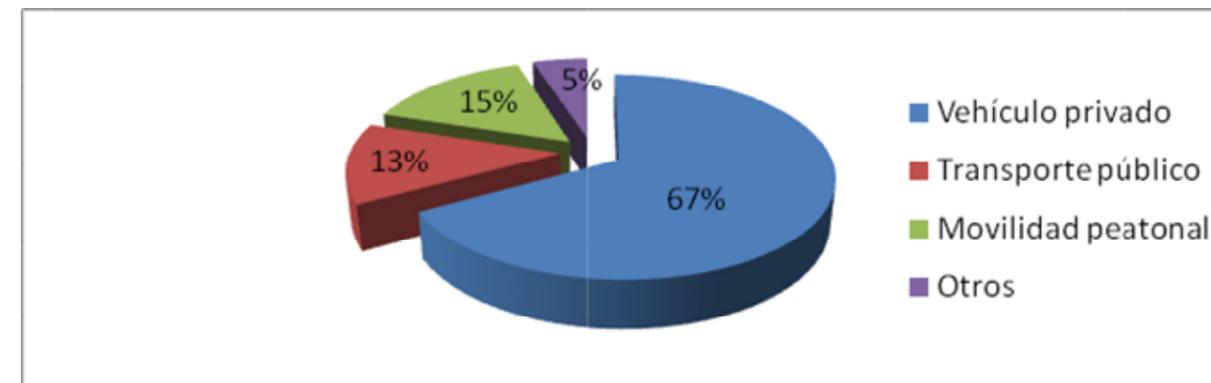
Se presenta como el eje estratégico sobre el que se construye la política de movilidad del municipio, con una inversión superior a los 100 millones de euros para su puesta en funcionamiento en el año 2021.

La implementación de la MetroGuagua en Las Palmas de Gran Canaria está cofinanciada por el Banco Europeo de Inversiones (BEI). Es el primer proyecto que se realiza en Canarias desde el BEI con el Plan Juncker y lo es porque encaja perfectamente en las políticas actuales de la Unión Europea.

Debido a que el BEI financiará con 50 M€ la infraestructura propia del sistema de transporte, así como el material móvil y sistemas tecnológicos del proyecto, es fundamental y necesario que el resto de administraciones públicas (Gobierno de España, Gobierno de Canarias y Cabildo Insular de Gran Canaria) aporten la cuantía restante para asumir el coste total del resto de infraestructuras y actuaciones destinadas a la mejora del entorno urbano colindante al trazado de la MetroGuagua.

Origen del proyecto

El actual reparto modal del transporte público privado, derivado del análisis del PMUS 2011, daba una cuota del 13% para el transporte público, situación deficiente que requería una estrategia de intervención que lograra un adecuado trasvase del transporte privado a modos blandos.



Esta situación amplifica los costes externos derivados del transporte urbano, anteponiéndose a los objetivos del Libro Verde de la Comisión Europea y de la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

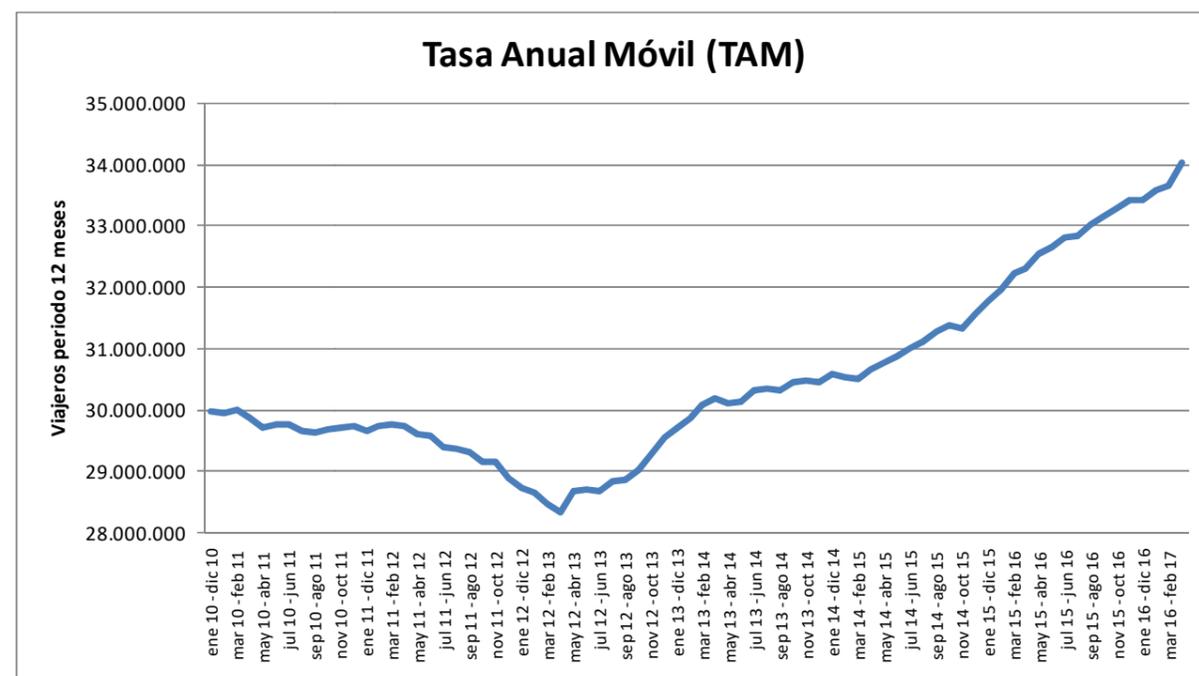
En relación al transporte público, el PMUS recomendó dos medidas principales:

1. Modificación de itinerarios y mejora de calidad y frecuencias del transporte público colectivo de la ciudad (Reordenación de la Red Urbana de Transporte Público de Guaguas Municipales que se llevó a cabo en marzo de 2013)
2. Ejecución de infraestructuras de apoyo al transporte público (BRT).

Con la reordenación de la red se dio un impulso al servicio de transporte urbano, mediante un nuevo modelo que potencia el efecto red y busca una mejora de la eficiencia. Las principales directrices que rigieron la implantación de esta red fueron:

- Hacer una red más eficiente, aprovechar mejor los recursos disponibles.
- Potenciar el efecto red.
- Jerarquizar la oferta mediante la creación de líneas troncales y de barrio.
- El transbordo como parte fundamental de los desplazamientos.
- Transbordo gratuito.
- Adaptar la red a la nueva distribución urbana.
- Nuevas terminales y puntos de enlace.
- Mejora de la velocidad comercial.

Transcurrido el período de consolidación de la nueva red, se consiguió invertir la tendencia descendente de años anteriores.



De este modo, la ciudad se ha estado preparando para la implantación de un sistema de alta capacidad.

En este sentido, cabe señalar que la ciudad baja es una de las zonas más densamente poblada de la ciudad y es dónde se concentra la mayor parte de los centros de atracción del transporte público, ya que el 75% de la demanda de transporte público tiene origen/destino en esta parte de la ciudad. Tan sólo las líneas de esta zona de la ciudad (1, 2, 12 y 17) representan el 33% de los viajeros y emplean el 26% de los recursos asignados para la prestación del servicio.

Aparece por tanto, la posibilidad de desarrollar un **eje troncal potente de transporte público**, que conecte los núcleos atractores estructurantes del municipio: Hospital Insular, San Telmo, Santa Catalina, La Isleta y Las Canteras.

Este sistema ofrece las siguientes ventajas:

- Evita la duplicidad de líneas de barrios con San Telmo y Santa Catalina.
- Mejora la velocidad comercial del sistema de transporte público.
- Mejora la eficacia económica del sistema (mejor servicio a igual coste)
- Mejora los tiempos de acceso de los barrios a los centros de atracción.

Capacidad del sistema

Tal y como se desarrolla en el punto 1.2.4 SELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALTA CAPACIDAD del anteproyecto está previsto que la capacidad del sistema sea de 2.500 viajeros/hora y sentido, con valores punta entre 4.500 y 5.000 viajeros/hora y sentido.

Ventajas frente a otros medios de transporte

Las ventajas de implementar la MetroGuagua en lugar de un sistema tranviario vienen dadas, fundamentalmente por:

- El mayor impacto ambiental del tranvía. La instalación de catenarias tendría un impacto visual negativo, hecho que no se produce con la implantación del BRT.
- El volumen de viajeros. Con una estimación de 13.500.000 viajeros anuales, (el primer año) el BRT es el sistema más recomendable para satisfacer la demanda.
- El coste de inversión. Tal y como se ha expuesto en este documento, el coste de inversión para la implantación de un sistema tranviario sería de 4 a 10 veces mayor que el destinado a la implantación de un BRT.
- Versatilidad de los vehículos. Los vehículos de la MetroGuagua podrían ser asignados a distintas líneas del resto de la red, si fuera necesario (grandes eventos, ocasiones especiales, etc.)
- Los vehículos de La MetroGuagua ofrecen menor dificultad para despejar el carril exclusivo en caso de incidencias (averías, accidentes, etc.) y poder continuar prestando el servicio de manera eficiente.
- Relación coste – demanda. La MetroGuagua cubrirá un mayor volumen de demanda a menor coste.

Ventajas frente a la situación actual.

- Cumplimiento de los tiempos de desplazamiento de manera constante. El tiempo estimado para que la MetroGuagua realice el recorrido de origen a destino en ambos sentidos es de como máximo 35'.

El tiempo medio de la actual línea 12 es de 44' en sentido Puerto – Hoya de la Plata, y de 41' en sentido Hoya de la Plata – Puerto. Comparando ambos tiempos ya se mejora en 9' en sentido ida y en 6' en sentido vuelta, pero es que, además, los tiempos de la línea 12 son tiempos promedios que no tienen en cuenta las horas punta (en los que se tarda hasta 51' sentido ida y 44' sentido vuelta) estando las horas valle incluidas en el cálculo.

Por lo tanto, **la MetroGuagua garantiza en todo momento el cumplimiento de los tiempos de desplazamiento**, independientemente del tramo horario, del volumen de tráfico existente o de la cantidad de viajeros, ya que opera en una vía exclusiva con prioridad semafórica en los cruces y cuenta con accesibilidad plena y pago previo al acceso al vehículo, lo que reduce de manera sustancial los tiempos de parada.

- Mayor acercamiento al lugar de destino. La actual línea 12 discurre por la Autovía Marítima entre el Parque de San Telmo y la Avenida de José Mesa y López, alejando al cliente del centro urbano a lo largo de ese tramo. **la MetroGuagua tiene su trazado por el centro de la ciudad**, añadiendo seis paradas más que coinciden en mayor medida con la demanda de los viajeros, aumentando además su velocidad comercial.
- Mayor frecuencia de paso. La frecuencia de paso actual de la línea 12 en días laborables es de 8' de media. Esta frecuencia se cumple en la medida en que la congestión del tráfico y la afluencia de viajeros, sobre todo en hora punta, lo permiten. **La frecuencia de la MetroGuagua será de 5'**, estando garantizada independientemente de los factores señalados anteriormente.
- **Facilidad de acceso a los vehículos.** El diseño de las plataformas de acceso al vehículo que quedará a la altura del firme sin necesidad de arrodillarse, facilitará la bajada y subida al mismo, teniendo en cuenta especialmente las necesidades de personas con movilidad reducida. Esto disminuirá el tiempo en parada, aumentando la velocidad comercial y la seguridad a la hora de acceder y bajar de los vehículos.
- **Diseño y confort de las paradas.** Las paradas del trazado de la MetroGuagua estarán diseñadas para ofrecer la máxima calidad y confort al viajero, contando con pantallas de información en

tiempo real, máquinas expendedoras de billetes y de recarga de tarjetas, pantalla para información corporativa o de cualquier otra naturaleza que la empresa estime oportuno, herramienta informática táctil para acceder a la web de Guaguas Municipales o a cualquier otro servicio que se ofrezca.

- **Mejora integral de la red.** La implantación del sistema de alta capacidad trae consigo una reordenación de la red de líneas, mejorando frecuencias y haciendo más atractivas las líneas de barrio (desplazamientos más cortos y reducción de tiempos de espera).
- **Mayor capacidad.** La mejora de la frecuencia y las características de los vehículos permitirán un aumento significativo en el número de plazas totales ofertadas.

Otras ventajas asociadas

- **Vehículos de última generación.** Los vehículos asignados a la MetroGuagua serán híbridos o eléctricos y, en cualquier caso, con un nivel muy bajo de emisiones, cumpliendo nuestro compromiso de ofrecer un transporte sostenible y respetuoso con el medioambiente.
- **Oportunidad de redefinir el espacio público.** Las actuaciones urbanísticas necesarias para adecuar la vía por la que circulará la MetroGuagua, así como el entorno de las paradas donde esta opere, dan la oportunidad de redefinir el espacio público, peatonalizando algunas vías, añadiendo carriles bicis en otras y reorganizando zonas, de manera que se recuperen para el uso ciudadano. Se trata no sólo de un proyecto de movilidad, sino también de ciudad.

Características de la infraestructura

- Carril segregado y exclusivo.
- Prioridad semafórica en las intersecciones.
- Estaciones y paradas confortables, seguras y protegidas de las inclemencias del tiempo.
- Acceso a nivel entre el andén y la plataforma del vehículo.
- Vehículos de bajas emisiones contaminantes.
- Sistema de control centralizado (SAE) y sistema de transporte inteligente (STI).
- Información en tiempo real

El ejemplo de Nantes

El sistema BRT BusWay o, simplemente, la línea 4 en la ciudad francesa de Nantes, demuestra que la filosofía BRT también puede tener una aplicación exitosa en ciudades medianas y no solamente en metrópolis con millones de habitantes. La población de Nantes (290.000 habitantes) es un poco menor que la de Las Palmas de G.C.

Con un diseño individual, se integra perfectamente en la fisonomía de la ciudad. El BRT de Nantes se inauguró en noviembre de 2006 y transporta un volumen de viajeros de 7.500.000 usuarios anuales. Con un corredor de casi 7 kilómetros y 15 paradas, y una velocidad comercial de 21 km/h, el BRT de Nantes fue ideado como la solución a un problema principal: los planificadores de transporte no contaban con una tasa de utilización suficiente y se hubiesen necesitado más de 22 millones €/km para la ampliación de la solución sobre rieles. De este modo, se consideró la alternativa BRT. Sus bajos costes de inversión y su rápida realización fueron los principales argumentos tenidos en cuenta para elegirla por delante de otras opciones más caras.

El BusWay fue acogido rápidamente de manera positiva por los habitantes de la ciudad, de modo que hoy en día, el volumen de viajeros supera claramente las expectativas.

Al mismo tiempo, se redujo significativamente el volumen de tráfico en el trayecto de Vertou hacia el centro de la ciudad de más de 55.000 automóviles al día (datos de 2006) al nivel actual de solo 28.0000 vehículos / día. Uno de los factores causantes de este descenso es el ahorro de tiempo, ya que el viaje de la línea 4 desde la primera parada hasta la última estación dura menos de 20 minutos.

Otra de las claves del éxito del sistema BRT en Nantes fue la reducción consciente de los carriles disponibles para el transporte en automóvil. Esto aseguró que la aceptación del nuevo BusWay y la decisión de los usuarios en favor del sistema fuera simplemente una cuestión de tiempo.

El ejemplo de Rouen

Rouen es una ciudad de 110.993 habitantes, situada al noroeste de Francia. Su población es aproximadamente un tercio que la de Las Palmas de Gran Canaria.

Rouen apostó por un BRT tras una primera inversión en un tranvía. Las razones que llevaron a sus dirigentes a tomar esta decisión fueron:

1. Un coste de construcción/km 5 veces inferior.
2. Un coste de la operación/km 1,4 veces inferior a la del tranvía
3. Una demanda inferior que en el eje Norte-Sur.
4. Flexibilidad de los vehículos utilizados que podrían, en caso necesario, reasignarse a líneas del servicio regular de autobuses.
5. Período de construcción dividido por dos.

La velocidad comercial, la regularidad, la accesibilidad y la comodidad del tiempo de espera, así como la integración en la ciudad, son los puntos fuertes que han sido valorados en Rouen para implementar este sistema de transporte.

Otras características destacables son:

- a) Distancia entre paradas de 500 metros.
- b) Sin venta de billetes en el interior de los vehículos.
- c) Prioridad semafórica.
- d) Estaciones idénticas a las del tranvía
- e) Andén con guiado óptico.
- f) Frecuencias de paso de 3 minutos en tramo común, de 6 a 9 minutos en cada rama en hora punta; y de 4 minutos en tramo común y de 9 a 11 minutos en cada rama, en horas valle.

Comparativa entre modelo de BRT en Europa y resto del mundo.

En cuanto a los ejemplos de BRT de América Latina y Asia, no son comparables con los modelos europeos. Por un lado las ciudades europeas tienen una estructura urbana muy diferente; mientras que el modelo europeo es de alta densidad urbana con empleos y lugares de residencia concentrados, el modelo Americano responde a una ciudad mucho más dispersa.

En el contexto europeo, el sistema BRT que se puede denominar BHLS (Bus with a High Level of Service) difiere del modelo latinoamericano y asiático en lo que se refiere a transporte masivo de viajeros, pero toma de él la idea de incorporar a los sistemas de guaguas cualidades asociadas en Europa a los tranvías modernos, como plataforma reservada, adquisición del billete fuera de la guagua, sistemas de información, diseño moderno y funcional del material móvil.

La evolución del concepto BRT hasta lo que actualmente se denomina BHLS permite combinar las ventajas de los tranvías en cuanto a velocidad, frecuencia, imagen, confort, etc., con los menores costes y el nivel de capacidad y flexibilidad que las guaguas conllevan.

Naturaleza del documento

Si bien este documento está basado en el Anteproyecto que data con fecha 2015, debe entenderse el mismo como un documento vivo y por tanto susceptible de modificaciones con el objeto de actualizar datos, cifras y cualquier información que por su naturaleza cambiante pueda modificar su contenido a lo largo de la vida del proyecto.

Las Palmas de Gran a Canaria a Febrero 2017

1. MEMORIA

1.0 CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto del presente Anteproyecto es definir el trazado y la infraestructura necesaria para la puesta en servicio de un sistema de Transporte Público de Alta Capacidad y Calidad, en el ámbito de la ciudad baja, entre Hoya de la Plata (en el Cono Sur de la ciudad) y la Plaza Ingeniero Manuel Becerra (en el Barrio de la Isleta), una breve exposición del proceso que condujo a la definición del trayecto propuesto como el idóneo e igualmente de dicha opción (BRT) como la más adecuada y abordable económicamente para dar solución a la problemática, que en relación a la movilidad de nuestra ciudad, se explicitó en el PMUS.

Este documento contiene los estudios que avalan la idoneidad del sistema propuesto contrastando la mejor opción técnica para su implantación así como la viabilidad económica de la opción elegida.

Se integra en una política municipal de movilidad definida desde el propio gobierno del Ayuntamiento y estructurada de modo transversal desde los servicios públicos de Urbanismo, Medio Ambiente, Tráfico, Policía Local, Guaguas Municipales, Sagulpa, Geursa y otras entidades locales; política cuyos ejes básicos coinciden en buena medida con las directrices emanadas desde la Unión Europea y desde la propia Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

La optimización del sistema viario del municipio y su jerarquización funcional, el control del crecimiento del tráfico privado y de sus efectos negativos, el enriquecimiento de los modos de movilidad y las pautas sociales asociadas en el dinamismo de la ciudad, la mejora e impulso al transporte público, la movilidad peatonal y en bici como opción definitiva de alcance integral en la ciudad son, entre otros, los principios fundamentales que rigen dicha política.

En este escenario, el sistema BRT (Bus Rapid Transit) se destaca como una opción de transporte público cuyo recorrido se desarrolla en una plataforma-calzada reservada. Se realiza mediante guaguas (autobuses) de gran capacidad (articuladas o biarticuladas). Se asimila a los sistemas ferroviario o tranviario a efectos de prioridad semafórica, acceso a vehículos, frecuencias de paso e incluso capacidad.

Existe constancia de plataformas urbanas reservadas desde el caso de Chicago (EE.UU. 1939). Sin embargo, el sistema de transporte público rápido (BRT) como concepto de movilidad se adopta en varias ciudades de América Latina a partir de los años 70s atendiendo al ejemplo de Curitiba (Brasil), en el que se introduce una especie de variante de "metro" de transporte masivo de usuarios en superficie.



El desarrollo de las múltiples experiencias y la reflexión que cada una de ellas ha venido generando ha sido un motivo relevante para su consideración como uno de los mecanismos fundamentales de la denominada movilidad sostenible a nivel internacional; si nos atenemos a las conclusiones del Informe

promovido en el marco de la iniciativa ONU_HÁBITAT (Planificación y Diseño de una movilidad sostenible: Orientaciones para políticas. Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos 2013).

Precisamente, su interés como opción en la gestión urbana del transporte es la relación que se establece entre la alta capacidad de usuarios y su reducido coste de construcción de la infraestructura y su mantenimiento, frente a los metros subterráneos y tranvías extendidos en las grandes ciudades del sistema urbano internacional.

Esta ventaja se corresponde, a su vez, con el esfuerzo que estas ciudades vienen desarrollando para reducir la congestión de la oferta viaria por el tráfico rodado y aumentar la sostenibilidad y calidad ambiental de la trama urbana mediante el control de los índices de contaminación y de degradación paisajística del espacio público; al mismo tiempo, que se aumenta la oferta pública de transporte para el conjunto de la población.

El Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria presenta una apreciable experiencia en este esfuerzo durante los últimos años, tanto desde la escala estratégica y de modelo territorial de la movilidad como desde la escala local de las intervenciones sobre el espacio público y de acciones sobre la gestión del transporte.

De modo instrumental, la entrada en vigor del Plan General de Ordenación en el año 2001 integra la movilidad como capítulo sustantivo en la definición del modelo urbanístico municipal; actualizándose en 2013 al nuevo marco legal sobrevenido, versión en la que se recoge específicamente un Estudio Municipal de Movilidad requerido por la Ley 13/2007 de Ordenación del Transporte Terrestre de Canarias.

El citado Estudio justificaba, junto con las determinaciones y actuaciones propiamente urbanísticas en la materia, la previsión de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible en Las Palmas de Gran Canaria (PMUSLPGC).

Es en el PMUS-LPGC donde se especifica la BRT como pieza estructurante en la configuración del sistema de movilidad para el futuro a corto y medio plazo de la ciudad, concretándose dentro de su programa operativo como Medida 2 de "Ejecución de infraestructuras de apoyo al transporte público (B.R.T.).

El objetivo de este innovador sistema de transporte público colectivo es asumir la gran demanda de movilidad existente en el eje de la Ciudad Baja de una forma sostenible y efectiva de forma que suponga un punto de inflexión en las pautas de movilidad de los ciudadanos de Las Palmas de Gran Canaria hacia un modelo menos basado en el vehículo privado, hecho que ha provocado un grave deterioro de la calidad urbana de Las Palmas de Gran Canaria a lo largo de los últimos años.

Desde el PMUS-LPGC, el planteamiento estratégico se centra en provocar una reconfiguración del sistema de transporte público en conjunto basada en el transbordo en la ciudad baja. Es decir, se crearía una red de transporte público colectivo en torno al eje de alta capacidad, de tal forma que se superase el tradicional esquema de que un ciudadano disponga en su barrio de residencia de 2 líneas de Guaguas Municipales, una para desplazarse hasta San Telmo-Triana y otra hasta Santa Catalina – Puerto.

El nuevo esquema buscaría la optimización de los recursos materiales y humanos de Guaguas Municipales, que se focalizasen en ese nuevo eje y además en una nueva red en el resto de la ciudad que sirva a cada uno de los núcleos generadores y atractores detectados con uno de los polos de la ciudad baja, el más cercano.

De este modo y poniendo un ejemplo significativo, los vecinos de Schamann dispondrían de una línea que les transportase hasta San Telmo, donde podrían transbordar al BRT (con frecuencia de 5 minutos) mediante el que accedería al Parque de Santa Catalina en un tiempo aproximado de 14 minutos.

Esto supondría una reducción de los tiempos de viaje a lo largo del eje de la ciudad baja pero también entre los barrios de Ciudad Alta y periferia con los polos atractores de la Ciudad Baja.

1.1 INFORMACIÓN URBANÍSTICA

Se trata en este capítulo de dar una visión urbanística a nivel global de la ciudad (punto 1.1.1), y mucho más específica y pormenorizada de cada uno de los tramos que conforman la Ciudad Baja por donde se propone el encaje del sistema BRT (punto 1.1.2).

1.1.1 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. ESTRUCTURA URBANA

Se recogen en este punto una parte del análisis sobre la estructura urbana y su relación con la movilidad, realizado en el marco del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Las Palmas de Gran Canaria por el equipo de arquitectos Casariego-Guerra.

Se abordan los aspectos más relevantes de la estructura de la ciudad de Las Palmas, a partir de sus sistemas básicos y centralidades, derivados de las condiciones actuales y de las previsiones contenidas en el planeamiento general.

La estructura general de la ciudad en términos físicos puede definirse en base a los siguientes aspectos básicos:

- **Base geográfica** como cualidad determinante: una plataforma costera y otra plataforma consecutiva que en suave pendiente continúa hacia el interior, todo ello atravesado por una sucesión de barrancos.
- **Desarrollo urbano** a través de tres terrazas sucesivas: La Ciudad Baja que ocupa la plataforma costera, la Ciudad Alta en la siguiente plataforma, y por último, Siete Palma-Tamaraceite y los núcleos de la periferia.
- **Red viaria** que se compone de una serie de ejes paralelos a la costa y otros transversales que coinciden con los barrancos.
- **Espacios libres** cuya posición se asimila en general a la estructura de los barrancos.

El Plan General de Las Palmas de Gran Canaria, instrumento marco de ordenación urbanística del municipio, en su plano de Estructura Urbana, que se adjunta en este documento, refleja los aspectos antes definidos:

En la base geográfica destaca el abanico de barrancos hacia las dos vertientes de litoral.

El desarrollo urbano compacto ocupa la franja litoral y asciende sobre las plataformas superiores, en un ámbito triangular enmarcado por los dos barrancos principales.

El sistema viario (cuya estructura aparece en este plano y se pormenoriza en el plano siguiente de Movilidad Motorizada) refleja la estructura de este sistema con dos ejes principales paralelos a la costa y sus conexiones transversales que siguen las líneas de cauces de barrancos.

Y el sistema de Espacios Libres, que al incluir sus previsiones futuras, ofrece un esquema más articulado, además de un nivel dotacional más acorde con la dimensión de la ciudad, de lo que se deduce la aspiración estructurante que se pretende para este sistema.

La estructura general de la ciudad en términos de usos, responde a la relación entre diversos esquemas de centralidad. Se señalan a continuación los espacios centrales de la ciudad, entendidos como aquellos de mayor vitalidad, por cuanto presentan o pueden presentar valores urbanos singulares. Se distinguen, desde esta perspectiva los siguientes espacios agrupados por afinidades:

□ **Cualidades históricas y patrimoniales.**

Constituyen los ámbitos que suscitan mayor interés para los visitantes, al tiempo que ofrecen particulares condiciones para acoger usos institucionales, manifestaciones culturales y eventos especiales, así como actividades vinculadas al ocio y el esparcimiento: Centro histórico de Vegueta-Triana, es la principal centralidad de la ciudad en cuanto a sus cualidades históricas y patrimoniales. Perojo y Centro histórico de Tafira. San Cristóbal y San Lorenzo, como cascos tradicionales con menor entidad, y los Riscos y la Isleta que se incluyen en este apartado por su capacidad potencial.

□ **Actividad turística.**

Centro Histórico de Vegueta-Triana, la Playa de las Canteras y entorno.

□ **Actividad vinculada al ocio y esparcimiento.**

Que incluye todos los espacios libres existentes y previstos en el planeamiento general, de los que se destacan los siguientes, dada su especial potencia, dimensión y capacidad estructurante: El Frente Litoral, que incluye todo el perímetro costero de la ciudad, el Barranco del Guinguada, el Parque de la Música.

□ **Actividad comercial.**

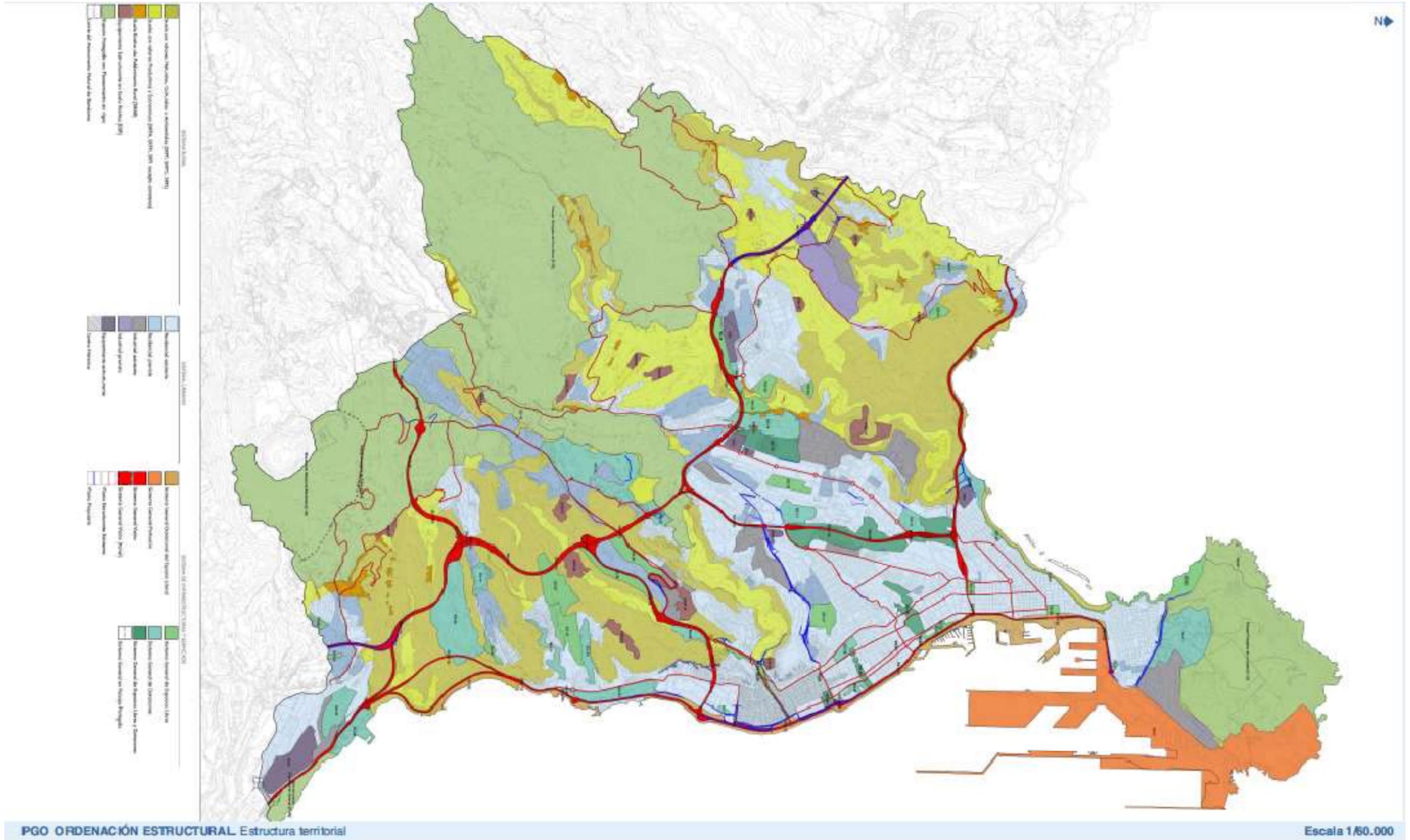
Las zonas comerciales abiertas más relevantes de la ciudad son: Triana, Mesa y López, Puerto-Canteras, Siete Palmas y Pedro Infinito. Además deben señalarse los centros comerciales, como elementos puntuales que actúan como atractores de escala diversa: Centro Comercial las Terrazas-El Mirador, El Muelle, Las Arenas, La Ballena, 7 Palmas, y Tamaraceite (previsto).

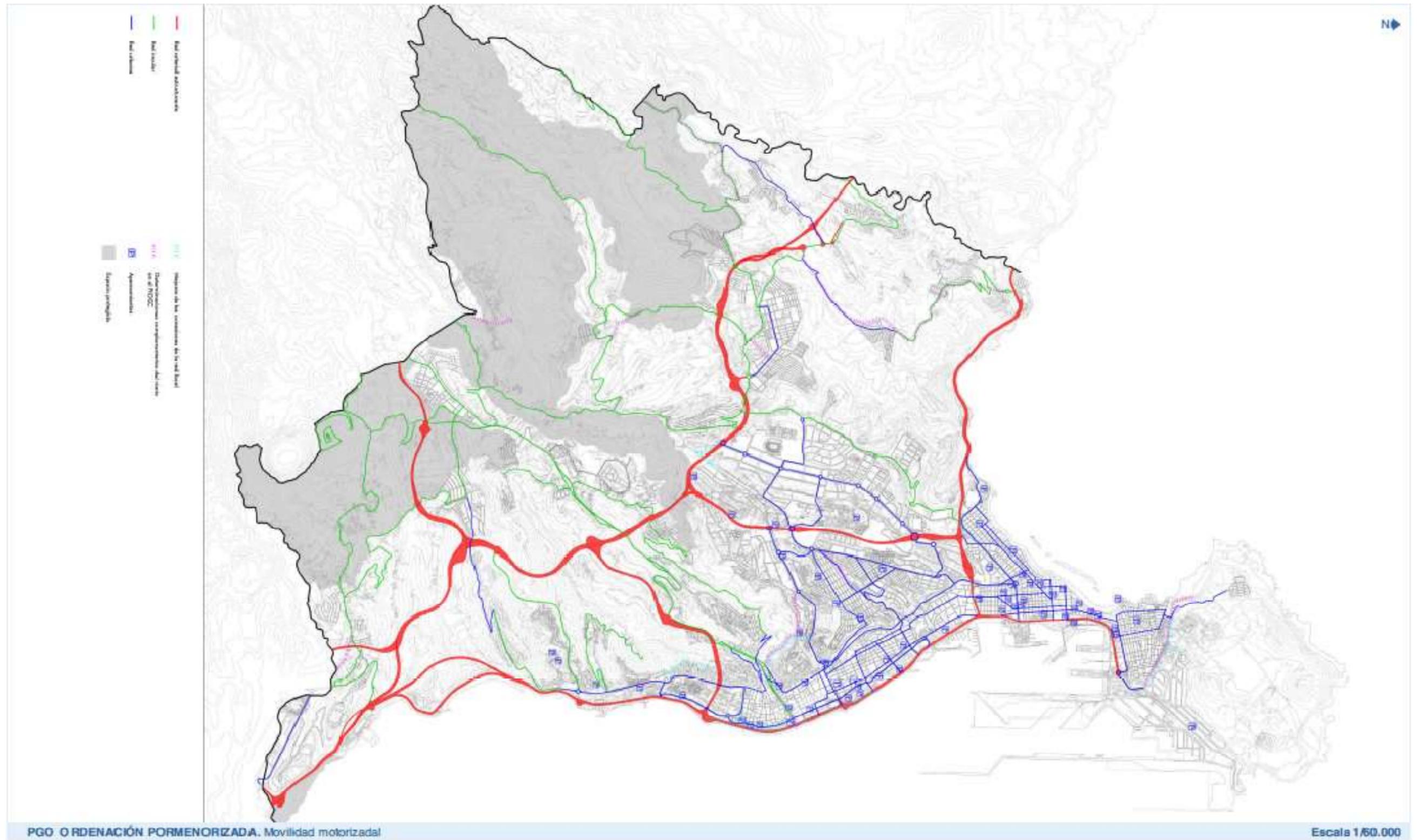
□ **Administración, oficinas y uso asistencial.**

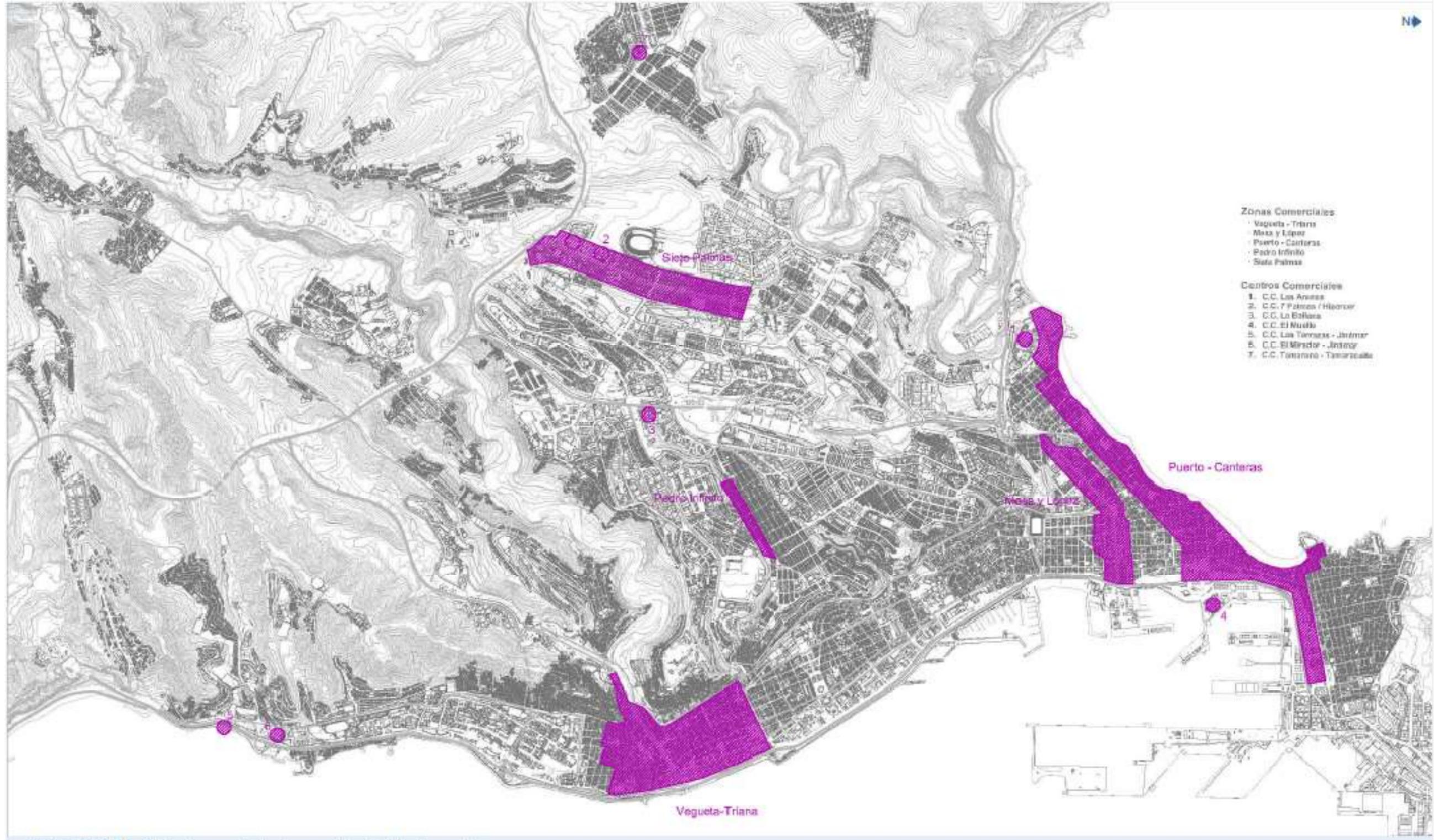
Son áreas que provocan necesidades de acceso desde todos los puntos de la ciudad y desde el exterior: Vegueta-Ciudad de la Justicia, Área de Edificios Múltiples (Administración Autonómica), Presidencia de Gobierno, Ayuntamiento, zona de Franchy Roca: Administración y oficinas.

Y en cuanto al uso asistencial, destacan: Área Hospitalaria: Hospital Insular, Materno Infantil; Hospital Dr. Negrín. Todos estos puntos atractores que derivan en centralidades urbanas se grafían en los planos adjuntos.

