

## LA MOVILIDAD TURÍSTICA EN LA ISLA DE LANZAROTE: EL DISEÑO DE UNA RUTA PARA UN AUTOBÚS TURÍSTICO

Roberto Rendeiro Martín-Cejas<sup>1</sup>

Patricia Martínez Hernández<sup>2</sup>

### Resumen

Mediante el análisis de la movilidad turística en la Isla de Lanzarote se pretende establecer el impacto ambiental en términos de emisiones de CO<sub>2</sub> del sistema de acceso al Parque de Timanfaya y sus implicaciones para el desarrollo sostenible de la Isla. El uso excesivo del automóvil privado en la movilidad turística en la Isla requiere reequilibrarla con el uso de modos de transporte más sostenibles. Esto se realiza mediante el diseño de un Autobús turístico que permita acceder al Parque de manera rápida y eficiente. Finalmente, se resalta las principales características del sistema de movilidad en la Isla y se propone alternativas al modelo actual.

**Palabras claves:** turismo, transporte, sostenibilidad, territorios islas.

---

<sup>1</sup> Departamento de Análisis Económico Aplicado, Campus Universitario de Tafira, Las Palmas de Gran Canaria – Spain. [roberto.rendeiro@ulpgc.es](mailto:roberto.rendeiro@ulpgc.es)

<sup>2</sup> Departamento de Análisis Económico Aplicado, Campus Universitario de Tafira, Las Palmas de Gran Canaria – Spain. [patricia.martinez101@estudiantes.ulpgc.es](mailto:patricia.martinez101@estudiantes.ulpgc.es)

## **TOURISM MOBILITY IN THE ISLAND OF LANZAROTE: THE DESIGN OF A ROUTE FOR A TOURIST BUS**

### **Abstract**

This paper evaluates the impact of road transport usage in accessing the Timanfaya Natural Park on Lanzarote Island in terms of CO<sub>2</sub> emissions and its implications for sustainable tourism development. The excessive car use for tourist mobility on the island requires the need to balance the use of more sustainable transport modes. This is done through the design of a tourist bus that allows access to the Park quickly and efficiently. Finally, it highlights the main features of the system of mobility in the island and proposed alternatives to the current model.

**Keywords:** tourism, transport, sustainability, island territories

## **1. Introducción**

El desarrollo de los medios de Transportes es la manifestación más visible de una economía moderna globalizada. La creciente necesidad de movimiento de personas y bienes a lo largo de la geografía mundial exige un sistema de movilidad desarrollado capaz de prestar los servicios complementarios fundamentales para el desarrollo de los diferentes sectores de una economía. Aunque la afirmación anterior resulte obvia conviene tenerla en cuenta cuando se plantea el problema de la sostenibilidad del desarrollo económico. La solución de compromiso que nace de la utilización masiva de los medios transportes en el desarrollo económico global y la necesidad de aminorar el uso de los recursos naturales no renovables y frenar el calentamiento global del planeta exige una planificación del crecimiento económico radicalmente distinto al actualmente vigente.

Esta disyuntiva adquiere en el sector turístico una importancia estratégica debido a que, en la consecución del servicio turístico, el input transporte es complementario a otros inputs de carácter medioambiental cuya calidad es la principal razón de ser del sector. No podríamos disfrutar de un bello paisaje si no existe medio de transporte para acceder a él y, al mismo tiempo, el uso masivo de los medios de transporte no sostenibles puede hacer inviable ese disfrute. Se suele decir que sin los medios de transporte no existiría la actividad turística. Esta afirmación es una obviedad, y, además, es válida para cualquier tipo de actividad económica, sin embargo, para el sector turístico adquiere connotaciones dramáticas toda vez que la tendencia hacia la creciente utilización del automóvil privado como medio de transporte en y hacia los diferentes destinos turísticos es uno de los principales factores de insostenibilidad de la actividad turística.

No cabe la menor duda que la necesidad de movilidad de la sociedad moderna debe ser satisfecha, no obstante, al mismo tiempo, es necesario reconocer que el actual modelo de movilidad consume una ingente cantidad de recursos naturales así como provoca graves efectos externos negativos que deben ser internalizados en el cómputo total de los costes y beneficios económicos de las actividades o sectores que utilizan el actual sistema de movilidad. Este trabajo pretende valorar el modelo de movilidad turístico en la Isla de Lanzarote y sus implicaciones para el desarrollo turístico sostenible. El epígrafe 2 describe los conflictos que genera la necesidad de satisfacer la movilidad turística frente al imperativo de cumplir con los criterios de desarrollo sostenible. Seguidamente, en el epígrafe 3, se analiza el modelo actual de movilidad de la Isla de Lanzarote. Este caso de estudio paradigmático proporcionará una visión clara de los aspectos más conflictivos del modelo de movilidad turística actual en la Isla. En el epígrafe 4 se estima el indicador de la huella del carbono para el acceso al Parque nacional de Timanfaya. El epígrafe 5 analiza la posibilidad de establecer un diseño de ruta específico de un Autobús turístico que proporcione acceso al Parque de Timanfaya. El último epígrafe destaca las principales conclusiones que se derivan del estudio así como sugerencias de intervenciones que ayuden a resolver el problema del sistema de movilidad de la Isla de Lanzarote.

## **2.- Movilidad versus desarrollo turístico sostenible**

La relación entre el turismo y los transportes no sólo se limita a la posibilidad de alcanzar el destino elegido sino que se mantiene y se amplía una vez que el turista se

dispone a disfrutar de su tiempo de ocio. El input transporte es fundamental en el desarrollo del sector turístico, sin embargo, también puede constituir su principal factor degradante. El sistema de transporte es un generador de graves externalidades negativas causadas a la sociedad. Entre otros efectos se destacan la congestión del tráfico, los accidentes con o sin resultado de muerte, la polución, el ruido, el impacto visual, la generación de residuos y el uso intensivo de energías de origen fósil. A menudo encontramos casos donde los costes sociales generados por el transporte no son imputados exclusivamente a los usuarios del mismo sino que es la sociedad en su conjunto la que debe soportar tales costes. Existen muchos ejemplos de ello, el deterioro que ocasiona la circulación de vehículos pesados sobre nuestras carreteras y que no es asumido por las empresas de transporte, el ruido y las emisiones de gases de efecto invernadero que genera el transporte en general entre otros (Chapman, 2007).

El futuro del sector del transporte se vislumbra sin ningún cambio sustancial. La demanda de servicios de transporte ligada al sector turístico seguirá creciendo de forma intensa incrementando la presión sobre el medio ambiente y el territorio y en última instancia empeorando la calidad de la vida de la sociedad. En definitiva, pudiendo llegar a ser, en un futuro no muy lejano, un factor degradante del producto turístico. Lo anterior unido al hecho de que las investigaciones sobre el desarrollo turístico sostenible excluye de su estructura de análisis los problemas relacionados con el transporte podemos afirmar que nos encontramos ante uno de los problemas mas graves del sector turístico y que pone en peligro tanto su viabilidad económico a largo plazo como su propia sostenibilidad. El sector del transporte es el causante de graves problemas medioambientales y de salud en las grandes ciudades. Las iniciativas para reducir o eliminar tales problemas constituyen un componente central en el concepto de sostenibilidad y, por tanto, debe ser integrado en la estructura general de análisis del sector turístico.

