

2. ANTECEDENTES.

2.1. Introducción.

En este capítulo se presenta en primer lugar la problemática de transportes de las zonas de baja densidad de población, donde los servicios convencionales de transporte público no resultan eficaces ni rentables. Se analizan por separado las características de las áreas rurales y las de las nuevas áreas metropolitanas que se encuentran en expansión.

Existen determinados grupos sociales que son especialmente sensibles a los problemas del servicio público de transporte en estas zonas, como son los ancianos, los discapacitados, los jóvenes, etc., que en muchos casos se encuentran cautivos del transporte público. Estos grupos presentan unas características propias que hay que tener muy en cuenta a la hora de planificar los servicios públicos.

A continuación se analiza la Política Europea de Transportes en relación con esta problemática, con el transporte público en las zonas rurales y metropolitanas con baja densidad de población, y en especial, con los grupos sociales más sensibles.

Para intentar solucionar estos problemas, aparecen, a principio de los años setenta, los denominados modos intermedios de transporte, o los sistemas de transporte a la demanda. En este capítulo se describe su funcionamiento, las tipologías existentes, los problemas que presentan para su implantación, las tendencias actuales en materia de transporte en zonas de baja densidad de demanda, y se hace una recopilación muy detallada de las principales experiencias europeas en materia de transporte a la demanda.

Para finalizar, se estudian las metodologías existentes para la evaluación de este tipo de sistemas de transporte, partiendo de las metodologías para la evaluación de proyectos de transporte, en general, y, más detalladamente, las que se han utilizado para la evaluación

de sistemas de transporte a la demanda. Se exponen las limitaciones de las mismas y se justifica el título de la presente investigación.

2.2. Características específicas de las áreas con baja densidad de población.

Todas las áreas con baja densidad de población no tienen las mismas características ni presentan la misma problemática. Es por esta razón que se debe distinguir entre las áreas rurales y las áreas metropolitanas en expansión.

A continuación se describen las características propias de cada una de estas zonas y se analiza la problemática específica de los sistemas de transporte público en cada una de ellas.

2.2.1. Áreas rurales.

Se pueden definir las áreas rurales como zonas geográficas aisladas con baja densidad de población. Esas bajas densidades dependerán de las características de cada país. Mientras que en Bélgica se consideran áreas rurales zonas con alrededor de 150 hab/km², en Finlandia se pueden encontrar grandes zonas con menos de 3 hab/km² (VIRGIL, 2000a).

En todos los países se encuentran grandes zonas con una escasa densidad de población, donde las características de la agricultura, la ganadería, la pesca y la industria dibujan unos paisajes característicos: con grandes extensiones de campos de cultivos, plantaciones y bosques; con algunos núcleos de población, granjas y cortijos dispersos. Se trata de zonas en las que las distancias que separan a sus habitantes pueden llegar a ser de varios kilómetros.

La calidad de vida en esas zonas se encuentra amenazada por el desarrollo de la sociedad industrial moderna. Los cambios en la estructura de la economía rural, y especialmente en la agricultura, la pesca y la industria minera, han provocado un

empeoramiento generalizado en los accesos a los servicios en las zonas rurales. Ciertas opciones y ciertos servicios naturales para los habitantes de las grandes ciudades no se encuentran disponibles para las personas que viven en las zonas rurales.

En estas zonas, la calidad de vida depende, en gran medida, de la posibilidad de desplazarse. Muchos de los habitantes de estas zonas rurales no tienen, a menudo, ninguna otra alternativa diferente del transporte público; incluso en las regiones europeas donde la densidad de población es elevada, alrededor del 30% de los hogares no tienen, por diferentes razones, un vehículo privado para su utilización (EC/DG XVII et al., 1995).

Los servicios de transporte en estas zonas son muy limitados y funcionan según los patrones de las zonas urbanas pero en una versión reducida. Si a lo anterior se le añade el hecho de que estas áreas se suelen encontrar conectadas por carreteras secundarias, por lo general, en mal estado, el transporte convencional de altos volúmenes de pasajeros, lentamente va perdiendo viabilidad.

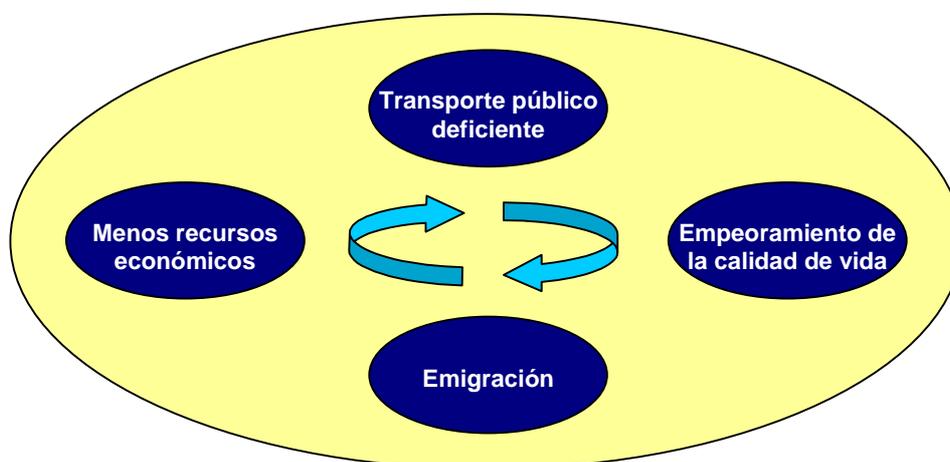


Figura 2.1.- Problemática de las áreas rurales.

El recorrido medio de los itinerarios y el tiempo empleado es cada vez más alto mientras que el rendimiento del personal y de los vehículos se ve reducido. De esta forma, se ven incrementados los costes, que, sin una política social de subsidios,

repercuten directamente sobre los usuarios. Así, la gente empieza a reducir sus viajes y cambia a otros modos de transporte que le resultan más atractivos, como el vehículo privado o el taxi (Brown & Tyler, 2001). Esto implica que los recursos económicos para el transporte público se vean reducidos y la calidad del servicio sigue empeorando (Kornum, 1993).

Las personas que, por algún motivo, no tienen acceso al vehículo privado, ven empeorar su calidad de vida drásticamente, al ver dificultado su acceso al trabajo y a los servicios fundamentales (sanitarios, sociales, culturales, etc.). Esto les lleva a desplazarse hacia los núcleos de población donde no se presentan este tipo de problemas.

Las autoridades en todos los países con áreas rurales importantes reconocen este problema, considerándolo uno de los puntos clave para el sostenimiento de la vida en las comunidades rurales (VIRGIL, 2000d).

2.2.2. Áreas metropolitanas.

El concepto de Área Metropolitana aparece como consecuencia de que las grandes ciudades fueron desbordando sus límites primitivos y comenzaron a expandirse sobre los municipios circundantes (Martínez García, 1999).

Esta nueva ciudad, no circunscrita a un casco, ni encerrada en un término municipal, supone una ruptura entre la anterior separación de lo urbano y lo rural, una quiebra de los sistemas organizativos tradicionales. Su unidad no viene determinada solo por la continuidad de las construcciones, sino por la existencia de una red de comunicaciones y de unos medios de transporte que aseguren las interrelaciones propias de todo asentamiento urbano.

Los factores que han motivado el fortalecimiento de estos núcleos dispersos son muy diversos (sociales, económicos, de ocio, personales, etc.) y están estrechamente vinculados con las propias deficiencias que presenta la ciudad, que ha actuado como

catalizador del mismo. En todo el mundo se está produciendo una “desurbanización”, tanto de residencias como de empresas (Pucher & Kurth, 1996).

Las grandes empresas y las industrias se están asentando en las zonas periféricas donde el precio del suelo es más bajo. Este menor coste del terreno también es uno de los motivos por los que la población, en su mayoría jóvenes, en busca de una primera vivienda, también se está desplazando hacia las áreas periféricas. A esto hay que sumarle los cambios en los gustos, que están pasando de viviendas colectivas, en un entorno urbano, a unifamiliares, en un entorno “desurbanizado” (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2000). Esto provoca una pérdida de población del municipio principal a favor de los municipios periféricos. Estos municipios tienen unas bajas densidades de población debido a la tipología de las viviendas y a la mayor cantidad de espacios libres (parques, jardines, etc.).