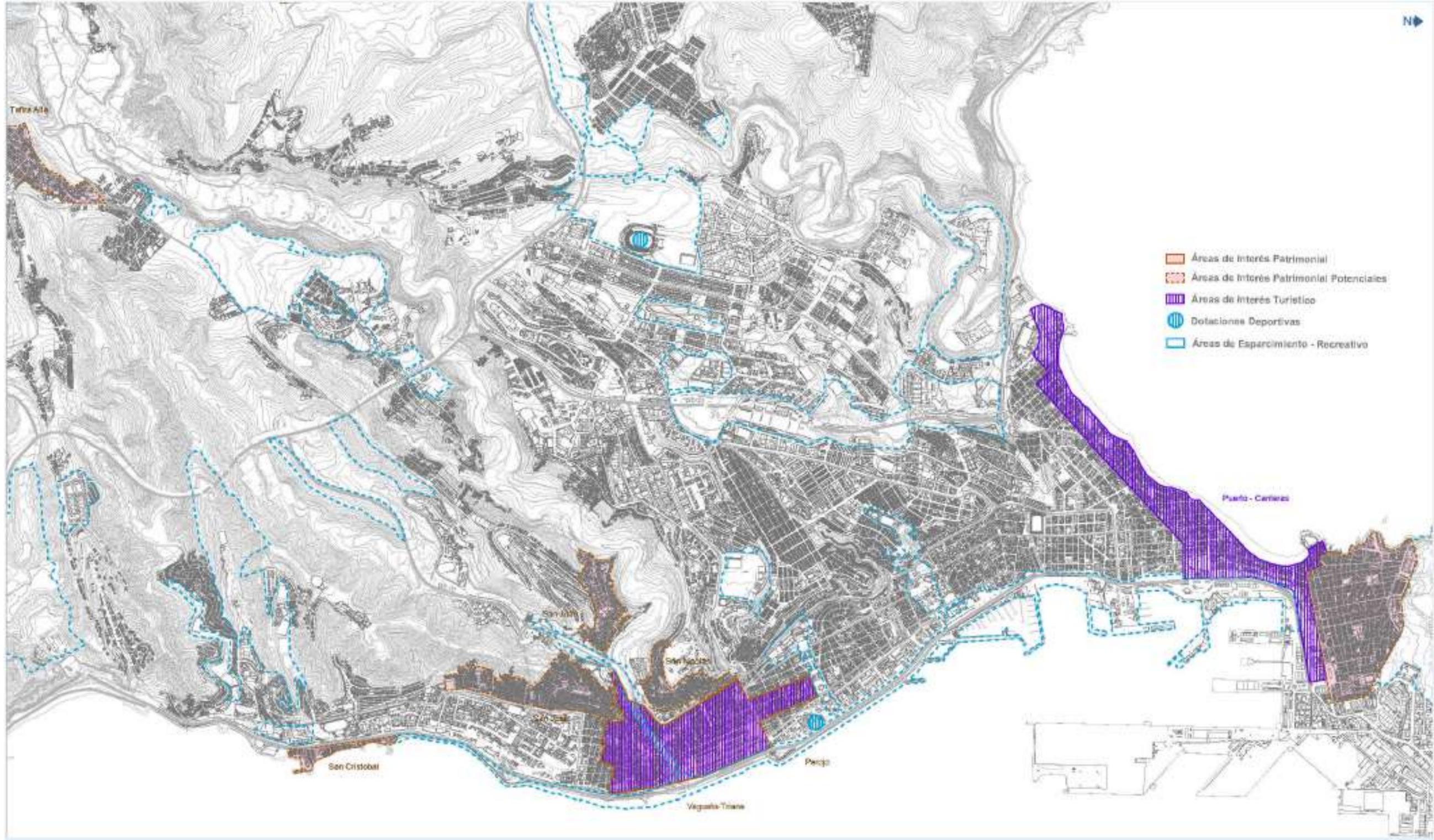
Como se observa en ellos, las principales centralidades se localizan en la Ciudad Baja.



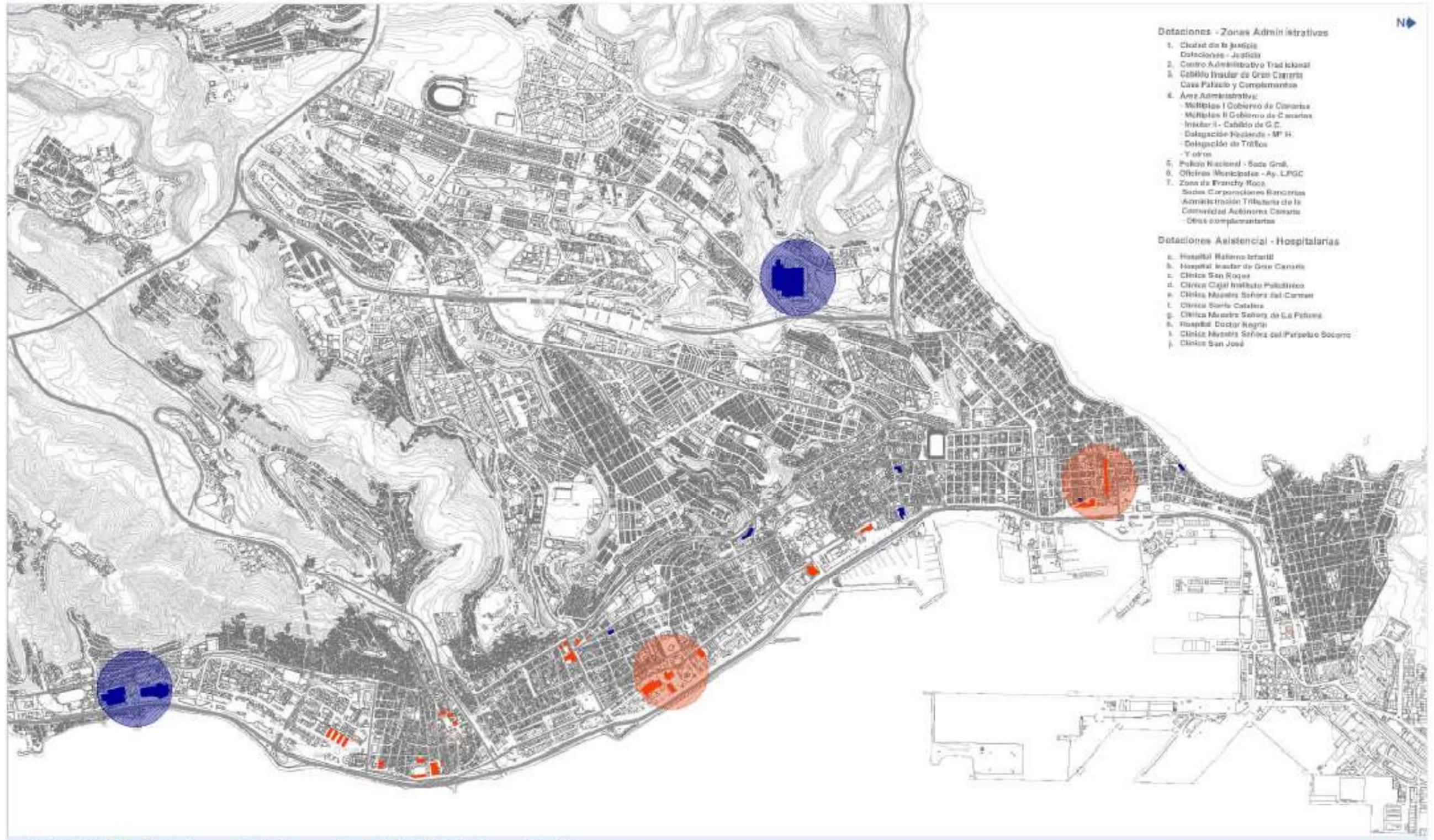




PMUS LPA2012. Análisis urbano y estrategias espaciales. Actividad comercial



PMUS LPA2012. Análisis urbano y estrategias espaciales. Cualidades patrimoniales, turísticas y actividad de ocio y esparcimiento



1.1.2 EL ÁMBITO GENERAL DE INTERVENCIÓN. LA CIUDAD BAJA DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

El ámbito de actuación se corresponde con la denominada ciudad baja de Las Palmas de Gran Canaria, englobando los barrios anexos al frente marítimo de la Bahía del Confital-Playa de Las Canteras, por un lado, y al frente marítimo portuario y de levante, por otro.

Concretamente, estos barrios se corresponden con los englobados en los sectores urbanísticos de Guanarteme, el tramo portuario de La Isleta, Santa Catalina (incluye Alcaravaneras), La Isleta, Arenales (incluye Ciudad Jardín), Vegueta-Triana y San Cristóbal (incluye la Vega de San José-Hoya de La Plata).

Se trata de un ámbito complejo dentro de la estructura territorial de la ciudad y el municipio, no sólo por acoger varias de las funciones estructurales o neurálgicas del dinamismo urbano, sino por desarrollarse en apreciable variedad de fisonomías de la trama urbana, los usos implicados y el paisaje resultante (barrio tradicional, zona portuaria, zona turística, Playa, zonas centrales de ocio, centros y zonas comerciales abiertas, centro histórico, zonas residenciales de ensanche, zonas residenciales de polígono, etc.).

Sintetizando la caracterización actual de los tramos en que podemos dividir esta amplia superficie, podemos subrayar los siguientes aspectos según el entorno en que se enmarca.



Entorno portuario del barrio de La Isleta

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> Barrio tradicional consolidado, de origen marítimo y portuario, que se extiende sobre las vertientes meridionales del complejo volcánico de La Isleta. El conjunto conforma uno de los paisajes urbanos singulares de Las Palmas de Gran Canaria, en el que aun predominan las casas terreras de autoconstrucción, agrupadas en manzanas más o menos regulares, a excepción de algunos sectores donde se levantan viviendas de protección oficial, o que se encuentran con la edificabilidad agotada. Dicha configuración se diluye en el tramo bajo relacionado con el ámbito de actuación, en tanto se transforma en un entorno que combina la función residencial con la comercial y de oficinas, definiéndose en una destacada intensidad de uso urbano y en una volumetría edificatoria elevada. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> Entorno con urbanización consolidada. Borde costero occidental y conjunto volcánico de La Isleta en el margen norte de especial valor geológico, geomorfológico y de biodiversidad litoral-marina. Cercanía suroccidental a la Playa de Las Canteras y su conjunto de especial valor medioambiental. Dentro del barrio, no existen superficies integradas en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos o en la Red Natura 2000. Cercanía norte y oeste al Paisaje Protegido de La Isleta y a las Zonas Especiales de Conservación de la Bahía de Confital y Área Marina de La Isleta. En dichos ámbitos perimetrales se delimitan varias Zonas de Interés Medioambiental en el Catálogo Municipal de Protección. Inexistente relación física e improbable interacción con el área concreta de intervención. Cualificación del entorno a través de inmuebles o emplazamientos representativos del patrimonio histórico y cultural del municipio. Relevancia de los Bienes de Interés Cultural del Castillo de La Luz y Mercado del Puerto. 14 inmuebles recogidos en el Catálogo Municipal de Protección (Patrimonio Arquitectónico). Paisaje con prevalencia del conjunto edificado, excepto en los bordes Oeste y Norte del barrio. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana. Cualidades expositivas en el entorno portuario, en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional de casas terreras y en los emplazamientos de inmuebles representativos del patrimonio histórico. Baja vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> Zona acústica residencial y terciaria. Intensidad acústica baja-moderada, con grado de alta en inmediaciones de Autovía. Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas y cercanía de industrias portuarias. Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> Población residente de 21.093 habitantes. Densidad poblacional residente de 203 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas. Alta intensidad de uso del suelo. Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Inmediatez al dinamismo portuario. Zona Comercial Abierta de Puerto-Canteras en área de intervención. Tejido turístico-alojativo moderado en área de intervención.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> Disposición irregular a partir de una serie de calles principales y paralelas de recorrido lineal de norte a sur. Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la calle Juan Rejón y de la Autovía. Conjunto edificado heterogéneo con predominio de casas terreras y tipologías recientes de baja volumetría (2-3 plantas). Definición excepcional de la disposición diferenciada de las manzanas en el ámbito de actuación con prevalencia de inmuebles colectivos con destacada altura (5 y más plantas). Alta densidad edificatoria.
	<ul style="list-style-type: none"> Elementos urbanos relevantes: Inmediatez al Puerto de La Luz, Inmediatez al Polígono Industrial del Sebadal, Castillo de La Luz, Concejalía de Distrito, Mercado del Puerto, Intercambiador de guaguas de Manuel Becerra.



Entorno de Santa Catalina. Ortofoto y fotos

Entorno de Mesa y López

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> Barrio igualmente consolidado, de relevancia estratégica por su condición de distribuidor entre importantes distritos de la ciudad (Guanarteme, La Isleta, Ciudad Alta y Arenales). Muestra comportamientos de centralidad urbana asociada al importante dinamismo de la Zona Comercial Abierta de Mesa y López y la relación física con la Playa de Las Canteras, participando de su conjunto turístico, terciario y de ocio. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> Entorno con urbanización consolidada. Presenta como antesalas de especial interés paisajístico y medioambiental los entornos de la inmediata Bahía del Confital-Playa de Las Canteras. Función estructurante de la Avenida de Mesa y López con efecto de configuración paisajística del entorno. Cualificación del entorno a través de inmuebles o emplazamientos representativos del patrimonio histórico y cultural del municipio. 18 inmuebles recogidos en el Catálogo Municipal de Protección (Patrimonio Arquitectónico). Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana. Cualidades expositivas en el entorno portuario y en la fachada hacia la Playa de Las Canteras, así como en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional de casas terreras y en los emplazamientos de inmuebles representativos del patrimonio histórico. Baja vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> Zona acústica residencial y terciaria. Intensidad acústica moderada, con grado de alta en inmediaciones de la Autovía. Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas y cercanía de industrias portuarias. Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> Población residente de 13.572 habitantes. Densidad poblacional residente de 315 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas. Alta intensidad de uso del suelo. Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Inmediatez al dinamismo portuario y a la Playa de Las Canteras. Zona Comercial Abierta de Mesa y López.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> Disposición regular a partir de una serie de calles principales y paralelas de recorrido lineal de norte a sur, que combina con su orientación Noreste-Suroeste en la zona de la Plaza de La Victoria hacia el barrio de Guanarteme. Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la calle Mesa y López, de Alameda Presidente Alvear y de la Autovía. Conjunto edificado heterogéneo con predominio de casas terreras y tipologías recientes de moderada volumetría (4-5 plantas). Definición diferenciada en los márgenes de la Avenida Mesa y López, Presidente Alvear y Playa de Las Canteras. Presencia apreciable de elementos de alta volumetría asociada a residencias, oficinas y hoteles. Alta densidad edificatoria. <u>Elementos urbanos relevantes:</u> Inmediatez al Puerto de La Luz y zona de cruceros, Inmediatez al Parque de Santa Catalina, Playa de Las Canteras, Mesa y López, Casa del Marino.



Entorno de Mesa y López. Ortofoto y fotos

Entorno de Guanarteme

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Área urbana de trama ortogonal con desarrollo conjunto de apariencia longitudinal, emplazada en la franja oeste del Istmo de Guanarteme. Se estructura en torno de la Plaza del Pilar y las vías paralelas de Fernando Guanarteme, Avenida Mesa y López y Paseo de Las Canteras. Muestra una elevada promiscuidad de usos; fundamentalmente, residencial, comercial, industrial y educativo. En su margen noroccidental, el barrio limita con la Playa de Las Canteras. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Entorno con urbanización consolidada. □ Presenta como antesalas de especial interés paisajístico y medioambiental los entornos de la inmediata Bahía del Conital-Playa de Las Canteras. Presencia estructurante de la Avenida de Mesa y López con efecto de configuración paisajística del entorno. □ Desarrollo perimetral de un enclave de especial interés faunístico por el desarrollo de un invertebrado (escarabajo de las arenas) en peligro en extinción, La Minilla-Guanarteme. Se define como Zona de Interés Medioambiental en el Catálogo Municipal de Protección (ZIM-90) □ Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana. Cualidades expositivas en la fachada hacia la Playa de Las Canteras, así como en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional de casas terreras y en los emplazamientos de inmuebles representativos del patrimonio histórico. Baja vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Zona acústica residencial y terciaria. Intensidad acústica moderada. □ Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. □ Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Población residente de 23.234 habitantes. □ Densidad poblacional residente de 339 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas. □ Alta intensidad de uso del suelo. □ Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Inmediatez al dinamismo de la Playa de Las Canteras y del entorno comercial y cultural del Rincón. Zonas Comerciales Abiertas de Puerto-Canteras y Mesa y López.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> □ Disposición regular a partir de una serie de calles principales y paralelas de recorrido lineal de Noreste a Suroeste. □ Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la calle Mesa y López y de Fernando Guanarteme. □ Conjunto edificado heterogéneo con predominio de casas terreras y tipologías recientes de moderada volumetría (4-5 plantas). Definición diferenciada en los márgenes de la Avenida Mesa y López y Playa de Las Canteras. Presencia apreciable de elementos de alta volumetría asociada a residencias, oficinas y hoteles. □ Alta densidad edificatoria. □ Sector de la ciudad, donde la tendencia urbanística apunta a la intensificación del dinamismo funcional y al mantenimiento de la inercia de degradación ambiental y paisajística, provocada por el deterioro del conjunto edificado, especialmente de sus bordes. □ Elementos urbanos relevantes: Inmediatez al Centro Comercial de Las Arenas y entorno cultural y de ocio del Rincón, Playa de Las Canteras, Mesa y López.



Entorno de Guanarteme. Ortofoto y fotos

Entorno de Alcaravaneras

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Área urbana de trama ortogonal con desarrollo regular de calles y manzanas, coincidente con el frente marítimo de levante y portuario en su tramo de la Playa de Las Alcaravaneras y Club Náutico. Entorno predominantemente residencial que hereda singularidades de barrio tradicional, aunque bastante renovado, constituyendo una de las piezas urbanas diferenciadas anexas a la Autovía GC-1. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Entorno con urbanización consolidada. □ Presenta como antesalas de especial interés paisajístico del frente marítimo de levante y la Playa de Las Alcaravaneras. □ En el perímetro exterior se desarrolla un enclave de especial interés faunístico que se relaciona con un invertebrado (escarabajo de las arenas) en peligro de extinción. La Minilla-Guanarreme y se define como Zona de Interés Medioambiental en el Catálogo Municipal de Protección (ZIM-90). No presenta relación de incidencia con respecto al dinamismo urbano de este barrio, dada la diferencia altitudinal entre ambos espacios y la separación física impuesta por la vía del Paseo de Chil. □ Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana específica. Cualidades expositivas en la fachada hacia la Autovía y Playa de Las Alcaravaneras, así como en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional de casas terreras y en los emplazamientos de inmuebles representativos del patrimonio histórico. Baja vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Zona acústica residencial y terciaria. Intensidad acústica moderada. □ Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. □ Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Población residente de 10.456 habitantes. □ Densidad poblacional residente de 324 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas. □ Alta intensidad de uso del suelo. □ Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Inmediatez al dinamismo de la Zona Comercial Abierta de Mesa y López.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> □ Disposición regular a partir de una serie de calles principales y paralelas de recorrido lineal. □ Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la Autovía GC-1 y las calles León y Castillo, Pío XII-Galicia y Néstor de la Torre. Pese a la colindancia del Paseo de Chil, esta vía no presenta relación funcional o de estructuración con el barrio. □ Conjunto edificado heterogéneo con predominio de casas terreras y tipologías recientes de moderada volumetría (4-5 plantas). Definición diferenciada en los márgenes de la Autovía y la calle Néstor de la Torre. Presencia apreciable de elementos de alta volumetría asociada a residencias y oficinas. □ Alta densidad edificatoria. □ <u>Elementos urbanos relevantes:</u> Inmediatez a la Zona Comercial Abierta de Mesa y López, Autovía y Playa de Las Alcaravaneras, Mercado Central, futuro parque urbano del antiguo Estadio Insular.



Entorno de Alcaravaneras. Ortofoto y fotos

Entorno de Ciudad-Jardín

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> Sector de la ciudad de especial singularidad morfológica y paisajística en la ocupación urbana, que ilustra el influjo británico en el devenir social, económico y cultural de la Isla. Su origen se halla en la presencia, desde las últimas décadas del siglo XIX, de agentes comerciales británicos, vinculados con la expansión atlántica de su imperio, que trasladan a este sector de la ciudad el modelo de forma urbana de la "ciudad jardín". Villas y otras piezas arquitectónicas singulares dispuestas en baja densidad y con destacada presencia de la zona verde y el jardín arbolado. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> Entorno con urbanización consolidada. Conjunto urbano que aporta una apreciable singularidad ambiental y paisajística en el contexto de la ciudad, combinando la riqueza del patrimonio arquitectónico con la relevancia de los valores relacionados con la zona verde. Relevancia de la diversidad de especies de vegetación arbolada y avifauna constatada en la zona. Se destaca la delimitación de las Zonas de Interés Medioambiental integradas en el Catálogo Municipal de Protección del Parque Doramas (ZIM-7B) y Parque Romano (ZIM-72). Cualificación del entorno a través de inmuebles o emplazamientos representativos del patrimonio histórico y cultural del municipio. Relevancia de los Bienes de Interés Cultural del Museo Néstor-Pueblo Canario y de la Capilla Anglicana. Distribución generalizada de inmuebles recogidos en el Catálogo Municipal de Protección (Patrimonio Arquitectónico). Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana singular con destacado componente de patrimonio histórico-arquitectónico y de desarrollo de la zona verde. Cualidades expositivas en el entorno anexo a la Autovía y en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional. Alta vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> Zona acústica residencial y terciaria. Intensidad acústica baja-moderada, con grado de alta en inmediaciones de Autovía. Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto. No se constatan incidencias reseñables sobre esta zona relacionadas con las laderas del escarpe externo de Altavista, excepto acontecimientos ocasionales asociados a escorrentías durante fenómenos meteorológicos agresivos.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> Población residente de 4.422 habitantes. Densidad poblacional residente de 64 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas, con cierta prevalencia de población mayor respecto a la media de la ciudad. Alta intensidad de uso del suelo. Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Presencia singular del conjunto turístico del Hotel Santa Catalina y Parque Doramas. Relevancia del dinamismo asociado a los servicios.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> Disposición irregular a partir de una serie de calles principales y paralelas de recorrido lineal de norte a sur. Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la Autovía y las calles León y Castillo, Pío XII y Paseo de Chil. Conjunto edificado heterogéneo con predominio de tipologías de arquitectura singular de la primera mitad del siglo XX de baja volumetría (2-3 plantas). Definición excepcional de la disposición diferenciada de las manzanas en el ámbito de actuación anexo a la Autovía y calle León y Castillo (ámbito de intervención), con prevalencia de inmuebles colectivos con destacada altura (5 y más plantas). Moderada densidad edificatoria. <u>Elementos urbanos relevantes:</u> Ayuntamiento, equipamientos educativos, equipamientos sanitarios, complejo deportivo Metrópole, residencia militar, Parque Doramas, Parque Romano.



Entorno de Ciudad-Jardín. Ortofoto y fotos

Entorno de Arenales

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Ámbito extenso de cierta complejidad en su forma y función urbana que partiendo de su papel como primer ensanche del centro histórico de Las Palmas de Gran Canaria ha venido experimentando un constante proceso de transformación y renovación, combinando actualmente desde la forma de barrio de tradicional de casa tertera hasta los conjuntos recientes de alta volumetría edificatoria, especialmente en su tramo más costero. Destacada presencia de piezas estructurantes y funciones neurálgicas. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Entorno con urbanización consolidada. □ Presenta como antesala de especial interés paisajístico del frente marítimo de levante. □ Integra una serie de piezas de zona verde de parque público que en su desarrollo ambiental ha consolidado una apreciable singularidad paisajística y de percepción sociurbana, definiéndose en las plazas alineadas de Este a Oeste de la Fuente Luminosa-La Feria y El Obelisco; conjunto definido como Zona de Interés Medioambiental dentro del Catálogo Municipal de Protección (ZIM-87). □ Cualificación del entorno a través de inmuebles o emplazamientos representativos del patrimonio histórico y cultural del municipio, con presencia del Bien de Interés Cultural con la categoría de Conjunto Histórico del Entorno de la Calle Perojo. 8 inmuebles recogidos en el Catálogo Municipal de Protección (Patrimonio Arquitectónico). □ Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana específica. Cualidades expositivas en la fachada hacia la Autovía, así como en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional de casas terteras y en los emplazamientos de inmuebles representativos del patrimonio histórico. Baja vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Zona acústica residencial y terciaria. Intensidad acústica moderada, con grado de alta en inmediaciones de Autovía. □ Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. □ Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto. No se constatan incidencias reseñables sobre esta zona relacionadas con las laderas del escarpe externo de Altavista, excepto acontecimientos ocasionales asociados a escorrentías durante fenómenos meteorológicos agresivos.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Población residente de 31.675 habitantes. □ Densidad poblacional residente de 271 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas. Alta intensidad de uso del suelo. □ Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Zonas Comerciales Abiertas de León y Castillo y de Tomás Morales. Especialización de la actividad restauración en el entorno de la calle Perojo e inmediaciones al barrio histórico de Triana. Relevancia funcional de enclaves de dotaciones públicas.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> □ Disposición irregular a partir de una serie de calles principales y paralelas de recorrido lineal de norte a sur. □ Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la Autovía y las calles León y Castillo, Venegas-Luis Doreste Silva y Tomás Morales. Estructuración transversal en los bordes del ámbito de Avenida Juan XXIII y Bravo Murillo. Intercambiador de San Telmo. □ Conjunto edificado heterogéneo con predominio de casas terteras y tipologías recientes de moderada volumetría (4-5 plantas). Definición diferenciada en los márgenes de la Autovía y las calles estructurantes anteriores con prevalencias de conjuntos de alta volumetría (más de 5 plantas) asociada a residencias y oficinas. □ Alta densidad edificatoria. □ Elementos urbanos relevantes: Zona universitaria del Obelisco, complejo administrativo de Venegas-Luis Doreste Silva, complejo de dotaciones educativas de Tomás Morales, residencia sociosanitaria del Pino, parques y plazas del Obelisco, La Feria, Fuente Luminosa y O'Shanahan.



Entorno de Arenales. Ortofoto y fotos

Entorno de Triana

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Ámbito incluido en el núcleo histórico de la ciudad, en la orilla opuesta del barranco al barrio fundacional de Vegueta. Como entorno con dichas cualidades, la relevancia del patrimonio histórico y arquitectónico define su desarrollo espacial; si bien completado en las décadas recientes mediante la introducción de piezas diferenciadas en su tipología y volumetría. Se acompaña en su frente costero de un conjunto contemporáneo (Ciudad del Mar y Prolongación de 1º de Mayo-El Terrero) que no participa en la forma y en la función urbana con el barrio histórico, considerándose su integración en el ámbito anterior de Arenales. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Entorno con urbanización consolidada. □ Conjunto urbano que aporta una apreciable singularidad ambiental y paisajística en el contexto de la ciudad, asociado a la riqueza del patrimonio arquitectónico. □ Se destaca la delimitación de la Zona de Interés Medioambiental en el Catálogo Municipal del Parque de San Telmo (ZIM-86). □ Cualificación del entorno a través de inmuebles o emplazamientos representativos del patrimonio histórico y cultural del municipio. Relevancia de los Bienes de Interés Cultural del propio Conjunto Histórico del Barrio de Triana, así como del Teatro Pérez Galdós, Casas modernistas de la Calle Triana, Ermita de San Telmo, Casa Rodríguez Quetgles, Gabinete Literario, Casa Pérez Galdós e Iglesia de San Francisco. Distribución generalizada de inmuebles recogidos en el Catálogo Municipal de Protección. □ Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana singular con destacado componente de patrimonio histórico-arquitectónico. Cualidades expositivas hacia el entorno anexo al Risco de San Nicolás y en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional. Alta vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Zona acústica residencial y terciaria. Intensidad acústica baja-moderada. □ Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. □ Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto. No se constatan incidencias reseñables sobre esta zona relacionadas con las laderas del escarpe externo de San Nicolás, excepto acontecimientos ocasionales asociados a escorrentías durante fenómenos meteorológicos agresivos.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Población residente de 5.124 habitantes. □ Densidad poblacional residente de 136 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas, con cierta prevalencia de población mayor respecto a la media de la ciudad. Alta intensidad de uso del suelo. □ Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Zona Comercial Abierta de Triana y Centro Comercial Monopol.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> □ Disposición irregular a partir de una serie de calles principales y paralelas de recorrido lineal de norte a sur. □ Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de calles Francisco Gourié, Primero de Mayo y Viera y Clavijo. Estructuración perimetral y transversal de Autovía del Centro y Bravo Murillo. Generalizado desarrollo de la red peatonal. □ Conjunto edificado heterogéneo con predominio de tipologías de arquitectura singular de la primera mitad del siglo XX de baja volumetría (2-3 plantas). Definición excepcional de la disposición diferenciada de las manzanas en el ámbito de actuación anexo a la calle Triana-Francisco Gourié (ámbito de intervención), Primero de Mayo y Bravo Murillo, con prevalencia de inmuebles colectivos con destacada altura (5 y más plantas). □ Alta densidad edificatoria. □ Elementos urbanos relevantes: Parque de San Telmo, Cabildo Insular, Zona Comercial Abierta de Triana, Gobierno Militar, anexo a Intercambiador-Estación de Guaguas de San Telmo, intercambiador de guaguas del Teatro, Centro Comercial Monopol, Teatro Pérez Galdós.



Entorno de Triana. Ortofoto y fotos

Entorno de Vegueta

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Ámbito incluido en el núcleo histórico de la ciudad, incluyendo el barrio fundacional de Vegueta. Como entorno con dichas cualidades, la relevancia del patrimonio histórico y arquitectónico define su desarrollo espacial; si bien completado en las décadas recientes mediante la introducción de conjuntos urbanos diferenciados en su tipología y volumetría (Nueva Vegueta). 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> □ Entorno con urbanización consolidada. □ Conjunto urbano que aporta una apreciable singularidad ambiental y paisajística en el contexto de la ciudad, asociado a la riqueza del patrimonio arquitectónico. □ No existen enclaves de relevancia natural. Singular aportación medioambiental de la zona verde y ajardinamiento en el conjunto de Juan de Quesada-El Toril. □ Cualificación del entorno a través de inmuebles o emplazamientos representativos del patrimonio histórico y cultural del municipio. Relevancia de los Bienes de Interés Cultural del propio Conjunto Histórico del Barrio de Vegueta, así como de la Catedral de Santa Ana, Ermita de San Antonio Abad, Ermita del Espíritu Santo, Iglesia de Santo Domingo, Iglesia de San Agustín, Museo Canario y Cementerio de Vegueta. Distribución generalizada de inmuebles recogidos en el Catálogo Municipal de Protección. □ Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana singular con destacado componente de patrimonio histórico-arquitectónico. Cualidades expositivas hacia el entorno anexo al Risco de San Juan-San José y en las calles interiores con mayor disposición de la arquitectura tradicional. Alta vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Zona acústica residencial. Intensidad acústica baja, excepto en el frente anexo a la Autovía con intensidad alta. □ Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. □ Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto. No se constatan incidencias reseñables sobre esta zona relacionadas con las laderas del escarpe externo de San Juan-San José o el cauce cubierto del Barranco del Guiniguada, excepto acontecimientos ocasionales asociados a escorrentías durante fenómenos meteorológicos agresivos.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> □ Población residente de 4.123 habitantes. □ Densidad poblacional residente de 101 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas, con cierta prevalencia de población mayor respecto a la media de la ciudad. Alta intensidad de uso del suelo. □ Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Zona Comercial Abierta de Triana y Mercado de Vegueta.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> □ Disposición irregular a partir de una serie de calles principales en sentido norte a sur y Este-Oeste. □ Vías predominantemente locales de un único carril y sentido y aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de Autovía del Centro y Autovía del Sur. Generalizado desarrollo de la red peatonal. □ Conjunto edificado heterogéneo con predominio de tipologías de arquitectura histórica (2-3 plantas). Definición excepcional de la disposición diferenciada de las manzanas en el ámbito de Vegueta nueva y el frente oeste, con prevalencia de inmuebles colectivos con moderada altura (3-5). □ Alta densidad edificatoria. □ Elementos urbanos relevantes: Mercado de Vegueta, anexo al nuevo Palacio de Justicia, entorno de Santa Ana, Rectorado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.



Entorno de Vegueta. Ortofoto y fotos

Entorno de Vega de San José

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> Conjunto urbanizado dispuesto en bloques residenciales, limítrofe con el barrio de Vegueta. Marca el inicio de las urbanizaciones y polígonos de vivienda pública que se extienden por el cono sur de la ciudad. Los esquemas de la planificación urbanística contemporánea son perceptibles en la moderada densidad edificatoria, la destacada proporción de espacios colectivos de dotación y zonas verdes y una generosa dimensión del sistema viario. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> Entorno con urbanización consolidada. Presenta como antesalas de especial interés paisajístico del frente marítimo de levante. Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana específica de los polígonos residenciales modernos con amplias cuencas. Cualidades expositivas en la fachada hacia la Autovía. Baja vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> Zona acústica residencial. Intensidad acústica moderada, que se define en alta en el tramo anexo a la Autovía. Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto. No se constatan incidencias reseñables sobre esta zona relacionadas con las laderas de los riscos de San José, excepto acontecimientos ocasionales asociados a escorrentías durante fenómenos meteorológicos agresivos.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> Población residente de 13.093 habitantes. Densidad poblacional residente de 218 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas, con cierta prevalencia de población infantil-juvenil respecto a la media de la ciudad. Alta intensidad de uso del suelo. Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> Disposición regular a partir de una serie de calles principales paralelas y transversales de recorrido lineal. Vías predominantemente locales de 2-3 carriles y doble sentido, con aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la Autovía GC-1. Conjunto edificado homogéneo con predominio del bloque residencial con destacada volumetría (más de 5 plantas). Moderada densidad edificatoria. Elementos urbanos relevantes: Inmediatez a la Autovía y al complejo hospitalario de la Vega de San José, Cementerio de Vegueta, Palacio de Justicia.



Entorno de Vega de San José. Ortofoto y fotos

Entorno de San Cristóbal y área hospitalaria - universitaria

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:	
<ul style="list-style-type: none"> Pieza territorial que alberga el barrio tradicional de San Cristóbal y el Área Sanitaria y Universitaria de la Vega de San José, a ambos lados de la Autopista GC-1, definiéndose un enclave neurálgico en el dinamismo del sistema sanitario-hospitalario de la ciudad y en la actividad universitaria vinculada al mismo; circunstancia que junto con las dotaciones del complejo deportivo de Martín Freire y del Centro de Enseñanza de Artes y Oficios motivan una apreciable concentración de población usuaria. 	
VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> La presencia inmediata del mar le confiere una apreciable calidad ambiental y paisajística. Resulta frecuente el avistamiento de especies de la avifauna invernante, que recalán en torno a la línea de costa. No existen enclaves o elementos de especial interés por sus valores geomorfológicos, de biodiversidad o paisajísticos, aunque el medio marino anexo, y sin incidencia por parte de la intervención, integra una formación relevante de sebadal y playa de callaos. Cualificación del entorno a través de inmuebles o emplazamientos representativos del patrimonio histórico y cultural del municipio, en concreto de los Bienes de Interés Cultural de la Torre de San Pedro Mártir o Castillo de San Cristóbal y de la Casa del Niño. Paisaje con prevalencia del entorno urbano y litoral. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana y del frente costero. Cualidades expositivas como zona de contacto entre las unidades fisiográficas de las laderas de San José y barrancos intercalados en la misma con la plataforma costera. Baja vulnerabilidad paisajística. 	
INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:	<ul style="list-style-type: none"> Zona acústica de uso residencial y de uso sanitario, docente y cultural. Intensidad acústica moderada, con grado de alta en los márgenes de la Autovía. Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas. Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto. No se constatan incidencias reseñables sobre esta zona relacionadas con las laderas de los riscos de San José, excepto acontecimientos ocasionales asociados a escorrentías durante fenómenos meteorológicos agresivos.
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:	<ul style="list-style-type: none"> Población residente de 711 habitantes. Densidad poblacional residente de 16 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas. Alta intensidad de uso del suelo. Enclave de dotaciones públicas estructurales, limitándose el tejido económico a elementos de restauración y servicios básicos en el núcleo de San Cristóbal. Cercanía al enclave de hipermercados de Hoya de La Plata.
FORMA URBANA:	<ul style="list-style-type: none"> Disposición regular de parcelas de extensa superficie en sentido norte-sur a partir de la Autovía GC-1 y la antigua carretera general del sur, con varias conexiones transversales entre ambas. Conjunto edificado heterogéneo en el que coexisten la formación de barrio tradicional de San Cristóbal de alta densidad y la distribución en baja densidad de los inmuebles de alta volumetría relacionados con las dotaciones hospitalarias, universitarias, educativas, incluyendo la pieza residencia universitaria. Densidad edificatoria mixta. Elementos urbanos relevantes: Inmediatez a la Autovía. Complejo hospitalario de la Vega San José, Campus universitario, complejo deportivo de Martín Freire, Escuela de Artes y Oficios.



Entorno de San Cristóbal y área hospitalaria-universitaria. Ortofoto y fotos

Entorno de Hoya de la Plata

DEFINICIÓN SINTÉTICA DE LA ZONA URBANA:

- Conjunto urbanizado dispuesto en bloques residenciales, en el que coexisten formaciones de barrio de edificaciones de autoconstrucción y desarrollo espontáneo, a ambos márgenes de los barrancos de Hoya de La Plata y de Gonzalo en sus tramos costeros. Constituye el borde sur del ámbito de intervención, en el que sobresale la función conectora del viario en la entrada a la ciudad de la Autovía GC-1.

VARIABLES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS:

- Entorno con urbanización consolidada.
- Presenta como artesalías de especial interés paisajístico del frente marítimo de levante y las laderas de los lomos interiores de San José y Salto del Negro.
- Paisaje con prevalencia del conjunto edificado. Potencialidad visual asociada a la configuración urbana específica de los polígonos residenciales modernos con amplias cuencas y a la colindancia costera. Cualidades expositivas en la fachada hacia la Autovía. Baja vulnerabilidad paisajística.

INDICADORES AMBIENTALES URBANOS:

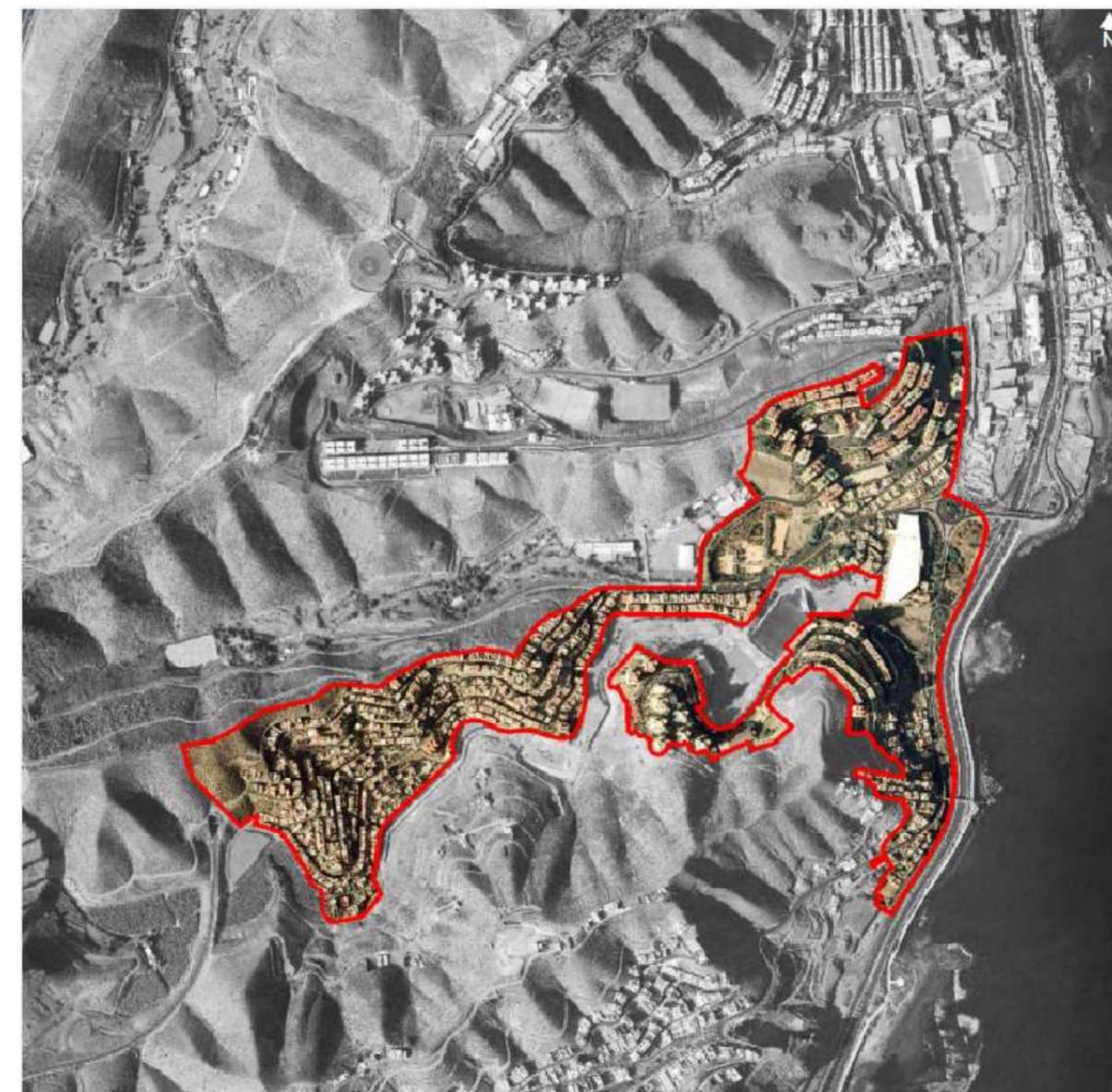
- Zona acústica residencial. Intensidad acústica baja, que se define en alta en el tramo anexo a la Autovía.
- Área de riesgo antrópico medio asociado a grandes concentraciones de personas.
- Bajo potencial de riesgo natural. Fenomenología volcánica no constatada en período contemporáneo. Dinámica litoral de bajo efecto. No se constatan incidencias reseñables sobre esta zona relacionadas con las laderas anexas, excepto acontecimientos ocasionales asociados a escorrentías durante fenómenos meteorológicos agresivos.

INDICADORES SOCIOECONÓMICOS:

- Población residente de 8.713 habitantes.
- Densidad poblacional residente de 167 hab./Ha. Estructura demográfica común en zonas urbanas consolidadas, con cierta prevalencia de población infantil-juvenil respecto a la media de la ciudad.
- Alta intensidad de uso del suelo.
- Tejido económico predominantemente comercial y de servicios asociado a pymes. Presencia de dos hipermercados en el enclave de Hoya de La Plata.