La palabra turismo deriva de la palabra “tour” que a su vez proviene de la alocución latina “tornare” que significa movimiento alrededor de un punto o eje. En ese sentido, está claro que el turismo es recreación en conexión con movimiento (Høyer, K, 2000). Por tanto, la evolución del turismo está íntimamente relacionada con el desarrollo de los sistemas de transportes. Sin el desarrollo verificado en la industria del transporte aéreo en las últimas décadas sería impensable la aparición del fenómeno del turismo de masas. Ello ha permitido que se evolucionara de un modelo de turismo rural y de costa hacia destinos cada vez más remotos donde el input transporte constituye un elemento esencial. La utilización, cada vez más intensa, de los diferentes medios de transporte para la realización de actividades de turismo está originando problemas que van más allá de los graves problemas medioambientales existentes y están afectando incluso al modelo de vida de la población.

Como señalamos anteriormente, los transportes son los causantes de graves externalidades negativas que afectan de manera directa a la sostenibilidad del sector turístico. No obstante, el transporte terrestre por carretera es el modo de transporte que suscita un mayor nivel de conflicto cuando se trata de la movilidad turística en territorios Islas. La conectividad entre islas de un mismo archipiélago se satisface con un grado elevado de intermodalidad, combinando modos de transporte terrestre con los aéreos y marítimos. Esa complementariedad es necesaria para garantizar el objetivo final de la movilidad que es el transporte de personas y mercancías entre un origen y un destino. Dentro de esa cadena “productiva” el transporte terrestre por carretera adquiere un importancia crucial toda vez que está presente en casi todas las relaciones entre un origen y un destino cualquiera. El disfrute por parte de un turista de un recurso

ambiental o cultural situado en un territorio determinado normalmente lleva consigo la necesidad de acceder a dicho recurso mediante un medio de transporte. El input transporte está presente en la mayoría de las decisiones que toma un turista en un destino. Por ello, a continuación describiremos aquellos aspectos más conflictivos de un modelo de movilidad turística basado en el uso del transporte terrestre y, más concretamente, en el uso del coche privado como principal actor de la movilidad turística en Islas.

### **2.1. El uso turístico del automóvil privado**

Una condición para el desarrollo turístico local es la existencia de infraestructuras de transporte adecuadas a las necesidades derivadas de las actividades turísticas complementadas con una oferta satisfactoria de medios de transporte que permita cubrir la demanda de movilidad. En ese sentido, si no existe una oferta amplia de transporte público que permita cubrir las necesidades derivadas del turismo, la utilización del automóvil privado constituye un factor determinante para garantizar tal movilidad. Hay, a primera vista, dos problemas importantes a tener en cuenta en este modelo de movilidad: la dotación de territorio que exige y el impacto ambiental que genera la utilización del automóvil privado. Se estima que las infraestructuras de transporte requieren alrededor del 10% de suelo urbano y en algunos casos supone más del 40% de la ocupación del territorio (Capineri, C y Spinelli, G, 2002).

En general, los transportes contribuyen al 94% de la energía consumida por el sector turístico. El porcentaje restante se reparte entre las actividades de hostelería y otras actividades (Gössling, 2002). El transporte por carretera contribuye al 81% del total de la energía consumida por el sector de transporte (Chapman, 2007). El tráfico relacionado a las actividades de ocio aumenta de forma constante y está muy correlacionado con el uso del automóvil privado. En ese sentido, la planificación del transporte en destino debería estar enfocada a establecer mecanismos de regulación que promuevan la reducción del uso del automóvil privado con fines de ocio sin dañar a los intereses económicos asociados a esta demanda de movilidad (Gronau and Kagermeier, 2007). Se hace necesario, por tanto, la aplicación de políticas conjunta de restricción del uso del automóvil privado con políticas de desarrollo del transporte público colectivo. Los usuarios del automóvil privado consumen 30 veces más área del territorio que los que viajan en autobús (Vasconcellos, 2001). Lo anterior unido al hecho de que los usuarios del transporte por carretera no perciben el coste real de utilización del automóvil privado dado que excluyen los costes externos que este genera y concluyen que es el medio de transporte más flexible (servicio puerta a puerta) y conveniente. Si además tenemos en cuenta que los gobiernos, con el objeto de promover el desarrollo económico del territorio, tratan de proveer suficiente capacidad viaria para asegurar el máximo de movilidad en la economía complica aún más si cabe el panorama (Høyer, K, 2000).

Movilidad sostenible es una movilidad que debe estar en consonancia con la demanda de desarrollo sostenible. Este concepto incluye la sostenibilidad en varios campos de la actividad humana tales como la ecológica, la social y humana, la justa distribución de los beneficios, la actuación responsable con las generaciones futuras dentro de un contexto de conciencia global entre otros. La utilización generalizada del automóvil privado es inconsistente con el principio de sostenibilidad independientemente de que los coches sean fabricados con material reciclado o sean movidos por hidrógeno o energía solar. La base de la movilidad sostenible descansa en

la utilización de otros modos de transportes alternativos más limpios tales como la bicicleta, el tren y caminar. En ese contexto, la utilización de la bicicleta como medio de transporte integrado en la experiencia vacacional del turista es un instrumento de sostenibilidad del sistema de transporte cada vez más usado en Europa (Lumsdon, L. 2000). A pesar de que, en términos de satisfacer los niveles actuales de movilidad, esas alternativas pueden no ser viables, sin embargo, pueden constituir un elemento de complementariedad en el sentido de minimizar el uso del automóvil privado. Por ello, resulta de vital importancia la potenciación de los medios de transporte limpio que permitan una gran versatilidad en cuanto a su configuración (frecuencia y ruta) y a su naturaleza (energía de locomoción limpia) y, al mismo tiempo, satisfacer una parte de las demandas de movilidad actuales.

Ante este panorama se hace necesaria la utilización de instrumentos que restrinjan el uso del automóvil privado. Rodenburg, C. et al (2002), propone un enfoque basado en tres tipos de políticas que deben ser aplicadas de forma conjunta y perfectamente coordinadas: políticas de protección al medio ambiente, políticas de movilidad y políticas socioeconómicas. Este enfoque está basado en las recomendaciones del Libro Blanco para la política europea de transporte que sugiere la optimización del sistema de transporte en orden a hacerlo sostenible desde el punto de vista económico, social y medioambiental. Las sugerencias pueden resumirse en cuatro objetivos primordiales: 1) Reequilibrar la utilización de los diferentes modos de transporte; 2) Eliminar las congestiones del sistema; 3) Situar a los usuarios en el núcleo central de las políticas de transportes y; 4) Gestionar de forma sostenible los efectos de la globalización del sistema.