En las áreas metropolitanas “jóvenes” o incipientes, los municipios de la periferia siguen manteniendo una gran dependencia funcional del centro (centros de estudios, trabajo, comercios, ocio, etc.). Esta dependencia es mayor en los que se encuentran más cercanos al municipio central, y menor en los más alejados. Sin embargo, esta relación va disminuyendo conforme se van desarrollando las zonas periféricas (Molina, 1999).

Los principales problemas de un grupo de municipios en torno a una gran ciudad serían: organizativos, de representatividad de los órganos rectores, de la prestación de servicios y financieros (Martínez García, 1999). Los más importantes desde la óptica del transporte son los de tipo organizativo y de prestación de servicios. La problemática de estas áreas deriva del hecho de que un inmenso conglomerado urbano está sometido a diferentes jurisdicciones municipales, con diferentes intereses y criterios que, en muchos casos, no adoptan medidas coordinadas y agravan los problemas preexistentes. Es preciso crear un órgano que administre todo el conjunto respetando, no obstante, la existencia de los Entes Municipales, con lo que el problema esencial es de distribución de competencias.

El aumento de las distancias origen-destino, ha forzado a realizar los desplazamientos diarios en vehículo motorizado, como sustitución a todos aquellos desplazamientos peatonales que se realizaban cuando esta población residía en el casco urbano. Además, el crecimiento económico experimentado en los últimos años por la economía, a provocado un intenso aumento de la movilidad regional (MOPTMA, 1993).

Pero el problema del tráfico ya fue reconocido en 1930 en el informe final “Report of the Royal Commission on Transport” (UK) que anotaba:

“Speaking generally, there is no direction in which such a lack of vision has been evident as in the failure to cope with the great increase in the volume and speed of modern traffic in most of the great cities”. (Citado en Stradling et al., 2000).

Esta situación se está viendo empeorada en los últimos años. Según Martínez-Vilanova (2000), si se adopta el índice 100 para el año 1950, la población urbana agregada a escala mundial ha pasado del valor 200 al 400 en el periodo 1980-2000, mientras ese índice para el parque de vehículos de motor era 530 en 1980 y cerca de 1000 en la actualidad.

Todo esto está produciendo una saturación del viario urbano. Esta congestión, especialmente importante en las zonas centrales, derivada de la utilización abusiva del vehículo privado para realizar los desplazamientos, está produciendo impactos negativos de distintos tipos (MOPTMA, 1993):

- Pérdidas de tiempo en los desplazamientos, que si bien no son una pérdida monetaria, son directamente cuantificables en términos económicos, y cada día son más valoradas por la población
- Amplia gama de efectos negativos sobre el medio ambiente urbano, entre los que cabe destacar los efectos sonoros y de contaminación atmosférica (emisión de

partículas y óxidos de carbono, principalmente, óxidos de nitrógeno, plomo y ozono, así como consumo de oxígeno)

- Pérdidas económicas para la ciudad, al perder ciertos servicios su atractivo por la dificultad de accesibilidad a los mismos
- Pérdidas económicas para los propietarios de los vehículos (incremento de consumo de combustible, desgaste de los componentes del vehículo, etc.)
- Alteraciones en su comportamiento (motivación, estado de ánimo, estrés, etc.)
- Pérdidas económicas y físicas al aumentar el índice de accidentalidad

Históricamente, la mayor parte del transporte público se ha enfocado hacia las áreas centrales de las ciudades, donde las altas densidades de población y de puestos de trabajo permitían servicios frecuentes, muchas líneas y unos índices de ocupación elevados (Pucher & Kurth, 1996).

El transporte público en las zonas periféricas se enfrenta a todos los problemas que se han señalado con anterioridad: ausencia de una gestión coordinada entre las administraciones competentes, salvo que exista un órgano supramunicipal que se haga cargo de la organización del mismo, como ocurre en Madrid con el Consorcio de Transportes; bajas densidades de población, que no permiten servicios frecuentes ni muchas líneas si al mismo tiempo se busca su rentabilidad económica, ya que los índices de ocupación son bajos; y baja velocidad comercial y falta de regularidad, al verse funcionando dentro del tráfico general y sin reservas específicas (como en el caso de los ferrocarriles, metros, plataformas separadas, carriles BUS, etc.), sometido por tanto a la congestión (Oña López, 2001b).

Todo esto hace que el transporte público sea poco atractivo para la población en general, y fortalece aún más el uso del vehículo privado para los desplazamientos metropolitanos, empeorando todavía más los problemas del tráfico. El transporte

público será únicamente utilizado por aquellos que no tengan acceso al vehículo privado (personas cautivas del transporte público).

2.3. Grupos sociales especialmente afectados.

Existen una serie de grupos sociales que, por sus características específicas, se ven afectados en mayor medida por todos los problemas expuestos con anterioridad. Se trata de los individuos que utilizan generalmente el transporte público para sus desplazamientos, o que dependen de otras personas para realizarlos (población cautiva):

- Ancianos
- Personas con movilidad reducida
- Otros (jóvenes, grupos con bajo poder adquisitivo, etc.)

2.3.1. Ancianos.

Los países desarrollados están sufriendo un envejecimiento progresivo de su población (Frye, 1991; Harbert, 1994; Westerlund & Arnström; 1998; Shaheen & Niemeier, 2001) como consecuencia de la disminución de la tasa de natalidad y del aumento de la esperanza de vida debido a los avances en la medicina. Si en 1960 las personas mayores de 65 años en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) representaban el 15% de la población en edad de trabajar, se prevé que en el año 2030 este porcentaje aumente al 35% (Metz, 2000).

Al envejecer, las personas pierden reflejos y capacidad para conducir. Esto puede provocar un mayor número de accidentes (Shaheen & Niemeier, 2001). También se ven aumentados sus problemas de movilidad física (Evans & Smyth, 1997), ya que se puede observar una correlación bastante alta entre el envejecimiento y el aumento de las minusvalías (Frye, 1991; Westerlund & Arnström; 1998). Además, la gravedad de estas minusvalías físicas aumenta con la edad (Harbert, 1994).

A estas limitaciones hay que añadirle que las personas mayores son menos propensas a viajar que la gente joven debido a un cambio de necesidades (Metz, 2000), y que la inhabilitación para conducir provoca una pérdida de movilidad, libertad personal, independencia y, en muchos casos, incluso la sensación de inutilidad para la sociedad (Shaheen & Niemeier, 2001).

La calidad de vida de las personas mayores está íntimamente relacionada con su movilidad. Esta, en los ancianos, tiene beneficios físicos y psicológicos; incluso si el viaje no se llega a efectuar, es bueno saber que se puede realizar (Metz, 2000). La libertad de movimiento de los mayores sirve para prevenir el aislamiento social y la dependencia (Rooij & Tacken, 1998). Además, muchos de ellos viven solos, y para ellos el transporte es esencial para combatir el aislamiento y la soledad (Harbert, 1994), porque este les permite desplazarse y participar en sociedad (Westerlund & Arnström; 1998). Por todas estas razones, aumentar la movilidad de los ancianos debe ser un objetivo social, pero también es algo que ellos mismos reclaman (Rooij & Tacken, 1998).

La mayor parte de los ancianos no tienen acceso al vehículo privado, ni como conductores ni como pasajeros (Harbert, 1994), por lo que ellos son más dependientes del transporte público (Evans & Smyth, 1997). En aquellas zonas donde, debido a la disminución de la población y a los avances de la motorización, los sistemas de transporte público también disminuyen, se está produciendo una reducción de la movilidad de las personas mayores porque esta es la única elección para aquellos con problemas físicos o que no tienen permiso de conducir (Su et al., 1994).

Se puede decir que el actual sistema de transporte público es deficiente para las necesidades de los ancianos (Evans & Smyth, 1997), lo que se traduce en que estos tienen dificultades para su movilidad personal, a pesar de que deberían tener las mismas posibilidades de utilizar el transporte público que cualquier otra persona (Hakala & Lumiaho, 1995). Todo ello les deja con pocas posibilidades de elección a la hora de

desplazarse, viéndose, la gran mayoría de ellos, abocados al uso del taxi (Harbert, 1994).