FORMA URBANA:

- Disposición irregular a partir de los elementos viarios y del propio desarrollo en laderas.
- Vías predominantemente locales de 2-3 carriles y doble sentido, con aparcamientos en uno o ambos márgenes. Excepcionalidad en la caracterización y efecto estructurante de la Autovía GC-1.
- Conjunto edificado homogéneo con predominio del bloque residencial con destacada volumetría (más de 5 plantas), excepto núcleo de barrio de autoconstrucción con baja volumetría predominante.
- Alta densidad edificatoria.
- Elementos urbanos relevantes: Inmediatez a la Autovía y al complejo hospitalario de la Vega de San José. Hipermercados de Hoya de La Plata.



Entorno de Hoya de La Plata. Ortofoto y fotos

1.2 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD. PMUS

Las pautas de movilidad de los residentes del municipio de Las Palmas de Gran Canaria se han analizado en el Plan de Movilidad Urbano Sostenible. El PMUS es el documento que articula las actuaciones encaminadas a propiciar, establecer y mantener un modelo de movilidad tendente a conseguir un reparto modal equitativo, donde se garantice la seguridad, calidad y eficacia del sistema de transporte sin agredir al medio ambiente.

Es decir, los planteamientos de actuación van más allá de una simple ordenación del tráfico motorizado. A partir de los trabajos de campo elaborados ad-hoc durante los años 2010 y 2011, se obtiene información suficiente del modelo de movilidad vigente en la ciudad. El PMUS tras el análisis de los datos obtenido, ha elaborado el diagnóstico de cada uno de los agentes que intervienen en la definición del sistema el transporte y define un programa de medidas de actuación para lo consecución de los objetivos del Plan:

“Promoción de una movilidad sostenible”

“Aumento de la eficiencia del vehículo privado”

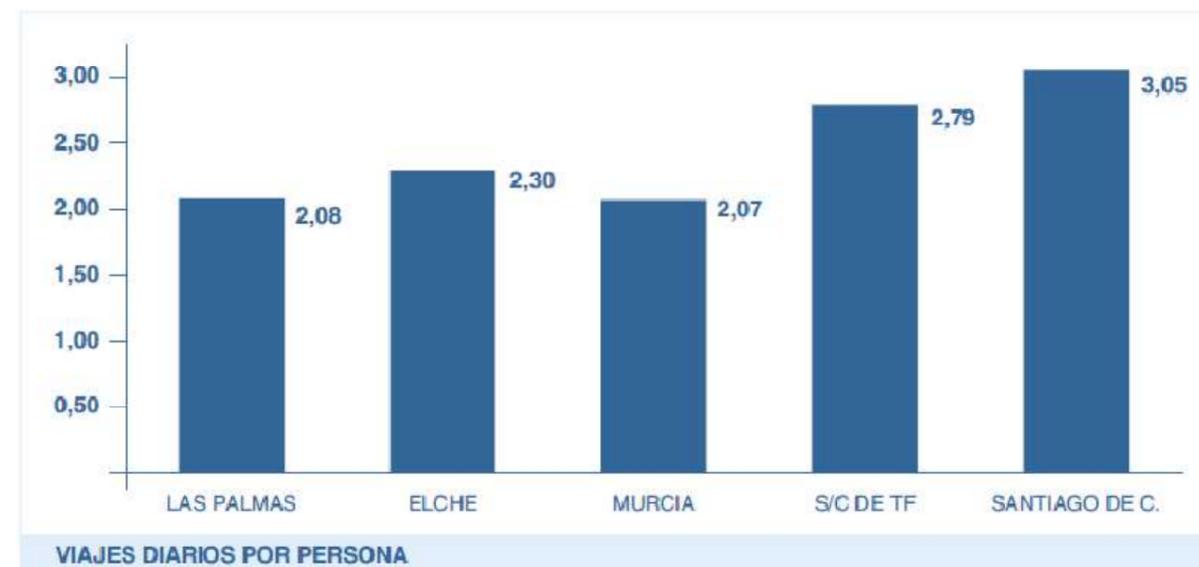
“Uso coordinado y eficiente de los modos de transporte (transporte público, transporte colectivo y promoción de la no motorización”

1.2.1 MARCO DE LA MOVILIDAD DEL MUNICIPIO

El diagnóstico de la MOVILIDAD reflejado en el PMUS se resume en los siguientes puntos:

- El valor medio de la **movilidad personal cotidiana** es bastante bajo (2,08 viajes por persona y día).
- La **participación del vehículo privado** en el reparto modal asciende al 67%, y la del transporte público al 13% sobre la movilidad total de los residentes. Esto amplifica los costes externos derivados del transporte urbano y metropolitano, anteponiéndose totalmente a los objetivos del Libro Verde de la Comisión Europea y de la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

- Los motivos principales de viaje son el trabajo y los asuntos personales, siendo estos últimos, junto con los de ocio, viajes que responden a **pautas de movilidad de gran dificultad en su planificación.**



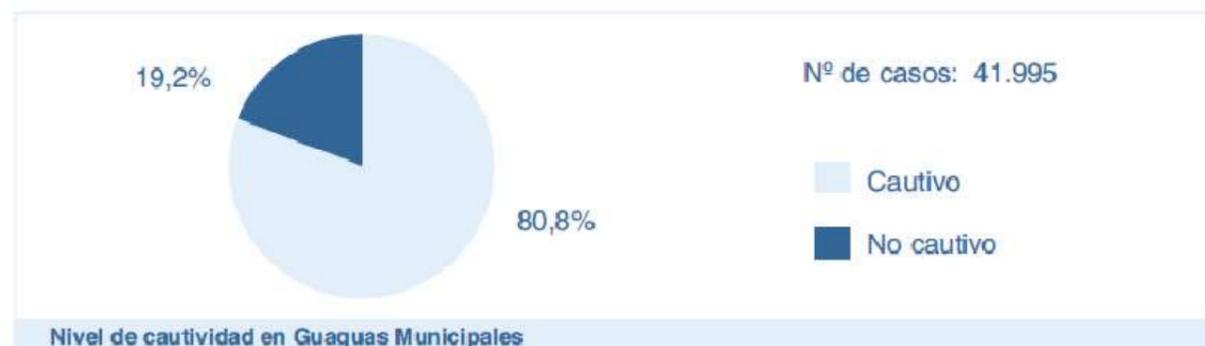
MOTORIZACIÓN (SÓLO TURISMOS Y VEHÍCULOS A MOTOR DE 2 RUEDAS)	Tasa
Tasa de motorización por hogar	1,21
Tasa de motorización por habitante	0,46

- El **reparto modal para la movilidad interna al municipio** no varía apenas respecto de la movilidad relacionada con el exterior. Esto indica que el vehículo privado se usa, tanto para las distancias largas como para las distancias cortas, lo que indica una posible línea de acción que logre un **travase del modo privado al transporte público y modos blandos para viajes cortos.**
- El valor de la **tasa de motorización**, mediante contraste con valores de otros núcleos urbanos nacionales no indica grandes desviaciones, por lo que la utilización del vehículo privado no se basa en una mayor motorización del municipio sino en otras variables tales como el exceso y sobredimensionamiento de oferta viaria.
- La **movilidad en motocicleta** tan sólo supone un 1% del conjunto de viajes de residentes, valor ligeramente por debajo de otras ciudades del archipiélago.

- La bicicleta no se encuentra presente en la movilidad cotidiana de la ciudad ni siquiera en la Ciudad Baja donde el relieve es más propicio.
- La mayor participación del transporte público se da en la Ciudad Baja, en zonas de densidad de población elevada y en aquellas en que el destino presenta regulación de aparcamiento.
- La dificultad y coste de aparcamientos se han detectado como factores determinantes para el uso del transporte público por parte de viajeros no cautivos del mismo.
- La movilidad peatonal, a pesar de las condiciones climatológicas favorables, supone tan solo el 15% de los viajes totales, resultado de acciones a favor del uso del vehículo privado (extensión de infraestructuras, sobredimensionamiento de viario, aparcamientos en superficie, etc.) lo que conlleva una grave degradación de la Calidad Humana y Ambiental de la ciudad.

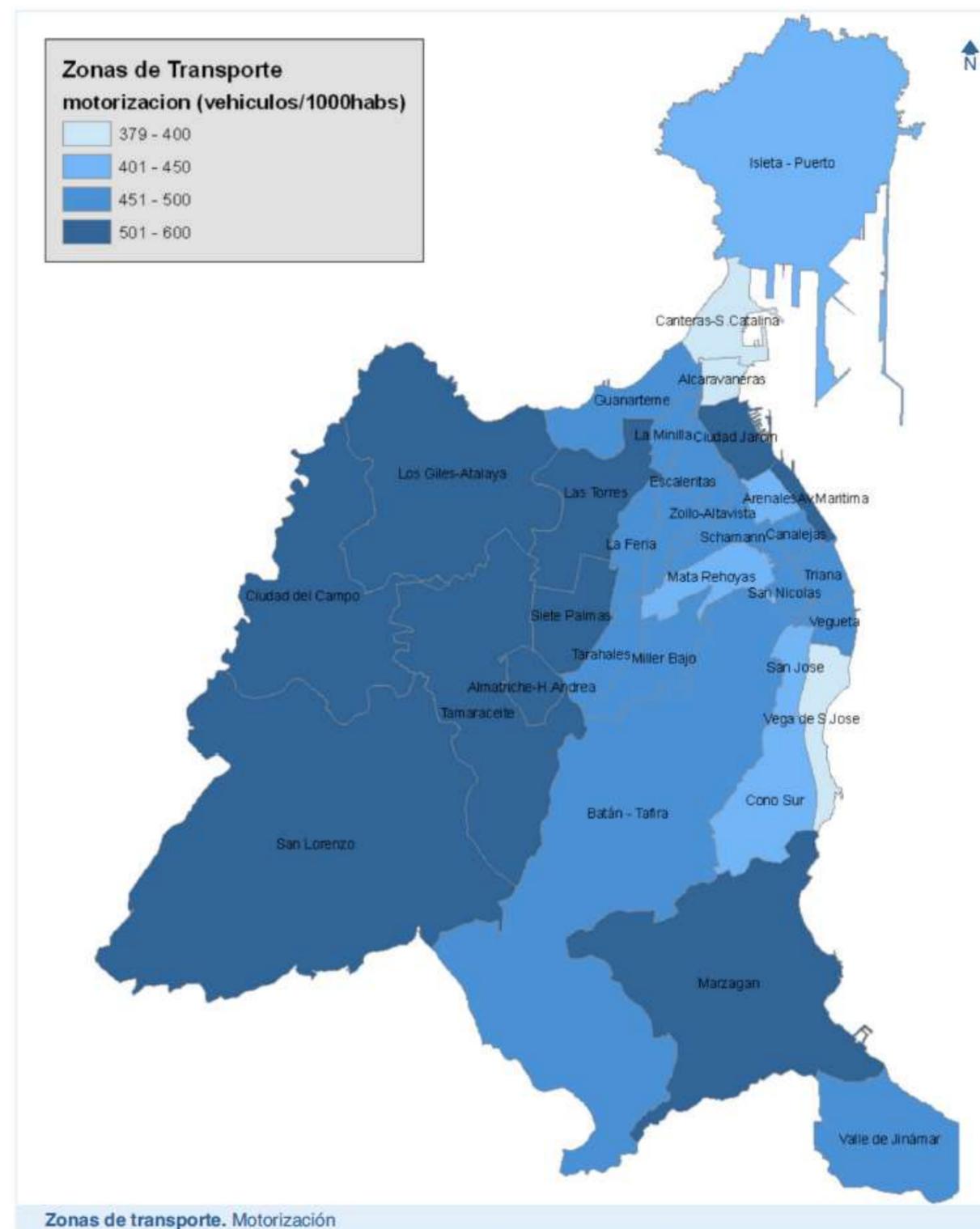
Municipio	Población 2009	Automóviles 2009	Motocicletas	Automóviles + Motocicletas	Tasa motorización
Murcia	436.870	214.278	31.641	245.919	563
Palma	401.270	234.808	31.029	265.837	662
Las Palmas de Gran Canaria	381.847	165.965	36.727	202.692	531
Bilbao	354.860	138.906	12.127	151.033	426
Alicante	334.757	153.894	24.686	178.580	533
Córdoba	328.428	145.699	20.119	165.818	505
Valladolid	317.864	140.750	11.628	152.378	479

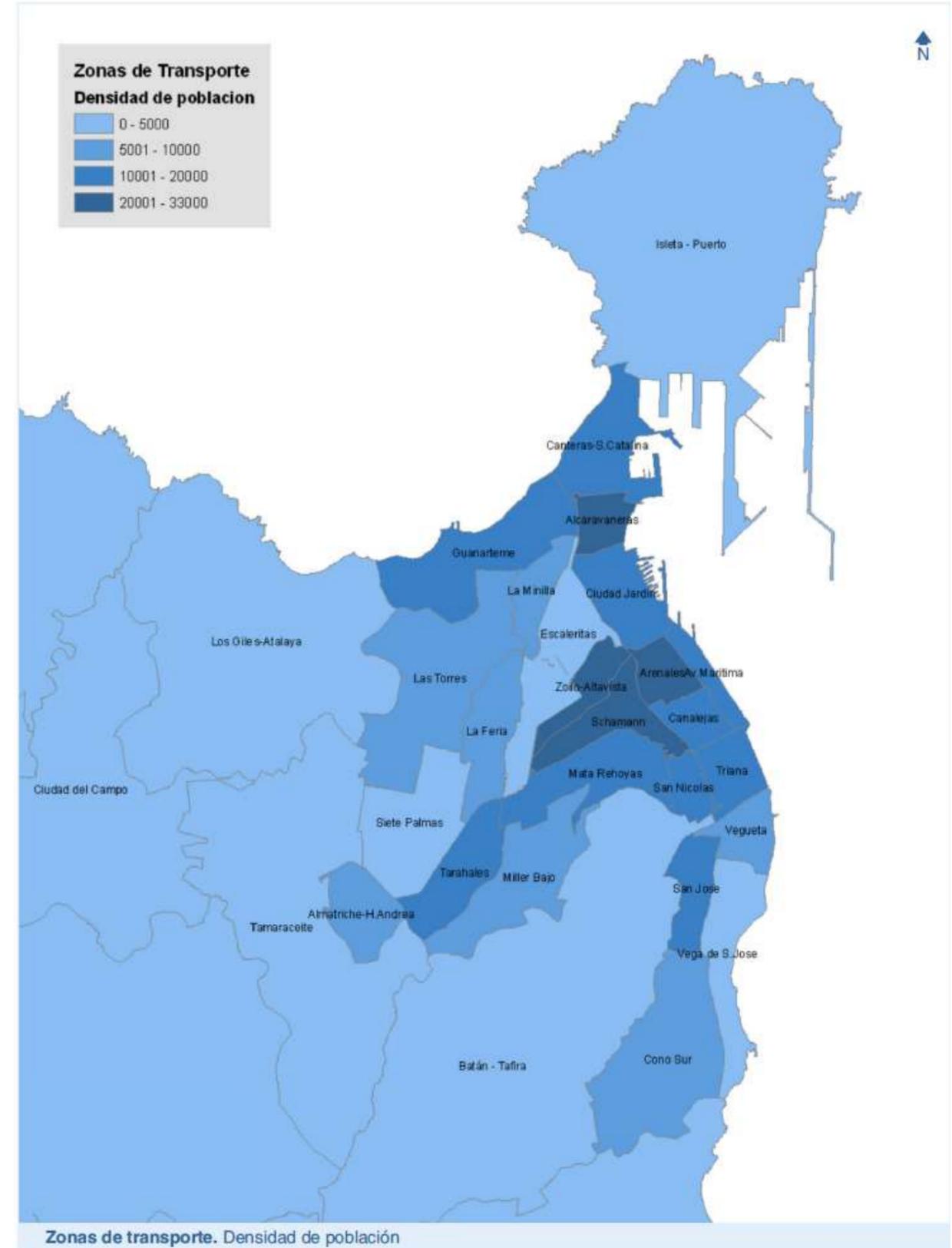
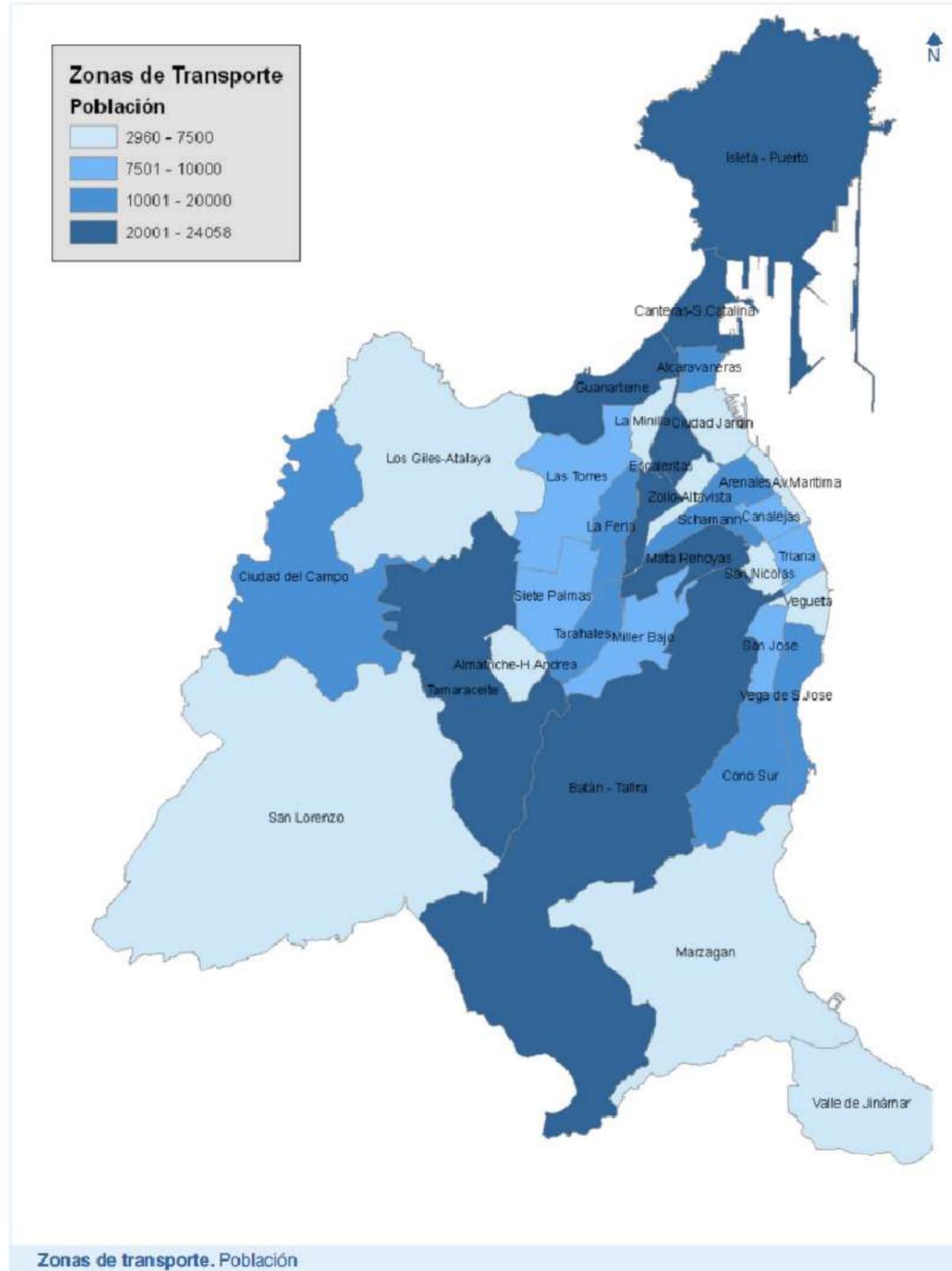
COMPARATIVA DE CIUDADES DE TAMAÑO POBLACIONAL SIMILAR

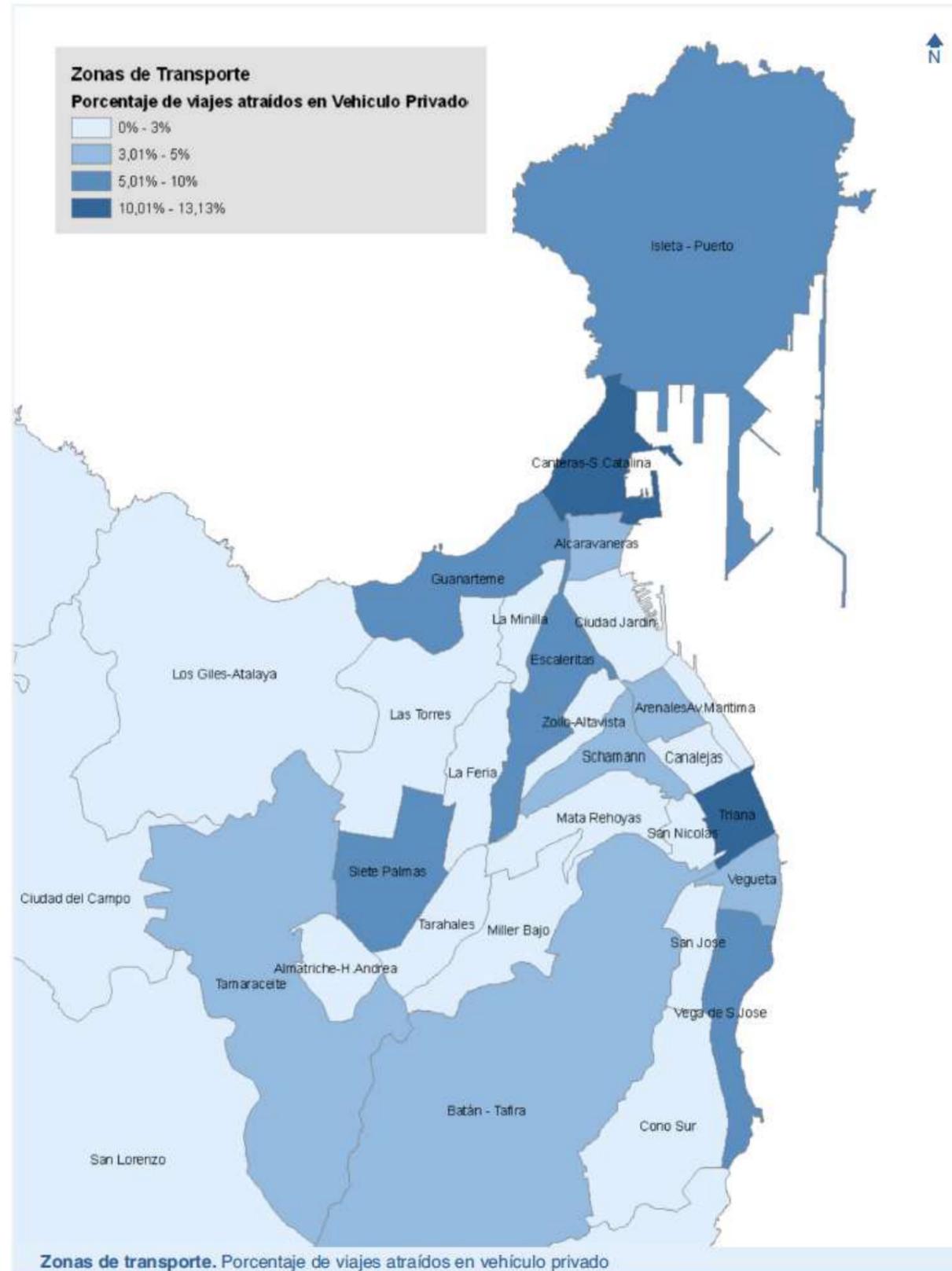


Nivel de cautividad en Guaguas Municipales

El resultado de los trabajos de campo mostró las siguientes imágenes de la movilidad global y por zonas de transporte en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria







1.2.2 ANÁLISIS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

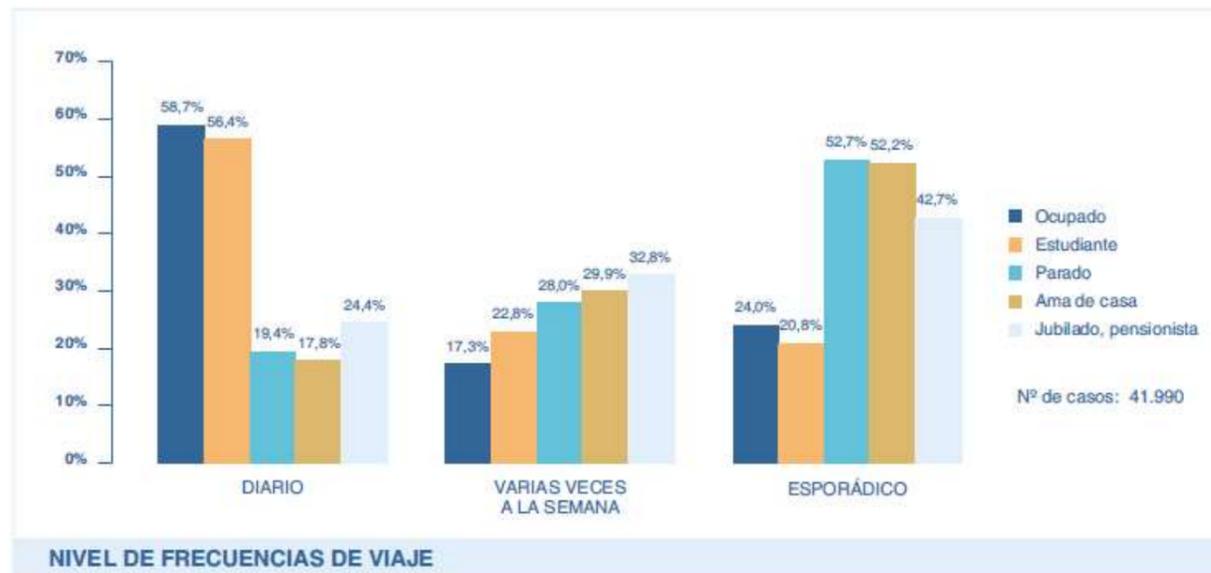
El transporte público de Las Palmas de Gran Canaria se debe enfrentar al reto de servir adecuadamente a una ciudad compleja en la que existe un amplio número de barreras para la eficiencia del transporte público colectivo tales como la complejidad territorial y orográfica, que junto determinadas políticas de planificación del transporte han consolidado pautas de movilidad a favor de una distribución modal plenamente dominada por el vehículo privado.

Desde el punto de vista territorial, se podría afirmar que la ciudad presenta un carácter policéntrico, por lo que resulta imprescindible que la oferta de transporte público colectivo sea capaz de dar cobertura a los diferentes centros urbanos situados en la Ciudad Baja y conectarlos entre sí.

Como resumen el diagnóstico de la MOVILIDAD del TRANSPORTE PÚBLICO reflejado en el PMUS se resume en los siguientes puntos:

- El transporte público ha perdido viajeros en los últimos 10 años, de forma más significativa en los últimos 6, a una tasa del 3,7% anual.
- Las líneas en la **Ciudad Baja** son las más importantes, representan el 33% de los viajeros y el 26% de los recursos. A pesar de todo parece que existen líneas (12, 30 y 13) que se deberían reacondicionar para mejorar su rentabilidad.
- En la **Ciudad Baja** se concentra la mayor parte de la demanda de transporte público actual y además, la combinación de orografía y usos del suelo la confieren características óptimas para lograr un trasvase de viajes del vehículo privado al transporte público. Así, aparece la posibilidad de desarrollar un eje troncal potente de transporte público, tipo **BRT**, que conecte los núcleos atractores estructurantes del municipio: Hospital de San Cristóbal, San Telmo, Santa Catalina, La Isleta y Las Canteras.
- Las líneas de la **Ciudad Alta**, con frecuencia inferior a 25 minutos tienen un comportamiento razonable. Se plantearán alternativas para las líneas 20 y 50 que aunque tienen una frecuencia aceptable, muestran un nivel de ocupación muy bajo.

- Las líneas de la **Ciudad Alta** con frecuencia superior a 25 minutos, no tienen un comportamiento eficiente.
- Dada la coyuntura económica y la tendencia de viajeros de transporte público en los últimos años, todas las alternativas de **reordenación de la oferta de transporte público** deberán atender necesariamente a un doble criterio: Eficiencia económica y Mejora del "Nivel de Servicio" (Tiempos de viaje y Frecuencias de paso).



- El **carácter universitario de la ciudad (20.000 estudiantes universitarios)** no se traslada al plano del transporte público, que presenta una oferta inadecuada e insuficiente que no satisfacen las necesidades de movilidad de estudiantes y P.A.S de la ULPGC. Ello se traduce en que el transporte público presenta una de las cuotas modales más bajas del conjunto de centros atractores analizados.
- La distribución modal actual acentúa los **impactos negativos del transporte sobre el medioambiente**, especialmente en lo relativo a la consumo de energía, calidad del aire y emisiones de gases de efecto invernadero, así como la ocupación de espacio urbano y la intrusión visual. Todas las propuestas serán elaboradas con el fin de reducir dichos impactos y la evaluación incorporará estos criterios para la selección de las alternativas más sostenibles en su conjunto.
- Se evidencia que el **"coste y dificultad de aparcamiento"** son factores determinantes en la elección modal que reorientan la demanda del vehículo privado hacia otros modos alternativos, especialmente el transporte público. La estrategia del transporte público debe concebirse desde una perspectiva global que incorpore medidas en diferentes materias entre las que destaca especialmente la gestión del aparcamiento tanto en origen como en destino.

1.2.3 EL BRT EN EL PMUS

En el marco del programa de actuaciones del PMUS, se recoge como una de las medidas que mejoran el funcionamiento del sistema de transporte, la medida 2. **Ejecución de infraestructuras de apoyo al transporte público. BRT.**

En dicha medida se evalúa la viabilidad de la implantación de un sistema de transporte público colectivo de alta capacidad en una de las zonas más densamente pobladas de la ciudad de Las Palmas y con mayor número de nodos atractores como es la Ciudad Baja.

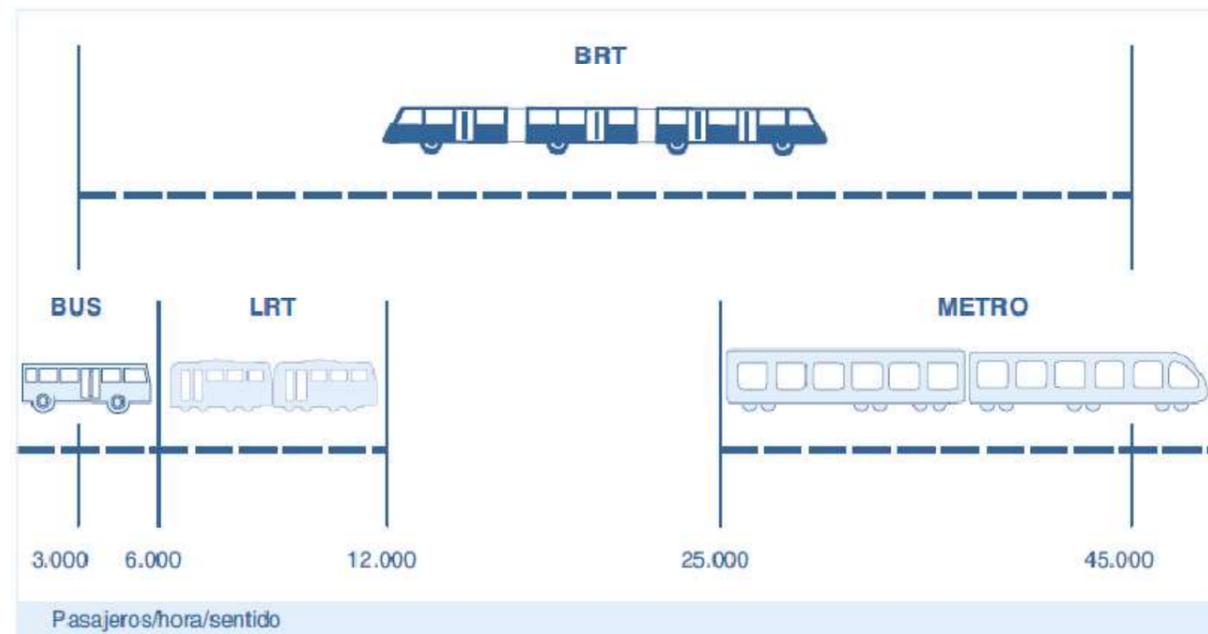
Como se ha visto, la movilidad urbana está ampliamente dominada por el vehículo privado, con una cuota modal que asciende hasta el 67% respecto del total de la movilidad urbana. Este valor se sitúa por encima de cifras de ciudades españolas de similares características de población, oferta de transporte público y ordenación del territorio.

Adicionalmente, Guaguas Municipales acumulaba una pérdida de más de 10 millones de viajeros en la última década. Estos viajes se realizan mayoritariamente en vehículo privado, modo que históricamente se ha beneficiado de políticas favorecedoras que se traducían en un constante incremento de la capacidad de la red viaria y en una jerarquización viaria orientada a la minimización de los tiempos de viaje en vehículo privado, saliendo así perjudicados otros medios de transporte, tanto los modos no motorizados como el transporte público colectivo.

Con estas condiciones de partida, desde el PMUS se apuesta por un cambio en las pautas de movilidad de los ciudadanos de Las Palmas de Gran Canaria, de forma que sus decisiones de movilidad satisfagan sus necesidades personales pero también garanticen las necesidades de la sociedad para lograr una movilidad sostenible a largo plazo.

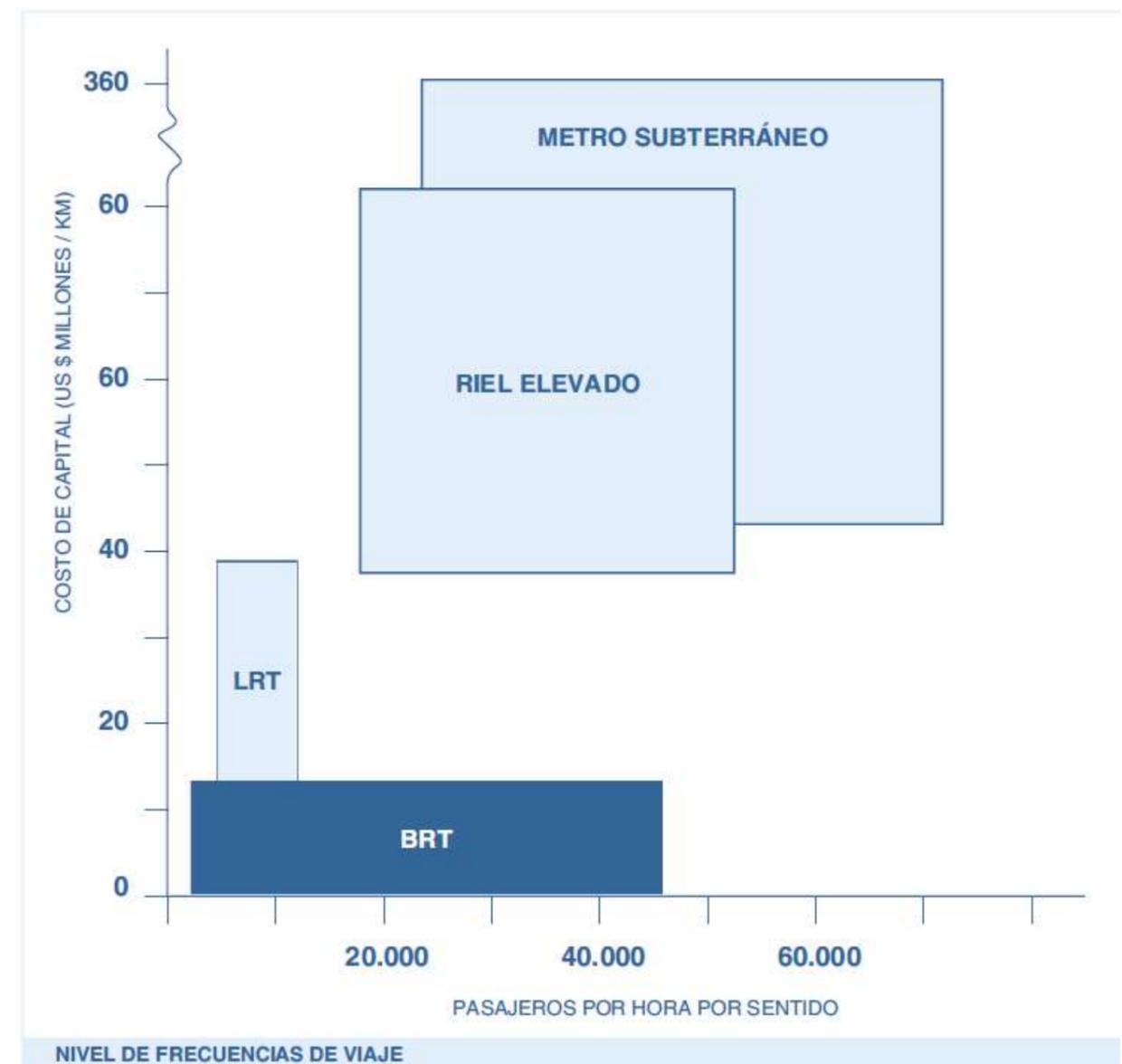
Así, se recomienda que el pilar fundamental de la movilidad futura del municipio sea un sistema de alta capacidad de transporte público colectivo capaz de ofrecer servicios competitivos y sostenibles. Resulta vital para la ciudad garantizar el correcto funcionamiento del sistema no solo garantizando una reducción del consumo energético o de las emisiones de contaminantes atmosféricos, sino también desde el punto de vista de la competitividad de la economía local.

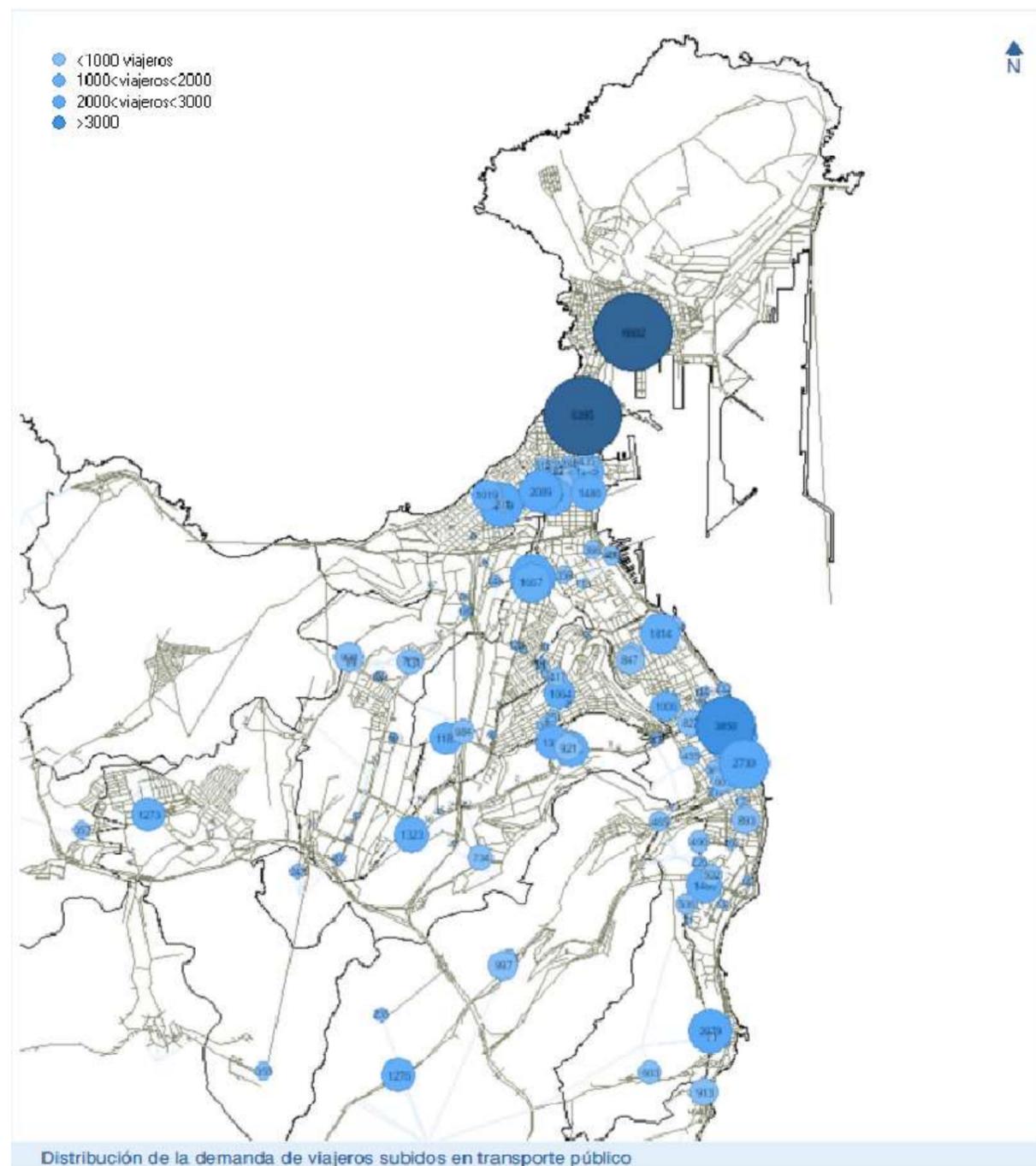
Un sistema de tipo BRT (Bus Rapid Transit), se asemejara al de un sistema ferroviario o tranviario a efectos de prioridad semafórica, plataforma reservada, acceso a vehículos, frecuencias de paso, e incluso capacidad.