El objetivo principal de la política de protección al medio ambiente es estimular el uso de modos de transportes limpios provocando el cambio del modelo actual, centrado en el uso del automóvil privado, hacia medios de transportes más sostenibles. En términos generales, el gobierno puede influenciar la consecución de la sostenibilidad mediante la introducción de regulaciones como por ejemplo la imposición de tasas de utilización a los medios de transportes contaminantes y subsidio a los no contaminantes. Ello tendría un importante impacto sobre la asignación entre los diferentes modos de transporte. Respecto al transporte de pasajeros ello significaría estimular el transporte público y restringir el uso del automóvil privado. Medidas que obliguen la internalización de los costes externos mediante el establecimiento de precios de utilización de las infraestructuras que permitan la asunción por parte del usuario de los automóviles privados de los costes relacionados con el ruido, los accidentes y la contaminación tendrían un efecto claro sobre los costes de uso incentivando así el cambio de modo de transporte.

Cualquier individuo debe disponer de un sistema de transporte que le proporcione la posibilidad de acceder a cualquier oportunidad o servicio que demande. La política de movilidad trata, por tanto, de situar al individuo como el núcleo central del sistema de transporte. Una opción válida sería mejorar la movilidad de los individuos mediante el desarrollo de las infraestructuras del transporte en general pero imponiendo, al mismo tiempo y de forma conjunta, una mayor y más precisa regulación de su uso mediante precios. En esta clase de política la planificación urbana adquiere una relevancia especial. La decisión de la gente donde vivir y los lugares donde se sitúan los trabajos y los centros de actividades económicas tiene un impacto directo sobre el flujo de transporte y la accesibilidad. Sería importante crear incentivos que reduzcan la necesidad de desplazamiento y minimice la distancia a recoger para acceder a los servicios.

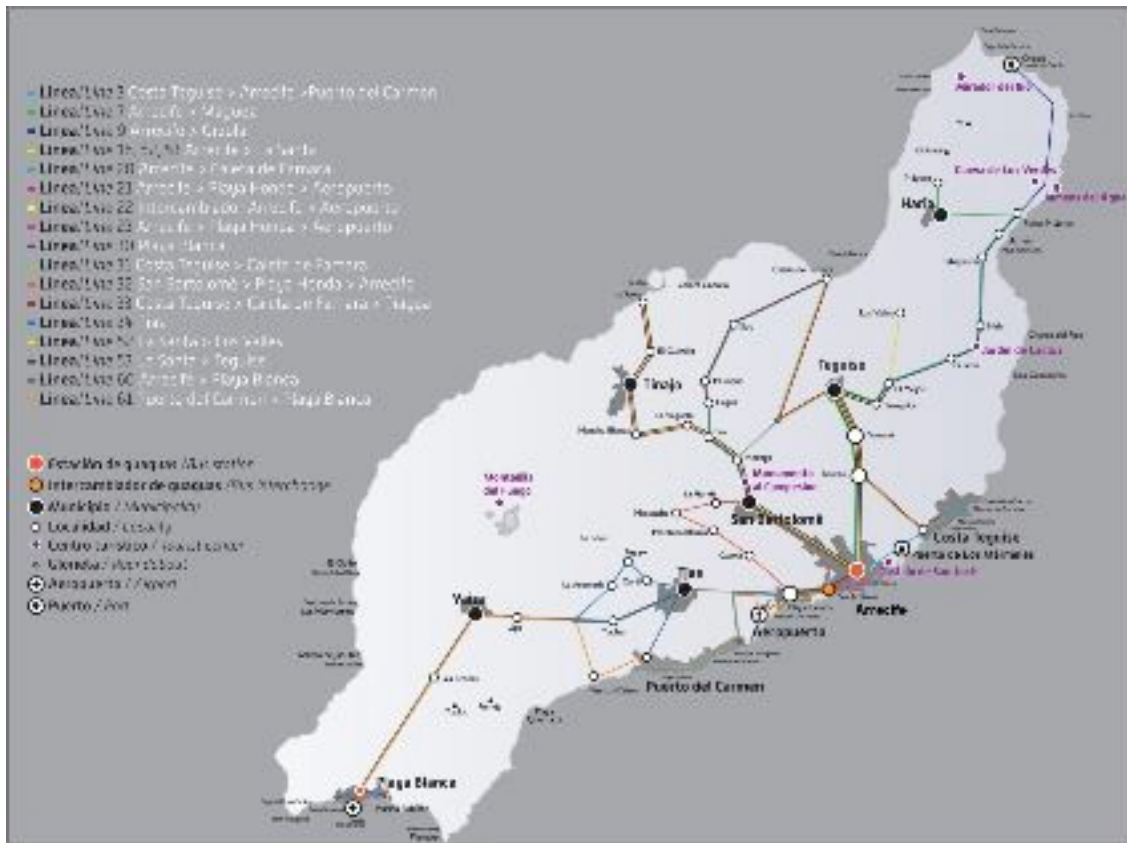
De forma complementaria a estas dos políticas, la medioambiental y la de movilidad, debería aplicarse políticas socio-económicas que traten de influenciar el estilo de vida hacia posiciones más acordes con los principios de sostenibilidad. En este contexto, un aspecto clave es el desarrollo de la telemática. El uso de las nuevas tecnologías en la realización de las compras podría reducir considerablemente el esfuerzo para acceder a ciertos servicios tales como zonas comerciales o incluso constituir una seria alternativa al trabajo tradicional mediante el trabajo desde casa. Todo ello redundaría en una disminución de la necesidad de movilidad que tendría efectos beneficiosos para el sistema de transporte.

### **3.-La movilidad turística en la isla de lanzarote**

Ante la problemática planteada en los epígrafes precedentes, conviene realizar un análisis del modelo de movilidad actual de la Isla de Lanzarote. La elección de la Isla de Lanzarote como caso de estudio se sustenta sobre la base de que es una de las Islas que más ha visto crecer la demanda de movilidad turística y, al mismo tiempo, verifica uno de los parques de transportes con mayor desequilibrio en su desarrollo. El uso excesivo del automóvil privado (coches particulares y de alquiler) para acceder a los recursos y actividades turística de la Isla y el escaso desarrollo de su sistema de transporte público que sirviera de alternativa genera un problema de movilidad insostenible en el corto y medio plazo. El flujo constante de turistas ejerce una gran presión sobre la demanda de movilidad en la Isla y, en consecuencia, genera la necesidad de gestionar esa demanda de manera sostenible para que la relación entre turismo y transporte constituya un atractivo más de la experiencia turística en vez de convertirse en un factor de insostenibilidad del modelo de desarrollo turístico actual en la Isla de Lanzarote.

El servicio de transporte público en la isla de Lanzarote es muy deficiente. La oferta de transporte público se resume en la figura 1 (Cabildo de Lanzarote, 2015). Esta oferta es realizada por la empresa “IntercityBus” y consta de 19 líneas que conectan los principales núcleos de población de la Isla. Conviene señalar que existen (ver figura 1) puntos de interés turísticos donde los autobuses no paran durante su trayecto. Ejemplos de esos puntos son los Jameos del Agua, La cueva de los Verdes, El Mirador del Río y el Parque Nacional de Timanfaya. Si a lo anterior le sumamos la falta de información clara sobre el servicio podemos afirmar que difícilmente los turistas usarán el transporte público para sus desplazamientos en la Isla. Existen varios núcleos poblacional aislados a los que no llega el transporte público. Además, dada la demanda escasa en la mayoría de las líneas existentes, la empresa explota muchas rutas no rentables poniendo en riesgo la rentabilidad económica del servicio.