2.3.2. Personas con movilidad reducida.

La DG XVII de la Comisión Europea utiliza como definición oficial de persona con movilidad reducida la siguiente:

“A person with reduced mobility is understood to mean any person whose mobility is reduced due to a physical incapacity (sensory or locomotory), an intellectual deficiency, age, illness or any other cause of disability when using transport and whose situation needs special attention and the adaptation to the person’s needs of the services made available to all passengers”. (Citado en Lavery et al., 1997)

Según esta definición, se considerarían personas con movilidad reducida los siguientes grupos: los que utilizan sillas de ruedas, los que no pueden andar sin ayuda, los que no pueden utilizar los dedos, los que no pueden utilizar algún brazo, los que tienen problemas de coordinación, los que tienen problemas de comunicación, los que padecen dislexia, los deficientes mentales, los sordos, los ciegos, etc.

También se debería incluir a las personas que tienen alguna incapacidad temporal, que puede englobar causas tan diversas como una pierna rota debido a un accidente de esquí, o por llevar a un niño pequeño y/o varias bolsas de la compra. (Department of Transport, 1989; ECMT, 1999). En general, en algún momento, todo el mundo ve reducida su movilidad por alguna razón de este tipo.

Convencionalmente, cuando se habla de personas con movilidad reducida, se piensa en los minusválidos o discapacitados que suponen alrededor del 12% de la población. En Europa, con una población de unos 800 millones de habitantes, el número de personas con algún grado de discapacidad es probablemente del orden de 110 a 120 millones. Pero de dos estudios realizados, uno en Alemania y otro en Francia, se estima que en

todo momento, entre un 20 y un 30% de la población viaja con algún grado de reducción de su movilidad de un tipo u otro (ECMT, 1999).

Al igual que sucede para las personas mayores, la calidad de vida de los minusválidos está íntimamente relacionada con las posibilidades de desplazarse (Lavery et al., 1997). Sin embargo, el actual sistema de transporte público es deficiente para cubrir las necesidades de las personas con algún tipo de reducción en su movilidad (Evans & Smyth, 1997). Shore (1995) pone de manifiesto, en un estudio realizado en el municipio de Richmond (UK), que sólo se atiende entre un 16 y un 19% de la demanda de las personas con movilidad reducida. Este problema es aún más grave cuando se trata de los viajes necesarios para la formación educativa o para la inclusión en el mundo laboral (Hewitson & Clark, 1993).

La imagen que persiste en la mente de mucha gente es la de los minusválidos viajando juntos en grupo, en vehículos similares a las ambulancias, claramente identificados y separados del resto de la sociedad (Frye, 1991).

Se puede observar, que los minusválidos tienen muchas dificultades en su movilidad personal, a pesar de que deberían tener las mismas posibilidades que el resto de la sociedad para utilizar los sistemas de transporte público (Hakala & Lumiaho, 1995).

2.3.3. Otros.

Además de los ancianos y de las personas con movilidad reducida, existen otros grupos sociales que también dependen mucho de los sistemas de transporte público y que, frecuentemente, son olvidados (Karintaus, 1998).

Los adolescentes y los niños, que dependen de los miembros de la familia con vehículo para realizar sus desplazamientos, al no tener ellos acceso directo al vehículo privado, si los transportes públicos no funcionasen, muchos de ellos se verían obligados a renunciar a algún desplazamiento que hubiesen hecho normalmente. Esto supondría para ellos, no solamente un inconveniente desagradable, sino también una degradación de su calidad

de vida. No podrían satisfacer sus necesidades esenciales tales como visitar a los amigos o a la familia, o acceder a los centros de ocio y esparcimiento que se encontrasen a una distancia que no pudiese recorrerse a pie o en bicicleta (EC/DG XVII et al., 1995).

Las mujeres en cuya familia el único vehículo es utilizado por su compañero para ir a trabajar, sin un sistema de transporte público adecuado, sus actividades (compras, salidas de ocio, asistencia sanitaria, etc.) se verían condicionadas por la disponibilidad de dicho vehículo.

Los grupos con bajo poder adquisitivo, que no disponen de medios económicos para acceder al vehículo privado, se encuentran cautivos del transporte público, y son especialmente sensibles a la calidad del mismo. Si, además de las limitaciones debidas a su nivel económico, se les añaden restricciones en su movilidad, su calidad de vida se ve seriamente dañada. Estos grupos necesitan del transporte público para sus desplazamientos y en especial para el acceso al trabajo, que es la única forma de que puedan prosperar.

2.4. Política Europea de Transportes.

2.4.1. Introducción.

Desde el Tratado de Roma de 25 de mayo de 1957, el transporte ha sido una de las preocupaciones fundamentales de la Política Europea. En dicho tratado, para no demorar la firma del mismo, debido a las discrepancias existentes entre los distintos Estados, se enunciaron unos principios generales asignando al Consejo de Ministros la función de desarrollar la política común de transportes a partir de las propuestas que fuera elaborando y presentando la Comisión (Izquierdo et al., 1994). En el Título IV, el artículo 75, fijaba como únicos objetivos, el establecimiento de reglas comunes aplicables a los transportes internacionales y el establecimiento de las condiciones de admisión de los transportistas no residentes a los transportes nacionales (cabotaje).

En 1961 la Comisión redactó un Memorandum sobre la Política Común de Transportes (CE, 1961), en el que se ponen de manifiesto los grandes problemas que presentaba el sector, y se amplían los objetivos de la Política Común de Transportes: eliminación de los obstáculos que los transportes pudieran oponer a la realización del mercado común, la integración comunitaria de los transportes, es decir, la libre circulación de los servicios de transporte y la organización general del sistema de transporte.

A pesar de este Memorandum, desde 1958 a 1983 sólo puede hablarse de un largo proceso de intentos de implantación de esta política común, y de una larga secuela de fracasos (Ruiz Requena, 1995).

2.4.2. Transporte y medio ambiente.

Ninguno de los tratados constitutivos de la CE recoge disposiciones específicas sobre medio ambiente. Se consideraba como primer objetivo asegurar el desarrollo económico. Sin embargo, la preocupación ambiental fue condicionando cada vez más los programas sectoriales de desarrollo desde principios de los años 70 (Izquierdo et al., 1994).

El tercer programa de acción, correspondiente al periodo 1982-1986, introdujo una nueva dimensión al considerar que el medio ambiente debía imponer un límite al desarrollo socioeconómico, debiéndose integrar a tal fin en las restantes políticas sectoriales

Con la firma del Acta Unica la Política de Medio ambiente tomó plena carta de naturaleza, al hacer oficial la competencia de la Comunidad en esta materia. En el artículo 130 se decía expresamente (Comisión de las Comunidades Europeas, 1994):

“La acción de la Comunidad, por lo que respecta al medio ambiente, tendrá por objeto: conservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente; contribuir a la protección de la salud de las personas; y garantizar una utilización prudente y racional de los recursos naturales”

En función de este nuevo planteamiento se elaboró el cuarto programa de acción para el periodo 1987-1992 que incorporó de manera formal la dimensión medioambiental a las restantes políticas comunitarias.

Los costes externos de los impactos ambientales del transporte son enormes. Se estima que la contaminación atmosférica y el ruido cuestan en la Unión Europea unos 40 billones de ECUs al año (OECD-ECMT, 1995), de los cuales más del 90% son debidos al transporte por carretera. Es por esta razón que este sector es considerado como uno de los principales responsables de los problemas energéticos y ecológicos que se plantean en la actualidad.

2.4.3. Movilidad sostenible.

La preocupación mundial por el deterioro medioambiental ha ido creciendo en los últimos años. En 1987 se publica el Informe Brundtland (WCED, 1987), que subraya la necesidad de un desarrollo sostenible y adecuado desde el punto de vista ecológico, definiendo este como:

"Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs"

En el Tratado de Amsterdam, de 18 de junio de 1997, se incluye explícitamente, por primera vez, como uno de los objetivos de la Unión Europea, el alcanzar un desarrollo sostenible (CE, 1997).

Debido a esta inquietud generalizada, la Comisión elaboró en 1992 un Libro Verde sobre el impacto ambiental de los transportes (CE, 1992b), cuyo objetivo era provocar un debate público entre los diferentes agentes afectados, y establecer una estrategia comunitaria para un desarrollo de los transportes respetuosos con el medio ambiente (Izquierdo et al., 1994). El objetivo era fomentar la movilidad sostenible mediante la integración de los transportes en un contexto general de desarrollo sostenible.