Se plantea un esquema de funcionamiento con vehículos de tipo articulado o bi-articulado, con capacidad para 190 viajeros, prioridad semafórica sobre el resto del tráfico, incluso sobre el resto de vehículos de transporte público colectivo.

El objetivo de este innovador sistema de transporte público colectivo es asumir la gran demanda de movilidad existente en el eje de la Ciudad Baja de una forma sostenible y efectiva de forma que suponga un punto de inflexión en las pautas de movilidad de los ciudadanos de Las Palmas de Gran Canaria hacia un modelo menos basado en el vehículo privado, hecho que ha provocado un grave deterioro de la calidad urbana de Las Palmas de Gran Canaria a lo largo de los últimos años.





Es en la Ciudad Baja donde se concentra la mayor parte de la demanda de transporte público actual (el 75% de la demanda en transporte público tiene origen y/o destino en la Ciudad Baja). Además, la combinación de orografía y usos del suelo la confieren características óptimas para lograr un trasvase de viajes del vehículo privado al transporte público. Así, aparece la posibilidad de desarrollar un eje troncal

potente de transporte público, tipo BRT, que conecte los núcleos atractores estructurantes del municipio: Hospital de San Cristóbal, San Telmo, Santa Catalina, La Isleta y Las Canteras.

A raíz de la anterior figura se comprueba que el área de Santa Catalina - Isleta y San Telmo-Triana son los dos núcleos principales de atracción de la ciudad.

Por otro lado, tradicionalmente la conexión del transporte público con el resto de zonas del municipio con los núcleos Santa Catalina - Isleta y San Telmo - Triana se ha basado en una red con dos líneas por zona o barrio. Esto ha provocado la existencia de un exceso de oferta de transporte público, que ha sido planificado desde una visión zonal o de barrio olvidando la estructuración de la red en el conjunto de la ciudad, dando así lugar a solapes de líneas y líneas con demanda paupérrima, resultando un aumento exponencial del déficit de explotación a medida que se incorporaban nuevas líneas al sistema paralelamente al desarrollo urbanístico de tipo expansivo y de baja densidad de los últimos años.

El nuevo esquema optimiza los recursos materiales y humanos de Guaguas Municipales, que se focalizarán en ese nuevo eje y además en una nueva red en el resto de la ciudad que servirá cada uno de los núcleos generadores y atractores detectados con uno de los polos de la Ciudad Baja.

Esto supondrá una reducción de los tiempos de viaje a lo largo del eje de la Ciudad Baja pero también entre los núcleos de Ciudad Alta y Periferia con los polos atractores de la Ciudad Baja.

A partir de combinar los diferentes criterios: Viabilidad geométrica, Afección a la circulación, Potencialidad de captación de demanda, Ubicación de nodos generadores y atractores, se plantean alternativas con diferentes origen-destino:

ALTERNATIVA 1: San Telmo – Santa Catalina.

ALTERNATIVA 2: Hospital Insular – Santa Catalina.

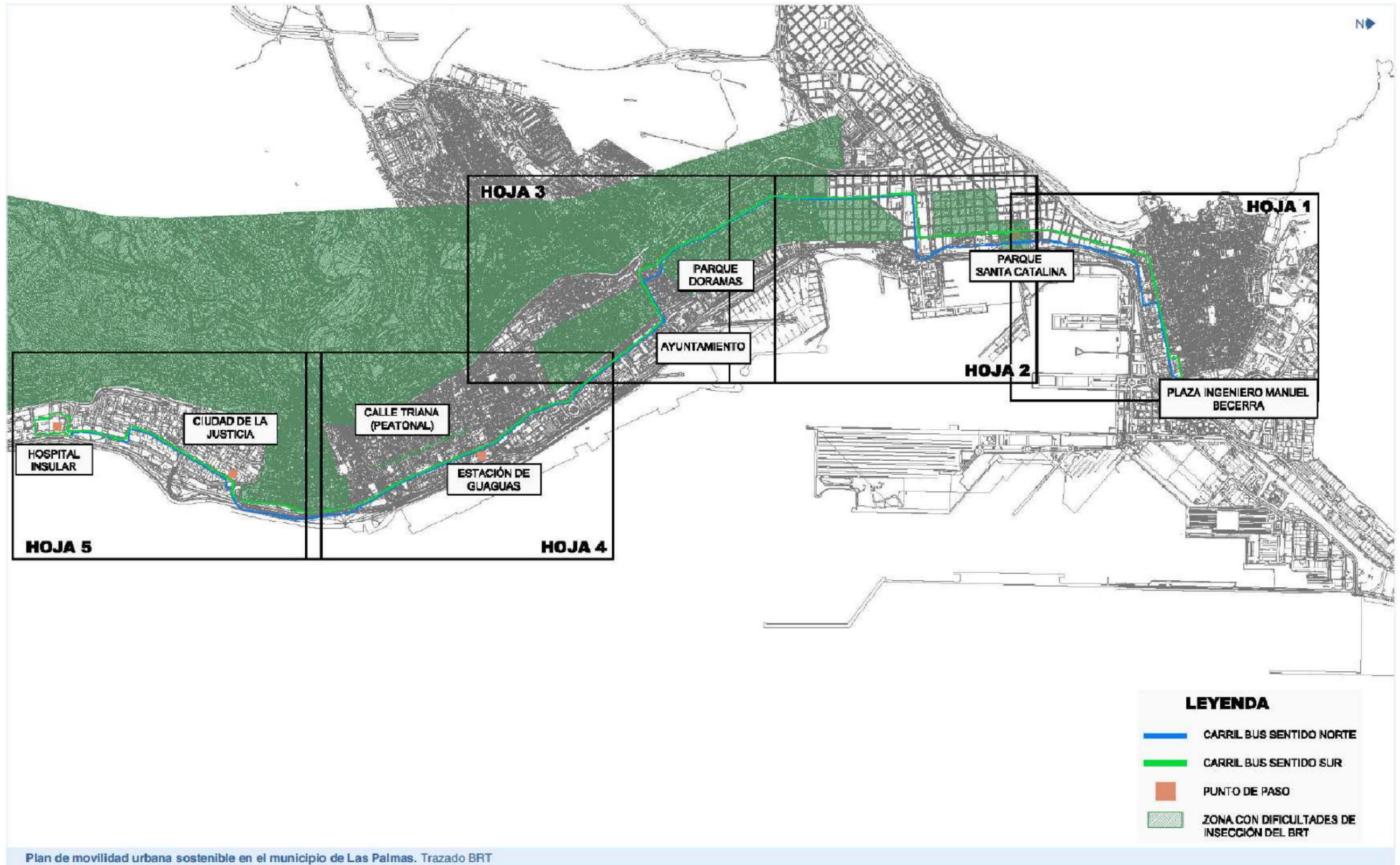
ALTERNATIVA 3: Hospital Insular – Guanarteme (Las Arenas).

ALTERNATIVA 4: Hospital Insular – Plaza Ing. Manuel Becerra.

ALTERNATIVA 5: San Telmo - Guanarteme (Las Arenas).

ALTERNATIVA 6: San Telmo - Plaza Ing. Manuel Becerra.

Analizadas las demandas y los resultados de la explotación del servicio de BRT para cada una de las 6 alternativas planteadas, el trazado más eficiente lo presenta la Alternativa 4 ya que arroja los máximos resultados de beneficio una vez computados todos los costes (vehículos, horas y kilómetros) y los ingresos procedentes de los viajeros transportados.



1.2.4 SELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALTA CAPACIDAD

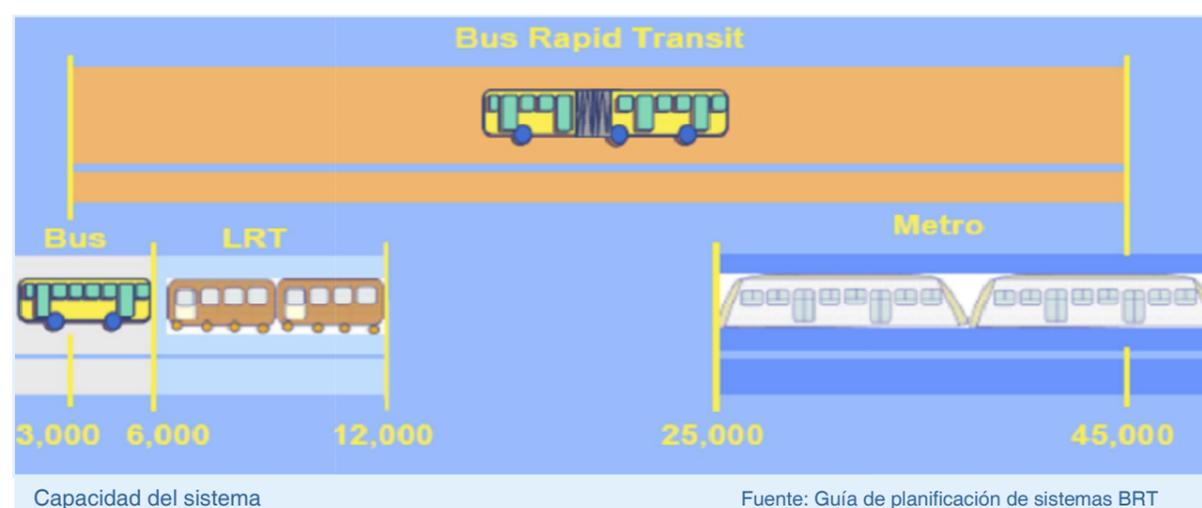
Existen diferentes soluciones para resolver un sistema de transporte público: GUAGUAS, BRT, TRANVÍA (LRT), METRO. Lo cierto es que hay una respuesta diferente en función de los condicionantes que exija cada ciudad y el grado de movilidad en los posibles ejes troncales que existan en la misma.

Los principales condicionantes que marcan el tipo sistema de transporte público a elegir en una ciudad son:

- Condicionantes de demanda
- Condicionantes sobre los costes
- condicionantes de viario público
- Condicionantes medioambientales

Condicionantes de demanda

El primer paso que se debe realizar para el proceso de elección del sistema de transporte es el cálculo de previsión de la demanda que se prevé transportar, tanto a nivel diario como en hora punta. En función dicha demanda y otros factores se podrá decidir la implantación de un metro, un tranvía (LRT), una red de guaguas u otro sistema. Además una vez decidido el modo de transporte, se debe tener en cuenta que existen dentro de cada modo un gran abanico de vehículos con muchas capacidades posibles para acomodar la demanda prevista. En el esquema que se presenta a continuación se ve el tipo de sistema de transporte público a utilizar en función de los pasajeros/hora y sentido:



En el caso que nos ocupa se tendría, en el horizonte del décimo año de servicio en el que sería posible alcanzar los 18 MM de viajeros anuales, un valor medio de 2.500 viajeros/hora y sentido (300 días y 12 horas de amplitud). Si se considera que el 30% de la demanda se transporta en hora punta (8:00 a 9:00 y de 14:30 a 15:30) se tendrían valores punta de 4.500 – 5.000 viajeros/hora y sentido, valor límite para un sistema de transporte convencional y se debería utilizar una solución de transporte de alta capacidad tipo BRT (Bus Rápido Transit).

El BRT es un sistema de alta capacidad basado en guaguas que proporcionan movilidad urbana rápida, cómoda, y con una relación costo-beneficio muy favorable, debido a que las infraestructuras del carril segregado cuestan de 4 a 10 veces menos que un sistema tranviario o tren ligero (LRT). En definitiva se trata de un modo de transporte rápido que puede combinar la calidad del transporte ferroviario con la flexibilidad y ligereza de las guaguas.

Condicionantes sobre los costes

En el punto 2 VIABILIDAD ECONÓMICA del presente Anteproyecto se analiza la rentabilidad esperable debido a la introducción del BRT en el esquema de movilidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Condicionantes de viario público

La implantación de un tranvía o LRT sería complicada dadas las limitaciones que presenta la ciudad. Como son:

- La estrechez de las calles en muchas de las principales arterias de la ciudad haría complicado el uso de vehículos privados e incluso algunas de ellas quedarían inutilizadas para otro tipo de vehículos que no fueran tranvías.
- Empeoramiento de la imagen de la ciudad por la instalación de catenarias.

Condicionantes medioambientales

En el balance energético entre modos, deben considerarse los consumos tanto para la construcción de los vehículos como para la tracción del mismo durante el período operativo.

La información acerca de los consumos que se expone en la tabla adjunta está obtenida de www.ferropedia.es.

Modo de transporte	Fuente	Ocupación media real	Consumo real según ocupación media	Consumo teórico para ocupación 100%	Consumo teórico ocupación 100% desde producción
Metro y Tranvía	BBG	21%	1,7 litros	0,4 litros	1,20 litros
Guaguas	BBG	21%	2,7 litros	0,6 litros	0,78 litros
Automóvil	FES	1,7 persona	6,0 litros	2,4 litros	3,12 litros

Los consumos y datos de ocupación son los medias reales de los datos medidos en 2001 y 2006 en Alemania por los organismos referenciados para los distintos tipos de transporte.

Aparentemente la guagua tiene un mayor consumo en operación considerándolo desde “en equivalente de litros de gasolina a partir de la estación de servicio”, pero cuando se añade en el análisis los consumos en energía por producción y distribución, habría que actualizar los datos con los siguientes coeficientes correctores:

- Gasoil: Total de energía primaria=1,3 x consumo neto por vehículo
- Energía eléctrica: Total de energía primaria=3 x consumo neto por tren

La aplicación de estos coeficientes correctores no proporcionan los datos de la última columna de la tabla anterior, donde se puede ver que el modo guagua es el que mejor resultado energético tiene. En la actualidad las exigencias medioambientales exigen a los motores diésel condiciones EURO VI con un nivel de contaminación muy bajo, con lo que se mejora la posición competitiva de la guagua respecto a cualquier otro modo.

De todo lo expuesto se llega a la conclusión que el modo propuesto para el eje de alta capacidad es un BRT, en el que se juntan las ventajas de la plataforma exclusiva y con preferencia de paso de los sistemas ferroviarios y la tecnología guaguas en el vehículo de transporte.

1.2.5. EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS

La actual red de transporte público urbano de Las Palmas de Gran Canaria es resultado del cambio implantado en marzo de 2013, derivado del diagnóstico del servicio llevado a cabo mediante estudios específicos y el propio PMUS, los cuales ponían en evidencia una serie de ineficiencias como la falta de

adaptación de la red al crecimiento urbano, la superposición de itinerarios no sincronizados o la inadecuación de las frecuencias.

Para dar solución a los problemas detectados, se llevó a cabo un estudio de planificación que culminó con la implantación de una nueva red de Guaguas municipales el día **4 de marzo de 2013**. Con ello se dio un impulso al servicio de transporte urbano, mediante un nuevo modelo que potencia el efecto red y busca una mejora de la eficiencia. Las principales directrices que rigieron la implantación de la nueva red son:

- Hacer una red más eficiente, aprovechar mejor los recursos disponibles.
- Potenciar el efecto red.
- Jerarquizar la oferta mediante la creación de líneas troncales y de barrio.
- El transbordo como parte fundamental de los desplazamientos, especialmente en el Cono Sur.
- Transbordo gratuito.
- Adaptar la red a la nueva distribución urbana.
- Nuevas terminales y puntos de enlace.
- Mejora de la velocidad comercial.

La evolución de la red se percibe como un todo integrado, despenalizando económicamente la correspondencia. El enlace de unas líneas con otras, amplía las posibilidades de movilidad a través de la red, lo que requiere una adecuación de las condiciones de trasbordo.

La correspondencia gratuita facilita la jerarquización de la red, basada en la creación de grandes corredores, con una oferta potente de servicio, rápida y directa, a la cual confluyen distintas líneas con mayor capilaridad en el territorio urbano.

El cambio de red realizado en 2013 supuso las siguientes mejoras sobre la red antigua:

- Se mejoraron frecuencias en zonas que ya disponían de conexión.
- Mediante el transbordo se facilitó el acceso a los puntos de atracción urbana cuando no existe conexión directa.
- Se eliminaron solapamientos. Se fusionan líneas con la finalidad de aprovechar al máximo los recursos disponibles y poder prestar la oferta de una manera ordenada, por lo que se aumentó el nivel del servicio al viajero.
- Se simplificaron líneas, aunque se mantuvieron los corredores y los orígenes y finales. Se crearon recorridos más directos y ágiles para mejorar la velocidad comercial y la regularidad del servicio.

- Se creó una marca de servicio nocturno independiente del diurno: La Red LUNA. La finalidad es facilitar su gestión y mejorar la calidad de servicio, adaptándolo a las necesidades reales de cobertura, oferta y demanda de las horas nocturnas.
- Se mejoraron las conexiones con el Campus Universitario de Tafira, con la creación de dos nuevas líneas (la 26 y 48) que ampliaron la cobertura de toda la ciudad.

Asociada a la implantación de la nueva red, se mejoró sustancialmente la información al viajero y se diseñó una nueva imagen para la misma.

- Se dotaron todas las paradas con información al viajero del recorrido de la línea, los horarios y, en el caso de haber marquesina, de un nuevo mapa de la red.
- Se editaron nuevos mapas y horarios en papel.
- Se creó una nueva web con nuevos apartados de información y geolocalización.

Transcurrido el período de consolidación de la nueva red, los resultados son óptimos, alcanzándose los objetivos propuestos entre los cuales se hallaba la introducción del hábito del transbordo en los desplazamientos urbanos y una mejora en la eficiencia de la red.

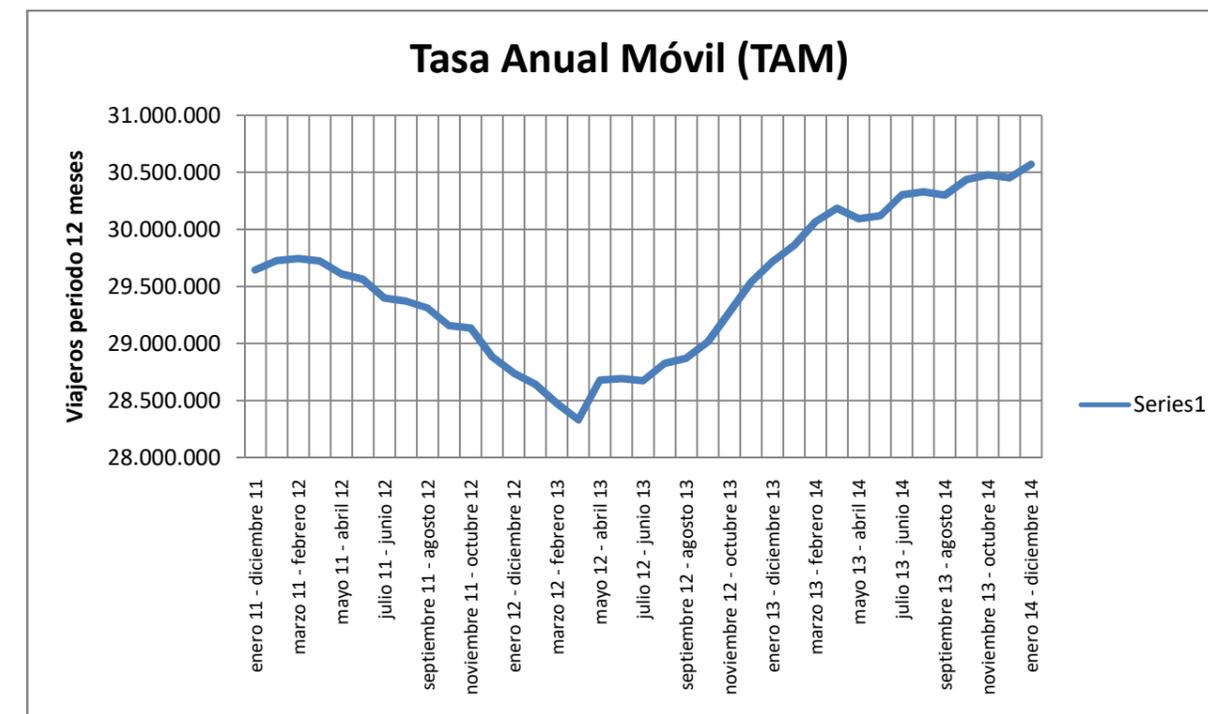
En efecto, la nueva estructura de red y de frecuencias, junto a la implantación del transbordo gratuito en toda ella, constituyó un importante revulsivo para la demanda de la misma, consiguiendo invertir la tendencia descendente de ejercicios anteriores.

Transcurrido el primer año desde la implantación de la nueva red, la demanda ya se situaba a niveles anteriores al 2011 y se habían ganado 1,59M de viajeros respecto al ejercicio anterior. Ello supuso un aumento del 5,6% de la demanda, sin embargo, si se considera que este incremento se produjo a pesar de una reducción de la oferta del 3,8%, la mejora de la eficiencia de la red es del 9,7%.

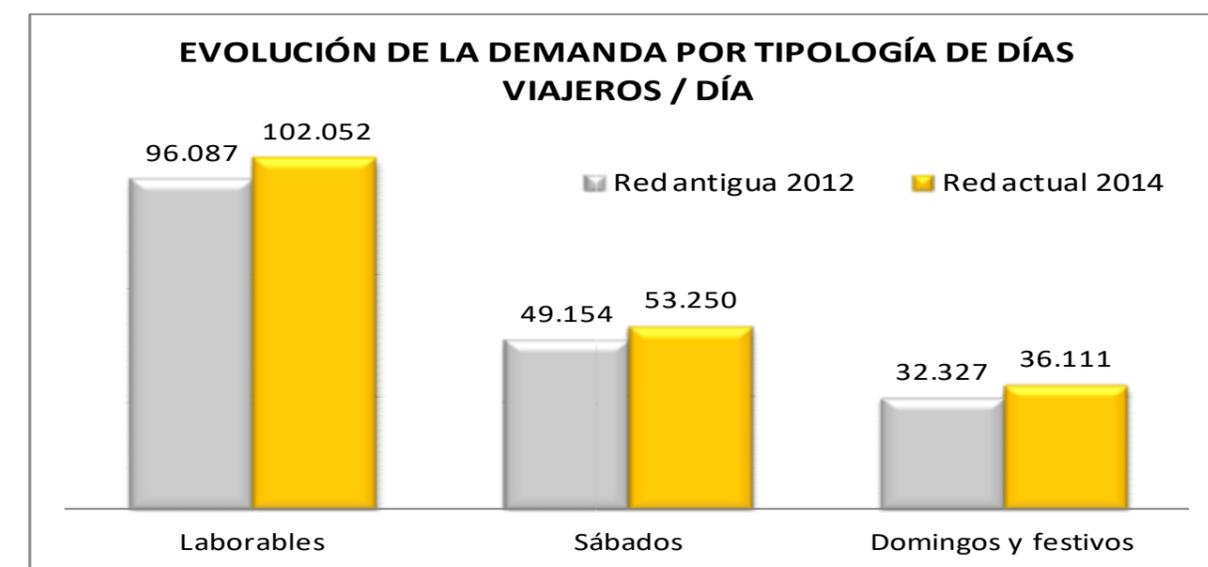
Así, la ocupación de la misma ha pasado de 2,65 viajeros / km útil a 2,90 viajeros / km útil, aumentando especialmente en aquellas líneas en que se ha recortado el recorrido para evitar solapamientos y se ha mejorado su frecuencia de paso.

Pasado el primer período de consolidación, a lo largo del ejercicio 2014 el crecimiento se ha mantenido, como puede constatarse en el gráfico de la Tasa Anual Móvil que refleja la evolución de la demanda por períodos consecutivos de 12 meses, y en los gráficos de viajeros y ocupación por tipología de días de la

red antigua y la actual. La demanda de un día laborable de 2014 ya es superior en un 6,2% a la de 2012¹.

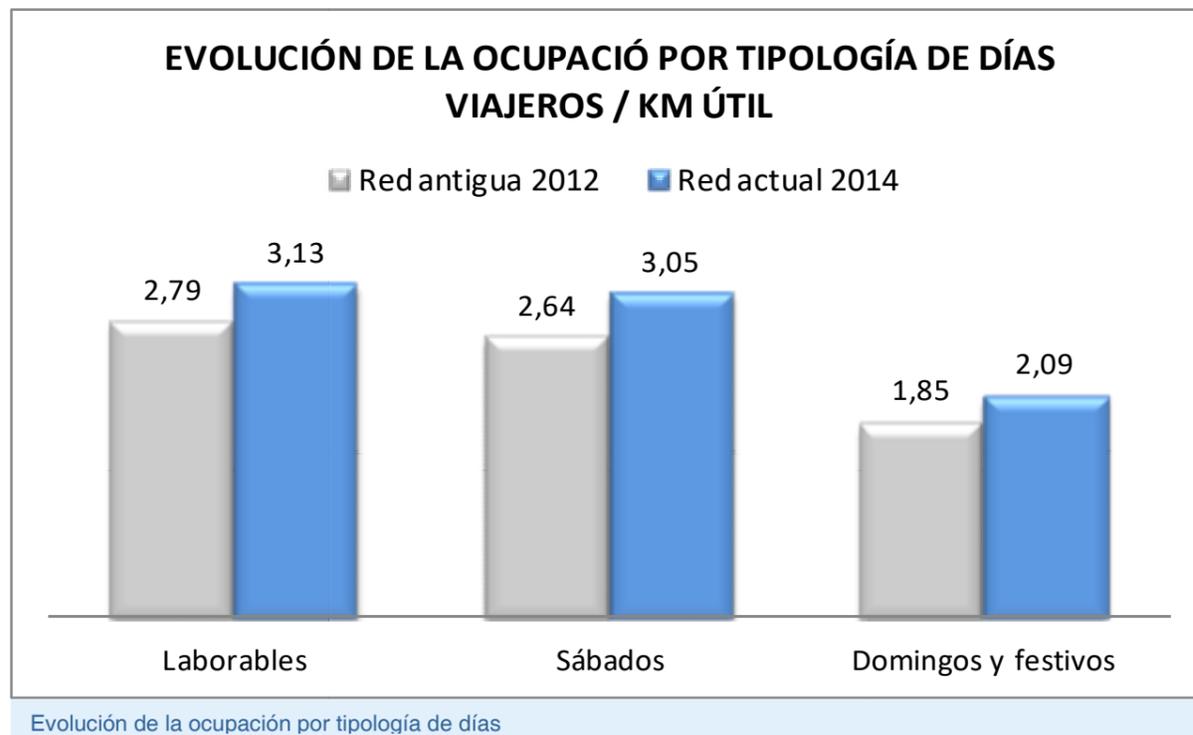


Tasa Anual Móvil



Evolución de la demanda por tipología de días

¹ Datos actualizados en el documento anexo.



Por ámbitos, la demanda de las líneas que transcurren por los grandes corredores ha aumentado un 11,3%, aglutinando la mayor parte del incremento de viajeros. El efecto de la jerarquización de la red en líneas troncales y líneas afluentes ha contribuido a la potenciación de los corredores.

En el ámbito del campus universitario cabe destacar el aumento de más de un 30% de los viajeros, aflorando de esta manera una demanda latente.

En el Cono Sur las actuaciones que se han llevado a cabo han supuesto un cambio de hábito en los desplazamientos al introducir el transbordo en la mayor parte de los viajes. En el conjunto, el resultado ha sido positivo, la mejora de la frecuencia en algunas de las líneas y la disponibilidad de servicio el fin de semana ha permitido mantener o mejorar la ocupación.

Por lo que respecta a la red nocturna, durante el primer año de implantación se han transportado un total de 311.000 viajeros, con una ocupación similar a la de otras ciudades que disponen de este servicio. Los resultados del cambio de red de 2013 no solo se tradujeron en una mejora cuantitativa de los parámetros estudiados, sino también de la percepción de calidad del servicio por parte del cliente, que en la última encuesta de satisfacción, llevada a cabo aquel mismo año, otorgó al servicio una nota de 7,29 puntos sobre 10, superando la valoración de ejercicios anteriores.

1.3 UN NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

1.3.1 FILOSOFIA GANA - GANA

Una vez visto que aparece de forma natural un eje troncal de alta capacidad en la parte de la Ciudad Baja, la decisión a tomar es:

- Se propone realizar el mismo trabajo que se ha hecho en las mayorías de las ciudades de España y considerar la opción de que el modo BRT compita con la red de guaguas.
- Se propone realizar un trabajo de análisis conjunto de los modos de transporte propuesto (BRT y guaguas) para ofrecer un servicio único a los clientes.

La primera opción tiene las ventajas de que se pueden tratar cada sistema de transporte como elementos independientes, pero tiene la desventaja de que en la Ciudad Baja se ponga en servicio una oferta competitiva que produzca unas fuertes ineficiencias económicas por duplicidad no planificada de la oferta en dicha zona, y que los ciudadanos perciban dos sistemas de transporte no conectados, incluso con posibles diferentes políticas tarifarias.

La segunda opción presenta las ventajas de eliminar las duplicidades de ofertas de los modos, con un resultado económico óptimo, y una mejora planificada de la frecuencia del servicio en otras zonas importante distintas de la Ciudad Baja, pero tiene el inconveniente de que cambia el hábito de los clientes por el cambio de los itinerarios del modo guagua y de que la correspondencia pasa a ser un elemento importante del uso del transporte público colectivo, aunque también es cierto que esta vía ya se ha iniciado con el cambio de red de 4 de marzo del 2013 y la aceptación general por parte de los clientes ha sido buena, ya que el incremento de opciones y la mejora de la velocidad comercial de las mismas compensa sobradamente la necesidad, en su caso, de realizar trasbordos.

En este trabajo se ha seleccionado la propuesta de UN SISTEMA ÚNICO DE TRANSPORTE PÚBLICO (BRT + GUAGUA), entendiendo que las mejoras que se producen en el servicio propuesto atenúan los posibles inconvenientes que pueda producir a los clientes la correspondencia.

1.3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA BRT ELEGIDO

La definición de BRT que se expone a continuación es la que ofrece la guía "Bus Rapid Transit- Planning Guide 2007":

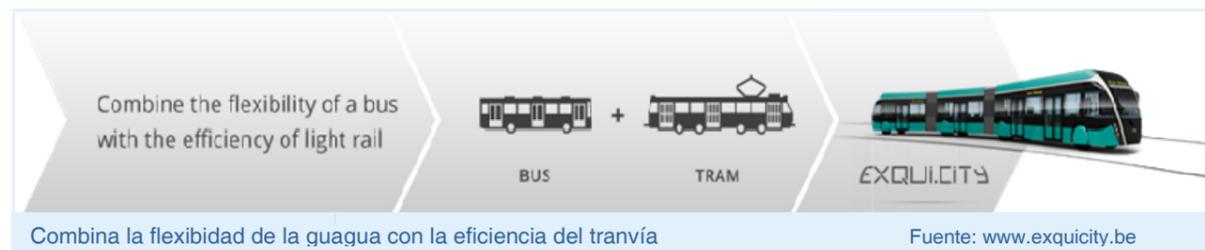
Es un sistema de guaguas de alta calidad basado en el tránsito rápido, cómodo y rentable; mediante infraestructuras segregadas que aportan prioridad de paso y un excelente marketing y servicio al cliente.

Las características que debe tener el sistema BRT propuesto para Las Palmas de Gran Canaria, basadas en las expuestas en la guía, son las que se exponen a continuación:

- Plataformas segregadas de bus o carriles-bus en la totalidad del recorrido del sistema, ya sea en corredores principales o calles dentro de la ciudad.
- Prioridad semafórica en las intersecciones
- Red integrada
- Estaciones y paradas confortables, seguras y protegidas de las inclemencias del tiempo.
- Acceso a nivel entre el andén y la plataforma del vehículo.
- Pago antes de subir al bus y cancelación del billete en el vehículo.
- Intermodalidad con el resto de servicios de transporte.
- Integración tarifaria con el resto de sistemas.
- Vehículos de bajas emisiones contaminantes (Híbridos o eléctricos).
- Sistema de control centralizado (SAE, Sistemas de ayuda a la Explotación) y utilización de ITS (Sistemas de transporte inteligente).
- Sistemas que mejoran el acceso de niños, personas mayores, personas con movilidad reducida.
- Información en tiempo de real en el vehículo o en las paradas.

A continuación se describen las distintas tecnologías a aplicar en el sistema BRT:

1.3.2.1 Tipo de vehículo



A la hora de elegir vehículos para la implantación de un BRT, hay que tener en cuenta las condiciones y particularidades que caracterizan al sistema. Los principales condicionantes que intervienen en la elección de los vehículos son:

Demanda

Actualmente, existe una amplia variedad de vehículos de transporte urbano colectivo en cuanto a capacidad de pasajeros se refiere. En referencia a dicha característica, se puede encontrar las siguientes categorías.

Tipo vehículo	Longitud vehículo (m)	Capacidad (pasajeros por vehículo)
BIARTICULADO	24	240-270
ARTICULADO	18-21	120-190
ESTANDARD	12	60-80

Las plazas reales de cada unidad dependen de la disposición de los asientos y del número de pasajeros que es posible transportar de pie. La tipología de los vehículos debe adecuarse a la demanda, de forma que se asegure una frecuencia adecuada al servicio. En el caso que nos ocupa, el implantar un sistema BRT en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, en el que el volumen de pasajeros tendrá una alta intensidad, se ha de optar por vehículos de altas capacidades como es el caso de los articulados o biarticulados.

Característica del entorno y viario urbano

El entorno en el que se implantan líneas de transporte urbano colectivo, es un condicionante a la hora de decantarse por las características técnicas de los vehículos.

Características del entorno	Característica del vehículo
Pendiente de la vía y longitud de la misma	Potencia
Anchura del carril de circulación	Anchura
Curvas, rotondas, y giros	Longitud y Radio de giro
Situación y accesibilidad de estaciones y paradas	Altura

Al igual que ocurre con la capacidad, existe gran diversidad de vehículos respecto a sus dimensiones en el mercado. Las principales categorías son:

Tipo vehículo	Longitud vehículo (m)	Anchura (m)
BIARTICULADO	24	2,5-2,6
ARTICULADO	18-21	2,5-2,6
ESTANDARD	12	2,4-2,5

Se debe tener en cuenta que en caso de rampas con pendientes y longitudes significativas, la potencia del motor juega una gran importancia. Además, se ha de tener presente el radio de giro en curvas, cruces y glorietas, siendo una práctica habitual en algunos sistemas BRT el circular atravesando el centro de las rotondas.

Accesibilidad

En este apartado, tiene cabida tanto el tipo de plataforma del vehículo, que puede ser alta o baja, así como el número y dimensiones de puertas de embarque/desembarque de pasajeros. Con respecto al tipo de plataforma del vehículo, la de piso bajo continuo, en conjunción con el abordaje desde paradas o estaciones al mismo nivel, influye positivamente en la reducción del tiempo de carga y descarga de pasajeros al vehículo, así como facilita el acceso de personas con movilidad reducida. En relación a las puertas, estas deben facilitar en la medida de lo posible el abordaje y salida de pasajeros, por lo que se abrirán hacia el exterior para evitar aglomeraciones.

Medioambientales

□ Norma Europea sobre Emisiones

La norma europea sobre emisiones es un conjunto de requisitos que regulan los límites aceptables para las emisiones de gases de combustión de los vehículos nuevos vendidos en los Estados Miembros de la Unión Europea.

Las normas de emisión se definen en una serie de directivas de la Unión Europea con implantación progresiva que son cada vez más restrictivas. Hoy día, las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOX), Hidrocarburos (HC), Monóxido de carbono (CO) y partículas están reguladas para la mayoría de los tipos de vehículos.

Los siguientes son algunos de los cambios de mayor importancia dados en lo que a legislación de vehículos pesados se refiere:

EURO I: Introducida en el año 1992 por la Directiva 91/542/CE.

EURO II: Introducida en el año 1996 por la misma Directiva que la EURO I, es decir, la Directiva 91/542/CE. Ambas normativas (EURO I y EURO II) eran aplicables tanto a motores de camión como a guaguas urbanas, sin embargo, la aplicación a las guaguas era voluntaria.

EURO III : En 1999 la Unión Europea adoptó la Directiva 1999/96/CE que introdujo la norma EURO III (año 2000) al igual que las normas EURO IV (2005) y EURO V (2008). Esta norma también fijó límites voluntarios más estrictos para los vehículos de muy bajas emisiones conocidos como vehículos amigables con el medio ambiente.

EURO IV y EURO V: La Directiva 2005/55/CE fue adoptada por el Parlamento Europeo e introdujo requerimientos de durabilidad y el uso de sistemas de diagnóstico a bordo así como nuevos límites de emisión para la EURO IV y EURO V, límites que por otra parte fueron fijados por la Directiva 1999/96/CE. Los requerimientos técnicos en cuanto a durabilidad de componentes y OBD fueron pronunciados por la Directiva 2005/78/CE.

EURO VI: Los nuevos límites de emisión propuestos por el Reglamento 595/2009 son comparables en severidad con la normativa americana US 2010.

□ Tipología de vehículos según combustible.

Diésel

El motor de combustión diésel continúa siendo la alternativa más eficiente en términos de economía. Los motores diésel actuales, han evolucionado tecnológicamente a través de la incorporación de sistemas avanzados en la inyección de combustible y en los sistemas de post-tratamiento de los gases de escape, que han hecho posible aunar dos objetivos contrapuestos desde el punto de vista tecnológico:

Reducción drástica de los niveles de emisiones contaminantes y mejora de la eficiencia, equivalente a una disminución del nivel de consumo y por tanto, disminución de las emisiones de CO₂.

El potencial de desarrollo tecnológico para la reducción de las emisiones contaminantes, se ha venido apoyando y lo hará a futuro sobre dos pilares fundamentales:

Reducción de las emisiones en la fuente, es decir, mejora de las condiciones para la combustión: sistemas de inyección avanzados, sobrealimentación y recirculación de gases de escape (EGR).

Tratamiento posterior de los gases de escape: filtro de partículas diésel (DPF) y sistemas de reducción catalítica selectiva (SCR).

Así, las emisiones de CO₂, óxidos de nitrógeno y partículas se han reducido continua y significativamente, convirtiendo a los motores diésel en unos de los motores de combustión más limpios disponibles en la actualidad.

Biodiésel

Normalmente, es un biocarburante producido a partir de la esterificación de plantas oleaginosas, como el girasol, la colza o la soja. Es utilizado en vehículos con motor diésel y se comercializa normalmente mezclado con gasóleo. Las mezclas más habituales contienen menos de un 30% de biodiesel, reduciendo las emisiones de CO₂ proporcionalmente al porcentaje de mezcla.

Suelen traer consigo un mayor coste de mantenimiento, derivados de problemas de obstrucción en los inyectores y bombas de inyección debido a su elevado índice de viscosidad, y pudiendo reaccionar con ciertos elastómeros utilizados en los manguitos del motor, llegando a deteriorarlos.

Gas natural comprimido

Se encuentra en el subsuelo y procede de la descomposición de materia orgánica situada entre los estratos rocosos. Una vez extraído el gas natural y almacenado en depósitos, se distribuye por canalización hasta la estación de carga, donde se emplean compresores para aumentar la presión hasta los 200 bares necesarios para llenar los depósitos de gas de los vehículos.

Dicho gas no necesita ser procesado en una refinería para ser utilizado, por lo que es más ecológico desde su origen. A su vez, los motores de gas natural son más limpios que los motores de combustión interna convencionales.

No obstante, frente al diésel, los vehículos con dicha tecnología presentan una menor autonomía de conducción, y se debe realizar una fuerte inversión inicial en cuanto a la infraestructura de repostaje y tecnología a incluir en los vehículos se refiere.

Pila de hidrógeno

La pila de combustible es un sistema que aprovecha una reacción electroquímica entre el hidrógeno y el oxígeno, generando electricidad que se destina al motor que acciona las ruedas motrices y vapor de agua, que es el único residuo que emite al exterior (no emite contaminantes). La principal desventaja de este sistema es la complejidad y el coste energético del proceso de producción de hidrógeno, y que se trata de una tecnología que no ha alcanzado actualmente un avanzado nivel de madurez.

Híbrido

Los vehículos híbridos se clasifican en dos tipos:

Serie: el motor térmico genera electricidad y la tracción la proporciona sólo el motor eléctrico.

Paralelo: Ambos motores pueden hacer girar las ruedas.

En los primeros, el motor de combustión interna acciona un generador que suministra electricidad a un motor eléctrico, el cual está conectado a las ruedas. La ventaja es que si se necesitan prestaciones o autonomía, el motor eléctrico puede recibir a la vez energía de las baterías y del generador.

En los segundos, ambos motores están conectados a las ruedas del vehículo. Son más complejos, pero también más eficaces a la hora de reducir el consumo y las emisiones sin perjudicar las

prestaciones. Para el tráfico urbano, donde no hace falta mucha potencia y buscando un nivel de emisiones cero, el vehículo funciona sólo con el motor eléctrico, que toma la corriente de las baterías instaladas en el vehículo.

Estos vehículos disponen además, de frenos regenerativos, que transforman la energía empleada en detener el vehículo en energía eléctrica.

Por lo tanto, estos vehículos traen consigo numerosas ventajas como reducción significativa de contaminantes emitidos a la atmósfera, ahorros energéticos y mayores rendimientos. No obstante, presentan unos costes de adquisición elevados respecto a los que incorporan únicamente motores de combustión interna convencionales, así como complicadas y costosas tareas de mantenimiento.