Figura 1: Líneas de transporte público en la isla de Lanzarote (2015).



Para ilustrar de forma específica el nivel de deficiencia del transporte público en Lanzarote analicemos las dos rutas más importantes de la isla. En primer lugar, la ruta desde Arrecife hasta Puerto del Carmen (línea 3 en la figura 1), uno de los destinos turísticos más demandados en la Isla, esta línea con una distancia de tan solo de 16 kms verifica un servicio de transporte público de frecuencia baja los fines de semana. Este servicio tiene una frecuencia de únicamente dos autobuses en las horas punta, verificándose 13 paradas a lo largo de todo el trayecto; lo que significa casi una parada por kilómetro. Esta característica del servicio reduce el compromiso de fiabilidad y eficiencia del transporte público. Otro ejemplo, la ruta desde Arrecife hasta Playa Blanca (línea 30 en la figura 1), otro de los destinos turísticos muy demandados en la Isla. Esta ruta verifica una frecuencia de un autobús por hora los días entre semana y, los fines de semana, un autobús cada dos horas y existe 18 paradas en todo el trayecto ([www.intercitybuslanzarote.es](http://www.intercitybuslanzarote.es)). A un promedio de dos minutos por parada y sumándole el tiempo de viaje en todo el trayecto (34.5 Kms) a una velocidad promedio de 80 Km/hora, el tiempo de viaje de un trayecto es de 1 hora. Los usuarios del transporte público se ven muy penalizados en términos de tiempo de viaje. Uno de los problemas con la provisión del transporte público de la isla es que tiene únicamente un operador privado, y este monopolio impone barreras institucionales y políticas para proporcionar un servicio eficiente y adecuado.

La situación anterior ha dado lugar a un desarrollo desequilibrado del parque automovilístico de la Isla de Lanzarote. El automóvil privado se ha convertido en el principal medio para satisfacer las necesidades de movilidad en la isla por su flexibilidad y eficiencia en tiempo de viaje. No obstante, no sería justo atribuir todo el incremento del uso de coches privados a la deficiencia del transporte público en



Lanzarote. Probablemente, como en la mayoría de países desarrollados, la dependencia del coche en la isla es el resultado de una “coalición de fuerzas”, tal como fácil financiación para la compra de un coche, el coche facilita el acceso a las actividades sociales, negocios, tiendas, trabajo, así como el actual estado del colectivo de transporte en Lanzarote. Como consecuencia de lo anterior, se ha producido un gran aumento del Parque automovilístico en la Isla. Este aumento fue intenso en los años antes de la crisis económica y se ha atenuado durante los años de la crisis. En el año 2012 (último año de referencia que se dispone) la ratio de motorización que refleja el número de coches por 1000 habitantes fue de 524. Este dato es muy significativo pues significa más de un coche por cada dos personas. Si lo comparamos con datos internacionales nos acercamos a ratios de países tradicionalmente muy motorizadas tales como EE.UU.

El incremento en el uso del automóvil privado en Lanzarote está directamente relacionado con el desarrollo turístico de la Isla. Las actividades de turismo diarias que supone desplazamientos tales como disfrutar de actividades de ocio y las compras en los centros comerciales han tenido un profundo impacto en la demanda de movilidad. Además, el aumento de la actividad económica que conlleva el turismo contribuye a incrementar el número de viajes diarios en las horas punta lo que unido al rápido crecimiento de las áreas urbanas en Lanzarote ha complicado el sistema de movilidad en la Isla. La moratoria turística no ha sido efectiva para controlar el desarrollo del turismo en la Isla y el impacto medioambiental que supone este desarrollo desequilibrado sigue aumentando. El desarrollo sostenible requiere que se satisfagan las necesidades económicas y sociales de la generación actual, sin sacrificar la capacidad de las generaciones futuras para conseguir una calidad de vida aceptable. Sin embargo, en el presente estos principios están lejos de conseguirse en el desarrollo turístico de Lanzarote. El rápido crecimiento del turismo y los servicios colaterales como el transporte hacen que evaluar el impacto de la red de transporte sobre el medioambiente en Lanzarote sea crucial, para formular alternativas integradas al plan de turismo y transporte acorde con los principios de sostenibilidad.

#### **4. Huella del carbono en el acceso al parque de Timanfaya**

El Parque Nacional de Timanfaya es uno de los puntos de atracción más importante de la Isla de Lanzarote y el segundo más importante en el archipiélago. El volumen de visitantes en el año 2013 fue de 1.452.365 turistas. La mayoría de estos visitantes utilizaron el coche de alquiler para acceder al Parque dado que la conectividad mediante transporte público desde los principales *resorts* de la Isla es muy deficitaria. Con la finalidad de valorar la sostenibilidad del sistema de movilidad turística en Lanzarote estimaremos el impacto ambiental, utilizando el indicador de la Huella del carbono, del acceso de los turista al Parque Nacional de Timanfaya. Las estimaciones se realizan para dos rutas alternativas y considerando dos modos de transportes, el automóvil privado y el autobús.

Los cálculos del indicador la Huella del Carbono están basados en una matriz origen-destino estimada para la Isla de Lanzarote por Sánchez (2003) para el año 2005 y su proyección al año 2015. El número total de vehículos-kilómetros fue estimado considerando una repartición modal para el acceso al Parque de Timanfaya de 22.5% de turistas accediendo en autobús turístico (autobús discrecional) y el resto en automóvil privado. Se consideró una capacidad estándar para el autobús de 50 asientos y el promedio de dos ocupantes para el automóvil privado. Se ha considerado tres orígenes

posibles de los turistas accediendo al parque, Playa Blanca, Puerto del Carmen y Costa Teguisse, lo que suma el 95.4% de total de las camas disponibles en la isla. Como se puede apreciar en la figura 2 (línea negra discontinua), existe dos rutas principales para acceder, desde esos tres orígenes, al Parque de Timanfaya.