En la Conferencia para el Medio Ambiente y el Desarrollo (UN, 1992), celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, se establecieron seis objetivos para el transporte:

- reducir la demanda de transporte;
- desarrollar el transporte público;
- promocionar el transporte no motorizado (bicicleta y a pie);
- integrar todos los aspectos en la planificación y conservar las infraestructuras públicas;
- desarrollar y comunicar los procesos entre los diferentes países/comunidades;
- cambiar los hábitos de consumo y de producción en nuestras sociedades.

A finales de ese año, la Comisión publica, en el nuevo contexto de movilidad sostenible, el Libro Blanco sobre el desarrollo futuro de la política común de transportes (CE, 1992a), que establece, entre otros, los siguientes objetivos:

- La desaparición de los desequilibrios modales (desigual distribución modal de los tráficos y desigual grado de utilización de las infraestructuras) y geográficos (desequilibrios territoriales y falta de cohesión económica) mediante medidas dirigidas a eliminar las distorsiones basadas en las reglas del mercado, como por ejemplo, la internalización de los costes externos, la potenciación del transporte combinado, el desarrollo de la “Red de ciudadanos”, etc.
- La lucha contra los impactos medioambientales, principalmente contra la contaminación provocada por el transporte por carretera, de acuerdo con el 5º Programa de Acción sobre el Medio Ambiente.
- La mejora de la seguridad en todos los modos de transporte, en especial en la carretera.

- El establecimiento de una política social tanto para los trabajadores del sector como para las personas con movilidad reducida que necesitan de unos modos de transporte adaptados a sus necesidades.

Desde 1992 la Política de Transportes de la Unión Europea está íntimamente ligada a la Política de Medio Ambiente y a los conceptos de desarrollo y movilidad sostenible. La transformación de los objetivos principales del Libro Blanco (CE, 1992a), en acciones queda reflejado en el Common Transport Policy Action Programme 1995-2000 (CE, 1995a), una de cuyas áreas de interés es la mejora de la calidad, desarrollando sistemas de transporte integrados y competitivos que se basen en las nuevas tecnologías y que contribuyan a los objetivos de seguridad y medioambientales.

Las políticas y las acciones en esta área se concretan en los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar la integración de los modos de transporte, incluyendo un mejor uso de los que tienen capacidades potenciales o desaprovechadas.
- Estimular y desarrollar nuevas tecnologías y aplicaciones para mejorar la interoperabilidad y la intermodalidad.
- Desarrollar un transporte público que ofrezca a los ciudadanos una alternativa atractiva al transporte privado. Se promueve la creación de una Red para los Ciudadanos para el desarrollo de un transporte colectivo de alta calidad. Esto ha sido desarrollado posteriormente en un Libro Verde (CE, 1995b) y, más recientemente, en una Comunicación (CE, 1998a). Y en particular la necesidad de mejorar la accesibilidad para las personas con movilidad reducida (CE, 1993a).
- Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y la cohesión social en Europa. Esto se debe basar en unos sistemas de transporte eficientes, accesibles y competitivos que concilie las necesidades de movilidad de los usuarios con los imperativos que suponen asegurar un alto grado de seguridad y de protección

medioambiental. Ya en 1993, el Consejo (CE, 1993b) estableció una estrategia a favor de un transporte sostenible que exigía una serie de medidas entre las que se encontraba el desarrollo del transporte público y la mejora de su situación competitiva.

En 1995, la Comisión publica el Libro Verde hacia una Red para los Ciudadanos (CE, 1995b), que desarrolla mediante una Comunicación en 1998 (CE, 1998a) en el que señala la necesidad urgente de desarrollar, promover y mejorar la calidad de un sistema de transporte público, que satisfaga las necesidades de los ciudadanos:

- Reduciendo la congestión del tráfico urbano y los impactos en el medio ambiente.
- Reduciendo la exclusión social y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de la Unión Europea. Se reducirá la exclusión social permitiendo a los ciudadanos que no tengan acceso al vehículo privado acceder a los trabajos, escuelas, tiendas, cuidados médicos y actividades de ocio. Se reconoce que las mujeres, los jóvenes, los ancianos, los desempleados y los minusválidos son especialmente dependientes del transporte público.
- Mejorando la accesibilidad para todos los ciudadanos, sin distinciones de ingresos o de habilidades físicas.
- Solucionando el transporte para esos millones de ciudadanos que sufren, permanentemente o por un periodo de su vida, una movilidad reducida y que dependen de los servicios de transporte público para vivir de forma independiente.

El Programa de Acción de 1998 a 2004 (CE, 1998b) pone aún más énfasis en alcanzar un desarrollo sostenible, para lo que se está fomentando la investigación y el desarrollo tecnológico en esa dirección (CE, 1999a; CE, 1999b; CE, 1999c).

Entre otras, la Comisión está desarrollando medidas para:

- promover aplicaciones telemáticas para el transporte
- mejorar la eficiencia energética (CE, 2000c) y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (CE, 2000a)
- promover un transporte público competitivo que ofrezca a los ciudadanos un servicio de puerta a puerta (CE, 1998b)
- adaptar el transporte público a las necesidades de las mujeres y de las personas con movilidad reducida (CE, 2000b)

En 1998, el Department of the Environment, Transport and the Regions del Reino Unido, publica el Libro Blanco A New Deal for Transport Better for Everyone (DETR, 1998), donde se establecen las líneas maestras que va a seguir su política en materia de transporte durante los próximos años.

A partir de los datos obtenidos en una consulta realizada el año anterior en este país (DETR, 1997), se constató que los ciudadanos piden un cambio. Solicitan un mejor sistema de transporte público, uno que sea fiable, que se adapte a sus necesidades, etc. También están preocupados por su salud, y por la contaminación atmosférica producida por la congestión en sus ciudades y carreteras.

En este sentido, el Gobierno del Reino Unido va a dar prioridad al transporte público, incrementando la inversión en el mismo para mejorar su calidad y aumentar la oferta de servicios. Entre otros, los objetivos son luchar contra las emisiones producidas por el tráfico, reducir el aislamiento de las zonas rurales, dar solución a los problemas de transporte que presentan las mujeres, ancianos, minusválidos y las personas con ingresos bajos, etc.

La Comisión Europea está a punto de publicar el Libro Blanco sobre una política común de transportes (CE, 2001). En él se pone de manifiesto la contradicción permanente que existe entre la sociedad, que demanda cada vez una mayor movilidad, y la opinión pública que cada vez es más intolerante con la congestión, que está alcanzado grados

intolerables, la baja calidad de algunos servicios de transporte, el aislamiento regional, y el continuo deterioro medioambiental y de la seguridad que se está produciendo.

El objetivo que se pretende alcanzar es integrar el transporte dentro del desarrollo sostenible, rompiendo el lazo existente entre el crecimiento económico y el aumento del transporte, sin que por ello se produzca una disminución de la movilidad. La estrategia planteada para alcanzar dicho objetivo se basa en un uso más eficiente de los medios de transporte.

2.5. Modos intermedios de transporte.

2.5.1. Introducción.

Los “modos de transporte intermedios” engloban figuras muy diversas: desde el transporte “a la demanda” o el taxi colectivo, más cercanos al transporte público, al *car-pool* o *car-sharing*, más próximos al uso individual del automóvil. No se trata, claro es, de nuevas tecnologías, sino de un empleo diferente de los vehículos existentes (Aparicio Mourelo, 1995).

En las zonas de baja densidad de población se ha visto que la implantación de servicios regulares de transporte se encuentra con un problema importante debido a la dificultad de ofrecer estos servicios a un coste razonable de explotación, dando una cobertura suficiente. Las consecuencias de este problema se manifiestan de forma distinta según se trate de zonas rurales o de áreas metropolitanas.

En estas últimas, se observa la tendencia a utilizar el vehículo privado en detrimento del transporte público, con las consiguientes consecuencias de congestión en los accesos a las ciudades, saturación de viales, aumento de la contaminación atmosférica y sonora, etc.