Conclusiones

Tras analizar los anteriores puntos, y comparando los aspectos técnicos y económicos referentes a las diferentes tecnologías existentes en cuanto a vehículos, así como teniendo en cuenta las condiciones de mantenimiento y la infraestructura necesaria para operar con los mismos, se puede establecer que los vehículos idóneos para el BRT en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria serán unidades articuladas o biarticuladas con al menos 20 metros de longitud y capacidad para 190 pasajeros según cálculos de carga de pasajeros.

Los vehículos dispondrán de piso bajo continuo y puertas con apertura exterior que permitan el embarque y desembarque de pasajeros de forma rápida y segura, acorde con el diseño de las paradas.

Las unidades serán propulsadas con motores diésel que cumplan al menos la normativa EURO VI, o en su caso por vehículos híbridos o eléctricos, siempre que en el momento del concurso, dicha tecnología presente aspectos económicos, técnicos y de fiabilidad que se adapten a los requisitos necesarios para la prestación del servicio



Articulado Marca Mercedes Benz modelo CapaCity

Fuente: <http://www.mercedes-benz.es/>



Biarticulado Marca VanHool modelo ExquiCity 18

Fuente: www.vanhool.be



Biarticulado Marca VanHool modelo ExquiCity 24

Fuente: www.vanhool.be

1.3.2.2 Sistema de pago y monética

Se propone el pago antes de subir al vehículo y la cancelación del billete en el interior de la guagua con tarjeta inteligente sin contacto. Además, se permitirá el acceso y bajada de los viajeros por todas las puertas.

A. Tarjeta sin contacto

El método de pago del sistema de transporte urbano colectivo de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, tiende hacia el uso de la tarjeta sin contacto, pues agiliza el pago, y evita los problemas derivados de la mala lectura por parte de las canceladoras debido a la suciedad que con el paso de las tarjetas magnéticas se queda acumulada. El sistema de billeteaje sin contacto empleado en la monética de Guaguas Municipales, está basado en la tecnología de tarjeta sin contacto utilizando chips Mifare Desfire MF3 IC D 41 para las tarjetas no nominales Bono Guagua – LPA Movilidad.



Tarjeta sin contacto LPA Movilidad

B. Equipo embarcado

En cada vehículo destinado a prestar servicio en el BRT de Las Palmas de Gran Canaria, se dispondrá de la misma tecnología implantada en el resto de unidades de Guaguas Municipales. Por lo tanto, se instalará una expendedora ALMEX-Optima situada junto al conductor, así como de dos máquinas validadoras de tarjeta sin contacto RFID de VIX en cada una de las puertas de los vehículos.



Expendedora Almex Optima



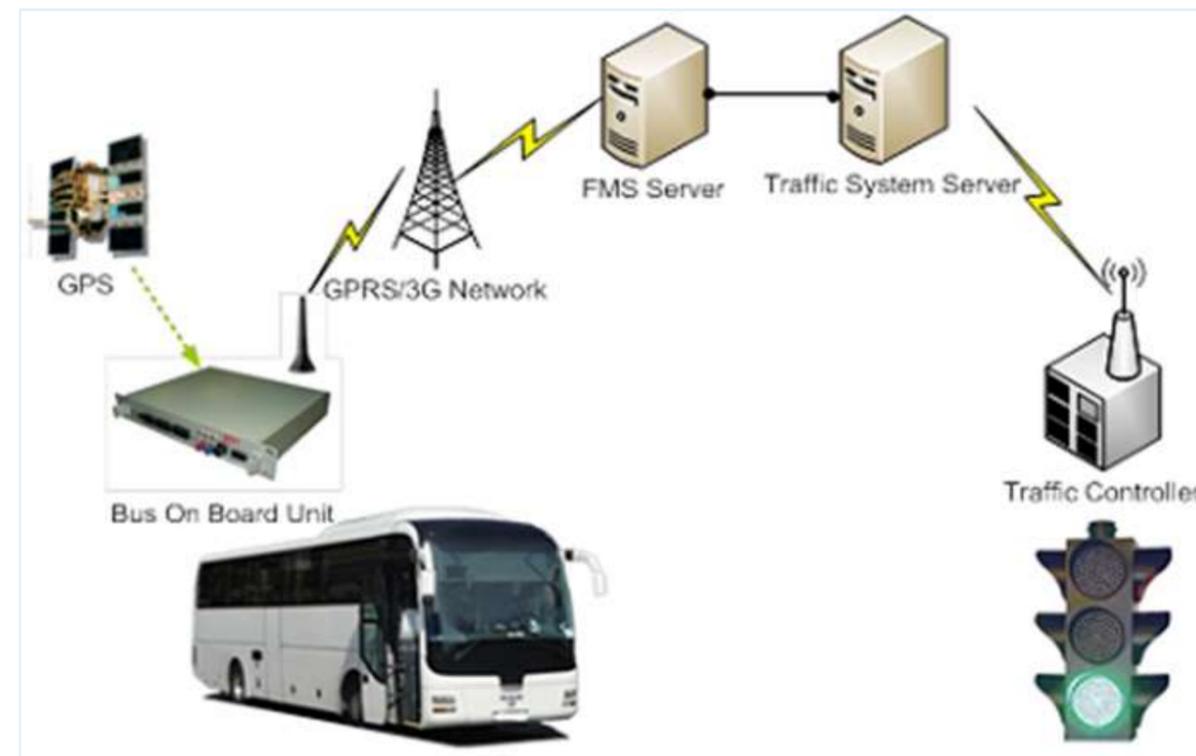
Máquina Validadora Tarjeta Sin Contacto

1.3.2.3 Priorización semafórica

La fiabilidad de los sistemas de transporte público es considerada como un factor de importancia crítica por los viajeros, las compañías operadoras y las autoridades. La falta de fiabilidad y de cumplimiento del horario incrementa el nivel de ansiedad y de incomodidad entre los pasajeros, lo que acaba produciendo, a la larga, un menor uso de los servicios públicos de transporte.

En ciudades muy congestionadas, durante las horas punta o en cualquier otra situación de alta densidad de tráfico, el tráfico en general tiene un gran impacto en la fiabilidad del transporte público.

Los sistemas de priorización semafórica están diseñados con el objetivo de dar prioridad de paso a los vehículos de transporte público colectivo que se aproximen a una intersección. Dicho sistema requerirá un intercambio de información entre el Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) y el sistema de control de tráfico utilizado en la ciudad o en el área geográfica. Una vez que se ha establecido la comunicación entre estos sistemas, el SAE emitirá peticiones de prioridad, ya sea desde los servidores o directamente desde los vehículos, recibidas esas peticiones en el sistema de control de tráfico, el controlador las evaluará y decidirá si atiende la petición y da al vehículo luz verde o si mantiene el ciclo establecido para los semáforos.



Elementos de priorización semafórica

Fuente: www.gmv.com

Hay diferentes formas de aplicar un sistema de prioridad semafórica, pero todas ellas comparten una serie de requisitos que deben cumplirse:

- Determinación del cumplimiento del horario: el sistema no emitirá una petición de prioridad si la guagua está circulando con puntualidad o, incluso, va adelantado a su horario. Esta determinación del cumplimiento del horario solo puede realizarse mediante un sistema avanzado de ayuda a la explotación.
- Detección de intersecciones: la detección de la llegada a una intersección es un aspecto vital a la hora de decidir la emisión de una petición. Estas detecciones pueden basarse en software y estar realizadas por la unidad embarcada en el vehículo o bien pueden conseguirse mediante una combinación de sensores instalados en la vía y en la guagua. La forma de llevar a cabo estas detecciones es probablemente el elemento clave en lo que respecta al diseño del sistema de priorización semafórica. La selección del método repercutirá en el coste y en la complejidad de la ejecución del proyecto, así como en la exactitud del sistema final. Una vez que se ha detectado la entrada en un cruce, la petición debe también indicar la salida deseada del mismo, ya que la mayoría de las intersecciones tienen salidas a diversos destinos.

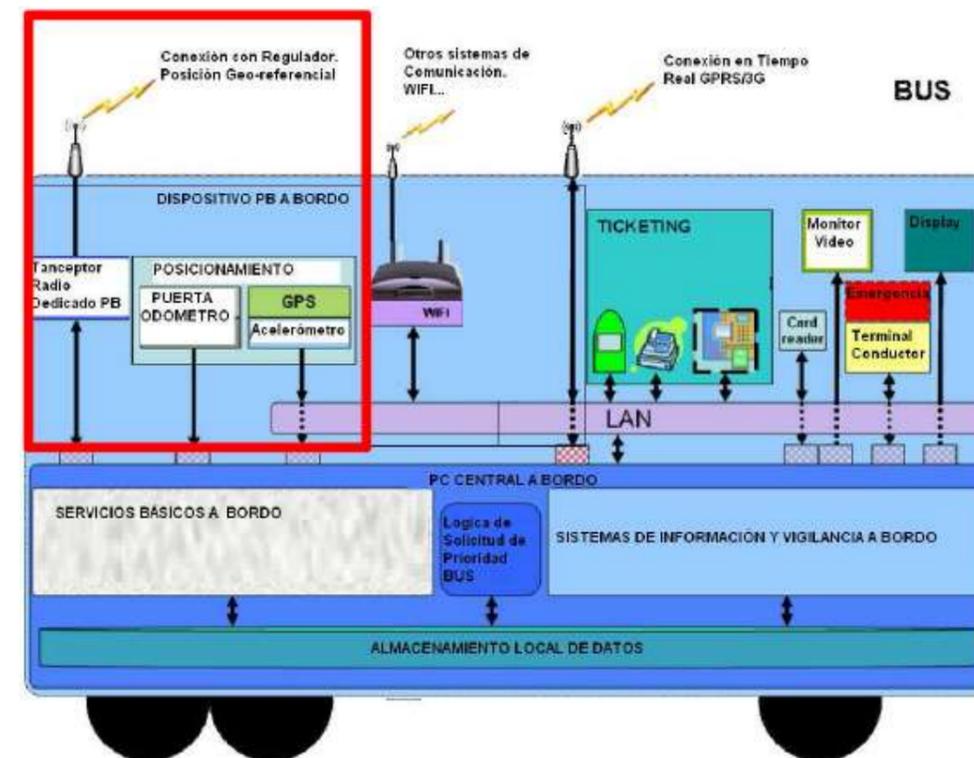
- Determinación de la petición de prioridad. El sistema de ayuda a la explotación no tendrá información sobre el estado del tráfico general en tiempo real. En consecuencia, la única evaluación que realizará será relativa a las diferentes guaguas que estén emitiendo peticiones de prioridad. En el caso hipotético de que dos guaguas diferentes llegaran a la misma intersección y ambos estuvieran circulando con retraso, decidirá cuál de las peticiones de prioridad se remite finalmente al sistema de control de tráfico. El paso siguiente, una vez recibida la petición de prioridad en el sistema de control de tráfico, es que éste decida si se atiende o no esa petición. En el caso de una intersección próxima a una estación importante, podría suceder que se recibieran peticiones de prioridad cada minuto de diferentes guaguas, lo que finalmente tendría un gran impacto en el resto del sistema de regulación del tráfico.

Este sistema trae consigo una disminución del tiempo de viaje, pues tiende a que los vehículos de transporte público colectivo minimicen los tiempos de parada al encontrarse mayoritariamente los semáforos en verde (siempre respetando los tiempos de seguridad de los mismos), y por lo tanto que sólo tenga que detenerse en las paradas predefinidas. Dicho ahorro de tiempo no sólo se traduce en satisfacción de los viajeros, sino que se traduce además en una reducción de las emisiones de CO2 a la atmósfera, y un menor consumo de combustible.

A. Tecnología a aplicar

El principal elemento es el equipo embarcado en el vehículo con todos los elementos tecnológicos necesarios. Dicho equipo debe analizar la información obtenida a través del GPS y los combina con otros parámetros obtenidos en la guagua, identificando posiciones virtuales o puntos de control y comunicándolo al regulador semafórico vía inalámbrica. El regulador semafórico identifica la baliza virtual y pone en marcha la acción de prioridad asociada a ese punto de control. Para completarse el proceso de prioridad la aplicación de gestión de tráfico, teniendo en cuenta la información del vehículo, aplica los algoritmos evolutivos para el control del transporte público.

- Equipo de a bordo. El equipo embarcado analiza cada segundo la información de los aparatos de posicionamiento del vehículo, obteniendo del módulo GPS las coordenadas, hora UTC, rumbo y velocidad de la guagua. Partiendo de dichas coordenadas, se validan las posiciones virtuales de paso de la guagua, y se realizan los cálculos de tiempo de recorrido y necesidad real de priorización en combinación con el sistema SAE, notificando la solicitud de prioridad al regulador vía radio.



Priorización semafórica

Fuente: www.indra.es

- El Regulador semafórico se comunica con el equipo de a bordo vía radio, e identifica la baliza virtual, asociándola con las tablas configuradas y desencadena las acciones de prioridad. Intercambia con el centro de control la información relativa a cada una de las guaguas de la zona, e incorpora los algoritmos de regulación que facilitan el control por fases.

B. Semáforos en el BRT de Las Palmas de Gran Canaria.

Actualmente, existen 27 cruces semafóricos contabilizados a lo largo del recorrido propuesto para el BRT. A continuación, se detallan los semáforos que el BRT se irá encontrando a lo largo de su recorrido "Hoya de la Plata - Puerto", así como en sentido contrario "Puerto - Hoya de La Plata". En las tablas que se muestran, se pueden diferenciar los semáforos según regulen una intersección o un paso de peatones.

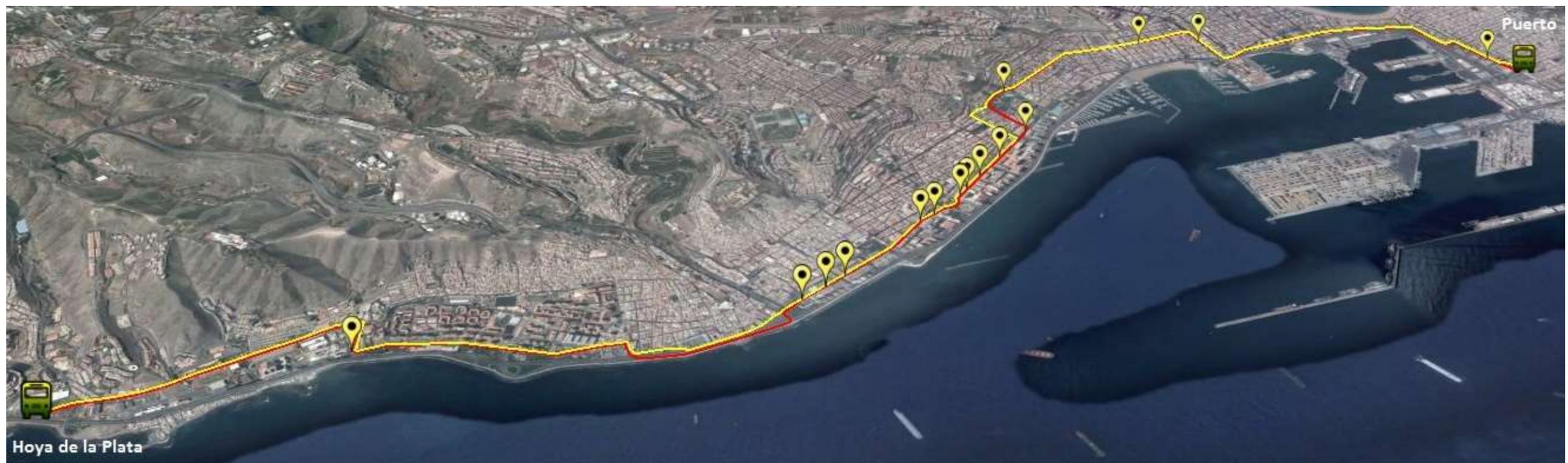
Se ha de tener en cuenta que dependiendo de la configuración en la que se dispongan los carriles de BRT respecto del resto de carriles, aparcamientos o accesos a garajes, podrá variar la necesidad de incluir más o menos señales de control de tráfico que regulen las intersecciones o pasos de peatones.

Semáforos en trayecto BRT (Puerto - Hoya de La Plata)		
Calle	Intersección con	Tipo de Semáforo
C/Juan Rejón, 105		Peatonal
C/Eduardo Benot	C/Gran Canaria	Cruce
C/León y Castillo	C/Juan Manuel Durán González	Cruce
C/León y Castillo	C/José Mesa y López	Cruce
C/José Mesa y López	C/Presidente Alvear	Cruce
C/José Mesa y López	C/General Vives	Cruce
C/José Mesa y López		Peatonal
C/José Mesa y López	C/Galicia	Cruce
C/Galicia	C/Néstor de La Torre	Cruce
C/Galicia	C/Barcelona	Cruce
C/Pío XII, 78		Peatonal
C/Pío XII	C/Manuel González Martín	Cruce
C/Pío XII	C/Dr. José Ponce Arias	Cruce
C/Pío XII	C/Antonio Zerolo	Cruce
C/Pío XII	Plaza Milton	Cruce
C/Pío XII	C/Rafael Ramírez	Cruce
C/Emilio Ley		Peatonal
C/ Pérez del Toro	Av. Juan XXIII	Cruce
Av. Juan XXIII	Paseo Tomás Morales	Cruce
Av. Juan XXIII	C/León y Castillo	Cruce
Av. Juan XXIII	C/ Luis Doreste Silva	Cruce
C/ Luis Doreste Silva, 43		Peatonal
C/ Luís Doreste Silva	C/ Carvajal	Cruce
C/ Luis Doreste Silva, 24		Peatonal
C/ Luis Doreste Silva, 21		Peatonal
C/ Luis Doreste Silva, 1		Peatonal
C/Archivero Municipal	Plaza de la Feria	Cruce
C/ Dr. Francisco Pérez		Peatonal
C/ Venegas, 43		Peatonal
C/ Venegas	C/ Muelle Las Palmas	Cruce
Av. Rafael Cabrera	C/Pilarillo seco	Cruce
Av. Rafael Cabrera, 11		Peatonal
Av. Rafael Cabrera	C/Munguía	Cruce
Av. Rafael Cabrera, 7		Peatonal
Av. Rafael Cabrera (Teatro)		Peatonal
C/ Villa Zarauz		Peatonal
C/ Villa Zarauz	Paseo Blas Cabrera Felipe	Cruce
P. Blas Cabrera Felipe	C/Dr. Sventenius	Cruce
P. Blas Cabrera Felipe	C/ Sabino Berthelot	Cruce
P. Blas Cabrera Felipe	Av. Amurga	Cruce
Total		40

Semáforos en trayecto BRT (Hoya de La Plata - Puerto)		
Calle	Intersección con	Tipo de Semáforo
P. Blas Cabrera Felipe	Av. Amurga	Cruce
P. Blas Cabrera Felipe	C/Sabino Berthelot	Cruce
P. Blas Cabrera Felipe	C/Villa Zarauz	Cruce
C/Villa Zarauz		Peatonal
Av. Rafael Cabrera (Teatro)		Peatonal
Av. Rafael Cabrera, 7		Peatonal
Av. Rafael Cabrera	C/Munguía	Cruce
Av. Rafael Cabrera, 11		Peatonal
Av. Rafael Cabrera	C/Pilarillo seco	Cruce
Av. Rafael Cabrera	C/Muelle Las Palmas	Cruce
C/ Venegas, 43		Peatonal
C/ Dr. Francisco Pérez		Peatonal
C/ Dr. Francisco Pérez	Plaza de la Feria	Cruce
C/Archivero Municipal	Plaza Fuero Real de gran Canaria	Cruce
C/ Luis Doreste Silva, 1		Peatonal
C/ Luis Doreste Silva, 21		Peatonal
C/ Luis Doreste Silva, 24		Peatonal
C/ Luís Doreste Silva	C/Carvajal	Cruce
C/ Luis Doreste Silva, 43		Peatonal
C/ Luis Doreste Silva	Av. Juan XXIII	Cruce
C/ Luis Doreste Silva, 105		Peatonal
C/Emilio Ley		Peatonal
C/Pío XII	C/Rafael Ramírez	Cruce
C/Pío XII	Plaza Milton	Cruce
C/Pío XII	C/Antonio Zerolo	Cruce
C/Pío XII	C/Dr. José Ponce Arias	Cruce
C/Pío XII	C/Manuel González Martín	Cruce
C/Pío XII, 78		Peatonal
C/Galicia	C/Barcelona	Cruce
C/Galicia	C/Néstor de La Torre	Cruce
C/Galicia	C/José Mesa y López	Cruce
C/José Mesa y López		Peatonal
C/José Mesa y López	C/General Vives	Cruce
C/José Mesa y López	C/Presidente Alvear	Cruce
C/José Mesa y López	C/León y Castillo	Cruce
C/León y Castillo	C/Juan Manuel Durán González	Cruce
C/Eduardo Benot	C/Gran Canaria	Cruce
C/Juan Rejón, 105		Peatonal
Total		38



Ubicación de los cruces semafóricos a lo largo del recorrido del BRT en la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria



Ubicación de los semáforos peatonales a lo largo del recorrido del BRT en la Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

Cruces semafóricos en trayecto BRT		
Calle	Intersección con	Sentido
P. Blas Cabrera Felipe	Av. Amurga	Norte - Sur
P. Blas Cabrera Felipe	C/Sabino Berthelot	Norte - Sur
P. Blas Cabrera Felipe	C/Dr. Sventenius	Sur
P. Blas Cabrera Felipe	C/Villa Zarauz	Norte - Sur
Av. Rafael Cabrera	C/Munguía	Norte - Sur
Av. Rafael Cabrera	C/Pilarillo seco	Norte - Sur
Av. Rafael Cabrera	C/Muelle Las Palmas	Norte - Sur
C/ Dr. Francisco Pérez	Plaza de la Feria	Norte - Sur
C/Archivero Municipal	Plaza Fuero Real de gran Canaria	Norte - Sur
C/ Luís Doreste Silva	C/Carvajal	Norte - Sur
C/ Luís Doreste Silva	Av. Juan XXIII	Norte - Sur
C/ Pérez del Toro	Av. Juan XXIII	Sur
Av. Juan XXIII	Paseo Tomás Morales	Sur
Av. Juan XXIII	C/León y Castillo	Sur
C/Pío XII	C/Rafael Ramírez	Norte - Sur
C/Pío XII	Plaza Milton	Norte - Sur
C/Pío XII	C/Antonio Zero	Norte - Sur
C/Pío XII	C/Dr. José Ponce Arias	Norte - Sur
C/Pío XII	C/Manuel González Martín	Norte - Sur
C/Galicia	C/Barcelona	Norte - Sur
C/Galicia	C/Néstor de La Torre	Norte - Sur
C/Galicia	C/José Mesa y López	Norte - Sur
C/José Mesa y López	C/General Vives	Norte - Sur
C/José Mesa y López	C/Presidente Alvear	Norte - Sur
C/José Mesa y López	C/León y Castillo	Norte - Sur
C/León y Castillo	C/Juan Manuel Durán González	Norte - Sur
C/Eduardo Benot	C/Gran Canaria	Norte - Sur
Total		27

Semáforos peatonales en trayecto BRT	
Calle	Sentido
C/Villa Zarauz	Norte - Sur
Av. Rafael Cabrera (Teatro)	Norte - Sur
Av. Rafael Cabrera, 7	Norte - Sur
Av. Rafael Cabrera, 11	Norte - Sur
C/ Venegas, 43	Norte - Sur
C/ Dr. Francisco Pérez	Norte - Sur
C/ Luís Doreste Silva, 1	Norte - Sur
C/ Luís Doreste Silva, 21	Norte - Sur
C/ Luís Doreste Silva, 24	Norte - Sur
C/ Luís Doreste Silva, 43	Norte - Sur
C/ Luís Doreste Silva, 105	Norte
C/Emilio Ley	Norte - Sur
C/Pío XII, 78	Norte - Sur
C/José Mesa y López	Norte - Sur
C/Juan Rejón, 105	Norte - Sur
Total	15

La mayor concentración de semáforos se encuentra en dos tramos, que coinciden con zonas de alta congestión de tráfico:

Av. Rafael Cabrera – C/ Luís Doreste Silva: En este tramo, prevalecen los semáforos peatonales sobre los cruces semafóricos. Teniendo en cuenta la configuración de los carriles de BRT propuesta en este tramo (ambos sentidos a un mismo lado de la calzada y en carriles exclusivos con separación física), se podría actuar sobre los semáforos peatonales de forma que se garantice la fase verde ante el paso del BRT. Esta medida no resultaría perjudicial para la coordinación semafórica puesto que dichos semáforos no controlan una intersección, sino el paso de peatones.

C/ Pío XII – C/ José Mesa y López: En esta parte del recorrido, la cantidad de cruces semafóricos superan a los semáforos peatonales.

La implantación de un sistema de prioridad semafórica en el BRT será esencial para poder cumplir la velocidad de diseño prevista de al menos 20 km/hora.

1.3.2.4 Centro de control y SAE

Con el objetivo de mejorar la información a los clientes de transporte público, a la vez que controlar el servicio, los dispositivos embarcados se dotarán de comunicaciones, de forma que se podrá obtener en tiempo real información sobre las condiciones de explotación de los vehículos como puede ser:

- Posicionamiento de los vehículos.
- Incidencias (Toma de servicio, inicio de expedición, etc.)

Los dispositivos embarcados, en conexión con el Sistema SAE de Guaguas Municipales, permitirán:

- Controlar la explotación en base a frecuencia y en base a puntos de control.
- Definir y gestionar las incidencias de servicio.
- Dar cobertura al nombramiento del servicio.
- Obtener listados operativos en tiempo real.



Centro de control y SAE

A. Sistema de Ayuda a la Explotación.

El Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) permitirá realizar la gestión, la monitorización y el control de los dispositivos móviles de la compañía de transporte de viajeros. Para ello, se relacionará con otros sistemas de la empresa como:

- Sistema de Planificación y Optimización. Planifica de forma adecuada y anticipada la realización de la oferta, empleando los recursos necesarios.

- Sistema de Información al Viajero:
 - Información al viajero en ruta. Permiten a los viajeros conocer el estado actual de la red de transporte. (puntos de información en parada).
 - Información al viajero previa al viaje. Pretende cubrir las necesidades del viajero relativas a la planificación de un viaje (consultas de horarios, transbordos posibles, etc.).
- Sistema de Billetaje. Compuesto por todos los elementos de a bordo, y en tierra, destinados a la facturación o pago de los viajes.
- Para el correcto funcionamiento del SAE, éste dispondrá de:
 - Un subsistema embarcado.
 - Un subsistema Central

A continuación se describen ambos subsistemas:

B. Subsistema embarcado

Conformado por:

- Software embarcado, que a su vez tendrá
 - Módulo de control de la explotación. Cuya principal función es la de monitorizar los vehículos a fin de garantizar el cumplimiento de lo planificado, y notificar eventos relevantes no previstos que pueden afectar al servicio. Para ello, tiene cargado la planificación del servicio que el vehículo debe realizar para controlar el cumplimiento de dicha planificación, y dispone de una herramienta para la definición de los eventos así como de los umbrales de cumplimiento.
 - Módulo Geolocalización. Es el encargado de comunicarse con el GPS integrado en el sistema para obtener localización de los vehículos.
- Hardware embarcado.
 - Se dispondrá a bordo una consola que ejercerá las funciones de Hardware embarcado SAE. Esta consola corresponderá a la expendedora de billetes y debe disponer de tecnología móvil.

C. Subsistema Central.

Este subsistema está conformado por la consola SAE, que dotada con el Software Central gestionará el Sistema SAE, realizando con la mayor eficiencia, comodidad y fiabilidad posibles todas sus funcionalidades. Permitirá monitorizar los diversos dispositivos, reportar las incidencias, así como ayudar en la resolución de las mismas mediante el aporte de información y propuesta de posibles acciones basadas en el conocimiento acumulado.

Esta aplicación se encuentra dividida en los siguientes subsistemas:

- Módulo de Control y Gestión de la Flota: Permite gestionar y operar cada dispositivo dado de alta en el sistema, así como visualizar las incidencias generadas.
- Módulo de Monitorización: Monitoriza y visualiza los dispositivos que forman parte de la explotación del transporte. Permite la observación y análisis del desarrollo de los servicios, así como la detección de posibles anomalías. Tendrá las siguientes herramientas:
 - Herramienta Cartográfica: Muestra en un mapa el posicionamiento de los dispositivos, refrescando la información con una frecuencia determinada.
 - Herramienta de Regulación: Muestra mediante diagramas lineales la información de las líneas seleccionadas.
 - Herramienta Histórico: Permite visualizar los servicios realizados en un periodo de tiempo, teniendo acceso a los detalles e incidencias.
- Módulo de mensajes: Permite la comunicación bidireccional entre operadores del centro de control y conductores.
- Módulo de informes: Este sistema sirve para guiar la gestión empresarial y evaluarla. Recoge indicadores de información significativa para la explotación, con el objetivo de mejorar el servicio.
- Módulo de integración con Planificación y Asignación de Servicios: Integra en el SAE la información de la planificación de forma que se puedan asignar y nombrar los servicios.
- Módulo de integración con Sistema de Taller (GLAB).
- Módulo de gestión de Procedimientos de Actuación: Recoge la operativa necesaria según los protocolos de actuación de Guaguas Municipales.
- Módulo de Inspección: Módulo encargado de inspeccionar el uso de las tarjetas sin contacto (pago, bloqueos, incidencias, etc.)

1.3.2.5 Sistemas de guiado

Los sistemas de guiado suponen un elemento para mejorar la accesibilidad, puesto que logran un acercamiento a las paradas o estaciones casi perfecto, así como ayudan a conseguir un aumento de la velocidad y la confortabilidad del servicio.

Existen diferentes tipos de sistemas de guiado, los cuales se describen a continuación:

A. Sistema de guiado óptico.

La principal ventaja de este sistema es facilitar la accesibilidad de la estación, disminuyendo en la medida de lo posible la distancia entre el vehículo y la misma.

Para ello, una cámara, ubicada en la parte frontal del vehículo, es capaz de reconocer una trayectoria de referencia definida por líneas paralelas discontinuas de pintura en el carril. Las imágenes obtenidas se envían a un calculador embarcado que las compila con los parámetros dinámicos del vehículo (velocidad, oscilación, ángulo de las ruedas, etc.) De este modo el calculador ordena al motor de guiado situado sobre la columna de dirección para servocontrolar el vehículo sobre la trayectoria de referencia. De esta forma se garantiza la precisión y la regularidad de acoplamiento para una buena accesibilidad de los pasajeros, sobretodo personas con movilidad reducida (PMR), pasajeros mayores, viajeros con cochecitos, etc.

Se puede implementar el guiado óptico automático en continuo para todo el trazado del BRT, lo que se traduce en una circulación suave, sin ruidos ni vibraciones y, por lo tanto, proporcionando confort a los pasajeros. Pero su gran ventaja, como se comentaba anteriormente, reside en los accesos, aproximaciones a las paradas y las maniobras complicadas. Con este sistema, el conductor sólo se tiene que ocupar de las aceleraciones y paradas, por lo que respecto al guiado manual, se consigue un aumento de la velocidad media comercial, un incremento de la seguridad y mejora en las maniobras de aproximación con unas separaciones a la parada mínimas que permiten un acceso a nivel.

No obstante, y por cuestiones de seguridad, el sistema cuenta con transición instantánea del modo guiado al no guiado, haciéndose el conductor con el total manejo del vehículo a objeto de evitar obstáculos en la calzada, y adecuarse a las diversas situaciones que pueden suceder a lo largo del recorrido (cortes por obras, fiestas, manifestaciones, etc).

El sistema de guiado puede integrarse en todo tipo de vehículos, cualquiera que sea su modo de propulsión (diesel, híbrido o trole) o su longitud (12 m, 18 m o 24 m).

La infraestructura necesaria para el buen funcionamiento del sistema consiste en unas paradas diseñadas con bordillos de altura superior a la estándar y una marca de guiado en la superficie de la calzada formada por dos líneas paralelas discontinuas. La posición de dichas líneas que representan el camino guiado debe ser calculada con precisión para proporcionar confort de acuerdo con la velocidad y los radios de las curvas. Las líneas son pintadas en el pavimento con pintura de carreteras convencional. En cuanto a su funcionamiento, lógicamente puede verse afectado en casos de nieve, niebla, agua o interferencia de otros vehículos u objetos, pero el sistema funciona incluso en condiciones muy precarias de visibilidad siempre que se mantenga el contraste de las señales. Además, el sistema funciona incluso con otro vehículo circulando delante a 3 metros de distancia.



Carriles con líneas pintadas para guiado óptico en Rouen



Fuente:



Sistema de guiado óptico para BRT

Fuente: www.siemens.com



Sistema de guiado óptico para BRT

Fuente: www.tzen.com

B. Sistema de guiado magnético.

El sistema de guiado magnético comprende una serie de marcadores magnéticos que sirven como referencia de la calzada, más unas unidades de detección y procesamiento de los límites del vehículo que obtienen información de los marcadores. Unos imanes permanentes embebidos en el centro de la calzada, separados una distancia determinada entre sí, indican el centro del carril.

Esto permite la conducción automática superando incluso los 70 km/h. Estando el vehículo en el modo automático, todas las ruedas pueden ser giradas en la misma dirección por el ordenador de a bordo. De este modo la guagua puede acercarse sin maniobras complicadas hasta la parada.

Este sistema cuenta con tres modos de conducción:

- Automático
- Semiautomático: el conductor puede intervenir en el frenado y giro del vehículo.
- Manual: todas las operaciones las realiza el conductor.

C. Sistema de guiado mecánico.

El sistema de guiado mecánico, requiere de una mayor inversión en lo que se refiere a la infraestructura de los carriles, pero la complejidad del dispositivo de guiado del vehículo es menor.

El sistema consiste en un camino de hormigón por el que el vehículo circula a cada lado de un canal de drenaje, flanqueado por bordillos de 180 mm de altura. El camino tiene 2.6 m de ancho (sólo 50 mm más ancho que el vehículo).

Para que el sistema funcione adecuadamente es necesario dotar a las guaguas ordinarias de dos pequeñas ruedas guiadoras laterales, montadas una en cada lateral en el brazo direccional delantero de la guagua, que ruedan a lo largo de los bordillos a una altura aproximada de 18 cm, guiando automáticamente la guagua por la plataforma reservada. Algunas veces se ponen ruedas de contacto en las ruedas traseras, no para un contacto continuo sino para su utilización en tramos con curvas. Fuera de la plataforma especial, la guagua circula por la carretera como otro vehículo con neumáticos normal.

Este sistema limita el uso del carril exclusivamente a los vehículos preparados para ello debido a las estrechas dimensiones del mismo, al igual que imposibilita la salida de la vía en caso de obstáculos, avería o situaciones similares.



Sistema de guiado mecánico

Conclusiones

Tras analizar las tecnologías existentes en cuanto a sistemas de guiado para la implantación de un BRT en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, y habiendo considerado las propiedades de cada sistema, se llega a la conclusión de que el sistema que más se adapta a este proyecto gracias a su flexibilidad, facilidad de implantación y condiciones técnicas, es el sistema de guiado óptico.

No obstante, la elección de esta tecnología dependerá de la evolución de los aspectos económicos del proyecto, así como del coste de adquisición de dicho sistema, optándose previamente por un sistema

de bordillos que permitan guiar la trayectoria del vehículo durante su aproximación a la parada gracias a su forma cóncava.

Con el uso de dichos bordillos, se puede minimizar el espacio tanto vertical como horizontal existente entre la parada y la plataforma del vehículo, evitando además producir daños en los neumáticos.



Bordillos Kassel

1.3.2.6 Sistema de información al viajero

Las pantallas de información al viajero nacen con el objeto de mejorar la calidad del servicio que se proporciona a los viajeros. Con dicha tecnología, los clientes del transporte público pueden visualizar in situ y en tiempo real, la previsión de los tiempos estimados de llegada a las paradas de las líneas que prestan servicio a la misma, incidencias en las líneas, avisos, etc.

A. Equipamiento.

El equipamiento necesario para instalar un sistema de pantallas de información al viajero de forma que se pueda realizar la total explotación del mismo se describe a continuación.

- Puntos de información al viajero (PIV). Los paneles de información en tiempo real se integrarán en las paradas a lo largo del recorrido del BRT.
- Sistemas de gestión local de la información del PIV (SGIP).
- Sistemas de Gestión y monitorización de la red desplegada de PIV.

B. Puntos de información al viajero.

Los PIV estarán formados por los siguientes elementos:

- Sistema de presentación alfanumérica de la información con tipo LED u otro sistema de bajo consumo.
- Módulo de gestión local del PIV, responsable de la recepción/gestión de la información a mostrar en el PIV pudiendo tener esta última un carácter de tiempo real (enviada desde la central) o almacenada en el propio PIV, las comunicaciones (WiFi / bluetooth / GPRS), así como la lectura y gestión (envío hacia la central) de la información procedente del propio PIV.
- Sistema de alimentación de energía solar, con el subsistema de baterías necesario, que garantice la continua disponibilidad de suministro de energía eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento del punto de información sin interrupciones, asegurando una autonomía de al menos 4 días.
- Anunciador vocal bajo demanda.
- Dispositivo de acceso a la información para personas con discapacidad.
- Envolvente o carcasa antivandálica.

En ubicaciones donde pueda incidir la luz solar directamente en la superficie del panel, contará con una tecnología de contraste que garantice la perfecta legibilidad de la información en esta circunstancia.

C. Sistema de gestión local del PIV.

La funcionalidad del PIV estará centralizada sobre un procesador y un sistema de comunicaciones cuyo módulo de gestión local debe permitir el funcionamiento autónomo, y en comunicación con la central para la información en tiempo real. El cual tendrá al menos las siguientes características:

- Sistema de gestión de la información en los PIV local, independiente del SAE de Guaguas Municipales.
- Actualización remota de su software y de los parámetros de funcionamiento del PIV.
- Bajo consumo: El software de gestión de las comunicaciones junto al hardware garantizarán un bajo consumo.
- Esquema de comunicaciones basado en LAN, WiFi, Bluetooth y GPRS/3G/4G.
- Reloj en tiempo real para el control autónomo del tiempo de llegada anunciado.

D. Sistema de gestión y monitorización de la red desplegada de PIV.

Enlace con sistema SAE de Guaguas Municipales, para la distribución de los tiempos de espera y avisos a la red de paneles en paradas. Las marquesinas se gestionarán de forma centralizada mediante un sistema o aplicación diseñada para el control y gestión de sistemas de paneles remotos.

La herramienta ha de ser completa e intuitiva, y será capaz verificar el estado de cada uno de los equipos y emitir avisos e incidencias relativas a los servicios y líneas.

1.3.3 DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DEL SISTEMA

1.3.3.1 Magnitudes del nuevo sistema de transporte

El diseño de líneas se ha tratado con el programa de planificación Heures que permite, definida una frecuencia por línea, el tiempo de recorrido y una amplitud de servicio (la del servicio actual), graficar el servicio y obtener los datos fundamentales del mismo: kilómetros, horas de servicio, expediciones y número de guaguas.

Graficar una línea es realizar el gráfico de marchas de la misma, es decir pintar todas las expediciones diarias y calcular los vehículos necesarios para realizar el servicio. Los gráficos adjuntos son ejemplos de las líneas 33, 19, 8 y BRT con sus respectivos informes de servicios de un día laborable. Este trabajo de planificación se ha hecho con toda la nueva red de transporte público para un día laborable.