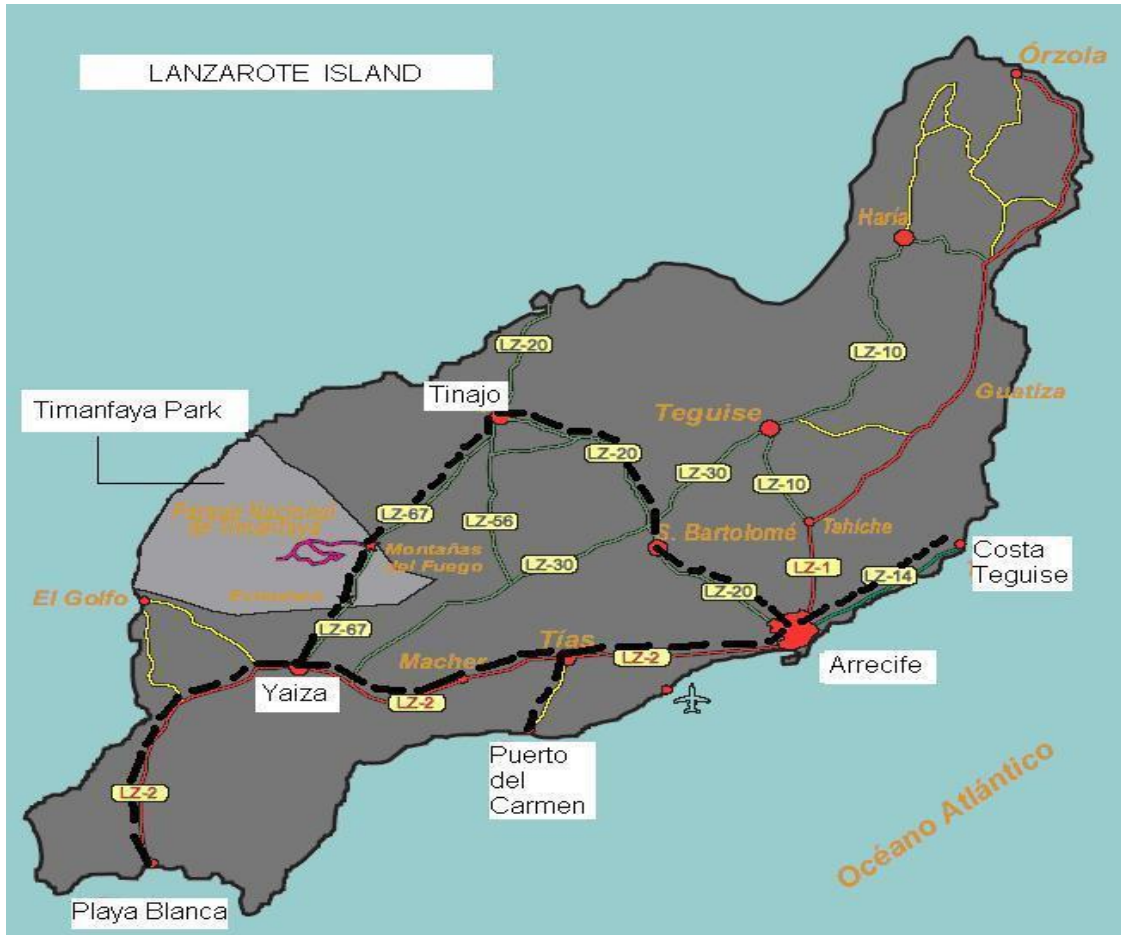


Figura 2: Rutas de acceso al Parque Nacional de Timanfaya

La primera ruta, la llamaremos ruta de Yaiza, tendría dos orígenes, la que sale desde Playa Blanca, sigue a Yaiza y luego sigue directamente al Parque de Timanfaya. La distancia recorrida es de 40.6 Kms. El segundo origen sería Playa del Carmen-Tías-Yaiza-Timanfaya con una distancia de 47.6 Kms. La segunda ruta la llamaremos ruta de Tinajo y tiene el origen en Costa Teguisse y el camino sería Costa Teguisse-Arrecife-San Bartolomé-Tinajo-Timanfaya con una distancia de 76.88 kms. Así mismo se ha considerado la ruta interna del Parque, llamada la ruta de los volcanes con una distancia de 14.5 kms. La tabla 1 muestra una estimación de los vehículos-kilómetros para las dos rutas y considerando los dos modos de transporte, autobús y automóvil privado.

**Tabla 1: Estimación de los vehículos-km para acceder al Parque de Timanfaya (2005)**

<b>Flujo de tráfico por ruta y modo:</b>		<b>Flujo de tráfico</b>
<i>Ruta Yaiza</i>	<i>Coche privado:</i>	568,489
	<i>Autobús:</i>	24,808
<i>Ruta Tinajo</i>	<i>Coche privado:</i>	35,1455
	<i>Autobús:</i>	7,934
<i>Volcano route*</i>	<i>Autobús:</i>	16,468
<b>Vehículo-km por modo y ruta:</b>		<b>Vehículo-km</b>
<i>Ruta Yaiza (distancia ida-vuelta:47.6 Km)</i>	<i>Coche-Km:</i>	27,060,076
	<i>Autobús-Km:</i>	1,180,861
<i>Ruta Tinajo (distancia ida y vuelta: 76.9 Km)</i>	<i>Coche-Km:</i>	27,026,889
	<i>Autobús-Km:</i>	610,124
<i>Ruta Volcanes (distancia total: 14.5 Km)</i>	<i>Autobús-Km:</i>	238,786

\*La ruta de los volcanes se realiza mediante un autobus de 54 asientos y con una frecuencia de un autobús cada 16 minutos: 889,277 (nº visitas)/54=16,468

La tabla 2 muestra la estimación, basada en los datos de la tabla 1, de la Huella del carbono de los turistas que acceden al Parque Nacional de Timanfaya. La huella total es la suma de la huella física, estimada en términos de la superficie de carreteras asfaltadas, y la energética, basada en el área hipotética de bosque/mar equivalente para secuestrar el dióxido de carbono emitido por el motor de los vehículos durante un año. El factor de conversión utilizado para estimar la huella energética es igual a 0.00035 hectáreas/litro de combustible. La huella total se estima utilizando la expresión siguiente (Chi and Stone, 2005):

$$\text{HT} = [\text{ancho (km)} \times \text{longitud (km)}] + [(\text{vehículo-km/año}) \times (\text{litros/km}) \times (0.00035 \text{ hectáreas/litro})]$$

Para los dos rutas y el reparto modal considerado se estimó la huella del carbono per cápita para el año 2005 y su proyección al año 2015. Estos valores se muestran en la tabla 3. Como se constata el impacto, en términos de huella del carbono, para el acceso al Parque Timanfaya, se incrementará apenas un 4.4% en el periodo considerado. En términos per cápita, los turistas que usan el coche privado para acceder al Parque generan una huella tres veces superior que los que lo hacen en autobús. Gössling (2002) asume como promedio que un turista usa 250 MegaJulios (MJ) de energía en realizar actividades en destino excluyendo la energía consumida por el transporte de acceso a las mismas. En el año 2005, la huella energética relacionada con el acceso al Parque de Timanfaya fue de 2301.7 hectáreas (ver tabla 2). Aplicando un factor de conversión inverso al valor anterior y sabiendo que un litro de gasolina equivale a 34.5 MJ (Becken et al, 2003), obtenemos que el uso energético por turista para el transporte de acceso a las actividades realizadas fue de 121 MJ. Esto significa que el uso energético por turista

para acceder al Parque de Timanfaya representa alrededor del 48% del total de la intensidad energética que los turistas usan para otras actividades. En otras palabras, disfrutar de una actividad fuera del resorte donde se hospeda el turista supone un incremento en el uso de la energía por turista de 48% respecto al total.