En las zonas rurales, con unos recursos económicos limitados, y con un menor acceso al vehículo privado, se observa una baja movilidad de la población, contribuyendo aún

más a su aislamiento social y estancamiento económico, a menos que se establezcan políticas de subvención a la explotación de las líneas de transporte público (Roca García, 1992).

Como se ha visto, los problemas de movilidad se acentúan en determinados grupos sociales (ancianos, discapacitados, niños, etc.) que son más sensibles a la calidad de servicio del transporte público, al encontrarse, en la mayoría de los casos, cautivos del mismo (EC/DG XVII et al., 1995).

Para paliar estos efectos y conjugar las necesidades de transporte de las personas y las exigencias de rentabilidad económica, se han desarrollado, a lo largo de las tres últimas décadas, sistemas que se ajustan a la demanda existente.

Estos sistemas nos permiten ofrecer una movilidad adecuada a un coste razonable para aquellos grupos de personas que:

- no tienen ningún acceso al automóvil
- no disponen de un transporte público adecuado
- los servicios de transporte público son de baja frecuencia
- los servicios de transporte público no llegan a aquellas zonas donde los ciudadanos quieren ir
- el usuario presenta algún tipo de minusvalía que le restringe o impide el uso del transporte público convencional

Estos sistemas de transporte constituyen, por tanto, una de las posibles soluciones para los problemas anteriormente planteados. Permiten mejorar la movilidad de los ciudadanos, y en especial de aquellos pertenecientes a los grupos sociales cautivos del transporte público, mejorando su calidad de vida. Permiten disminuir los costes del transporte de los centros sociales y de salud que se están viendo incrementados con el aumento del número de ancianos y de personas con algún tipo de minusvalía. También

permiten ofrecer un transporte público que sea más rentable para los operadores del mismo y para las administraciones. Además, al verse mejorado el servicio se produce una captación de nuevos usuarios y un cambio modal del vehículo privado hacia el transporte público; este cambio modal produce una menor utilización del automóvil, con la consiguiente disminución de la congestión y de la energía consumida, y una menor contaminación del medio ambiente. Estos son algunos de los objetivos principales de las políticas europeas de transportes, junto con el mantenimiento de una igualdad de oportunidades de movilidad para todos los ciudadanos (SAMPLUS, 1999).



Figura 2.2.- Necesidad de los modos intermedios de transporte público.

Los sistemas de transporte colectivo “a la demanda” fueron introducidos a principios de los años setenta en Estados Unidos con el nombre de sistemas “*dial-a-ride*”, con el propósito de implantar, dentro del sistema de transporte público urbano existente, un innovador servicio que se adaptase a las nuevas demandas de transporte (Celi, 1998).

En esta época se produjeron, en todos los países desarrollados, muchos cambios, causados, en su gran mayoría, por el rápido desarrollo de la motorización privada, que envolvió a las áreas metropolitanas y que trajo consigo una nueva urbanización, más dirigida hacia las zonas periféricas de las ciudades. Las pautas tradicionales de

movilidad se vieron modificadas: los viajes radiales, con destino al centro, perdieron importancia, aumentaron los viajes con motivo diferente del trabajo, y crecieron, en parte como consecuencia de lo anterior, las distancias recorridas y los viajes en medios mecánicos (Aparicio Mourelo, 1995).

Los sistemas a la demanda fueron desarrollados tanto para ajustar el servicio a la nueva demanda, como para reducir los costes y fortalecer los servicios del transporte público, en las zonas de baja densidad de población (Celi, 1998). Además, la crisis del petróleo de principios de los setenta forzó a una revisión general de la organización económica de todas las empresas públicas, en general, y de aquellas que ofrecían servicios de transporte en especial.

El transporte público convencional se revelaba muy poco eficiente en las zonas de baja densidad de población y, sobre todo, muy oneroso para el proveedor del servicio. Esto acarrea una reducción tanto en las frecuencias como en las líneas, e incluso una supresión de aquellas que no tuviesen una utilización que resultase compatible con las nuevas demandas funcionales y económicas (Oña López, 2001a).

Pero la necesidad social de proveer un servicio público de transportes, incluso en las áreas menos pobladas, empujó a que se buscasen nuevas soluciones que pudieran utilizarse con las nuevas y conflictivas demandas. Una de estas soluciones eran los servicios “*dial-a-ride*”. Ya en 1971, con el Proyecto CARS, el Instituto de Tecnología de Massachusetts realizó una serie de estudios sobre la viabilidad de estos servicios y sobre el soporte informático necesario para su planificación (Celi, 1998).

En el viejo continente el enfoque social tiene aún mayor peso que en Estados Unidos. Las primeras experiencias de servicios a la demanda, denominados también Demand Responsive Transport (DRT), aparecen durante los años ochenta, y se realizan con aquellos grupos sociales más necesitados: minusválidos y ancianos; y en los países del norte de Europa (Finlandia, Suecia, Holanda, Alemania, Reino Unido) que tienen mayores rentas per cápita y unas poblaciones más envejecidas (Sundvall, 1997b).

2.5.2. Funcionamiento.

No se trata de sistemas tecnológicos diferentes de los que ya se conocen para transportar a los ciudadanos. La idea consiste en utilizar “de otra manera” esa tecnología, en organizar desde unos supuestos diferentes el transporte de personas, de manera que pueda atenderse a esa demanda, cada vez más impredecible en cuanto a origen, destino y horario, y más exigente en cuanto a la calidad del servicio, con sistemas más eficientes que el vehículo privado (Aparicio Mourelo, 1995).

Se trata de sistemas que hacen corresponder los itinerarios, o los servicios, a la demanda existente, previamente procesada (Roca García, 1992), cuyo funcionamiento se podría resumir con la figura 2.3.

El usuario solicita (mediante alguno de los métodos que se verán en el epígrafe siguiente) al operador un servicio DRT. Este introduce los datos (origen y destino, horarios, etc.) en el sistema, que coteja los nuevos datos con los de los viajes de la jornada, y determina la posibilidad de ofrecer el servicio, junto con los horarios estimados de salida y llegada. El operador comunica los horarios definitivos al cliente que puede cancelar, modificar o aceptar el viaje. Según la decisión adoptada por este, el operador modifica o confirma la reserva, e inmediatamente pone al día los datos en el sistema.

Durante el tiempo que transcurre entre la reserva y la hora del servicio, el operador puede realizar otras reservas que modifiquen ligeramente el itinerario estimado para la que se ha efectuado en primer lugar, pero sin modificar los horarios de salida y llegada de la misma.

El sistema selecciona el vehículo apropiado para el trayecto y transmite al conductor del mismo las instrucciones relativas al servicio a realizar. El conductor del vehículo se dirige al punto de recogida a donde llega a la hora acordada. El cliente sube en el vehículo y es conducido a su destino por el camino más directo, y que se adapta a las

otras reservas realizadas por el operador, y que se encuentran en el mismo trayecto. El cliente llega a su destino a la hora estipulada.