Informe sobre el Gráfico – Línea nº 33 – Las Palmas con BRT – DE LUNES A VIERNES Página 1 / 12

	COMERCIAL			VACIO			CONDUCCION			REGULACION		TOTAL Coche	ALERTAS						VALIDEZ										
	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Durac.	Rota/Total		S	R	N	X	F	I		I									
01 Q - 33	15:50	176.005	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	15:50	176.005	11.1	0:00	0%	0%	15 H 50 mn															
02 Q - 33	16:40	185.400	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	16:40	185.400	11.1	0:10	1%	1%	16 H 50 mn															
03 Q - 33	19:10	213.177	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	19:10	213.177	11.1	1:10	6%	6%	20 H 20 mn															
04 Q - 33	15:50	176.289	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	15:50	176.289	11.1	0:00	0%	0%	15 H 50 mn															
05 Q - 33	17:30	194.631	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	17:30	194.631	11.1	0:15	1%	1%	17 H 45 mn															
06 Q - 33	17:30	194.835	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	17:30	194.835	11.1	0:15	1%	1%	17 H 45 mn															
07 Q - 33	15:50	176.289	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	15:50	176.289	11.1	0:00	0%	0%	15 H 50 mn															
08 Q - 33	18:20	204.006	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	18:20	204.006	11.1	1:00	5%	5%	19 H 20 mn															
09 Q - 33	14:10	157.743	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	14:10	157.743	11.1	0:00	0%	0%	14 H 10 mn															
10 Q - 33	14:10	157.743	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	14:10	157.743	11.1	0:00	0%	0%	14 H 10 mn															
TOTAL																													
lunes a viernes	165:00	1836.258	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	165:00	1836.258	11.1	2:50	2%	2%	167:50															
TOTAL	165:00	1836.258	11.1	0:00	0:00	0.0	0.0	165:00	1836.258	11.1	2:50	2%	2%	167:50															

Leyenda de las alertas :
 S = sobreposición de dos trayectos
 G = regulación inferior a la duración del giro
 N = regulación mínima no respetada
 X = regulación máxima no respetada
 F = familia de vehículo diferente
 T = tramo de duración múlt
 I = error sobre el itinerario (distancia o tramo)
 Comercial = Duración de los trayectos + Tiempo de carga
 Vacío = Duración de los vacíos + Duración de los trayectos vacíos + Tiempo de giro
 Regulación = Tiempo de regulación

Informe sobre el gráfico - línea 33

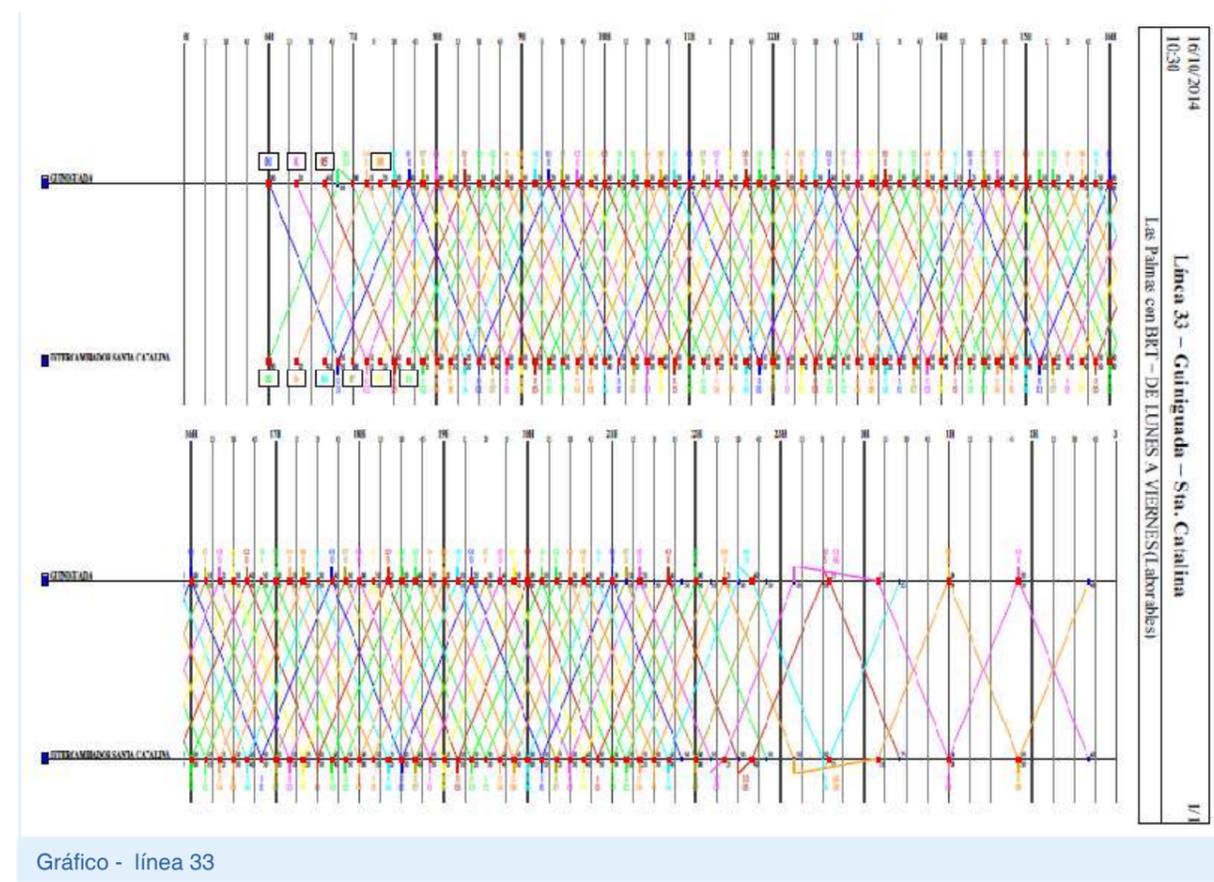


Gráfico - línea 33

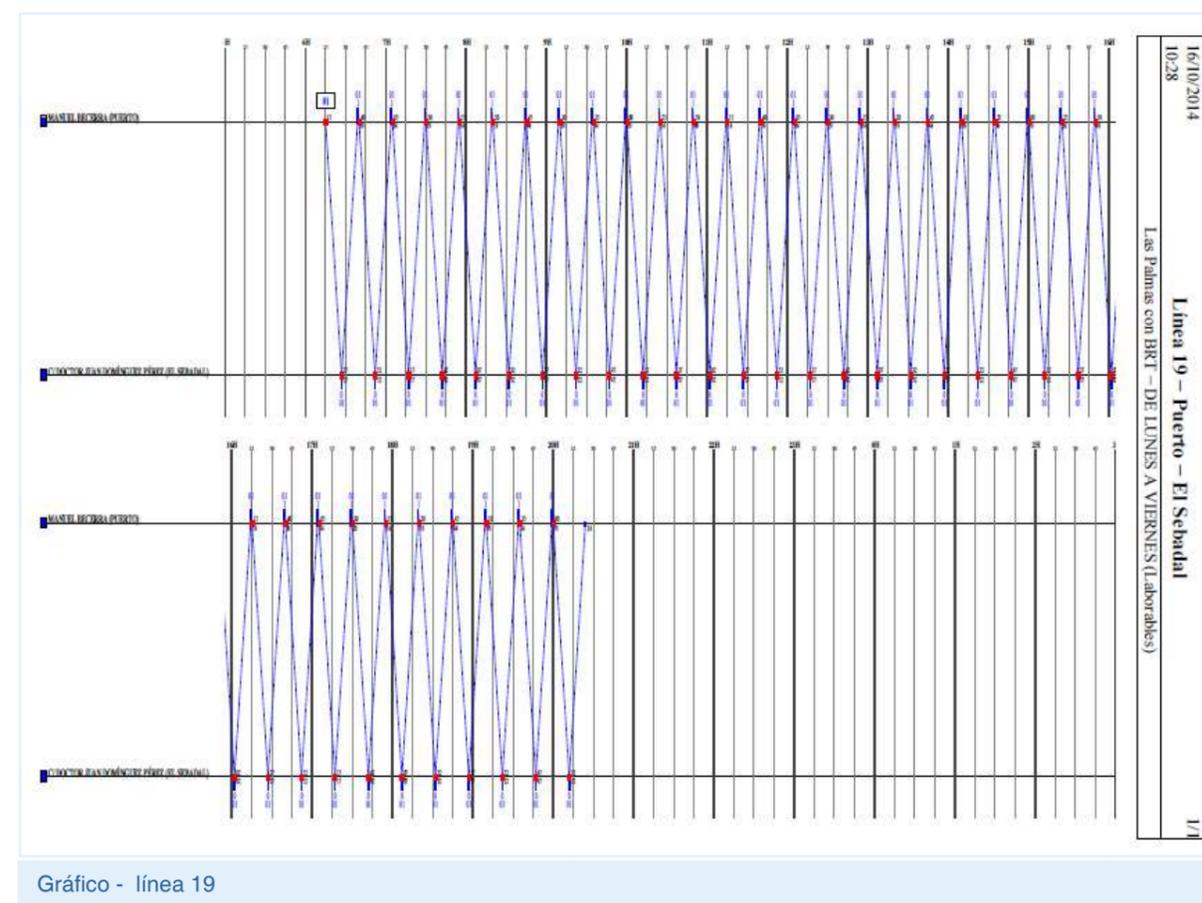


Gráfico - línea 19

Informe sobre el Gráfico - Línea nº 19 - Las Palmas con BRT - DE LUNES A VIERNES Página 1 / 6

	COMERCIAL			VACIO			CONDUCCION			REGULACION		TOTAL Coche	ALERTAS						VALIDEZ
	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Durac.	Rota/Total		S	R	N	X	F	T	
01 0 - 19	13:36	191.590	14.1	0:00	0.000	0.0	13:36	191.590	14.1	0:33	4 % / 4 %	14 H 09 min						lunes a viernes	
TOTAL																			
lunes a viernes	13:36	191.690	14.1	0:00	0.000	0.0	13:36	191.690	14.1	0:33	4 % / 4 %							14:09	
TOTAL	13:36	191.590	14.1	0:00	0.000	0.0	13:36	191.590	14.1	0:33	4 % / 4 %							14:09	

Leyenda de las alertas :
 S = sobrepesamiento de dos trayectos
 G = regulación inferior a la duración del giro
 N = regulación mínima no respetada
 X = regulación máxima no respetada
 F = familia de vehículo diferente
 T = tramo de duración mala
 I = error sobre el itinerario (distancia o tramo)
 Comercial = Duración de los trayectos + Tiempo de carga
 Vacío = Duración de los vacíos + Duración de los trayectos vacíos + Tiempo de giro
 Regulación = Tiempo de regulación

Informe sobre el gráfico - línea 19

Informe sobre el Gráfico - Línea nº 8 - Las Palmas con BRT - DE LUNES A VIERNES Página 1 / 11

	COMERCIAL			VACIO			CONDUCCION			REGULACION		TOTAL Coche	ALERTAS						VALIDEZ
	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Durac.	Rota/Total		S	R	N	X	F	T	
01 0 - 8	15:00	171.945	11.5	0:00	0.000	0.0	15:00	171.945	11.5	0:00	0 % / 0 %	15 E 00 min						lunes a viernes	
02 0 - 8	15:00	171.945	11.5	0:00	0.000	0.0	15:00	171.945	11.5	0:00	0 % / 0 %	15 E 00 min						lunes a viernes	
03 0 - 8	15:00	171.945	11.5	0:00	0.000	0.0	15:00	171.945	11.5	0:00	0 % / 0 %	15 E 00 min						lunes a viernes	
04 0 - 8	14:30	166.127	11.5	0:00	0.000	0.0	14:30	166.127	11.5	0:00	0 % / 0 %	14 E 30 min						lunes a viernes	
05 0 - 8	14:30	166.127	11.5	0:00	0.000	0.0	14:30	166.127	11.5	0:00	0 % / 0 %	14 E 30 min						lunes a viernes	
06 0 - 8	14:30	166.127	11.5	0:00	0.000	0.0	14:30	166.127	11.5	0:00	0 % / 0 %	14 E 30 min						lunes a viernes	
TOTAL																			
lunes a viernes	88:30	1014.246	11.5	0:00	0.000	0.0	88:30	1014.246	11.5	0:00	0 % / 0 %							88:30	
TOTAL	88:30	1014.246	11.5	0:00	0.000	0.0	88:30	1014.246	11.5	0:00	0 % / 0 %							88:30	

Leyenda de las alertas :
 S = sobrepesamiento de dos trayectos
 G = regulación inferior a la duración del giro
 N = regulación mínima no respetada
 X = regulación máxima no respetada
 F = familia de vehículo diferente
 T = tramo de duración mala
 I = error sobre el itinerario (distancia o tramo)
 Comercial = Duración de los trayectos + Tiempo de carga
 Vacío = Duración de los vacíos + Duración de los trayectos vacíos + Tiempo de giro
 Regulación = Tiempo de regulación

Informe sobre el gráfico - línea 8

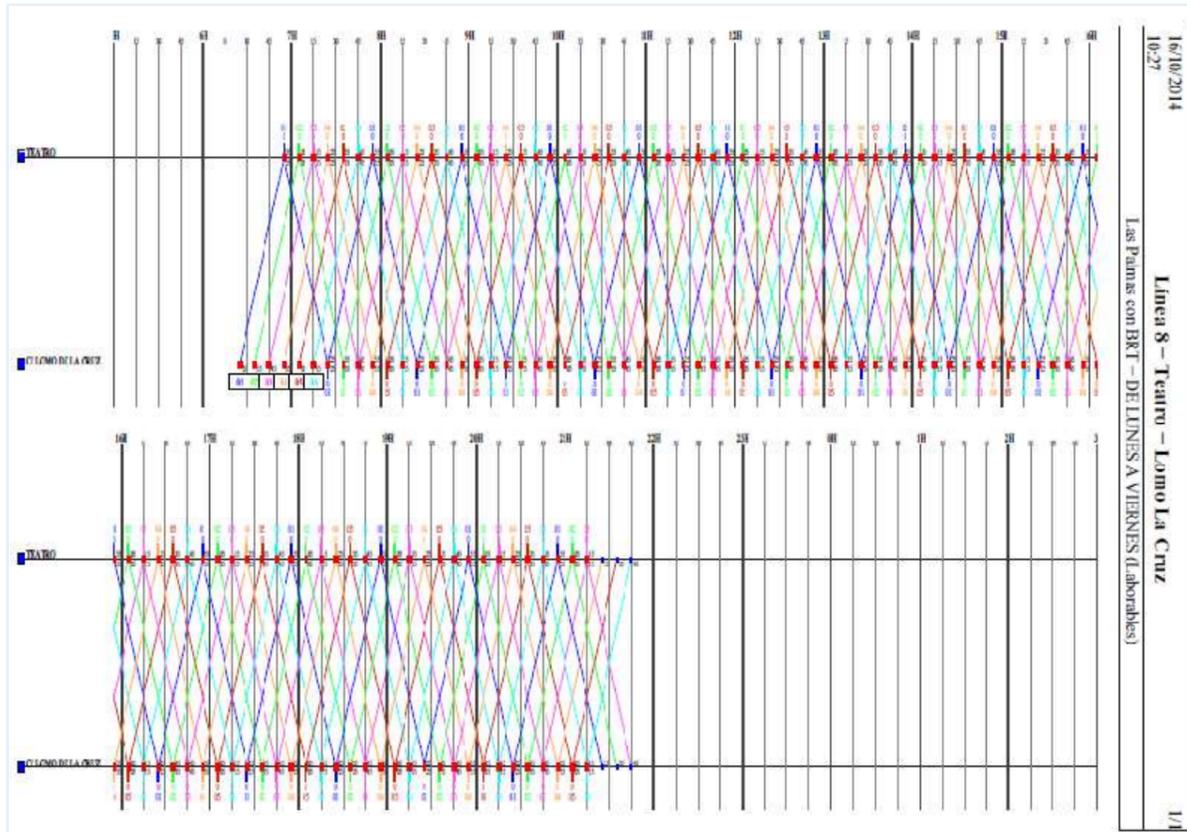


Gráfico - línea 8

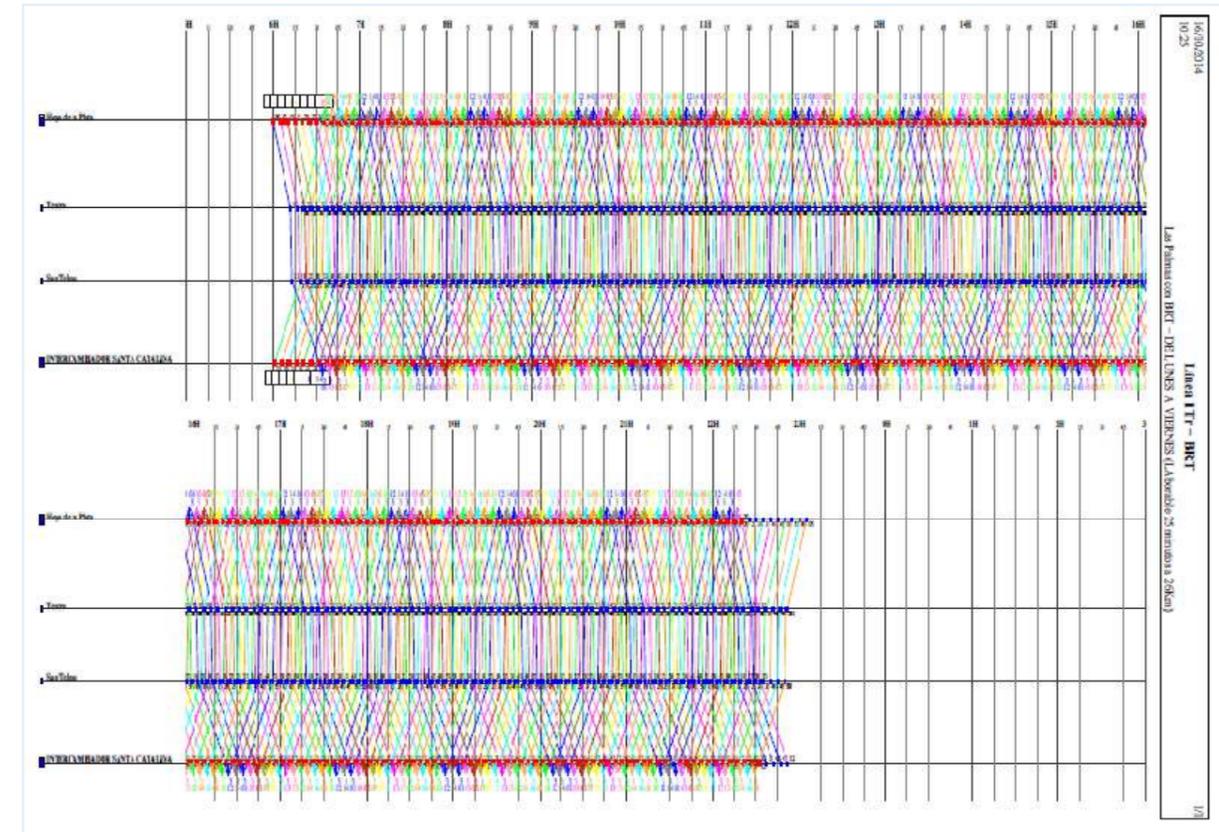


Gráfico - línea BRT

Informe sobre el Gráfico – Línea nº 1Tr – Las Palmas con BRT – DE LUNES A VIERNES Página 1 / 21

	COMERCIAL			VACIO			CONDUCCION			REGULACION		TOTAL Coche	ALERTAS						VALIDEZ		
	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Duración	Distancia	Km/h	Durac.	Rota/Total		S	R	N	X	F	T		I	
01 Q -1Tr	14:37	311.535	21.3	0:00	0.000	0.0	14:37	311.535	21.3	1:18	9 % / 8 %	15 H 55 mn								lunes a viernes	
02 Q -1Tr	14:38	312.219	21.3	0:00	0.000	0.0	14:38	312.219	21.3	1:19	9 % / 8 %	15 H 57 mn								lunes a viernes	
03 Q -1Tr	14:37	311.535	21.3	0:00	0.000	0.0	14:37	311.535	21.3	1:18	9 % / 8 %	15 H 55 mn								lunes a viernes	
04 Q -1Tr	14:38	312.219	21.3	0:00	0.000	0.0	14:38	312.219	21.3	1:19	9 % / 8 %	15 H 57 mn								lunes a viernes	
05 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:15	9 % / 8 %	15 H 20 mn								lunes a viernes	
06 Q -1Tr	14:38	312.219	21.3	0:00	0.000	0.0	14:38	312.219	21.3	1:19	9 % / 8 %	15 H 57 mn								lunes a viernes	
07 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:15	9 % / 8 %	15 H 20 mn								lunes a viernes	
08 Q -1Tr	14:38	312.219	21.3	0:00	0.000	0.0	14:38	312.219	21.3	1:19	9 % / 8 %	15 H 57 mn								lunes a viernes	
09 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:15	9 % / 8 %	15 H 20 mn								lunes a viernes	
10 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:16	9 % / 8 %	15 H 21 mn								lunes a viernes	
11 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:15	9 % / 8 %	15 H 20 mn								lunes a viernes	
12 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:16	9 % / 8 %	15 H 21 mn								lunes a viernes	
13 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:15	9 % / 8 %	15 H 20 mn								lunes a viernes	
14 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:15	9 % / 8 %	15 H 20 mn								lunes a viernes	
15 Q -1Tr	14:05	300.326	21.3	0:00	0.000	0.0	14:05	300.326	21.3	1:15	9 % / 8 %	15 H 20 mn								lunes a viernes	
TOTAL																					
lunes a viernes	214:31	4574.880	21.3	0:00	0.000	0.0	214:31	4574.880	21.3	19:09	9 % / 8 %									233:40	
TOTAL	214:31	4574.880	21.3	0:00	0.000	0.0	214:31	4574.880	21.3	19:09	9 % / 8 %									233:40	

Leyenda de las alertas :
 S = sobreposicionamiento de dos trayectos
 G = regulación inferior a la duración del giro
 N = regulación mínima no respetada
 X = regulación máxima no respetada
 F = familia de vehículo diferente
 T = tramo de duración nula
 I = error sobre el itinerario (distancia o tramo)
 Comercial = Duración de los trayectos + Tiempo de carga
 Vacío = Duración de los vacíos + Duración de los trayectos vacíos + Tiempo de giro
 Regulación = Tiempo de regulación

Informe sobre el gráfico - línea BRT

En el cuadro que se presenta a continuación se muestra un resumen de las líneas estudiadas con el Heures.

El trabajo con el Heures permite calcular los kilómetros, horas, expediciones y guaguas para un día laborable. Para la extrapolación a un año natural se ha empleado el ratio actual de días laborables equivalentes, calculado como la relación entre los kilómetros anuales y los kilómetros diarios, cuyo valor es de 288.

En el estudio económico se añadirán otras líneas marginales que no han formado parte de este estudio de explotación.

Linea Propuesta	Frecuencia			Guaguas		Recorrido				Tiempo			Expediciones Heures		Velocidad comercial Heures
	Propuesta	Ida Heures	Vuelta Heures	Propuesta	Heures	Km ida	Km vuelta	Km Linea	Km. Día Heures	min. Ida	min. Vuelta	Horas Día Heures	Ida	Vuelta	
1	10	0:10:37	0:10:49	7	7	6,75	5,15	11,90	1162,57	40	30	114:50:00	97	98	10,2
2	15	0:15:32	0:15:33	5	5	6,49	6,74	13,23	868,96	40	35	74:50:00	65	63	10,6
6	20	0:20:00	0:20:00	2	2	5,40	5,20	10,60	470,25	20	20	29:40:00	44	45	15,9
7	25	0:25:00	0:25:00	3	3	11,29	9,72	21,01	882,76	35	40	52:30:00	42	42	16,8
8	10	0:10:00	0:10:00	6	6	5,80	5,65	11,45	1014,25	30	30	88:30:00	87	90	11,5
9	10	0:10:00	0:10:00	11	11	13,04	10,87	23,91	2171,82	55	55	167:45:00	91	92	13,0
10	17	0:18:18	0:17:50	3	3	5,77	6,42	12,19	645,63	26	25	46:05:00	54	52	14,3
11	10	0:10:00	0:10:18	9	9	9,80	9,37	19,17	1852,19	45	45	146:20:00	97	98	12,8
BRT	5	0:05:00	0:05:00	15	15	11,21	11,89	23,10	4530,04	32	33	231:20:00	193	199	21,3
13	12	0:12:02	0:12:10	1	1	0,97	1,16	2,13	167,03	6	6	15:56:00	78	79	10,7
17	6	0:07:14	0:07:26	11	11	6,57	6,87	13,44	2191,86	34	32	180:01:00	163	163	12,2
19	25	0:25:00	0:25:00	1	1	2,70	2,93	5,63	191,59	13	12	14:09:00	34	34	14,1
20	20	0:20:00	0:20:13	2	2	3,49	4,26	7,75	364,11	15	25	31:30:00	47	47	11,6
21	10	0:11:25		6	6	12,66	-	12,66	1346,62	60	-	103:05:00	103		12,7
24	10	0:12:19		6	6	12,52	-	12,52	1248,90	60	-	100:00:00	100		12,5
25	15	0:15:00		4	4	21,13	-	21,13	1334,84	60	-	63:00:00	63		21,1
26	16	0:16:00	0:16:00	6	6	10,96	12,03	22,99	1358,84	48	48	94:24:00	58	60	14,4
27	16	0:16:00	0:16:00	6	6	10,23	10,02	20,25	1157,10	48	48	91:12:00	57	57	12,7
32	15	0:15:00	0:15:00	5	5	8,14	8,19	16,33	979,92	40	35	75:00:00	60	60	13,1
33	10	0:12:16	0:12:01	10	10	9,17	9,37	18,54	1793,36	50	50	167:50:00	98	100	11,1
35	30	0:30:00	0:30:00	2	2	9,26	6,90	16,16	484,26	30	30	30:00:00	30	30	16,2
41	20	0:20:00	0:20:00	2	2	3,63	4,59	8,22	387,40	15	25	31:30:00	46	48	12,3
44	20	0:20:00	0:20:00	5	5	14,61	15,13	29,74	1383,37	50	50	77:30:00	45	48	17,8
45	20	0:20:00	0:20:00	6	6	12,97	12,16	25,13	1180,34	65	55	93:50:00	46	48	11,6
46	45	0:45:00	0:45:00	2	2	9,85	10,10	19,95	418,80	45	45	31:30:00	21	21	13,0
47	15	0:17:02	0:17:10	7	7	14,58	11,73	26,31	1850,66	60	45	123:20:00	69	72	13,5
48	22	0:22:00	0:22:00	3	3	9,96	7,94	17,90	743,86	35	31	45:41:00	42	41	16,3
59	15-20	0:18:21	0:18:22	3	3	4,84	4,37	9,21	520,77	25	30	51:50:00	57	56	10,7
51	15	0:15:14	0:15:32	2	2	2,95	3,39	6,34	409,35	15	15	32:25:00	64	65	8,8
52	15	0:16:02	0:16:02	2	2	2,33	2,08	4,41	277,70	15	15	31:35:00	63	63	14,0
54	18	0:18:00	0:18:00	2	2	4,59	3,80	8,39	419,00	20	16	30:02:00	50	50	10,1
70	15	0:15:55	0:16:24	3	3	5,89	5,56	11,45	675,88	25	20	45:35:00	60	58	16,3
80	25	0:25:00	0:25:00	2	2	5,35	4,48	9,83	358,86	25	25	30:26:00	37	36	19,7
82	12	0:12:00	0:12:21	5	5	6,82	6,92	13,74	927,78	30	30	67:30:00	67	68	15,4
91	10	0:10:00	0:10:00	10	10	10,25	10,89	21,14	2040,24	50	50	160:50:00	96	97	12,7

1.3.3.2 Fuentes y modelización de la demanda

Las fuentes utilizadas para la realización del estudio son básicamente:

- El modelo de EMME realizado en el marco del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Las Palmas de Gran Canaria, que incluye:
 - Red de transporte público y privado.
 - Matrices de demanda de público y privado.
- Datos de viajeros por líneas (anuales y mensuales) de Guaguas.
- Datos de reordenación de las líneas de transporte público y de la infraestructura de BRT para el escenario "con proyecto" (obtenidos de los trabajos realizados por CINESI).

Para el presente estudio ha sido necesario readaptar el modelo de demanda con el fin de poder precisar con mayor exactitud las variaciones en el reparto modal y la asignación en los diferentes escenarios.

Dicho estudio se realiza en mayor profundidad en el apartado 2.1 Ingresos del nuevo sistema de transporte.

La tabla que se muestra a continuación, refleja la demanda de viajeros por línea, así como otras características fundamentales de las mismas, que permiten definir el tamaño de los vehículos.

Lineas Nuevas	kms año	Velocidad comercial	Viajes	Viajeros	V/km	Viaj/exp	Tamaño guagua	Número guaguas
BRT	1.266.188	21,3	124.013	13.502.007	10,7	109	24	15
1	324.948	10,2	63.868	1.187.860	3,7	19	12	7
2	242.883	10,6	43.291	989.883	4,1	23	12	5
6	131.439	15,9	16.584	174.130	1,3	10	8	2
7	246.738	16,8	29.348	395.953	1,6	13	12	3
8	283.491	11,5	49.473	831.502	2,9	17	12	6
9	607.043	13,0	93.775	1.187.860	2,0	13	12	11
10	180.461	14,3	25.477	475.144	2,6	19	12	3
11	517.704	12,8	81.780	1.187.860	2,3	15	12	9
13	46.687	10,7	8.842	100.296	2,1	11	8	1
17	612.645	12,2	100.432	2.613.292	4,3	26	18	11
19	53.551	14,1	7.915	67.312	1,3	9	8	1
20	101.772	11,6	17.562	277.167	2,7	16	8	2
21	376.393	12,7	57.607	1.267.051	3,4	22	12	6
24	349.079	12,5	27.951	1.346.241	3,9	48	12	6
25	373.101	21,1	17.609	791.907	2,1	45	12	4
26	379.809	14,4	26.386	1.385.837	3,6	53	18	6
27	323.420	12,7	25.491	435.549	1,3	17	12	6
32	273.896	13,1	20.963	633.525	2,3	30	12	5
33	501.260	11,1	46.902	2.850.864	5,7	61	18	10
35	135.355	16,2	8.385	197.977	1,5	24	8	2
41	108.282	12,3	8.805	277.167	2,6	31	8	2
44	386.665	17,8	21.662	467.225	1,2	22	12	5
45	329.916	11,6	26.218	534.537	1,6	20	12	6
46	117.059	13,0	8.805	98.988	0,8	11	8	2
47	517.276	13,5	34.463	1.267.051	2,4	37	12	7
48	207.915	16,3	12.769	197.977	1,0	16	12	3
51	114.416	10,7	9.061	217.774	1,9	24	8	2
52	77.621	8,8	8.828	190.163	2,4	22	8	2
54	117.114	14,0	8.395	210.023	1,8	25	8	2
59	145.512	10,1	15.708	220.152	1,5	14	8	3
61	94.759	16,3		210.121	2,2		12	
62	118.075	19,7		116.142	1,0		12	
63	92.904	15,4		109.755	1,2		12	
70	188.913	15,3	12.741	514.739	2,7	40	12	3
80	100.306	11,8	8.506	126.326	1,3	15	8	2
82	259.321	13,7	18.867	554.335	2,1	29	12	5
89	94.311			15.838	0,2		8	
91	570.264	12,7	44.945	2.336.124	4,1	52	18	10
92	172.421	27,2	15.158	31.676	0,2	2		
Total	11.140.913	13,8	1.133.427	39.595.329	3,6			175

1.4 TRAZADO BRT

El encargo realizado a Geursa, tal como se enuncia al principio de este documento, ha sido el encaje del trazado BRT, en la Ciudad Baja de Las Palmas, entre los puntos Hoya de la Plata y la plaza Manuel Becerra (en la Isleta). Se parte de las alternativas esbozadas en el PMUS, pero añadiéndole hacia el sur el recorrido hasta Hoya de la Plata.

Con respecto al punto de finalización del itinerario en sentido norte, si bien en el PMUS se contemplaban dos alternativas, por un lado la Plaza Manuel Becerra (barrio de La Isleta) y por otro El Rincón (barrio de Guanarteme); por parte de los responsables del Gobierno Municipal en Movilidad se decidió que el trayecto BRT, en esta primera fase de estudio, debía llegar a la plaza Manuel Becerra. Se desechó el itinerario hacia el Rincón por no ser factible a corto plazo. La prolongación de la avenida Mesa y López hasta el Auditorio, prevista en el Plan General en el límite oeste del barrio de Guanarteme, es una de las actuaciones imprescindibles para llegar con el BRT hasta el Rincón y está actualmente sujeta a varias Actuaciones de Dotación, de diversa problemática para la obtención del suelo, que conlleva un desarrollo lento de su ejecución.

Una vez definido el corredor a estudiar (Hoya de la Plata-Isleta), el trabajo realizado ha sido la búsqueda de la solución más adecuada para el encaje del sistema BRT con los criterios que se exponen en el punto siguiente.

Asimismo se ha estudiado las afecciones al tráfico existente, proponiendo circulaciones alternativas en los casos necesarios. Para la valoración del comportamiento del tráfico se ha contado con estudios de macrosimulación de todo el corredor y de microsimulación en los tramos más conflictivos, tanto del tráfico actual como del resultado de la propuesta. Estos estudios se entregan como anexo a este documento, pero en esta Memoria, en la definición de alguno de los tramos se recurre a sus conclusiones para precisar algún aspecto de la actuación propuesta.

1.4.1 CRITERIOS PARA ABORDAR EL TRAZADO BRT

Los criterios generales seguidos para encajar el trazado BRT son los siguientes:

Oportunidad para la redefinición del espacio público. La introducción del sistema BRT implica además de un cambio sustancial en la movilidad de la ciudad, una redefinición de la vía por donde circula y que debe

aprovecharse como instrumento para la rehabilitación del espacio público y especialmente la regeneración y puesta en valor de ciertas áreas actualmente degradadas.

- Simultanear las mejoras en el transporte público con mejoras peatonales. Siguiendo las directrices del PMUS y de la política municipal en materia de Movilidad, en el sentido de recuperación del espacio urbano para el peatón, posibilitando entre otras actuaciones las de recuperación e incremento de la sección de aceras que permitan un tránsito cómodo y seguro, y un correcto acceso al transporte público.
- Soluciones que puedan ser ejecutables a corto plazo, sin olvidar otras a más largo plazo, de mayor envergadura, más costosas y ligadas a proyectos de regeneración urbana más amplia.
- Soluciones de tramitación urbanística sencilla. Al hilo del punto anterior y para facilitar la ejecución del proyecto a corto plazo, se ha buscado que las actuaciones de la propuesta se adapten al planeamiento vigente y afecten lo menos posible a la competencia de otras Administraciones diferentes de la Municipal.
- Soluciones que afecten lo menos posible al tráfico existente. Si bien las directrices de movilidad municipal en el diseño de calles y espacios públicos, priorizan los modos de transporte no motorizados y el transporte colectivo frente al transporte privado, en esta propuesta de encaje del BRT se ha buscado afectar lo menos posible al tráfico existente, seleccionando las alternativas que garanticen la circulación del vehículo privado en condiciones aceptables. Para ello se ha trabajado con las simulaciones de tráfico, comparando el nivel del tráfico actual con el del tráfico resultado de la propuesta.

1.4.2 PARADAS

1.4.2.1 Características de las paradas: espacio cubierto-plataforma

El sistema BRT establece unas condiciones específicas de acceso de los pasajeros a sus vehículos que hace que las paradas de este sistema deban ser independientes del resto de paradas de los sistemas de transporte público convencionales.

El tipo de parada que se propone para Las Palmas es el de sistema abierto, al igual que las utilizadas en la inmensa mayoría de los sistemas BRT europeos. Esto quiere decir que el espacio de espera de los usuarios no es un espacio cerrado con puertas o delimitado con torniquetes giratorios, sino que es un espacio virtual definido básicamente con la cubierta y un panel vertical translúcido de apoyo. Si bien el sistema cerrado posibilita un mayor control del pago del billete, requiere una mayor superficie para desarrollar las áreas de espera, y ello es imposible de realizar en la mayoría de los casos por la escasa dimensión del viario.

La parada, como espacio peatonal, se compone de dos elementos:

1. EL ESPACIO CUBIERTO Y ELEMENTOS ANEXOS.
2. LA PLATAFORMA O ANDÉN.

Características del espacio cubierto

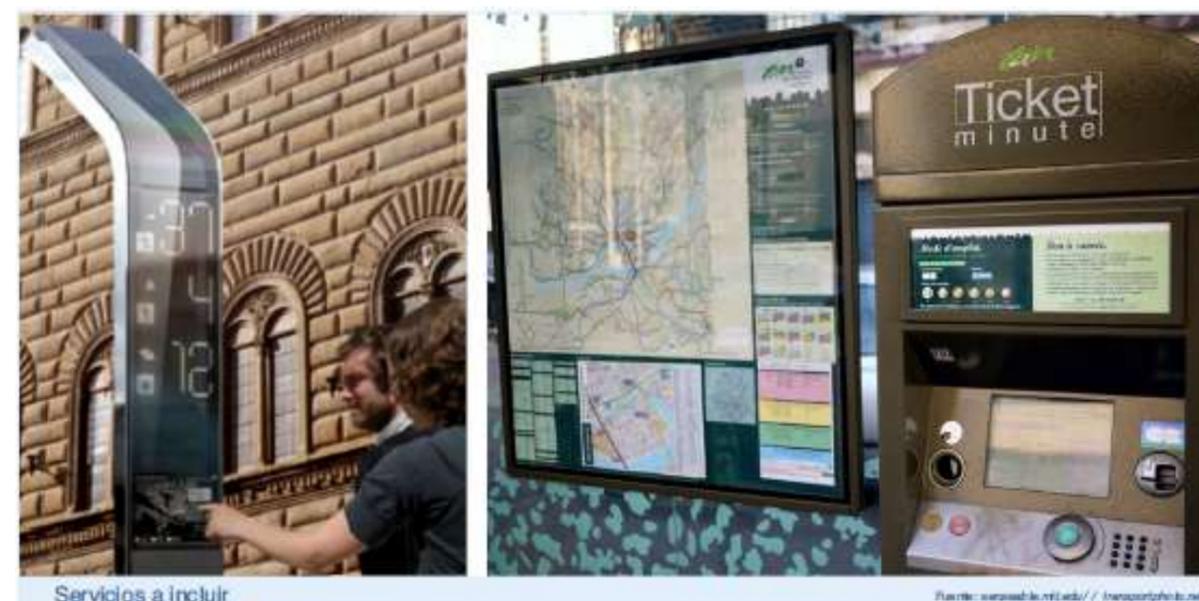
Este es el espacio reconocible por los usuarios como parada y los requisitos que debe cumplir son los siguientes:

1. **Comodidad para el tiempo de espera.** Los espacios de parada deben estar diseñados para que la espera se produzca en condiciones de cierto confort. Deben tener una cubierta que proteja de la intemperie, de la lluvia y del sol; y al menos un elemento vertical que proteja de la brisa y que sirva de soporte a elementos de servicio relacionados con la información sobre el transporte público y con la venta y cancelación de tiques.

Asimismo, y a pesar de que la frecuencia de paso de los vehículos BRT será bastante alta (4-5 minutos) y por tanto los tiempos de espera se prevén cortos, se debe localizar una franja de bancos para sentarse.



2. **Servicios a incluir.** Al menos los siguientes: **Recolección y verificación de tiques.** Las paradas contendrán las máquinas expendedoras y canceladoras de billetes, aunque éstas últimas también pueden ser ubicadas como alternativa en el interior de los vehículos para facilitar un mayor control del fraude. **Información al usuario.** Las paradas BRT darán información en tiempo real sobre el tiempo de llegada del próximo vehículo del sistema, así como de los transbordos con otras líneas de GM en las paradas de correspondencia. Además cada parada contendrá mapa de ruta de toda el recorrido BRT y un mapa local del entorno de la parada.



3. Señalización para la identificación de la parada BRT. Las paradas deben tener un poste de señalización que proporcione una imagen visual rápida para focalizar la atención del cliente. Debe ser un elemento que en altura sobresalga de la parada y pueda ser detectada visualmente a gran distancia. Este elemento debe evitar poner demasiada información, debiendo contener básicamente, el logo del sistema, el nombre de la parada, y la indicación de correspondencia en el caso de parada de transbordos.



4. La parada como símbolo de referencia del transporte público BRT. El diseño arquitectónico es muy importante porque ayuda a poner en valor el sistema, creando incluso una imagen icónica para la ciudad. Como ejemplo cabe citar la ciudad de Curitiba, donde sus paradas en forma de tubo de cristal se han convertido en un símbolo internacional del BRT. Para Las Palmas se propone que las paradas tengan un diseño moderno, sencillo y limpio, en un marco minimalista, que ayude a posicionar al BRT como la representación de la modernidad en el transporte público colectivo (más velocidad, más capacidad, más frecuencia y más calidad).



REFERENCIAS DE PARADA



Nantes, Francia (detalle bordillo)

Fuente: idempixphoto.com



Nantes, Francia

Fuente: Nantes, Métropole



Bern, Suiza

Fuente: de la Laib



Tenerife, España

Fuente: asacilento.com



Zurich, Suiza

Fuente: www.architect.com



Seúl, Corea del Sur

Fuente: designboom.com



Alicante, España

Fuente: aabargalactica.com



Dresden, Alemania

Fuente: reitcr.de



Florenca, Italia

Fuente: ansaarchitettura.it

Características de la plataforma

La plataforma o andén es la franja horizontal de suelo donde los pasajeros esperan y desde la que acceden a los vehículos BRT. Los criterios para el diseño de este elemento son los siguientes:

1. COMODIDAD Y SEGURIDAD EN EL ACCESO A LAS GUAGUAS BRT.
2. MEJORA DE LA INTERFAZ VEHÍCULO-PLATAFORMA. Facilitar la correspondencia entre vehículo y plataforma reduce los tiempos de abordaje y salida del vehículo.

Las características propuestas son las siguientes:

1. **Plataforma a nivel.** Para facilitar el acceso y salida de los pasajeros de estas guaguas, la altura de la plataforma debe quedar a nivel del piso del vehículo. Las guaguas articuladas utilizadas actualmente en algunas de las líneas de GM tienen una altura de piso de 32 cms. y ésta será la altura de referencia para la plataforma, pues GM prevé destinar al sistema BRT parte de éstos vehículos. Por tanto en los casos en los que la parada esté en acera, la superficie destinada a la plataforma estará a una cota más alta que el resto. En casos excepcionales donde sea muy complicado subir la cota de la acera se optará por la solución de bajar el asfalto de la calzada en la zona donde para el BRT, para seguir manteniendo la plataforma a nivel del piso del vehículo.
2. **Alineación eficiente.** La maniobra de acercamiento de la guagua BRT a la parada se propone manual, facilitada con un tratamiento del borde de la plataforma achaflanado con materiales especiales (ej: granito pulido). Esta es una solución (como ejemplo donde se ha experimentado citamos al BRT de Nantes) que facilita la proximidad del vehículo a la parada evitando golpes con la carrocería o deterioro de cubiertas y supone una solución sencilla y barata en comparación con un sistema de guiado automático (óptico o magnético). En cualquier caso será GM quien valore la eficacia, rentabilidad, y posibilidades presupuestarias de la solución del guiado óptico.
3. **Diferenciación de la zona de espera del usuario.** Se diferenciarán los andenes del resto de la acera, no solamente en cuanto a altura sino también respecto a materiales, complementando con señalización especial en este plano de suelo, los diferentes puntos de entrada a las guaguas.
4. **Máxima accesibilidad peatonal a la plataforma.** Tanto en acera como en mediana, la plataforma andén donde se ubica la parada debe ser accesible por personas con movilidad reducida.