**Tabla 2: Huella del carbono en el acceso al Parque de Timanfaya**

Modo de transporte	Vehículo-km/año	Eficiencia promedio (Litros/Km)	Factor de conversión (hectáreas/litro)	Huella energética (hectáreas)	Huella física (hectáreas)	Huella total (hectáreas)
<b>Año 2005</b>						<b>2,301.7</b>
<b>Ruta Yaiza:</b>						
<i>Coche privado</i>	27,060,076	0.1022	0.00035	967.9		
<i>Autobús</i>	1,180,861	0.3428	0.00035	141.7		
Total				1,109.6	42.8	1,152.4
<b>Ruta Tinajo:</b>						
<i>Coche privado</i>	27,026,889	0.1022	0.00035	966.7		
<i>Autobús</i>	610,124	0.3428	0.00035	73.2		
Total				1,039.9	69.2	1,109.1
<b>Ruta Volcanes:</b>						
<i>Autobús</i>	238,786	0.3428	0.00035	28.6	11.6	40.2
<b>Año 2015 (proyección)</b>						<b>2,404.3</b>
<b>Ruta Yaiza:</b>						
<i>Coche privado</i>	28,331,899	0.1022	0.00035	1,013.4		
<i>Autobús</i>	1,236,361	0.3428	0.00035	148.3		
Total				1,161.7	42.8	1,204.5
<b>Ruta Tinajo:</b>						
<i>Coche privado</i>	28,297,153	0.1022	0.00035	1,012.2		
<i>Autobús</i>	638,800	0.3428	0.00035	76.6		
Total				1,089	69.2	1,158.2
<b>Ruta Volcanes:</b>						
<i>Autobús</i>	250,009	0.3428	0.00035	30	11.6	41.6

Como se observa en tabla 3, la huella energética correspondiente a los turistas accediendo al Parque de Timanfaya en coches privado es 9 veces superior a la generada por los turistas que acceden en autobús. Por tanto, restringir el uso del coche privado para acceder al Parque de Timanfaya sería una de las medidas principales a adoptar como conclusión de este estudio. Existen un amplio rango de políticas que se pueden aplicar para intervenir en el mercado de transporte y estimular un modelo de movilidad más acorde con los principios de sustentabilidad. Por ejemplo, introducir subsidios a modos de transportes limpios y tasar a los más contaminantes.

**Tabla 3: Huella energética per capita**

	2005	2015 (% aumento)
Huella energética total	2,301.7	2,404.3(4.4%)
Área de bosque requerida por modo de transporte	Coche 1,934.6 ha	Coche 2,025.6 ha
	Autobús 215 ha	Autobús 224.9 ha
Área de bosque requerida por turista y modo de transporte**	Autobús* 28.6 ha	Autobús* 29.8 ha
	Usuario coche 0.0014 ha	Usuario coche 0.0014 ha
	Usuario autobús 0.00054 ha	Usuario autobús 0.00053 ha
	Usuario autobús* 0.00003 ha	Usuario autobús* 0.00003 ha

\*Autobús interno en la Ruta de los volcanes.

\*\*Promedio de ocupación coche: 2; promedio de ocupación autobús: 54

No obstante, se debe considerar el “trade off” existente entre las ganancias económicas que se genera en las actividades turísticas y el impacto medioambiental que genera. Por tanto, una política que restrinja la movilidad de los turistas o residentes de la Isla de Lanzarote no sería una estrategia adecuada y, posiblemente, tampoco sería aceptada desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto. Cualquier política que vaya en el sentido de restringir, por ejemplo, el uso del coche privado, tendría muchos efectos negativos en la capacidad de movilidad turística y de la movilidad en general de los residentes en la Isla si no existe una alternativa de transporte adecuada que pueda capturar a aquellos individuos, turistas o no, que hayan sido expulsados del sistema de movilidad que utiliza el coche privado como medio de transporte principal. El epígrafe siguiente trata de proponer un diseño de una línea de autobús turístico con el objeto de incentivar a los usuarios del transporte en la isla hacia el uso de un sistema de movilidad más sostenible.

## 5. Rediseñar el servicio de transporte público colectivo en la Isla de Lanzarote

Los resultados de este estudio demuestra que existe la necesidad de intervenir en el sistema de movilidad de la Isla de Lanzarote con el objeto de reequilibrar el uso del coche privado y el transporte público colectivo. En la actualidad, el uso de coches de alquiler para la movilidad turística en la isla es excesivo y, se espera que siga creciendo si no se proporciona un medio de transporte alternativo al coche para satisfacer la

demanda de movilidad turística. A continuación proponemos el diseño de un autobús turístico que proporcione acceso al Parque Nacional de Timanfaya con unas características de servicio que no penalice, en términos de tiempo, a los turistas que quieran visitar el Parque. De esta manera, se trata de dar una alternativa de acceso que sea otra que la del coche de alquiler. Como vimos anteriormente, en la Isla de Lanzarote, las principales actividades turísticas a visitar no están incluida dentro de la red que oferta el sistema de transporte público. No existe una línea de autobús que conecte el Parque Nacional de Timanfaya con los principales centros alojativos de turistas en la Isla. La oferta de transporte, público y turístico, en la Isla de Lanzarote es claramente deficiente y de muy baja calidad (poca fiabilidad y excesivo tiempo de viaje) lo que previene que los usuarios del coche privado no estén incentivados a cambiar el modo en el que se desplazan por la Isla.

Cuando un sistema de transporte debe ser mejorado, existe dos aspectos determinantes que deben ser considerados como prioritarios, la fiabilidad y la frecuencia del medio de transporte son factores irrenunciables. Estos factores dependen en gran medida de las restricciones de costes que verifica la compañía que oferta el servicio de transporte y, al mismo tiempo, de las características y configuración de la red de conexiones y nodos que forman parte de la red a la que debe dar servicio. Por ejemplo, la velocidad media de circulación por la red depende de la capacidad de las carreteras así como del número de paradas por kilómetros que tiene que realizar el medio de transporte. Si se desea diseñar una línea de autobús turístico en la Isla que sea atractiva como para incentivar a los turistas y residentes a cambiar su modelo de movilidad a un modelo más sostenible conviene no olvidar esos determinantes.