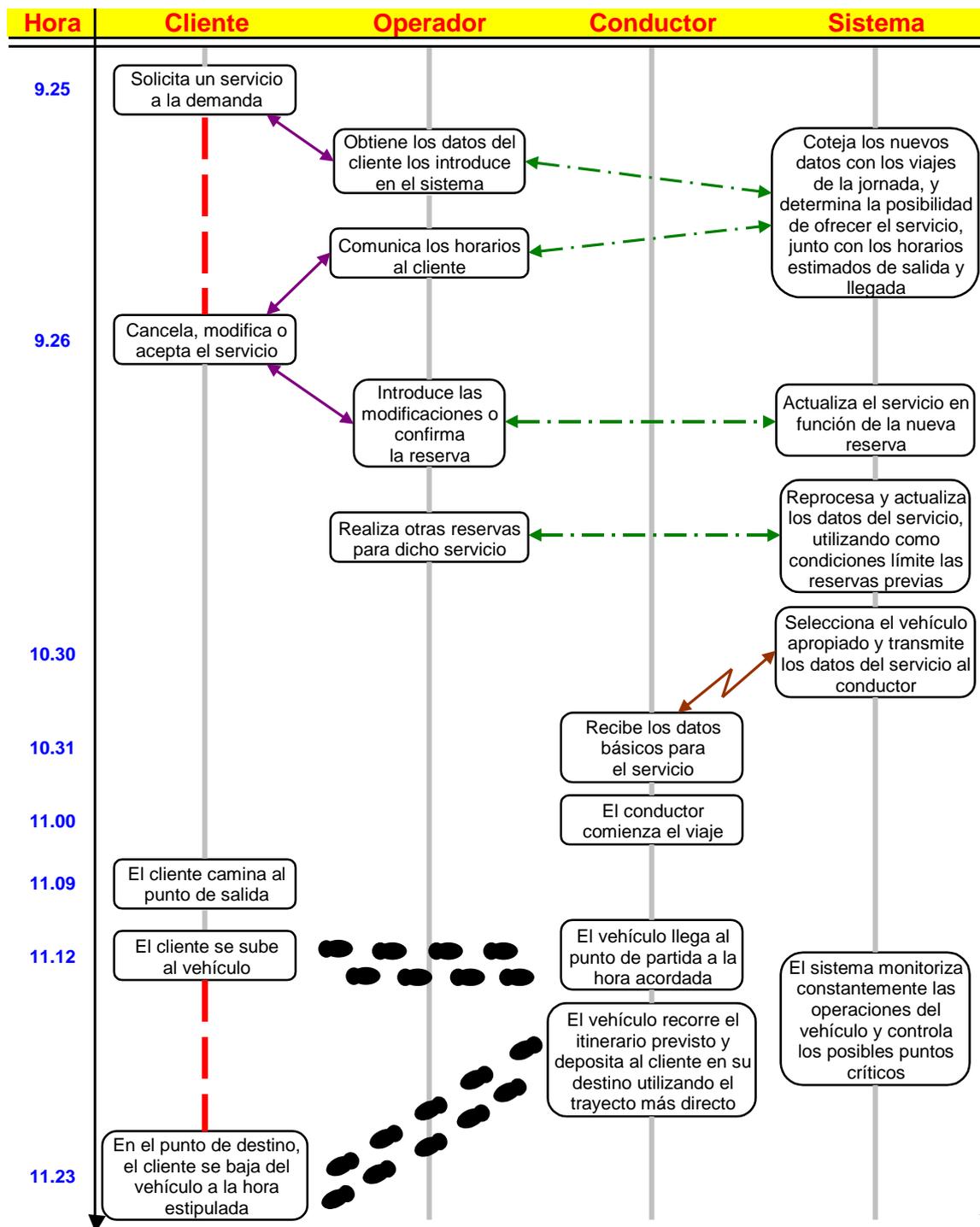


Figura 2.3.- Funcionamiento de un servicio DRT.

En las zonas de baja densidad de población, el número de servicios solicitados será reducido. Si todos los viajes se encuentran concentrados en un mismo intervalo de tiempo y con los mismos, o parecidos, orígenes y destinos, o repartidos estos a lo largo de un itinerario dado, se puede utilizar un vehículo de gran capacidad (como los autobuses tradicionales) que permite reducir los costes de funcionamiento por plaza ofertada.

Sin embargo, si los viajes no se concentran en un mismo intervalo de tiempo o los orígenes y destinos son muy dispersos, los vehículos de gran capacidad no tienen un buen rendimiento porque su ocupación es baja y su coste por viajero transportado se ve incrementado. Para aumentar el rendimiento se tienen que disminuir las frecuencias con lo que la calidad del servicio se ve deteriorada.

Si se utilizan vehículos más pequeños, como los minibuses o los taxis, se puede aumentar la frecuencia y el número de itinerarios manteniendo una ocupación elevada de los mismos (Turner & White, 1989; Bellisio et al., 1990). Pero si además se utiliza, en cada momento, según la demanda existente, el vehículo que mejor se ajuste a la misma, el rendimiento será máximo.

En la tabla 2.1 se pueden observar las características fundamentales de los diferentes sistemas de transporte público. El modo de transporte público que ofrece una mayor flexibilidad y calidad de servicio es el taxi. Como contrapartida, si se utiliza de forma individual, su coste es muy elevado (Barth & Todd, 1999). Si se utiliza de forma colectiva, su coste se reduce y se aproxima al del transporte público convencional, sin deteriorarse mucho su calidad de servicio.

Se han realizado estudios sobre la viabilidad de expandir la utilización del taxi, de su tradicional uso hacia servicios más innovadores, que han puesto de manifiesto que, utilizando el taxi, de forma colectiva, en zonas con baja demanda de transporte público se pueden llegar a alcanzar ahorros en los costes del orden del 65 o el 70% (Benham, 1994).

| | Transporte Público Regular | DRT | Taxi |
|---|-----------------------------------|---|--------------|
| Horarios | Fijos | Fijos o a la demanda, o a la demanda (puede que tengan que ajustarse para adaptarse a las necesidades de otros pasajeros) | A la demanda |
| Itinerarios | Fijos | Fijos o a la demanda, o a la demanda (puede que tengan que ajustarse para adaptarse a las necesidades de otros pasajeros) | A la demanda |
| Inicio / Final de recorrido | Fijos | Fijos o variables | Variables |
| Origen /Destino Paradas fijas o a la demanda | Fijos o a la demanda | Fijos o a la demanda | A la demanda |
| Servicio individual o en masa | En masa | Individual (puede que tenga que ajustarse para adaptarse a las necesidades de otros pasajeros) | Individual |
| Recogida de pasajeros en origen y destino | No | Sí | Sí |
| Adaptado a grupos especiales | A baja escala | Sí | Sí |

Fuente: SAMPLUS (1999) y elaboración propia

Tabla 2.1.- Tipos de transportes públicos.

Este nuevo modo de transporte público se caracteriza, fundamentalmente, porque tiene una flexibilidad mayor que los sistemas convencionales de transporte público, y ofrece una calidad de servicio similar a la de un taxi, pero debido al ajuste entre la demanda y la oferta de plazas, al utilizar el vehículo más apropiado, el coste se mantiene a unos niveles similares al de los servicios públicos convencionales (SAMPLUS, 1999).

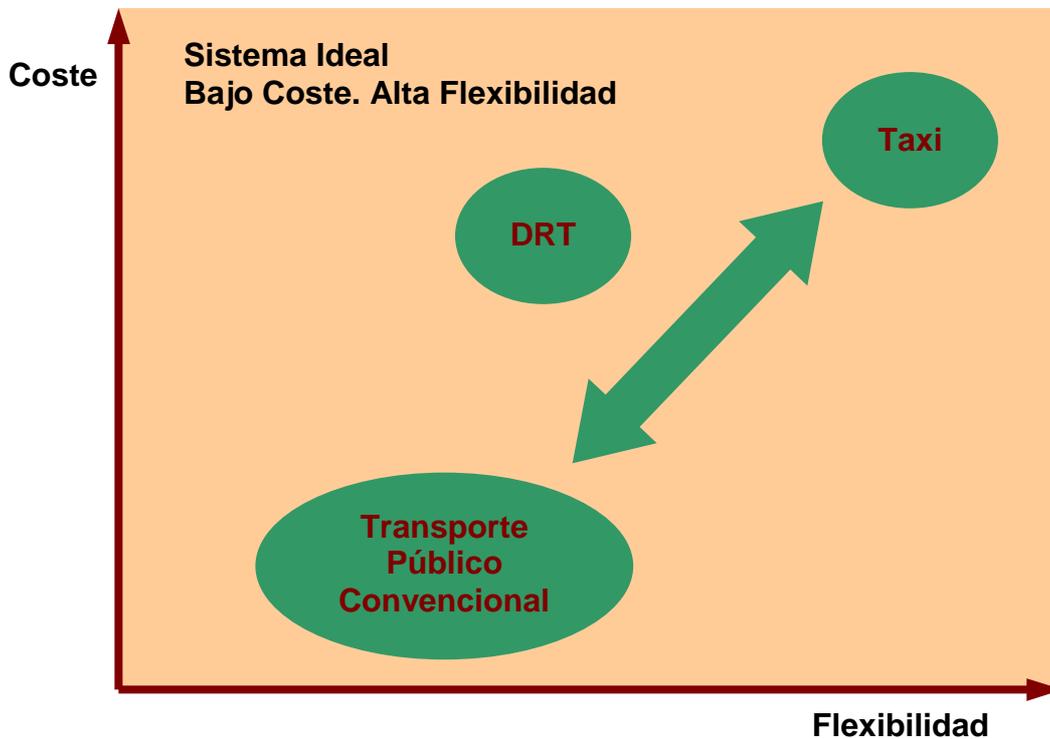


Figura 2.4.- Relación coste - flexibilidad del transporte público.