5. **Dimensiones mínimas.** El tamaño de la plataforma afecta en gran medida a la comodidad de los pasajeros. La longitud mínima del área de espera para los pasajeros debe ser mayor o igual a la longitud del vehículo BRT (si está previsto contar con vehículos biarticulados, la longitud mínima será de 24 mts). En cuanto al ancho, la dimensión mínima será de 2,5 mts en cada sentido de la ruta.



1.4.2.2 Criterio para la situación de las paradas

Para la ubicación de las paradas se ha considerado los siguientes factores:

1. **DISTANCIA ÓPTIMA ENTRE PARADAS:** 500mt. La distancia entre paradas afecta a la velocidad y capacidad de los sistemas de transporte colectivo. Dado que el sistema BRT es un servicio rápido, sus paradas se sitúan más distanciadas entre sí en comparación con las paradas tradicionales del resto de guaguas. No obstante, en estas distancias, también debe plantearse un equilibrio entre los tiempos de desplazamientos a pie y las velocidades de los vehículos. Por lo general, la distancia aproximada de 500 metros entre paradas tiende a ser el estándar actual para los corredores BRT.
2. **PROXIMIDAD A CENTROS ATRACTORES.** La mejor forma de minimizar los tiempos de desplazamiento a pie es situar las paradas BRT cerca de los destinos más populares. Por ello, en la mayoría de los casos, las paradas están situadas próximas a centralidades comerciales, administrativas, turísticas, dotacionales o de ocio, a estaciones, o cualquier otro elemento que suponga concentración de origen y destino de viajes.
3. **CARACTERÍSTICAS ESPACIALES DE LOS PUNTOS DE PARADAS:** Máxima accesibilidad peatonal y disponibilidad de espacio. Las paradas se situarán en puntos donde se llegue con facilidad y en donde se disponga del espacio suficiente. Preferentemente en zonas peatonales, plazas o parques.



Planta de propuesta. Paradas y áreas de influencia (500m)

Escala 1/40.000



- 1 CAMPO UNIVERSITARIO DE SAN CROCEBA
- 2 CIUDAD DEPORTIVA DE SAN CRISTOBAL
- 3 HOSPITAL MATERNO INFANTIL
- 4 HOSPITAL MIGUEL
- 5 CIUDAD DE LA BURGON
- 6 CIUDAD HISTORICA
- 7 CENTRO COMERCIAL DE BUNIA
- 8 ESTACION DE GUAGUAS SAN TRINIDAD
- 9 CARLOS III EL AFRICANO GRAN CANARIA
- 10 QUEJES CANARIA SERVICIO MULTISERVICIOS
- 11 CENTRO COMERCIAL DE LOS PORTALES
- 12 AREA DE INSTITUTOS
- 13 CAMPO UNIVERSITARIO DE SAN CRISTOBAL
- 14 GOBIERNO DE CANARIAS
- 15 ESCUELA GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL
- 16 SECCION SUPERIOR DE POLICIA DE GRAN CANARIA
- 17 PARQUE CANARIAS
- 18 ATENIMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
- 19 MERCADO CENTRAL DE LAS PALMAS
- 20 CENTRO COMERCIAL DE SAN YAGO
- 21 PARQUE SANTA CATALINA
- 22 PLAYA LAS GAVIOTAS
- 23 CENTRO COMERCIAL LA SAMPRA

Planta de propuesta. Paradas y centros atractores

Escala 1/40.000

1.4.3 ESTACIONES Y TERMINALES BRT

Se abordan en este apartado las características generales de las estaciones y terminales propuestos en este corredor BRT:

TERMINAL HOYA DE LA PLATA.
ESTACIÓN SANTA CATALINA.
TERMINAL MANUEL BECERRA.

TERMINAL HOYA DE LA PLATA.

Tal como ya se ha manifestado, la parcela de Hoya de la Plata situada al principio del recorrido, reúne las condiciones idóneas por posición, uso, dimensiones, y facilidad para su gestión, para convertirse en edificio terminal BRT, que además de acoger los espacios necesarios de una parada de estas características, incluya las cocheras y talleres necesarios para el almacenaje y mantenimientos de los vehículos utilizados en este sistema de transporte público colectivo, así como la sede administrativa, centro de control que dicho sistema necesita, y atención al pasajero.

La parcela en cuestión tiene una superficie que ronda los 7.990 m², actualmente se encuentra en desuso, está calificada en el Plan General vigente como IT (intercambiador de transportes), y su normativa establece que el edificio a ejecutar debe estar bajo rasante del vial Paseo Blas Cabrera, y la cubierta debe destinarse a espacio libre.

Con estos condicionantes, más los añadidos por las dimensiones, morfología de la parcela y las rasantes de las calles que la conforman, y con el objetivo de afectar lo menos posible al tráfico de la rotonda de Hoya de la Plata (que enlaza con la Autovía Marítima), la solución óptima es que los vehículos de BRT accedan al edificio desde la calle Blas Cabrera directamente a través de un túnel, atravesando en subterráneo la rotonda y evitando así afectar al enlace.

El edificio se organizará de la forma siguiente: En un primer nivel una primera plaza situada a cota +15 y coincidiendo con la rasante del Paseo Blas Cabrera en el extremo norte de la parcela. A continuación una planta de nivel +10 y en la misma rasante del Paseo Blas Cabrera en el extremo sur de la parcela, en este nivel se localiza en una parte, la parada BRT que llega en túnel atravesando la rotonda de Hoya de la Plata y el edificio administrativo y centro de control, y por otra se convierte en plaza. En el nivel inferior (cota 4,5),

bajo rasante del Paseo Blas Cabrera, se ubica la zona de regulación, cochera, y talleres, con capacidad para 18 vehículos.

Las líneas de Guaguas Municipales que transbordan en esta zona (líneas 6,13, 51 y 52), paran y regulan en superficie en un aparcadero de la calle Blas Cabrera en el ámbito de la parcela. Desde allí, y a través de la plaza, los pasajeros se introducen al mismo nivel en la terminal para conectar con el BRT.



Foto oblicua. Terminal de Hoya de La Plata

ESTACIÓN SANTA CATALINA.

El Parque Sta Catalina ha sido un tramo difícil para encajar el BRT. Por un lado es un punto de máxima centralidad en la ciudad que hace imprescindible el paso de este sistema de transporte por esta zona, y por otra, dada la versatilidad de este espacio donde se celebran diferentes eventos multitudinarios a lo largo del año, hace en que en esos períodos se vea interrumpido el tráfico de guaguas a través de él.

La solución en este tramo para compatibilizar el uso exclusivo peatonal con el tráfico BRT, es la de utilizar el subsuelo tal como ya se hace para el tráfico mixto.

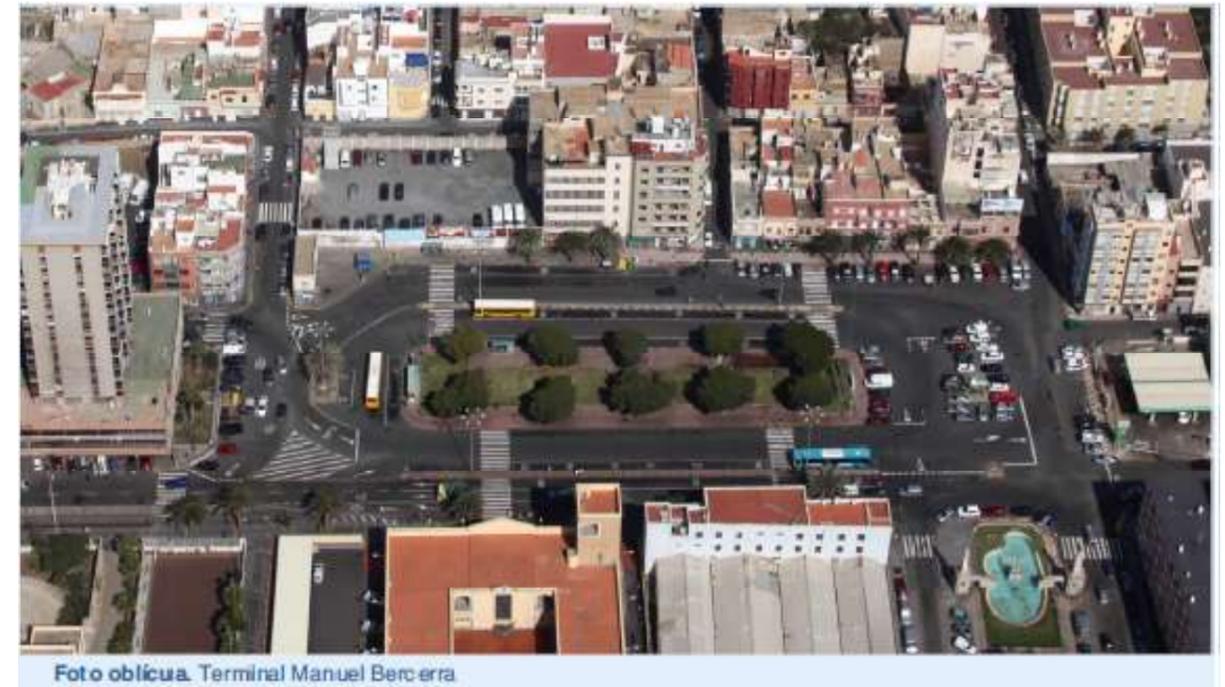
La parada será pues enterrada, y dadas las características de centralidad que tiene este punto en la ciudad, debe tener un acceso de relevancia desde el Parque. El edificio Miller por la posición que ocupa

en el parque y por su proximidad a los carriles subterráneos propuestos es idóneo para convertirse en Estación de BRT.

Se propone pues que parte del edificio Miller (1300 m² en planta) sea rehabilitado para destinarlo a dicho uso. Para ello, en planta baja a la cota del parque, se plantea un espacio abierto, diáfano, con algunas dependencias relacionadas con el servicio a pasajeros, y con espacios amplios de relación y acceso con la planta sótano donde se ubicarán los andenes de parada.



2º Reordena el tráfico (actualmente muy caótico), segregando los espacios destinados al transporte público de los espacios por donde circularán los vehículos privados. El tráfico de éstos últimos se alejará de la plaza, dejando solo alrededor de ésta el transporte público por ser un elemento muy vinculado al uso peatonal.



TERMINAL MANUEL BECERRA.

La plaza Manuel Becerra debe compatibilizar su condición de terminal de transporte público (por ser final de trayecto) con la de espacio libre público, sin minusvalorar ninguno de los dos aspectos. Así en la propuesta, a la vez que se ha reorganizado el área para resolver las necesidades de espacios funcionales que una terminal BRT y sus transbordos demanda, se ha tenido muy en cuenta el mejorar este entorno para el uso peatonal y la percepción de espacio.

Con respecto a las mejoras del entorno para el uso peatonal, la propuesta incide en dos aspectos:

1º Aumenta la superficie destinada a plaza y aceras, a costa de reducir el espacio de viales. La plaza adquiere mayor importancia como centro de referencia en el entorno.

1.4.4 PRESUPUESTO INFRAESTRUCTURA

CAPÍTULOS POR TRAMOS

T01 TRAMO 1: BLAS CABRERA..... 11.361.425,82

-T01.01 -MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES.....	375.688,00
-T01.02 -ESTRUCTURAS	3.327.593,19
-T01.03 -SERVICIOS AFECTADOS	263.445,70
--T01.03.01 --ALUMBRADO PÚBLICO	191.445,70
--T01.03.02 --RIEGO Y JARDINERÍA	72.000,00
-T01.04 -ACTUACIÓN PAISAJISTICA	0,00
-T01.05 -PAVIMENTOS	757.390,80
-T01.06 -SEÑALIZACIÓN.....	113.425,00
-T01.07 -EQUIPAMIENTO DE PARADAS	96.960,00
-T01.10 -DEPRIMIDO.....	1.426.923,13
--C.0 --ACTUACIONES PREVIAS	1.200,00
--C.1 --DEMOLICIONES	54.897,95
--C.2 --MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	131.895,45
--C.3 --FIRMES	85.971,04
--C.4 --DRENAJE	158.921,25
--C.5 --ESTRUCTURAS Y MUROS	763.030,60
--C.6 --SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	34.971,04
--C.7 --OBRAS COMPLEMENTARIAS	44.384,34
--C.7.1 ---INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	16.495,41
--C.7.2 ---COLUMNAS Y LUMINARIAS	27.888,93
--C.8 --REPOSICIÓN DE SERVICIOS	91.200,00
--C.9 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	60.451,46
--C.11 --GESTIÓN DE RESIDUOS	0,00
--C.12 --SEGURIDAD Y SALUD	0,00
-T01.11 -ESTACIÓN - COCHERA	5.000.000,00

T02 TRAMO 2: ZARAUZ - ALICANTE 1.540.216,22

-T02.01 -MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	147.849,07
-T02.02 -ESTRUCTURAS	141.904,89
-T02.03 -SERVICIOS AFECTADOS	132.169,61
--T02.03.01 --ALUMBRADO PÚBLICO	20.333,61
--T02.03.02 --RIEGO Y JARDINERÍA	111.836,00
-T02.05 -PAVIMENTOS	898.852,65
-T02.06 -SEÑALIZACIÓN.....	74.000,00

-T02.07 -EQUIPAMIENTO DE PARADAS 145.440,00

T03 TRAMO 3: VEGUETA 27.664.589,90

-T03.01 -MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	35.367,28
-T03.02 -ESTRUCTURAS	521.362,00
-T03.10.09 -SERVICIOS AFECTADOS	1.036.881,58
--T03.10.09.01 --ALUMBRADO PÚBLICO	118.770,60
--T03.10.09.02 --RIEGO Y JARDINERÍA	640.306,10
--T03.10.09.03 --RECRECIDO DEL PASO SUBTERRANEO	227.804,88
--T03.10.09.04 --RETIRADA Y COLOCACIÓN DE PANELES INFORMATIVOS	50.000,00
-T03.DEP -DEPRIMIDO.....	1.714.359,59
--T03.10.00 --ACTUACIONES PREVIAS	1.200,00
--03.01 --MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	448.344,00
--T03.DEP.03 --ESTRUCTURAS	615.061,54
--T03.000 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	60.451,46
--T03.13.4 --DRENAJE	175.532,99
--T03.13.3 --FIRMES	237.786,50
--T03.13.6 --SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	34.971,04
--T03.13.9 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	141.012,06
-T03.05 -PAVIMENTOS.....	196.157,28
-T03.06 -SEÑALIZACIÓN	24.000,00
-T03.07 -EQUIPAMIENTO DE PARADAS	48.480,00
-T03.10 -DESVIO AVENIDA.....	24.087.982,17
--T03.10.00 --ACTUACIONES PREVIAS	1.200,00
--T03.10.01 --RECUPERACIÓN REVESTIMIENTO ACTUAL	741.450,00
--T03.10.02 --PLATAFORMA DE RELLENO	12.470.235,81
--T03.CARRIL --AMPLIACIÓN DE AVENIDA	2.802.587,80
--T03.10.03 --ESPIGONES	946.069,05
--T03.10.04 --DESEMBOCADURA DEL BARRANCO	43.012,84
--T03.10.05 --REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	277.349,54
--T03.10.06 --VARIOS	83.745,00
--T03.10.07 --DEMOLICIONES	123.784,20
--T03.10.08 --PAVIMENTOS	8.054.708,25
--T03.10.09 --SERVICIOS AFECTADOS	1.036.881,58
--T03.10.09.01 ---ALUMBRADO PÚBLICO	118.770,60
--T03.10.09.02 ---RIEGO Y JARDINERÍA	640.306,10
--T03.10.09.03 ---RECRECIDO DEL PASO SUBTERRANEO	227.804,88
--T03.10.09.04 ---RETIRADA Y COLOCACIÓN DE PANELES INFORMATIVOS	50.000,00
--T03.10.10 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	309.545,90

T04 TRAMO 4: RAFAEL CABRERA2.445.575,31

-T04.01 -MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	76.885,49
-T04.03 -SERVICIOS AFECTADOS	27.975,70
--T04.03.01 --ALUMBRADO PÚBLICO	20.216,66
--T04.03.02 --RIEGO Y JARDINERÍA	3.600,00
--T04.03.03 --TRÁFICO	4.159,04
-T04.05 --PAVIMENTOS	420.246,08
-T04.06 --SEÑALIZACIÓN.....	74.000,00
-IDENC -ACTUACIÓN PAISAJÍSTICA	35.148,45
-T04.07 -EQUIPAMIENTO DE PARADAS	96.960,00
-T04.DEP --DEPRIMIDO	1.714.359,59
--T03.10.00 --ACTUACIONES PREVIAS	1.200,00
--03.01 --MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES.....	448.344,00
--T03.DEP.03 --ESTRUCTURAS	615.061,54
--T03.000 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL.....	60.451,46
--T03.13.4 --DRENAJE	175.532,99
--T03.13.3 --FIRMES	237.786,50
--T03.13.6 --SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	34.971,04
--T03.13.9 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL.....	141.012,06

T05 TRAMO 5: VENEGAS - JUAN XXIII2.142.534,95

-T06.01 -MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	217.689,85
-T06.03 -SERVICIOS AFECTADOS	702.833,58
--T06.03.01 --ALUMBRADO PÚBLICO	184.577,58
--T06.03.02 --RIEGO Y JARDINERÍA	518.256,00
-T06.05 --PAVIMENTOS	916.652,12
-T06.06 --SEÑALIZACIÓN.....	159.919,40
-T06.07 -EQUIPAMIENTO DE PARADAS	145.440,00

T07 TRAMO 6: PIO XII – GALICIA..... 641.124,30

-T07.01 -MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	59.295,80
-T07.05 --PAVIMENTOS	387.388,50
-T07.06 --SEÑALIZACIÓN.....	49.000,00
-T07.07 -EQUIPAMIENTO DE PARADAS	145.440,00

T08 TRAMO 7: MESA Y LÓPEZ - EDUARDO BENOT 17.535.122,70

-T08.01 -MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	76.849,25
-T08.05 --PAVIMENTOS	343.256,00
-T08.06 --SEÑALIZACIÓN.....	58.966,80

-T08.10 -DEPRIMIDO SANTA CATALINA 2.667.099,66

--T01.C.0 --ACTUACIONES PREVIAS	1.200,00
--T01.C.1 --DEMOLICIONES	60.252,95
--T01.C.2 --MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	521.754,15
--T01.C.3 --FIRMES	237.671,45
--T01.C.4 --DRENAJE	158.921,25
--T01.C.5 --ESTRUCTURAS Y MUROS	856.293,02
--T01.C.6 --SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	34.971,04
--T01.C.7 --OBRAS COMPLEMENTARIAS	44.384,34
--T01.C.8 --REPOSICIÓN DE SERVICIOS	91.200,00
--T01.C.9 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL.....	60.451,46
--T01.C.10 --ACONDICIONAMIENTO SALIDA PARKING.....	600.000,00
--T01.C.11 --GESTIÓN DE RESIDUOS	0,00
--T01.C.12 --SEGURIDAD Y SALUD	0,00

-T08.07 -EQUIPAMIENTO DE PARADAS 145.440,00

-T08.11 --ESTACIÓN 2.500.000,00

-T08.12 -DESVIO AVENIDA..... 8.259.392,39

--T08.12.01 --MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	1.200.996,52
--T08.12.02 --ESTRUCTURAS	948.200,00
--T08.12.03 --SERVICIOS AFECTADOS	716.239,50
---T08.12.03.01 ---ALUMBRADO PÚBLICO.....	111.680,50
---T08.12.03.02 ---RIEGO Y JARDINERÍA	565.301,90
---T08.12.03.03 ---TRÁFICO	38.257,10
--T08.12.04 --ACTUACIÓN PAISAJISTICA	318.303,50
--T08.12.05 --PAVIMENTOS	4.684.601,20
--T08.12.06 --SEÑALIZACIÓN.....	132.067,60
--T08.12.07 --EQUIPAMIENTO DE PARADAS	0,00
--T08.12.08 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	258.984,07

-T08.13 -DEPRIMIDO PÉREZ MUÑOZ 3.484.118,60

--T08.13.0 --ACTUACIONES PREVIAS	1.200,00
--T08.13.1 --DEMOLICIONES	50.664,45
--T08.13.2 --MOVIMIENTO DE TIERRAS	515.949,30
--T08.13.3 --FIRMES	145.143,75
--T08.13.4 --DRENAJE	175.532,99
--T08.13.5 --ESTRUCTURAS Y MUROS	2.284.060,67
--T08.13.6 --SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	34.971,04
--T08.13.7 --OBRAS COMPLEMENTARIAS	44.384,34
---C.7.1 --INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	16.495,41
---C.7.2 --COLUMNAS Y LUMINARIAS	27.888,93
--T08.13.8 --REPOSICIÓN DE SERVICIOS	91.200,00
--T08.13.9 --DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	141.012,06
--T08.13.11 --GESTIÓN DE RESIDUOS	0,00

--T08.13.12 --SEGURIDAD Y SALUD 0,00

T09 TRAMO 8: AGUSTIN MILLARES - MANUEL BECERRA 1.264.400,80

-T09.01-MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES 53.576,50
 -T09.03-SERVICIOS AFECTADOS 715.239,50
 --T08.12.03.01 ..-ALUMBRADO PÚBLICO 111.680,50
 --T08.12.03.02 ..-RIEGO Y JARDINERÍA 565.301,90
 --T08.12.03.03 ..-TRÁFICO 38.257,10
 -T09.05-PAVIMENTOS 291.624,80
 -T09.06-SEÑALIZACIÓN 107.000,00
 -T09.07-EQUIPAMIENTO DE PARADAS 96.960,00

T11 GESTIÓN DE RESIDUOS500.000,00

T12 SEGURIDAD Y SALUD.....700.000,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	65.794.990,00
13,00% GASTOS GENERALES	8.553.348,70
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	3.947.699,40
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS12.501.048,10	78.296.038,10
7,00 % I.G.I.C	5.480.722,67
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	83.776.760,77

1.5. LA ACTUACIÓN PROPUESTA EN RELACIÓN AL PLANEAMIENTO VIGENTE

El diseño pormenorizado del BRT propuesto para Las Palmas de Gran Canaria coincide, tanto en su recorrido como en el emplazamiento de sus elementos puntuales, con una estricta coherencia y admisibilidad con la ordenación territorial y urbanística de aplicación. Todo el recorrido coincide con el espacio urbanizado de Las Palmas de Gran Canaria, en su tramo de ciudad baja y, puntualmente, margen costero entre la Plaza Ingeniero Manuel Becerra (La Isleta) y el denominado intercambiador de Hoya de La Plata (Cono Sur).

En ese escenario territorial, no existe ningún ámbito definido como Espacio Natural Protegido, tanto de la Red Canaria como de la Red Natura 2000 u otra figura de protección ambiental recogida en la legislación estatal y comunitaria en materia de biodiversidad u otra variable medioambiental, que pueda acompañarse de su correspondiente instrumento de ordenación y normativa de regulación de usos y actuaciones.

Marco legal estatal en espacios portuarios y costero

En el marco estatal, sólo se observa el condicionamiento derivado del susceptible uso de una franja marítimo-litoral en el frente costero a la altura del barrio de Vegueta (entre el Mercado y San Agustín). Dicha superficie marina se encuentra actualmente definida como “área de reserva portuaria”, incluyendo la superficie terrestre de escollera entre el mar y la Avenida Marítima.

La posible definición en este tramo de una franja de superficie ganada al mar para propiciar un recorrido adecuado en sentido S-N no observa incompatibilidad legal alguna; si bien su desarrollo está condicionado a la valoración favorable de la Autoridad Portuaria de Las Palmas como Administración competente, a los efectos de descartar cualquier incidencia en la operatividad y gestión del espacio portuario.

Marco de la ordenación territorial insular.

Descartándose la afección de instrumentos de ordenación territorial en el ámbito regional de Canarias (Directrices de Ordenación General y del Turismo de Canarias o instrumentos de ordenación de espacios naturales protegidos), el marco de referencia en este sentido se corresponde con las determinaciones del Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria.

Tratándose de un ámbito urbano mayoritariamente consolidado, el citado Plan Insular deriva el contexto normativo al planeamiento urbanístico municipal, estableciéndose en todo caso determinaciones estructurantes relacionados con el sistema insular a tener en cuenta en la referida escala local. Estas determinaciones se corresponden a grandes rasgos con la cualificación del espacio turístico, la ordenación del ámbito portuario, los elementos representativos de la función de la ciudad como capital insular y la cualificación paisajística, terciaria y ambiental de sendos frentes marítimos.

Sin perjuicio de que en su momento se desarrollen los respectivos planes territoriales parciales del Frente Marítimo de Levante (PTP-1), del Área Portuaria (PTP-2) y de Regeneración Turística de Las Canteras (PTP-3), el recorrido planteado para la infraestructura de transporte público rápido y las características de la actuación diseñada en este Anteproyecto no presenta incompatibilidad alguna con estas determinaciones estructurales en su traslación a la escala pormenorizada. Al contrario, los objetivos y la intervención apoyan, desde su alcance específico, al desarrollo de estas determinaciones insulares en cuanto a la potenciación del transporte público y la mejora del uso público en el espacio urbano y costero de la ciudad baja.

El capítulo con mayor relación con el planeamiento territorial insular se manifiesta en la vigencia actual del Plan Territorial Especial del Corredor de transporte público con infraestructura y modo guiado entre Las Palmas de Gran Canaria y Maspalomas (PTE-21), previsto como instrumento de desarrollo del Plan Insular de Ordenación. Este PTE-21 tiene por objeto implantar una infraestructura de transporte público ferroviario entre la ciudad y el complejo urbano turístico del sur de la Isla, en la costa del municipio de San Bartolomé de Tirajana, con una modalidad adaptada a las características físicas y de demanda del espacio grancanario.

El recorrido que coincide con el municipio es fundamentalmente mayoritariamente costero y subterráneo, quedando a nivel de superficie las cubiertas respectivas de las estaciones de Santa Catalina (junto a la Casa del Marino y Base Naval), de San Telmo (bajo la actual Estación de Guaguas), de Hospitales (bajo las dotaciones hospitalarias) y de Jinámar (junto al límite municipal con Telde).

Descartando cualquier relación con el recorrido subterráneo, tampoco se observan incompatibilidad con el emplazamiento de las citadas estaciones, siendo las dos primeras las que guardan una relación de cercanía. Lejos de observarse conflicto alguno, la interacción de ambas entidades de transporte público es funcional y físicamente compatible y se prevén incentivos positivos entre ambas. En todo caso, la limitada envergadura física y constructiva de la intervención en este Anteproyecto le aporta una especial

facilidad de reajuste en su recorrido o reemplazamiento de paradas para potenciar su compatibilidad con el desarrollo y funcionamiento de la infraestructura insular.

Marco de la ordenación urbanística municipal.

Todo el espacio definido en este Anteproyecto se encuentra clasificado en el vigente Plan General de Ordenación de Las Palmas de Gran Canaria (PGO-LPGC) como Suelo Urbano; mayoritariamente categorizado como Consolidado a excepción de superficies concretas que se define como No consolidado en la zona inicial de la Plaza Ingeniero Manuel Becerra, en el recorrido por el frente costero del barrio de Vegueta.

Por tanto, la intervención de infraestructura diseñada resulta plenamente coherente con la definición del Suelo Urbano en el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de Espacios Naturales de Canarias (D.L. 1/2000, de 8 de mayo, y sucesivas modificaciones).

La mayor parte del recorrido de la infraestructura de transporte público rápido se prolonga a lo largo de calzadas existentes. De modo excepcional, existen varios enclaves no coincidentes en cuanto a dimensiones con viarios existentes en el Paseo Blas Cabrera Felipe, esquina de la calle Alicante y Villa de Zarauz. No obstante, estos enclaves coinciden en todos los casos con determinaciones del PGO-LPGC en vigor, mediante las que se prevén y regulan cambios de alineación de fachadas y ensanchamientos o ampliaciones de la sección de estas vías. Se trata, por tanto, de una coincidencia con el espacio delimitado en el PGO-LPGC como "Red Viaria".

El artículo 2.7.1. de las Normas de Ordenación Pormenorizada del mismo PGO-LPGC regula la definición de esta "Red Viaria" como **"los espacios de dominio y uso público destinados a posibilitar el movimiento de los peatones, los vehículos y los medios de transporte colectivo habituales en las áreas urbanas, así como la estancia de peatones y el estacionamiento de vehículos"**.

Se distinguen como tales la Red Viaria de Interés Regional y Red Viaria de Interés Insular, la Red Viaria de Interés Local, la Plataforma de tránsito (recorridos peatonales) y la Zona verde viaria; todas éstas representadas en el recorrido previsto para la infraestructura diseñada y, por tanto, coherente con la definición normativa y urbanística anterior.

En el tramo Cono Sur (Hoya de La Plata), se coincide con una parcela delimitada expresamente en el Plan

General como Intercambiador de Transporte (SG-38), respecto a la cual su régimen de usos es compatible con la intervención definida mediante implantación bajo rasante con espacio libre-plaza en nivel superior.

En todas las ordenanzas zonales del Suelo Urbano afectas al recorrido ("M2", "D" y "A"), las Normas de Ordenación Pormenorizada regulan genéricamente como uso compatible las obras relacionadas con los instrumentos de ejecución de la ordenación urbanística, incluyendo los proyectos de urbanización a los que se adscribe la infraestructura proyectada. Se concluye, por tanto, la plena compatibilidad con respecto al marco normativo específico de las citadas ordenanzas zonales de referencia en la autorización de los usos y actuaciones en Suelo Urbano.

En los enclaves localizados de Suelo Urbano No Consolidado de la Plaza Ingeniero Manuel Becerra, el recorrido se prolonga a lo largo de sendos tramos definidos como Intercambiador de transporte, como Espacio Libre o como Red Viaria. Siendo usos o actuaciones compatibles con dichas calificaciones, la ordenación pormenorizada no quedaría culminada hasta tanto no se desarrollase las Unidades de Actuación delimitada en esa trayectoria (UA-1.3 y UA-VT.1).

Esta situación urbanística no se concluye contradictoria con la actuación definida en este Anteproyecto, dado que por sus características y envergadura constructiva puede hacerse efectiva como uso y obra provisional y de fácil restitución de acuerdo al marco legal en la materia hasta tanto se culminase la citada ordenación urbanística pormenorizada.

Similar procedimiento sería aplicable al tramo concreto junto a la Avenida Marítima a su paso por el frente costero del barrio de Vegueta, donde se prevé el desarrollo de un Sistema General de Espacio Libre y Dotaciones del Litoral (SG-DEL) mediante un Plan Especial aún por redactar.

Por último, se corresponde igualmente con esta excepción un tramo puntual en la zona de contacto de la Autovía con el recinto portuario en el Muelle Sanapú (solución propuesta para el Istmo), donde se proyecta un ajuste en el recorrido de esta vía regional. Siendo el viario compatible con el régimen de usos que para esta zona prevé el Plan Especial de Ordenación en vigor (Plan Especial de Ordenación de la Zona de Servicios del Puerto de Las Palmas), el cambio de trazado del viario presentaría afecciones en el régimen competencial del Dominio Público implicado (Portuario y Viario) y en la adaptación espacial de la servidumbre de esta infraestructura de acceso, que conllevaría una necesaria Modificación del citado instrumento a efectos de consolidar las determinaciones urbanísticas aplicables.

2. VIABILIDAD ECONÓMICA

En este apartado se analizará la rentabilidad esperable por la introducción del BRT en el esquema de movilidad de Las Palmas de Gran Canaria y cómo éste puede afectar a la salud financiera de la red de Guaguas Municipales (GM).

Contrariamente a lo que viene ocurriendo en otros entornos urbanos, donde la introducción de nuevos modos de transporte públicos normalmente se realiza de espaldas o, en el mejor de los casos, sin la adecuada coordinación con el resto de la oferta de servicios, en el caso del futuro BRT de Las Palmas de Gran Canaria, este sistema será integrado dentro de la red del operador urbano municipal, constituyéndose en una línea más de su oferta de servicios, con lo que el acople eficiente del nuevo sistema en la oferta global de movilidad queda plenamente garantizado; desde esta óptica, el análisis financiero que sigue a continuación se realiza desde la perspectiva de la evaluación de la previsible evolución de los estados financieros previsionales globales del operador (GM), en los que se considerará el impacto que pueda generar el nuevo modo.

2.1 INGRESOS DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE

En el presente apartado se exponen los trabajos realizados para la estimación de la demanda de un nuevo sistema de transporte público para la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria

El trabajo se divide en dos etapas:

1. Reconstrucción y recalibración del escenario base del modelo de demanda, incluyendo una re zonificación de la zona de mayor afectación por el BRT, tanto para transporte público como para privado y la recalibración del modelo de reparto modal.
2. Construcción del escenario con BRT y reordenación de las líneas entorno al mismo, y la obtención de la demanda total de transporte público mediante la aplicación del modelo de reparto modal, así como asignación a la nueva red de transporte público para hallar la demanda por línea y del BRT en concreto.

2.1.1 FUENTES Y MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA

Las fuentes utilizadas para la realización del estudio son básicamente:

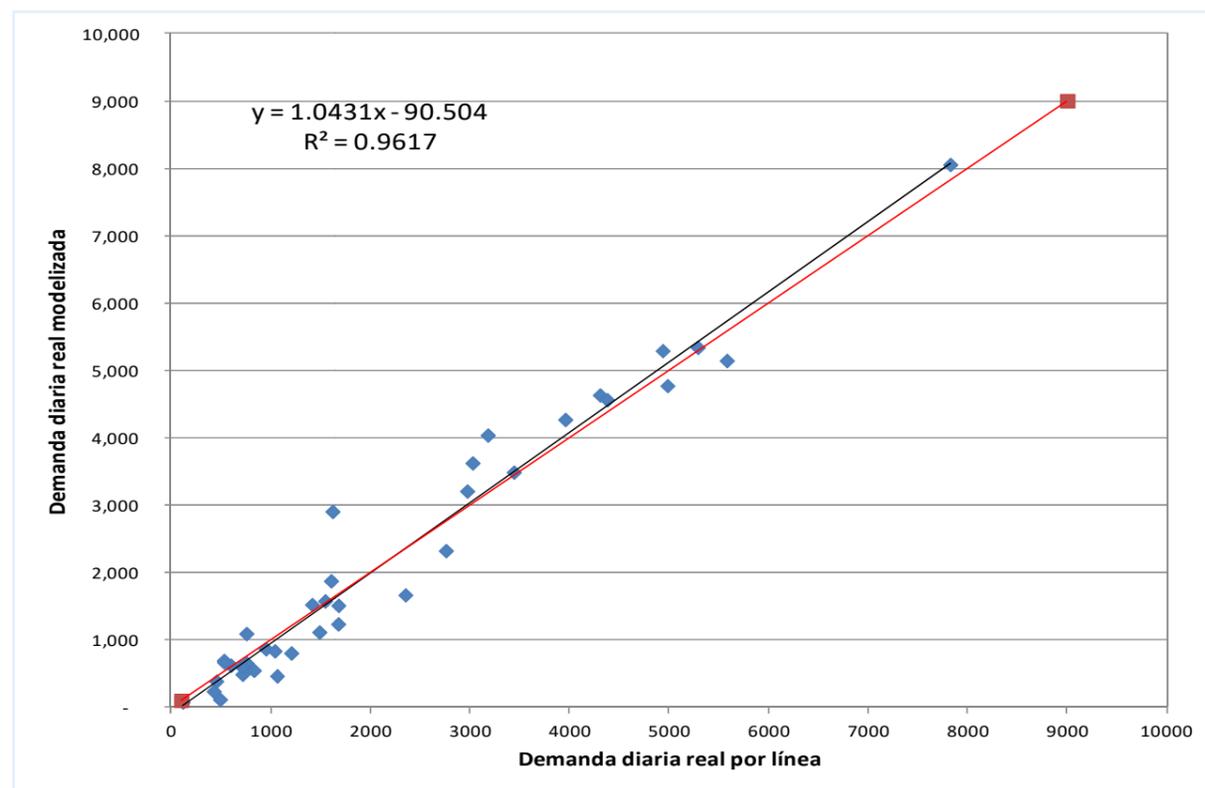
- El modelo de EMME realizado en el marco del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Las Palmas de Gran Canaria, que incluye:
 - Red de transporte público y privado para el año base.
 - Matrices de demanda de público y privado para el año 2010.
- Datos de viajeros por líneas (anuales y mensuales) de Guaguas para el año base 2010.
- Datos de reordenación de las líneas de transporte público y de la infraestructura de BRT para el escenario “con proyecto” (obtenidos de los trabajos realizados por CINESI).

Para el presente estudio ha sido necesario readaptar el modelo de demanda con el fin de poder precisar con mayor exactitud las variaciones en el reparto modal y la asignación en los diferentes escenarios. Dichas modificaciones han sido:

1. **Rezonificación.** Para poder valorar con mayor precisión la demanda del BRT se ha procedido a desagregar las zonas de transporte del modelo anterior, para el corredor por el cual transcurre la nueva infraestructura.

Para construir las matrices de demanda, tanto de público como de privado, que provienen de los trabajos realizados en el PMUS de Las Palmas de Gran Canaria, se ha utilizado como dato, aprovechando la coincidencia de los límites de las zonas con límites administrativos, la población por sección censal. De esta forma se ha repartido la demanda interna de una zona entre las nuevas zonas que la componen, tanto en generación como atracción, según los porcentajes de población.

2. **Recalibración de la asignación.** Habiendo variado la zonificación se ha procedido a recalibrar el modelo de asignación conforme al escenario base de 2010 y con la red de transporte de dicho año, para las nuevas matrices obtenidas. Dicho proceso ha llevado a corregir elementos de red, sobre todo para las nuevas zonas y ajustar ciertos parámetros de líneas con mayor detalle que el modelo anterior. La calibración se ha realizado sobre la demanda diaria por línea obteniendo un ajuste con parámetros de R2 entre demanda real y modelizada del 0.962 y una pendiente aproximada de 1.



Calibración del modelo de asignación. Demanda real vs modelizada

3. Recalibración del modelo de reparto modal. Este paso se recoge en el apartado 2.1.1.2 Modelización de reparto modal.

2.1.1.1 Escenarios modelizados

Con el fin de obtener la demanda tanto del sistema de transporte público, como de la nueva línea de BRT en particular, se han modelizado dos escenarios, pudiendo establecer en modo comparativo la diferencia de viajeros del sistema. Como año base, representando la situación “sin proyecto” se ha utilizado aquél del que se dispone la información de viajeros necesaria para poder reflejar la demanda real por línea. En este sentido se ha partido del escenario de red de transporte público, en el que se disponía tanto de los viajeros reales por línea, como de matrices de viajes en transporte público y vehículo privado. En contraposición a este, se ha construido un escenario “con proyecto” que incluye la infraestructura del BRT y la reordenación de líneas entorno a la misma, según la propuesta realizada por la empresa CINESI. En la siguiente tabla se muestran la frecuencia y la velocidad comercial para las líneas de cada uno de los dos escenarios. En el caso de no existir dato significa que dicha línea es nueva o se suprime en el escenario con BRT.

Línea	Frecuencia (min)		Velocidad com. (km/h)		Línea	Frecuencia (min)		Velocidad com. (km/h)	
	actual	BRT	actual	BRT		actual	BRT	actual	BRT
1*	10	10	9,40	10,2	33	12	10	11,0	11,1
2*	10	15	9,70	10,6	35	35	30	13,9	16,1
6	20	20	16,40	15,9	41	27	20	10,4	12,3
7	25	25	17,20	16,8	44	29	20	18,5	17,8
8	30	10	11,70	11,5	45	25	20	12,5	11,5
9	16	10	13,50	13,0	46	60	45	20,1	13,0
10	18	17	10,90	14,3	47	22	15	13,6	13,5
11	15	10	11,90	12,8	48	30	22	16,3	16,2
12	9		13,60		50	28	15	9,4	10,1
13	15	12	13,00	10,7	51	16	15	13,3	10,6
17	11	6	11,30	12,2	52	16	15	8,7	8,8
19	31	25	12,90	14,1	54	25	18	9,0	13,9
20	18	20	10,90	11,6	55	28	15	9,4	10,1
21	15	10	11,70	12,7	70	22	15	12,7	15,2
22	17		12,80		80	50	25	12,4	11,8
24	15	10	11,70	12,5	81*	39		12,0	
25*	15	15	17,70	21,1	82	22	12	11,2	13,7
26	17	16	14,70	14,4	91	13	10	13,1	12,6
27*		16		12,7	BRT		5		21,30
32	20	15	12,50	13,1					

* 1 (Guinguada - Santa Catalina): Modifica gran parte de su recorrido para no solaparse con el BRT y, a su vez, cubrir las zonas que quedan descubiertas por éste.

* 2 (Guinguada - Auditorio): Sustituye a la línea 25 y pasa a cubrir la relación entre Triana/Ciudad Baja.