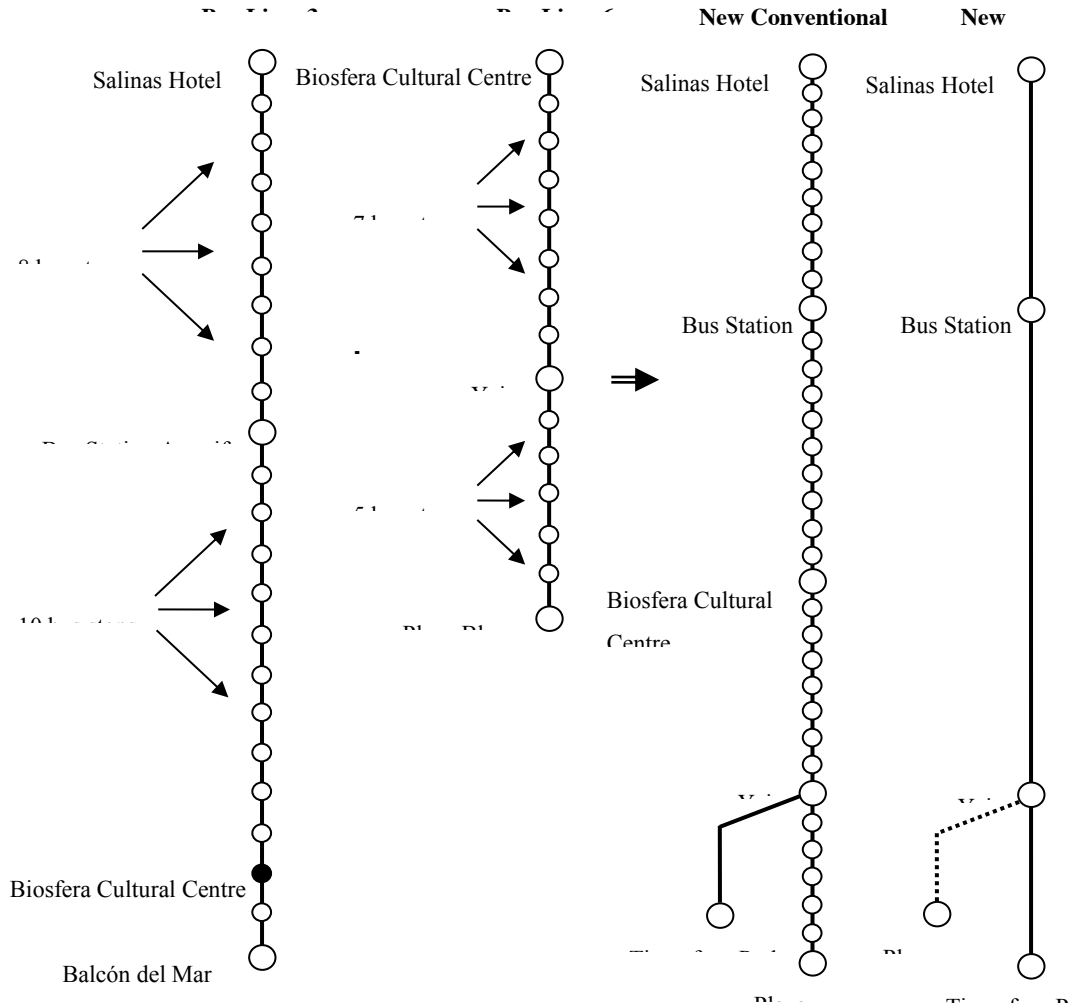
Lumsdon (2006) señala que la provisión de transporte público en zonas rurales no suele ser suficientemente atractiva como para incentivar un cambio modal desde el coche privado hacia el transporte colectivo. Este autor enfatiza que es necesario encontrar un diseño de transporte colectivo multiobjetivo que trate de satisfacer por un lado la inclusión social de los residentes en la Isla, incrementando la oferta colectiva de movilidad y, por tanto, mejorando la accesibilidad a las oportunidades sociales y económicas en la Isla y, al mismo tiempo, satisfacer la demanda de movilidad turística. Este enfoque supone modificar el diseño de la red que sirve el transporte público con el objeto de acomodar las necesidades de movilidad turística en la isla. Este modelo sería muy apropiado toda vez que existe en Lanzarote varios núcleos rurales de población sin o con un muy deficiente servicio de transporte público. Un sistema de transporte público que de servicio a los residentes y a los turistas conjuntamente promovería la inclusión social de los residentes y, al mismo tiempo, facilitaría el contacto de los turistas con la población local promoviendo así una experiencia turística más auténtica debido a la mayor permeabilización de las costumbres e historia de los lugares que visitan. Todo ello, redundaría en un aumento del bienestar general de los usuarios. No obstante, este diseño presenta un “trade off” entre la necesidad de servir un rango amplio de usuarios y la fiabilidad del servicio de transporte.

El Parque Nacional de Timanfaya es una de las atracciones más visitadas de la Isla de Lanzarote con un promedio de 3.979 visitas al día en el año 2013. Este flujo de visitantes requiere la oferta de 79 autobuses al día con capacidad para 50 pasajeros cada uno. Como mencionamos anteriormente el 77.5 % de este flujo de turistas accede a Timanfaya mediante el coche privado de alquiler o propio, esto supone que existe un margen de captación de usuarios del coche hacia el transporte colectivo. Hay tres puntos principales de partida de los turistas hacia las actividades turísticas de la Isla, Costa Teguise, Playa del Carmen y Playa Blanca, por tanto, se necesita dos rutas alternativas

para acceder al Parque Nacional de Timanfaya. La ruta Tinajo: Costa Teguisse Arrecife-San Bartolomé-Tinajo-Timanfaya Park, con una distancia de 76.88 kms y la ruta Yaiza: Playa del Carmen-Yaiza-Timanfaya Park, con una distancia de 47.6 kms. Para satisfacer esas dos rutas mediante un servicio de transporte colectivo que satisfaga, al mismo tiempo, las necesidades de movilidad tanto de los turistas como de los residentes se necesita reestructurar, dos líneas de transporte público colectivo ya existentes en la Isla de Lanzarote, de la forma en la que se muestra en la figura 3.

La diferencia entre el diseño de un autobús multiobjetivo que satisfaga las necesidades de movilidad de los residentes y turistas simultáneamente y un autobús turístico destinado a satisfacer únicamente la movilidad turística es el tiempo de servicio. El tiempo de viaje para el autobús multiobjetivo es muy elevado dado que tiene que parar 33 veces durante el trayecto desde el origen al Parque de Timanfaya. Con una velocidad promedio de 80 Kms/hora, considerando tres minutos por cada una de las 33 paradas, para una distancia de 43.2 kms, el tiempo total de viaje hasta el parque es de dos horas y diez minutos. Esta penalización en el tiempo de viaje es muy elevada para ser aceptada por el turista. Una solución a este problema sería establecer un servicio de carácter mixto de tal forma que en horas punta se podría implementar el diseño multiobjetivo y en horas valles la línea se convertiría para satisfacer únicamente la demanda de movilidad turística. La ventaja sería que el servicio sería utilizado de manera intensiva mejorando la eficiencia de los recursos utilizados y haría que los turistas tuvieran la posibilidad de elección entre dos alternativas, una con un tiempo de viaje dilatado pero con la ventaja de integrarse en la población local y, otra que facilitaría el acceso a la actividad a aquellos turistas que valoren más el tiempo invertido en el viaje que integración social que ofrece la línea mixta. Este enfoque podría incentivar el uso del transporte colectivo en detrimento del uso del coche privado si, al mismo tiempo, se introduce algún mecanismo de restricción en el uso de este último modo de transporte en el sistema de movilidad de la Isla de Lanzarote. A pesar de la gran aversión de la población a la restricción en el uso del coche privado, existe un claro beneficio ambiental toda vez que existiría áreas libres de coches con el consiguiente efecto muy valorado por todos los planes de movilidad sostenible como el de devolver al ciudadano la ciudad y los espacios para el disfrute (Dickinson and Robbins, 2007).

**Figura 3: Configuración del autobús turístico multiobjetivo**



Finalmente, debemos señalar que el enfoque mixto debe ser publicitado si queremos que el servicio tenga aceptación por parte de la población. Debe ser identificado los usuarios potenciales del servicio y establecer canales de comunicación efectivos para proporcionar información sobre el servicio propuesto. Por ejemplo, publicitar en páginas web que provee información turística de la Isla de Lanzarote, proveer información telefónica y en soporte de papel en el Hotel de hospedaje de los turistas, solicitar colaboración con las instituciones encargadas de desarrollar políticas de marketing turístico en la Isla, etc.. Todo ello sería crucial en la mejora de los servicios de transporte para atender las necesidades de movilidad turística de la Isla de Lanzarote (Gronau and Kagermeier, 2007).