2.5.3. Tipologías.

Existen muchas tipologías de sistemas DRT, desde los más rígidos o fijos, que tienen un funcionamiento muy similar al del transporte público convencional, hasta los más flexibles, que se comportan prácticamente como un servicio de taxi. Se pueden clasificar según múltiples criterios: programación de los servicios, itinerarios, puntos de carga y descarga de pasajeros, tipo de reserva, tipo de usuario, etc.

Según la programación de los servicios se tienen (Peterson, 1995; SAMPLUS, 1999; Celi, 1998):

- H.1. **Con horarios:** los servicios se realizan con unos horarios de salida y llegada predeterminados, a los que se deben adaptar los usuarios

H.2. **Sin horarios:** son más flexibles y los horarios del servicio se ajustan a la demanda del cliente

Según los itinerarios o recorridos que realizan los vehículos (Peterson, 1995; SAMPLUS, 1999; Celi, 1998; Ambrosino, 1999):

I.1. **Rutas fijas sin desviaciones:** se corresponden con los itinerarios de los servicios regulares de transporte en los que las paradas de carga y descarga de viajeros se activan y desactivan según la demanda existente

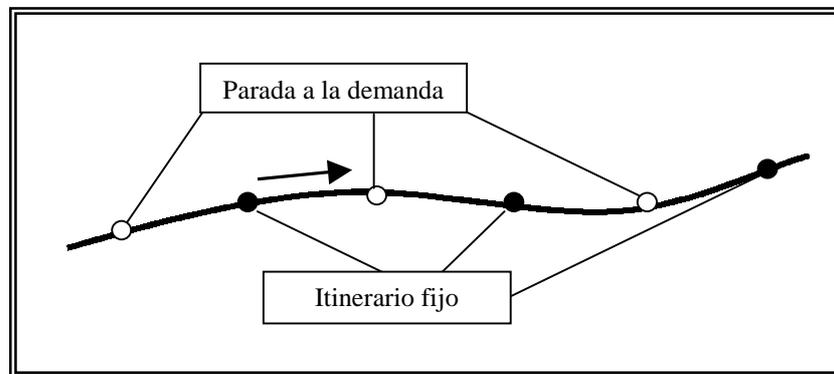


Figura 2.5.- Ruta fija sin desviaciones.

I.2. **Ruta fija con desviaciones a la demanda:** el itinerario es fijo pero se realizan desviaciones con respecto al mismo para la carga y descarga de pasajeros

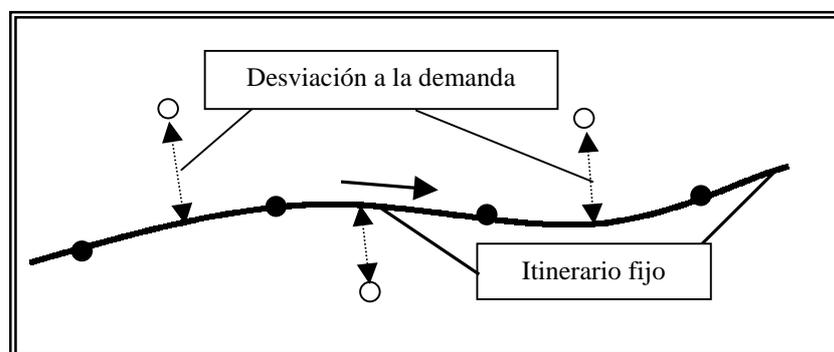


Figura 2.6.- Ruta fija con desviaciones a la demanda.

- I.3. **Ruta flexible con algunos puntos fijos:** en este caso el itinerario se fija para que pase por determinados puntos, siendo los recorridos función de la demanda existente

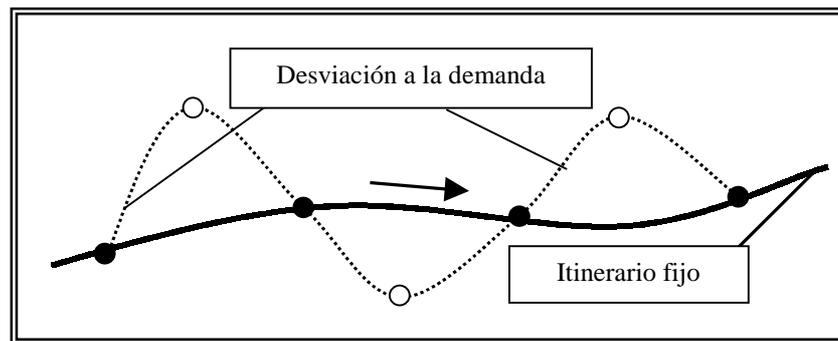


Figura 2.7.- Ruta flexible con algunos puntos fijos.

- I.4. **Ruta flexible entre puntos de salida y llegada fijos:** el itinerario se fija según la demanda existente con la única restricción de mantener fijos los puntos de salida y llegada
- I.5. **Ruta flexible a la demanda:** el itinerario se fija según la demanda sin ningún tipo de restricción

Según los itinerarios, también se podrían clasificar en tres grupos, en función de la zona o área de actuación: servicio en un corredor, al que pertenecerían las modalidades I-2 e I-3; servicio en un área, al que pertenecerían las modalidades I-4 e I-5; y servicio en una ruta fija, al que pertenecería únicamente el tipo I-1.

Según los puntos de carga y descarga de pasajeros (Peterson, 1995; SAMPLUS, 1999; Celi, 1998) se tienen cuatro tipos:

- P.1. **Con paradas regulares:** los puntos de carga y descarga de pasajeros se encuentran predefinidos. Generalmente este tipo va asociado a una ruta fija
- P.2. **Recogida en parada y descarga en destino (stop-to-door):** se recoge al pasajero en una parada regular y se le lleva a una dirección especificada

- P.3. **Servicio de puerta a puerta (door-to-door):** se recoge al cliente en el punto seleccionado por este y se le lleva a la dirección especificada
- P.4. **En cualquier punto del recorrido:** el cliente puede subir al vehículo en cualquier punto del recorrido. Son los servicios conocidos como **Hail-and-Ride**

También se pueden clasificar según el tipo de reserva (Ambrosino, 1999; Roca García, 1992) en servicios off-line y servicios on-line:

- R.1. A principios de los años setenta aparecen los servicios a la demanda **off-line** mediante los cuales la demanda de parada podía solicitarse hasta media hora antes de que el autobús emprendiera la marcha y con los que se conseguían unos ratios de productividad elevados, al evitar tiempos muertos y viajes en vacío. Las primeras versiones de esta nueva modalidad de servicio a la demanda consistían en que el pasajero efectuaba una reserva previa del viaje; esta demanda se procesaba en el centro de control y así se adaptaban las rutas definitivas que, posteriormente, seguiría el servicio de transporte.
- R.2. Con los años, estos sistemas han ido evolucionando hasta llegar a los actuales sistemas **on-line**. Estos sistemas permiten que la petición del servicio de transporte pueda realizarse sin reserva previa, e incluso directamente al autobús, debido a la incorporación de las modernas tecnologías AVM (Advanced Vehicle Monitoring). La aplicación de estas tecnologías AVM permite procesar, incluso en ruta, el nuevo itinerario a seguir por el autobús, buscando siempre la optimización de la ruta.

Estos servicios pueden estar orientados para el público en general o para determinados grupos sociales que presentan unas características especiales (ancianos, minusválidos, etc.) (Ambrosino, 1999; SAMPLUS, 1999).

| CLASIFICACIÓN | COD. | TIPOS | |
|---|------|--|-------------------------|
| Programación de los servicios | H-1 | Con horarios | |
| | H-2 | Sin horarios | |
| Itinerarios o recorridos | I-1 | Rutas fijas sin desviaciones | |
| | I-2 | Ruta fija con desviaciones a la demanda | Servicio en un corredor |
| | I-3 | Ruta flexible con algunos puntos fijos | |
| | I-4 | Ruta flexible entre puntos de salida y llegada fijos | Servicio en un área |
| | I-5 | Ruta flexible a la demanda | |
| Puntos de carga y descarga de pasajeros | P-1 | Con paradas regulares | |
| | P-2 | Stop-to-door | |
| | P-3 | Door-to-door | |
| | P-4 | Hail-and-Ride | |
| Reserva | R-1 | Off-line | |
| | R-2 | On-line | |
| Usuarios | U-1 | Grupos especiales | |
| | U-2 | Público general | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.2.- Clasificación de los sistemas DRT.