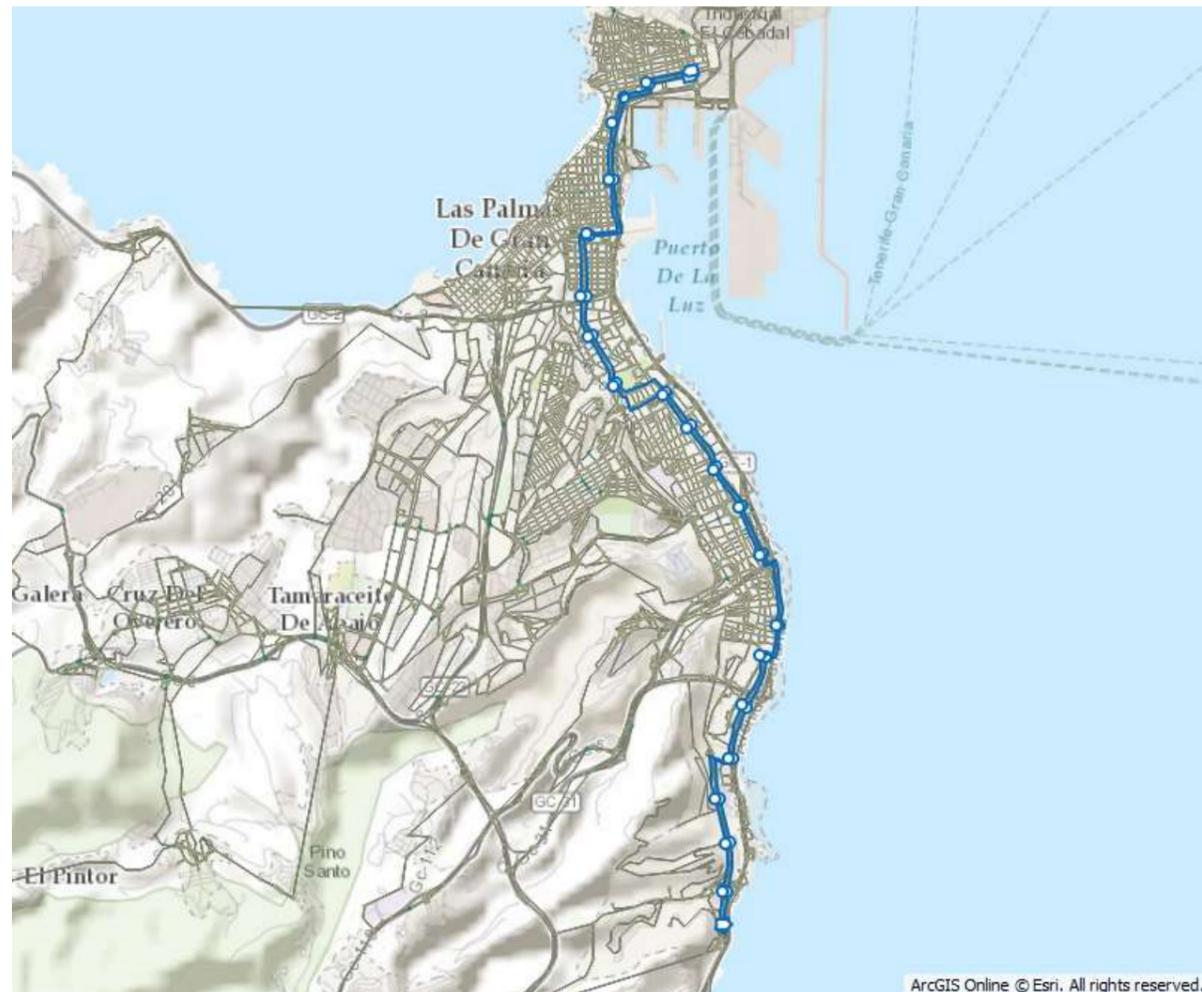
* 25 (Campus - Teatro): Se convierte en una lanzadera entre el Campus, Teatro, San Telmo y la avenida de Primero de Mayo.

* 27 (Sta Catalina - Paterna): Nueva línea que sirve de refuerzo de la 26 entre Sta. Catalina y 7 Palmas.

* 81: Queda absorbida por la línea 8, mejorando dotación de servicio y frecuencia.

Las mejoras propuestas en la tabla superior han sido estimadas teniendo en cuenta la situación de la red en el momento de estudio. Previa puesta en marcha del sistema BRT, se realizará un nuevo estudio para optimizar y adaptar el conjunto de la red teniendo en cuenta los datos actualizados de demanda y otros factores relevantes en esa fecha, que en cualquier caso mejorarían los datos referidos anteriormente. Con ello se garantiza la mejora del funcionamiento global de toda la red, tanto de la línea troncal (BRT) como el resto de líneas que prestan servicio a las distintas zonas de la ciudad.

En la imagen siguiente se muestra el trazado del BRT modelizado (ambos sentidos) con sus paradas.



Trazado del BRT en escenario "con proyecto"

$$p_m = \frac{p_m^0 \exp(\theta \Delta U_m)}{\sum_q p_q^0 \exp(\theta \Delta U_q)}; m \in M, q \in M$$

Donde

p_m, p_m^0 son las cuotas modales del modo m en el escenario con BRT y en la situación base, respectivamente

$\Delta U_m = U_m - U_m^0$ es la variación de utilidad entre el escenario con BRT y la situación base

M es el conjunto de modos de transporte: vehículo privado y transporte público

Las diferencias de utilidad² aquí utilizadas son:

$$\Delta U_{vp} = a \cdot \Delta \text{Tiempo}_{vp} + b \cdot \Delta \text{Coste}_{vp}$$

$$\Delta U_{tp} = a \cdot \Delta \text{Tiempo}_{tp} + b \cdot \Delta \text{Coste}_{tp} + c \cdot \Delta \text{Transbordos} + d \cdot \Delta \text{Frecuencia}$$

Los coeficientes modelo del reparto modal son los siguientes:

Descripción		Valor	Error Est.	Ratio "T"
Tiempo (min)	a	-0.0183	0.0002	-113.4626
Coste (€)	b	-0.4529	0.0117	-38.7355
Transbordos Bus	c	-0.1887	0.0121	-15.5891
Frecuencia Bus	d	0.0237	0.0006	42.1087

2.1.1.2 Modelización de reparto modal

Para poder estimar la captación de demanda del sistema de transporte público con BRT desde el vehículo privado, se ha procedido a calibrar un modelo de reparto logit binomial a partir de la situación observada en 2010 en el marco de los trabajos realizados para el PMUS. En concreto se han utilizado los siguientes datos:

- Matrices de vehículo privado y transporte público adaptadas a la zonificación desagregada.
- Matrices de tiempos y costes de los desplazamientos en transporte público y coche.

Con ello se ha calibrado un modelo logit, aplicado mediante la siguiente formulación incremental:

2.1.1.3 Estimación de ingresos del nuevo sistema de transporte

Para la estimación de los ingresos futuros de los que pueda disfrutar GM, se ha considerado dos periodos en las proyecciones; el primero de ellos corre desde el 2016 hasta los primeros meses del 2021 y durante el mismo se ejecutarán todas las inversiones requeridas para que el BRT pueda entrar en funcionamiento. El segundo periodo arranca en el 2021 y se extiende hasta finales del 2025, momento en el que podría considerarse plenamente consolidado el nuevo sistema.

La siguiente tabla recoge el desglose, por título de viaje utilizado, del total de viajeros que transportó GM durante el 2015, así como el número de trasbordos; igualmente, muestra la tarifa media sufragada por los viajeros y la recaudación directa obtenida por GM, ésta no incluye la bonificación al viajero satisfecha a GM por las distintas Administraciones.

² Recordar que, a tratarse de diferencias, los términos constantes, y por tanto sin variación entre el escenario de referencia y el de proyecto, se eliminan.

Variación viajeros							
Variación incremental trasbordos							
Variación tarifas							
Año 2015	Pasajeros	%	Trasbordos	% por fila	Tarifa	Tarifa media	Recaudación
Pago directo	5.150.482	18,36%	0	0,00%	1,36		7.015.211
Bono 10	15.733.107	56,07%	2.148.201	12,01%	0,78		12.227.431
Bono 2	43.530	0,16%	5.516	11,25%	1,11		48.432
Bono Fácil	1.999.200	7,13%	542.641	21,35%	0,63		1.260.860
Bono estudiante	1.341.447	4,78%	262.161	16,35%	0,75		1.000.604
Bono Jubilado	1.570.154	5,60%	386.413	19,75%	0,00		0
Familia Numerosa General	614.501	2,19%	116.922	15,99%	0,30		183.865
Familia Numerosa Especial	157.166	0,56%	35.603	18,47%	0,24		37.431
Bono Solidario	568.717	2,03%	152.549	21,15%	0,62		353.373
TRANSGC SUMA	437.554	1,56%	32.287	6,87%	1,36		633.418
Especiales (Familiares)	304.263	1,08%	0	0,00%	0,00		0
Empleados	70.428	0,25%	0	0,00%	0,00		0
Guagua Amarilla (PMR) y Otros	67.227	0,24%	23.164	25,63%	2,38		160.091
Total	28.057.776		3.705.457	11,67%		0,72	22.920.716

De esta tabla se concluye que la oferta de GM permitió la realización de 31,8 millones de cancelaciones, de las que el 11,67% corresponden a trasbordos, que son gratuitos según esquema adoptado desde que se reordenó la red de GM en el 2013.

A partir de estos datos, durante el primero de los períodos antes mencionados (2016-2020) se ha considerado, para proyectar los ingresos, un crecimiento de la demanda muy moderado, entre el 0,7%-1,0% y una variación nula del porcentaje de trasbordos. Puede considerarse ésta una estimación conservadora ya que de hecho en el 2016, con las cifras disponibles, el crecimiento de los viajeros se acerca al 6%.

La introducción del BRT debe permitir un importante salto cuantitativo y cualitativo en la oferta de GM, lo que se traducirá el primer año de su implantación (2021) en un incremento de viajeros que, según los modelos predictivos utilizados, sobrepasará los 6,6 millones y que, a su vez, generará una importante variación en el volumen de trasbordos, que pasarán a representar el 15% de las cancelaciones.

La tabla siguiente, muestra el reparto de los viajeros, según título de viaje utilizado, en el 2021, y como quedaría la recaudación directa y la tarifa media. A partir de este año y hasta el final de la proyección el incremento estimado de viajeros es muy contenido, habiéndose considerado una variación anual del 0,25%.

En cuanto a las tarifas y su actualización, se ha considerado que durante el primer período y el ejercicio 2021 el crecimiento medio anual de las mismas será de un 0,5%, teniendo en cuenta el entorno cuasi-deflacionista que se observa en el corto-medio plazo, variación que se incrementará hasta el 2% anual a partir del 2022.

Variación viajeros							
Variación incremental trasbordos							
Variación tarifas							
Año 2021	Pasajeros	%	Trasbordos	% por fila	Tarifa	Tarifa media	Recaudación
Pago directo	6.178.302	18,36%	0	0,00%	1,40		8.627.645
Bono 10	18.872.774	56,07%	3.442.727	15,43%	0,80		15.092.481
Bono 2	52.217	0,16%	8.840	14,48%	1,14		59.424
Bono Fácil	2.398.156	7,13%	869.642	26,61%	0,65		1.548.989
Bono estudiante	1.609.143	4,78%	420.142	20,70%	0,77		1.237.332
Bono Jubilado	1.883.491	5,60%	619.269	24,74%	0,00		0
Familia Numerosa General	737.130	2,19%	187.380	20,27%	0,31		226.723
Familia Numerosa Especial	188.530	0,56%	57.058	23,23%	0,25		46.390
Bono Solidario	682.209	2,03%	244.476	26,38%	0,64		433.650
TRANSGC SUMA	524.871	1,56%	51.743	8,97%	1,40		732.953
Especiales (Familiares)	364.981	1,08%	0	0,00%	0,00		0
Empleados	84.482	0,25%	0	0,00%	0,00		0
Guagua Amarilla (PMR) y Otros	80.643	0,24%	37.123	31,52%	2,44		196.776
Total	33.656.929		5.938.400	15,00%		0,71	28.202.364

Además, como resultado de la introducción del BRT y la reordenación asociada se alcanza una distribución de viajeros en las líneas de la red de Guaguas Municipales que se muestra en la tabla siguiente.

Línea	Cancelaciones anuales	Línea	Cancelaciones anuales
1	1.187.860	41	277.167
2	989.883	44	467.225
6	174.130	45	534.537
7	395.953	46	98.988
8	831.502	47	1.267.051
9	1.187.860	48	197.977
10	475.144	51	217.774
11	1.187.860	52	190.163
13	100.296	54	210.023
17	2.613.292	59	220.152
19	67.312	61	210.121
20	277.167	62	116.142
21	1.267.051	63	109.755
24	1.346.241	70	514.739
25	791.907	80	126.326
26	1.385.837	82	554.335
27	435.549	89	15.838
32	633.525	91	2.336.124
33	2.850.864	92	31.676
35	197.977	BRT	13.502.007
		Total	39.595.329

2.2 COSTES DE OPERACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE

Al tratar los costes, éstos se clasificarán en costes de capital (inversiones), evaluando conjuntamente con ellos sus correspondientes amortizaciones, así como su esquema de financiación, y resto de costes operativos que genera el sistema (red de líneas).

2.2.1 LOS COSTES OPERATIVOS

A continuación, se muestran los costes operativos en que podría incurrir GM para poner en el mercado la oferta comprometida.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Horas de trabajo	806.125	814.601	814.601	814.601	814.601	814.601
Kilómetros	10.407.205	10.516.633	10.516.633	10.516.633	10.516.633	10.516.633
Factor actualización gastos			1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
1. Aprovisionamientos	6.072.597	5.232.925	5.285.254	5.338.107	5.391.488	5.445.403
2. Gastos de personal						
- Sueldos y salarios	20.283.056	21.017.482	21.227.657	21.439.933	21.654.333	21.870.876
- Cargas sociales	6.970.519	7.175.305	7.247.058	7.319.529	7.392.724	7.466.651
3. Otros gastos de explotación						
- Servicios exteriores	7.677.538	7.848.000	7.926.480	8.005.745	8.085.802	8.166.660
- Tributos	76.352	25.890	26.149	26.410	26.674	26.941
- Otros	4.535	137.033	138.403	139.787	141.185	142.597
Total	41.084.597	41.436.635	41.851.001	42.269.511	42.692.206	43.119.129

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Horas de trabajo	814.601	815.628	815.628	815.628	815.628	815.628
Kilómetros	10.516.633	11.216.139	11.216.139	11.216.139	11.216.139	11.216.139
Factor actualización gastos	0,01	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
1. Aprovisionamientos	5.499.857	5.982.989	6.102.649	6.224.702	6.349.196	6.476.180
2. Gastos de personal						
- Sueldos y salarios	22.089.585	22.894.674	23.352.567	23.819.619	24.296.011	24.781.931
- Cargas sociales	7.541.318	7.859.439	8.016.628	8.176.960	8.340.499	8.507.309
3. Otros gastos de explotación						
- Servicios exteriores	8.248.327	8.423.897	8.592.375	8.764.223	8.939.507	9.118.297
- Tributos	27.211	27.790	28.346	28.913	29.491	30.081
- Otros	144.023	147.089	150.030	153.031	156.092	159.214
Total	43.550.320	45.335.878	46.242.595	47.167.447	48.110.796	49.073.012

Estos costes dependerán básicamente de tres variables: a) las horas de trabajo estimadas, que condicionarán el número de conductores que se precisarán para atender a la flota operativa que se precisa. A partir de la plena operatividad del BRT, en el 2021, éstas se incrementarán ligeramente, precisándose la incorporación de 5 conductores y otros tantos controladores que se adscribirán a la línea servida por el BRT, así como dos comerciales – que potencien la demanda del nuevo medio -; b) los kilómetros recorridos; igualmente, el número de kilómetros que realizará la flota de GM se incrementará tras la entrada en servicio del BRT y la reestructuración de la red que ello supondrá.

Se ha estimado que la oferta kilométrica total se incrementará a partir del 2021 en un 7% aproximadamente, lo que requerirá la contratación de 2 operarios para el taller y dos ingenieros controladores de sala; c) el montante económico de estos costes se verá afectado por los incrementos que repercutan sobre los mismos sus oferentes, se ha estimado que el factor de actualización anual de los mismos se moverá entre el 1% y el 2%.

Partiendo de las anteriores premisas, se ha estimado que el total de costes operativos pasará de los 41,4 millones en el 2015 a los 49,1 en el 2025, lo que significa un crecimiento medio anual de este agregado de un 1,8% aproximadamente.

2.3 COSTES DE INVERSIONES DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE

En lo que hace referencia a las inversiones, el modelo económico elaborado plantea acometer la inversión del BRT básicamente en el cuatrienio 2017-2020 y paralelamente mantener una adecuada política de reposición de activos para evitar la obsolescencia tecnológica de éstos; la siguiente tabla muestra tanto el volumen total de inversiones previstas, como el impacto de la amortización de las mismas.

Como puede observarse en la mencionada tabla, quitando la inversión referida al BRT, cuyo montante total ronda, entre infraestructuras y material móvil, los 49,5 millones de euros, el desembolso más importante previsto es el referido al de reposición de flota que se sitúa en los 3 millones de euros al año, lo que permitiría la adquisición de unas 11 unidades al año, montante quizás suficiente para mantener la actual edad media de la flota.

El importante esfuerzo inversor que se describe en dicho cuadro, va a ser financiado, por un lado, mediante el recurso al endeudamiento, el grueso de éste proveniente del Banco Europeo de Inversiones (BEI), en condiciones preferenciales y, por otro lado, mediante subvenciones de capital, esencialmente dirigidas a cofinanciar la inversión de reposición en flota.

La segunda tabla que se encuentra a continuación, muestra como evolucionaría la deuda de GM que, términos netos, pasaría de unos 7,3 millones de euros en el 2015 a unos 44,4 millones de euros en el 2025.

		1. Inmovilizado intangible:	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Coste adquisición	Desarrollos	Sistema actual	71.943	34.472	34.472	34.472	34.472	34.472	34.472	34.472	34.472	34.472	34.472	
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Concesiones	Sistema actual	6.019.834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A.Informáticas	Sistema actual	2.417.241	381.692	381.692	381.692	381.692	381.692	381.692	381.692	381.692	381.692	381.692	381.692
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total			8.509.018	416.164	416.164	416.164	416.164	416.164	416.164	416.164	416.164	416.164	416.164	
Amortización	Desarrollos	Sistema actual	68.943	21.283	28.177	35.072	41.966	48.860	41.366	41.366	41.366	41.366	41.366	
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Concesiones	Sistema actual	1.555.125	120.397	120.397	120.397	120.397	120.397	120.397	120.397	120.397	120.397	120.397	
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A.Informáticas	Sistema actual	1.531.134	559.787	636.125	712.463	788.802	865.140	458.030	458.030	458.030	458.030	458.030	
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total			3.155.202	701.466	784.699	867.932	951.164	1.034.397	619.793	619.793	619.793	619.793	619.793	
Amort. Acumulada				3.856.668	4.641.367	5.509.299	6.460.463	7.494.860	8.114.653	8.734.446	9.354.239	9.974.031	10.593.824	
		2. Inmovilizado material:	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Coste adquisición	Terrenos y construcciones	Sistema actual	11.538.463	50.296	50.296	50.296	50.296	50.296	50.296	50.296	50.296	50.296	50.296	
		BRT	0	738.715	3.783.426	7.721.185	13.201.629	5.305.880	137.216	0	0	0	0	
	Instalaciones técnicas	Sistema actual	2.372.827	76.268	76.268	76.268	76.268	76.268	76.268	76.268	76.268	76.268	76.268	
		BRT	0	0	0	0	3.305.556	0	0	0	0	0	0	
	Utillaje y mobiliario	Sistema actual	1.294.134	57.455	57.455	57.455	57.455	57.455	57.455	57.455	57.455	57.455	57.455	
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Elementos de transporte	Sistema actual	54.194.560	2.978.008	2.978.008	2.978.008	2.978.008	2.978.008	2.978.008	2.978.008	2.978.008	2.978.008	2.978.008	
		BRT	0	0	0	0	0	11.900.000	0	0	0	0	0	
	Otros	Sistema actual	7.823.400	323.917	323.917	323.917	323.917	323.917	323.917	323.917	323.917	323.917	323.917	
		BRT	0	0	0	0	0	2.061.000	1.386.444	0	0	0	0	
	Total			77.223.384	4.224.659	7.269.370	11.207.129	19.993.129	22.752.824	5.009.605	3.485.944	3.485.944	3.485.944	3.485.944
	Amortización	Terrenos y construcciones	Sistema actual	3.039.960	231.775	232.781	233.787	234.793	235.799	236.805	237.811	238.817	239.823	240.828
BRT			0	0	0	0	0	0	617.761	617.761	617.761	617.761	617.761	
Instalaciones técnicas		Sistema actual	1.742.851	244.910	252.536	260.163	267.790	275.417	283.044	290.670	298.297	305.924	313.551	
		BRT	0	0	0	0	0	0	181.806	181.806	181.806	181.806	181.806	
Utillaje y mobiliario		Sistema actual	1.071.981	270.318	281.809	293.300	304.791	316.282	68.946	68.946	68.946	68.946	68.946	
		BRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Elementos de transporte		Sistema actual	38.471.549	3.430.354	3.609.035	3.787.715	3.966.396	4.145.076	4.323.756	4.502.437	4.681.117	4.859.798	5.038.478	
		BRT	0	0	0	0	0	0	714.000	714.000	714.000	714.000	714.000	
Otros		Sistema actual	6.360.376	407.366	423.562	439.758	455.953	472.149	488.345	504.541	520.737	536.933	553.129	
		BRT	0	0	0	0	0	0	172.372	172.372	172.372	172.372	172.372	
Total			50.686.717	4.584.722	4.799.722	5.014.723	5.229.723	5.444.723	7.086.835	7.290.344	7.493.853	7.697.362	7.900.871	
Amort. Acumulada				55.271.439	60.071.162	65.085.884	70.315.607	75.760.330	82.847.164	90.137.508	97.631.361	105.328.723	113.229.593	

A) Arrendamiento financiero	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	Pdtes.:	a realizar:										
Total pagos												
- Principal		521.427	564.705	350.811	0	0	0	0	0	0	0	0
- Intereses		62.254	38.399	23.855	0	0	0	0	0	0	0	0
Principal vivo a 31/12/xxxx	1.436.943	915.516	350.811	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B) Deuda con entidades de crédito	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1) Deuda actual sin BRT:												
+ Principal vivo a 1/1/20xx			6.400.069	4.323.164	2.410.195	1.229.765	175.385	0	0	0	0	0
- Principal amortizado en ejercicio			2.076.905	1.912.969	1.180.430	1.054.380	175.385	0	0	0	0	0
= Principal vivo a 31/12/20xx		6.400.069	4.323.164	2.410.195	1.229.765	175.385	0	0	0	0	0	0
2) Deuda originada por nuevas inversiones de reposición ajenas al BRT:												
+ Principal vivo a 1/1/20xx		0	1.902.108	3.645.769	5.230.986	6.657.757	7.926.082	9.035.962	9.987.396	10.780.384	11.414.928	11.891.025
- Principal amortizado en ejercicio		0	158.446	316.891	475.337	633.782	792.228	950.673	1.109.119	1.267.564	1.426.010	1.584.456
= Principal vivo a 31/12/20xx		0	1.743.662	3.328.878	4.755.649	6.023.974	7.133.854	8.085.288	8.878.277	9.512.820	9.988.918	10.306.569
3) Deuda originada por BRT:												
+ Principal vivo a 1/1/20xx		0	0	24.716.860	24.716.860	49.433.719	49.433.719	49.433.719	46.376.594	43.319.470	40.262.345	37.205.221
- Principal amortizado en ejercicio		0	0	0	0	0	0	3.057.125	3.057.125	3.057.125	3.057.125	3.057.125
= Principal vivo a 31/12/20xx		0	0	24.716.860	24.716.860	49.433.719	49.433.719	46.376.594	43.319.470	40.262.345	37.205.221	34.148.096
C) Intereses generados por deuda con entidades de crédito	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1) Intereses actuales sin BRT:												
Deuda inicio ejercicio			6.400.069	4.323.164	2.410.195	1.229.765	175.385	0	0	0	0	0
Deuda final ejercicio		6.400.069	4.323.164	2.410.195	1.229.765	175.385	0	0	0	0	0	0
Intereses pagados		304.281	276.559	173.658	93.877	36.240	4.523	0	0	0	0	0
Tipo de interés medio		5,16%										
2) Intereses originados por nuevas inversiones de reposición ajenas al BRT:												
Deuda inicio ejercicio		0	1.902.108	3.645.769	5.230.986	6.657.757	7.926.082	9.035.962	9.987.396	10.780.384	11.414.928	11.891.025
Deuda final ejercicio		0	1.743.662	3.328.878	4.755.649	6.023.974	7.133.854	8.085.288	8.878.277	9.512.820	9.988.918	10.306.569
Intereses pagados		0	60.337	115.430	165.279	209.883	249.242	283.357	312.227	335.853	354.234	367.370
Tipo de interés medio		3,31%										
3) Intereses originados por BRT:												
Deuda inicio ejercicio		0	0	24.716.860	24.716.860	49.433.719	49.433.719	49.433.719	46.376.594	43.319.470	40.262.345	37.205.221
Deuda final ejercicio		0	0	24.716.860	24.716.860	49.433.719	49.433.719	46.376.594	43.319.470	40.262.345	37.205.221	34.148.096
Intereses pagados		0	0	271.885	271.885	543.771	543.771	526.957	493.328	459.700	426.072	392.443
Tipo de interés medio		1,10%										
D) Otros intereses	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Deuda con la Seg.Soc.		9.263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros intereses		3.529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La tabla que se muestra a continuación, presenta la evolución estimada de las subvenciones de capital a percibir y su aplicación a resultados.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Saldo inicial	26.741.843	23.682.904	20.722.185	19.377.178	18.423.277	17.349.377	16.155.476
Incrementos	201.191	32.644	1.685.600	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Aplicación	3.260.130	2.993.363	3.030.607				
- recibidas hasta 2015				2.833.901	2.833.901	2.833.901	2.833.901
- recibidas después 2015				120.000	240.000	360.000	480.000
Saldo final	23.682.904	20.722.185	19.377.178	18.423.277	17.349.377	16.155.476	14.841.576
% aplicación	12,19%	12,64%	14,62%				

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Saldo inicial		14.841.576	13.407.675	11.853.775	10.640.000	11.680.000	12.600.000
Incrementos		2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Aplicación							
- recibidas hasta 2015		2.833.901	2.833.901	2.373.775	0	0	0
- recibidas después 2015		600.000	720.000	840.000	960.000	1.080.000	1.200.000
Saldo final		13.407.675	11.853.775	10.640.000	11.680.000	12.600.000	13.400.000

importante de los costes financieros, que más que se duplican en comparación con la situación actual, fruto del apalancamiento en que incurre GM para financiar el programa inversor descrito anteriormente y, por otro lado, a la disminución de las subvenciones de capital a recibir que reduce aproximadamente en unos 2 millones de euros anuales el resultado estimado.

El segundo aspecto a considerar es que tanto el volumen de subvenciones de explotación a recibir como el montante de las bonificaciones se mantiene constante en términos reales; entendiendo que las Administraciones competentes mantendrán inalterado el esfuerzo financiero para cubrir las necesidades de movilidad de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. La premisa subyacente es que BRT no va a imponer exigencias adicionales a los presupuestos públicos en términos de mayores aportaciones de subvenciones para la cobertura de déficits de explotación (ya que no se prevé que incurra en pérdidas) y sólo al incrementarse el número de viajeros transportados se requerirá financiación adicional, presumiendo que no se desea elevar la parte del coste del viaje sufragada por el pasajero.

Por último destacar en relación con este cuadro, que la introducción del BRT reforzará la posición de GM como "empresa de mercado", alejando la eventualidad de que deba consolidar con el Ayuntamiento, con los inconvenientes que ello plantearía en términos de estabilidad presupuestaria.

2.4 ANÁLISIS DE VIABILIDAD DEL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE

Habiendo analizado la evolución previsible de los principales agregados de ingresos y gastos a los que se enfrentará GM en los próximos 10 años, período durante el cual entrará en funcionamiento el BRT y se volverá a reordenar la red, procede integrar la información y determinar los previsible resultados que puede esperar GM en el próximo decenio, así como la tasa de rentabilidad por acometer el proyecto de BRT.

2.4.1 CUENTAS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PREVISIONAL

La siguiente tabla presenta el escenario de resultados esperables por GM en el largo plazo y cómo afectará a éstos la entrada en funcionamiento del nuevo modo de transporte.

La primera información relevante que se deduce de la misma es que no se prevé que la puesta en funcionamiento del BRT lleve a GM a incurrir en pérdidas y ello a pesar, por un lado, del incremento

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
+ Venta directa de títulos	27.792.606	28.083.836	28.421.825	28.763.882	29.110.055	29.460.395	34.196.890	34.968.029	35.756.559	36.562.869	37.387.362
- Aprovisionamientos	5.232.925	5.285.254	5.338.107	5.391.488	5.445.403	5.499.857	5.982.989	6.102.649	6.224.702	6.349.196	6.476.180
+ Otros ingresos de explotación											
a) Ingresos accesorios	576.222	576.222	576.222	576.222	576.222	576.222	576.222	576.222	576.222	576.222	576.222
b) Subvenciones explotación	17.041.434	17.211.848	17.383.967	17.557.806	17.733.385	17.910.718	18.268.933	18.634.311	19.006.998	19.387.138	19.774.880
- Gastos de personal	28.192.787	28.474.715	28.759.462	29.047.057	29.337.527	29.630.902	30.754.113	31.369.195	31.996.579	32.636.510	33.289.241
- Otros gastos de explotación	8.010.923	8.091.032	8.171.943	8.253.662	8.336.199	8.419.561	8.598.776	8.770.751	8.946.166	9.125.089	9.307.591
- Amortizaciones	4.573.225	5.286.189	5.584.421	5.882.654	6.180.887	6.479.120	7.706.628	7.910.137	8.113.646	8.317.155	8.520.664
+ Subvenciones de capital imputadas	3.030.607	2.953.901	3.073.901	3.193.901	3.313.901	3.433.901	3.553.901	3.213.775	960.000	1.080.000	1.200.000
+/- Otros resultados de explotación	-100.496	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= RESULTADO EXPLOTACIÓN	2.330.513	1.688.617	1.601.982	1.516.950	1.433.547	1.351.796	3.553.440	3.239.606	1.018.686	1.178.278	1.344.788
+ Ingresos financieros	39.538	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Gastos financieros	399.153	336.896	560.973	531.041	789.893	797.536	810.313	805.555	795.553	780.305	759.813
= RESULTADO FINANCIERO	-359.615	-336.896	-560.973	-531.041	-789.893	-797.536	-810.313	-805.555	-795.553	-780.305	-759.813
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	1.970.898	1.351.721	1.041.008	985.909	643.654	554.260	2.743.126	2.434.051	223.133	397.973	584.975
- Impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	1.970.898	1.351.721	1.041.008	985.909	643.654	554.260	2.743.126	2.434.051	223.133	397.973	584.975
Subvención explotación y otros recibidas en 2015:	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
- Cobertura déficit											
17.041.434	17.041.434	17.211.848	17.383.967	17.557.806	17.733.385	17.910.718	18.268.933	18.634.311	19.006.998	19.387.138	19.774.880
- Tarifa											
4.871.890	4.871.890	4.922.941	4.982.189	5.042.149	5.102.832	5.164.244	5.994.525	6.129.702	6.267.927	6.409.269	6.553.798
= total											
21.913.324	21.913.324	22.134.789	22.366.155	22.599.956	22.836.216	23.074.963	24.263.458	24.764.013	25.274.924	25.796.406	26.328.678
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
+ Ingresos no financieros	48.340.373	48.825.807	49.455.915	50.091.811	50.733.562	51.381.236	56.595.945	57.392.337	56.299.778	57.606.229	58.938.464
- Gastos no financieros	46.009.860	47.137.190	47.853.933	48.574.861	49.300.015	50.029.439	53.042.505	54.152.732	55.281.093	56.427.951	57.593.676
= Superávit (+) / Déficit (-) de explotación	2.330.513	1.688.617	1.601.982	1.516.950	1.433.547	1.351.796	3.553.440	3.239.606	1.018.686	1.178.278	1.344.788
+/- Resultado financiero	-359.615	-336.896	-560.973	-531.041	-789.893	-797.536	-810.313	-805.555	-795.553	-780.305	-759.813
= Resultado del ejercicio	1.970.898	1.351.721	1.041.008	985.909	643.654	554.260	2.743.126	2.434.051	223.133	397.973	584.975
Ingresos comerciales	28.368.828	28.660.058	28.998.047	29.340.104	29.686.277	30.036.617	34.773.112	35.544.251	36.332.781	37.139.091	37.963.584
Gastos totales	46.409.013	47.474.086	48.414.906	49.105.902	50.089.909	50.826.976	53.852.818	54.958.287	56.076.645	57.208.256	58.353.489
% para consider empresa de mercado (>50%)	61,13%	60,37%	59,89%	59,75%	59,27%	59,10%	64,57%	64,67%	64,79%	64,92%	65,06%

2.4.2 VAN Y TIR ESPERABLES

En este apartado se ha hecho el ejercicio de evaluar la tasa de retorno esperable del proyecto que representa GM tras incorporar el impacto de la introducción del nuevo modo. Como ya se indicó, para este análisis se considera la empresa en su conjunto pues el BRT no recibe el tratamiento de una unidad de negocio independiente sino que se incorpora como un elemento más de la red de líneas de la operadora.

Este apartado incorpora una tabla que muestra el resultado del análisis de rentabilidad realizado, pudiendo apreciarse que el mismo arroja una tasa positiva, con una TIR que supera el 5%.

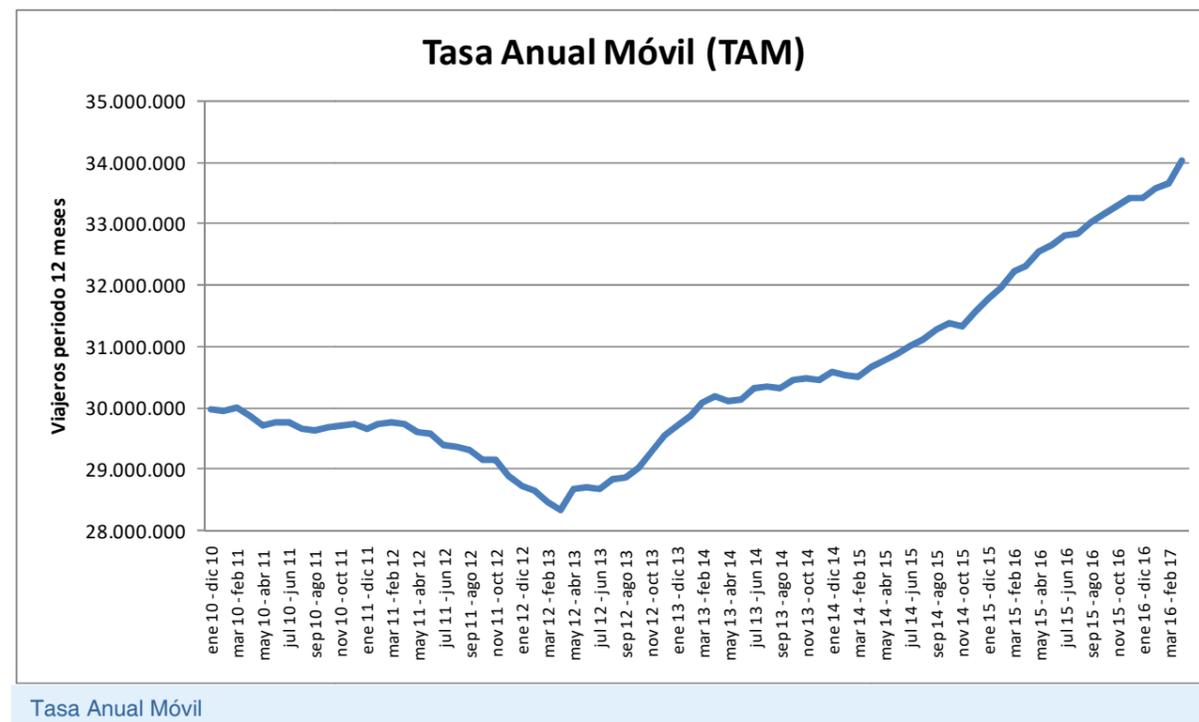
Puede observarse que descontado el primer quinquenio cuando las fuertes inversiones generan importante flujos de caja negativos, la entrada en operación del BRT revierte el panorama, siendo capaz de generar un escenario de flujos crecientes que en 2025 se ve magnificado por la incorporación del valor residual de las importantes inversiones realizadas previamente.

En definitiva, la cifras arrojan un resultado claramente favorable por la introducción del BRT que además debe permitir no sólo un salto cualitativo en la oferta de servicio por parte de GM sino adicionalmente el incremento de la cuota de mercado del transporte público en la ciudad, con las mejoras medioambientales y de calidad de vida que ello lleva aparejado.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
ENTRADAS										
Rdos.ejercicio	1.351.721	1.041.008	985.909	643.654	554.260	2.743.126	2.434.051	223.133	397.973	584.975
Amortización	5.286.189	5.584.421	5.882.654	6.180.887	6.479.120	7.706.628	7.910.137	8.113.646	8.317.155	8.520.664
Gastos financieros	336.896	560.973	531.041	789.893	797.536	810.313	805.555	795.553	780.305	759.813
Valor Residual										41.111.357
Total	6.974.806	7.186.403	7.399.604	7.614.434	7.830.916	11.260.067	11.149.742	9.132.331	9.495.433	50.976.809
SALIDAS										
Inversiones	4.640.823	7.685.533	11.623.292	20.409.292	23.168.987	5.425.768	3.902.108	3.902.108	3.902.108	3.902.108
Imp.Subv.Capital	2.953.901	3.073.901	3.193.901	3.313.901	3.433.901	3.553.901	3.213.775	960.000	1.080.000	1.200.000
Fondo de Maniobra	171.378	-23.419	-23.620	-23.822	-24.026	53.180	-48.994	-49.878	-50.777	-51.693
Total	7.766.102	10.736.014	14.793.573	23.699.370	26.578.862	9.032.849	7.066.888	4.812.230	4.931.330	5.050.415
FLUJOS	-791.296	-3.549.611	-7.393.968	16.084.937	18.747.946	2.227.218	4.082.854	4.320.102	4.564.103	45.926.395
VAN	6.257.970									
TIR	5,17%									

ANEXO

Como documento de apoyo al anteproyecto del sistema de transporte público rápido "Bus Rapid Transit" de Las Palmas de Gran Canaria, en concreto haciendo referencia a su apartado 1.2.5. EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS, este Anexo incluye una actualización de los datos de la demanda y ocupación de viajeros del transporte público de Las Palmas de Gran Canaria desde 2010 (red antigua de Guaguas Municipales) hasta 2016 (red actual, después de la reordenación de dicha red en 2013).

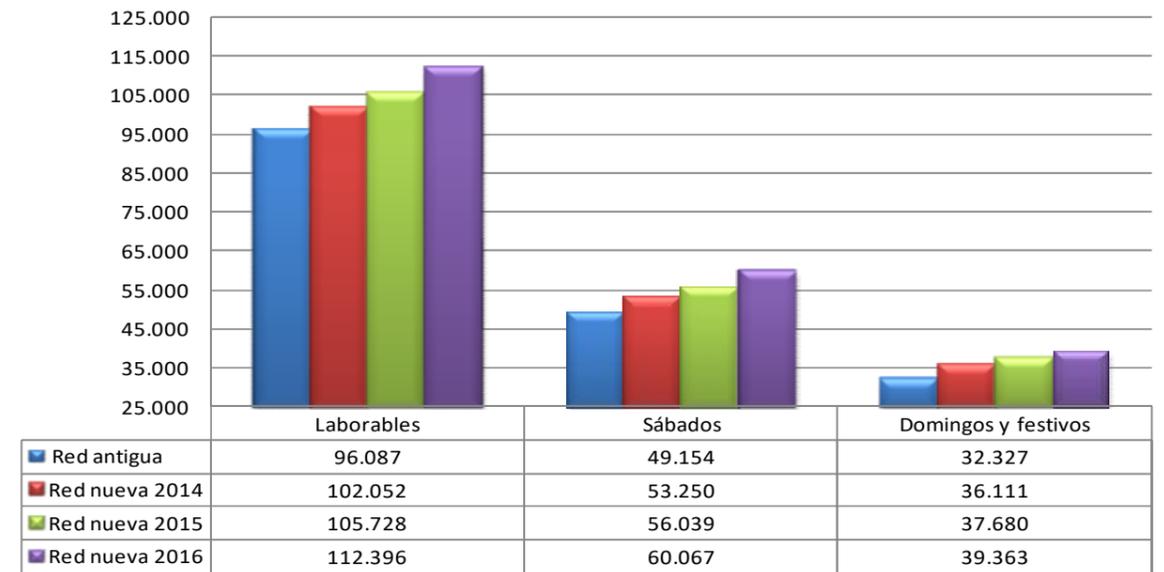


Tasa Anual Móvil

En la gráfica anterior se muestra la tendencia alcista de la TAM, cuyo punto de inflexión fue la implementación de la nueva red de líneas en marzo de 2013. En las gráficas siguientes queda patente la evolución positiva de la demanda y ocupación de viajeros que en 2016 alcanzó la cifra de 33,4 millones. Según las previsiones que se manejan, está previsto superar los 34 millones en 2017.

Desde la puesta en marcha de la nueva red, el promedio de incremento porcentual anual de viajeros respecto al año anterior ha sido de un 3,84%, alcanzando el acumulado un 16,24% (periodo 2013-2016).

EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA POR TIPOLOGÍA DE DÍAS VIAJEROS/DÍA



EVOLUCIÓN DE OCUPACIÓN POR TIPOLOGÍA DE DÍAS VIAJ/KM ÚTIL