## 6. Conclusiones

Cuando se trata de crear estrategias de sostenibilidad, una herramienta como la Huella del Carbono, constituye un factor clave en establecer la correspondencia medioambiental entre los turistas, el sector del transporte y el gobierno. Este vínculo de correspondencia debe ser interpretado como la “disponibilidad a pagar” para establecer programas de reducción de emisiones. Los resultados obtenidos en este estudio muestra una diferencia mínima entre el año 2005 y su proyección al año 2015, no obstante, debemos tener presente que esa diferencia representa únicamente el acceso a una de las actividades existentes en la Isla de Lanzarote. La consideración del modelo de movilidad turística a todas las actividades posiblemente observaría una diferencia de impacto muy superior.

El modelo de movilidad de la Isla de Lanzarote, como quedó patente en las estimaciones presentadas en este trabajo, descansa en la utilización del automóvil privado dada la deficiente oferta de transporte público. Por ello, es un sistema insostenible desde el punto de vista social, económico y medioambiental. Como consecuencia, resulta crucial la aplicación de un procedimiento de actuación integral mediante políticas de intervención complementarias, a desarrollar en varios ámbitos o vertientes del problema, que suponga la corrección de los parámetros de funcionamiento del modelo vigente. La naturaleza de la movilidad sostenible está relacionada directamente con la calidad de la actividad turística y, en consecuencia, conviene ofrecer soluciones que hagan viables las dos vertientes del problema; por un lado, la protección del medio ambiente como input fundamental del sector turístico y, por otro, la viabilidad económica del modelo de desarrollo turístico. En situaciones donde se producen diversos impactos sobre el medio ambiente y la calidad de vida de la población conviene aplicar paquetes de políticas de forma conjunta y complementaria más que actuar mediante políticas específicas e independientes.

Los gestores públicos disponen de un menú variado de alternativas de intervención que permita estimular el desarrollo del sector del transporte hacia una situación más sostenible en la isla de Lanzarote. En el caso de la Isla de Lanzarote donde, por un lado, se verifica una utilización excesiva de vehículos privados y, por otro, existe una clara deficiencia de la oferta de transporte público urge la aplicación de mecanismos que estimulen un mayor equilibrio entre la utilización de estos dos modos de transporte. Una forma de restringir el uso del automóvil privado sería mediante la internalización de los costes externos generados. La consideración de los efectos tales como el ruido, la contaminación y los accidentes en la estructura de precios permitiría reflejar los verdaderos costes marginales que el sistema de transporte impone sobre la sociedad. Por ejemplo, una tasa por kilómetro recorrido y/o la limitación de plazas de estacionamiento ayudarían a controlar la congestión en aquellos lugares que así lo requieran imponiendo un uso más racional de los recursos disponibles. Sería deseable, por otro lado, la regulación de los estándares de emisión y de la calidad del combustible. Estas políticas que son de aplicación corriente en el ámbito europeo estimularían el desarrollo tecnológico hacia modos de transportes más limpios.

Para favorecer el equilibrio entre los diferentes modos de transportes, al mismo tiempo y, de forma complementaria a las políticas medioambientales, convendría estimular el uso del transporte público. En primer lugar, mejorar la calidad del servicio por la vía de un aumento de la oferta (frecuencia de servicio) y/o la aplicación de un sistema de facturación (ticket único) que permita la utilización de varios modos de

transportes en un solo trayecto. En segundo lugar, mantener los precios bajos por la vía de la competencia y no por el de la subvención. Es decir, establecer una competencia por el mercado (subasta) que permitiera la prestación de un servicio de calidad a un precio razonable. Ello, podría cambiar los precios relativos de los modos de transporte a favor del transporte público.

Otro aspecto a tener en cuenta, sería disponer de líneas con pocas paradas entre los núcleos poblacionales de manera que se pueda aumentar la frecuencia y reducir el tiempo de viaje. Un aspecto fundamental sería la implantación de líneas “distribuidoras” en el interior de los núcleos poblacionales, de manera que con un mismo billete se puedan realizar todos los transbordos necesarios. Este sistema reduciría los tiempos muertos del sistema de transporte público mejorando así la percepción que tiene el usuario del mismo. Aquí conviene señalar, que la viabilidad económica de este sistema es un aspecto a tener en cuenta pero no debe ser determinante puesto que consideramos un error que el transporte público, precisamente por ser de utilidad pública, esté supeditado a sus resultados económicos. Conviene señalar que generalmente cuando se efectúa el balance contable de los resultados del servicio público no se tienen en consideración los costes externos que la ausencia del transporte público provocaría.

### **Referencia**

- Becken, S, Simmons, D. and Frampton C. (2003). Energy use associated with different travel choices. *Tourism Management*, 24:267-277.
- Capineri, C. and Spinelli, G. (2002). The impact of day tourism on the environment and sustainability: the north-western Mediterranean arc. *Social Change and Sustainable Transport*. Edited by William R. Black and Peter Nijkamp.
- Chapman, L. (2007). Transport and climate change: a review. *Journal of Transport Geography*, 15:354-367.
- Chi, G. and Stone B. (2005). Sustainable Transport Planning: Estimating the Ecological Footprint of Vehicle Travel in Future Years. *Journal of Urban Planning and Development* 131(3):170-180.
- Dickinson, J. and Robbins, D. (2007). Using the car in a fragile rural tourist destination: a social representation perspective. *Journal of Transport Geography*, 15:116-126.
- Gössling, S.; Borgström Hansson, C; Hörstmeier, O. and Saggel, S. (2002). Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability. *Ecological Economics*, 43, 199-211.
- Gronau, W. and Kagermeier, A. (2007). Key factor for successful leisure and tourism public transport provision. *Journal of Transport Geography*, 15:127-135.
- Høyer, K. (2000), Sustainable Tourism or Sustainable Mobility? The Norwegian Case. *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 8, Nº 2, 147-159.
- Lumsdon, L. (2006). Factor affecting the design of tourism bus services. *Annals of Tourism Research*, 33(3):748-766.
- Rodenburg, C., Ubbels, B. and Nijkamp, P. (2002), Policy scenarios for achieving sustainable transportation in Europe. *Transport Reviews*, Vol. 22, Nº 4, 449-472.
- Sánchez, P.P.R. (2003) Modelling Lanzarote road network through trip matrix estimation and performing a simulation with different scenarios of traffic

Rendeiro, R. & Martinez, P. (2017) «LA MOVILIDAD TURISTICA EN LA ISLA DE LANZAROTE: EL DISEÑO DE UNA RUTA PARA UN AUTOBUS TURISTICO» *International Journal of Scientific Management and Tourism*. Vol. 3 N°3 pp 459- 478

---

growth. MA project in Industrial Engineering. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Spain.

Vasconcellos, E. (2001). *Urban Transport. Environment and Equity*. London, Earthscan Publications Ltd.