Normalmente las reservas del servicio se realizan a través de un Centro de Control (denominado Travel and Dispatch Center, TDC), pero se pueden presentar tres estructuras diferentes (Celi, 1998):

1. Sistema completamente descentralizado: En este caso no existe ningún Centro de Control y las decisiones en cuanto a los itinerarios, los horarios, las paradas, etc., son tomadas por los conductores de los vehículos basándose en las peticiones de los usuarios. Es obvio que este tipo de estructura permite una baja flexibilidad y únicamente se adapta bien al caso de rutas fijas o servicios en un corredor.

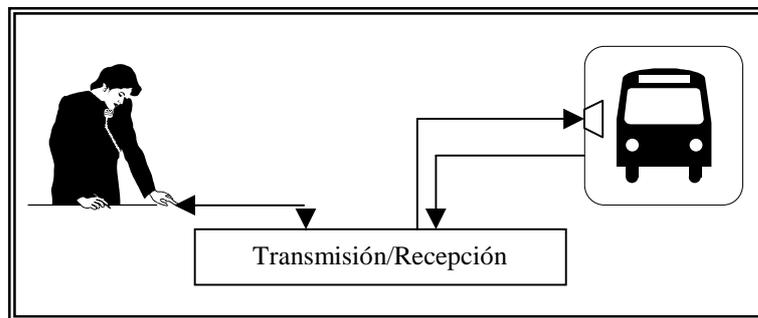


Figura 2.8.- Sistema DRT descentralizado.

2. Sistema centralizado no informatizado: En este caso las decisiones son tomadas en el Centro de Control por un operador al que le llegan las reservas de los usuarios y que está en contacto con los conductores de los autobuses mediante teléfono o radio.

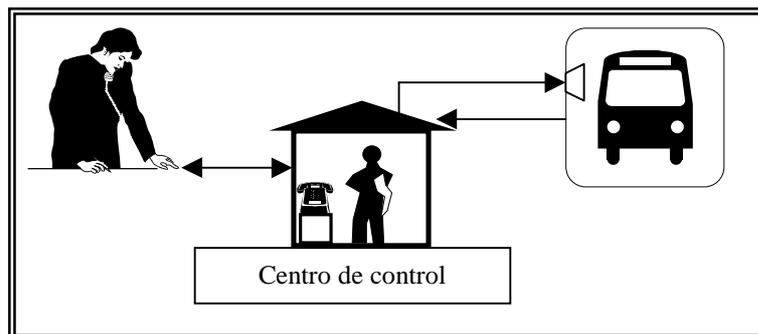


Figura 2.9.- Sistema DRT centralizado no informatizado.

3. Sistema centralizado e informatizado: La introducción de un soporte informático que pueda organizar los itinerarios y los horarios de la flota completa de vehículos, ajustándola, en tiempo real, a la demanda, es imprescindible cuando la extensión de las áreas o el número de medios disponibles alcanza unas dimensiones tales que dejan de poder ser organizadas por un operador.

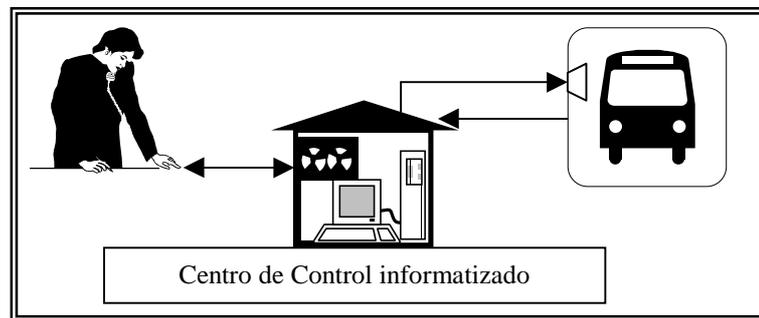


Figura 2.10.- Sistema DRT centralizado e informatizado.

Las reservas de los clientes se pueden realizar a través de diferentes métodos que se pueden clasificar en tres grandes grupos (Celi, 1998):

1. Reservas por teléfono. Constituye el modo más simple, dada la difusión del mismo y la familiaridad que tiene el usuario con él. No necesita de coste de instalaciones y representa el modo más flexible de comunicación con el Centro de Control. Por el contrario, necesita de un operador para recibir las llamadas, que en el caso de que la demanda sea irregular, puede haber periodos en los que la línea esté congestionada y otros en los que el operador esté ocioso.
2. Reservas mediante sistemas telemáticos (internet, videotel, minitel, etc.). Estos sistemas permiten reducir al mínimo los problemas de congestión del sistema y optimizan la utilización de recursos humanos. Pero presentan el inconveniente de que los usuarios no están tan familiarizados con los mismos.
3. Reservas mediante columnas fijas. Estas columnas permiten un alto grado de comunicación entre el usuario y el Centro de Control. Permiten que no se produzcan llamadas vacías porque para acceder al sistema se necesita una tarjeta o introducir dinero. Permiten limitar el acceso al sistema proveyendo al usuario de tarjetas para días especiales.

2.5.4. Problemas.

El desarrollo de los sistemas y servicios DRT deben basarse en las políticas y estrategias de transportes de la Unión Europea, nacionales y locales. Durante el proyecto SAMPLUS (1999), se ha puesto de manifiesto que en algunos casos puede que haya que alterar las estrategias y políticas nacionales de transporte público para dar cabida a este tipo de servicios.

Durante este proyecto se ha visto claro que las principales barreras con las que se enfrenta la implantación de los sistemas DRT son de tipo jurídico, institucional, y de organización. Estos problemas son más graves que los posibles problemas técnicos, que se solucionan fácilmente, mientras que los aspectos institucionales y de organización dependen mucho más de temas políticos y de las actitudes de los diferentes grupos sociales (usuarios, proveedores, autoridades, etc.), entre los que se encuentran personas con intereses, metas y objetivos en muchos casos contrapuestos. Algunos aspectos a tener en cuenta son los siguientes:

- Competencia con los servicios existentes de transporte público. En algunos casos y en algunos países existen leyes o regulaciones que protegen a los servicios públicos existentes de la entrada de otros servicios que les puedan hacer competencia.
- Nivel de tarifas. Aquí hay dos puntos de vista o perspectivas: por una parte, crear servicios de transporte público que produzcan beneficios y que se autofinancien, y por otra parte, la responsabilidad legal de las autoridades de proveer servicios de transporte a determinados grupos especiales con un nivel de tarifas moderado. Se debe llegar a un equilibrio entre ambas perspectivas, a la vez que se procura que el servicio no intente ser utilizado por todos los usuarios del transporte público convencional y muera de éxito (Armitage, 1997).
- Métodos de pago. Los servicios DRT deben ser vistos como una parte más del transporte público y, por tanto, los sistemas de pago deben ser similares a los del

servicio público convencional: el método de pago no debe ser un monopolio de un operador, debe existir un billete en papel para cada viaje, los sistemas de venta no deben requerir inversiones extraordinarias, el sistema debe ser claro, etc.

- Área de implantación. Se debe determinar cual es, desde una perspectiva económica, el tamaño de área más rentable. Aquí también influye quien es el organismo subsidiario del servicio. Si se trata de organismos nacionales, estos pretenderán que el área sea lo más amplia posible.
- Estatus jurídico. En muchos casos los sistemas DRT no están reconocidos en la legislación nacional. Existe una necesidad imperiosa de que se realice un trabajo legislativo sobre este tipo de servicios. Hasta que no tengan un estatus jurídico similar al que tienen los medios de transporte convencionales, tanto en aspectos técnicos, como de subsidios, responsabilidades, etc., el beneficio potencial que estos servicios pueden ofrecer no se alcanzará.
- Información. Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es que los servicios DRT son nuevos para prácticamente todo el mundo. En muchos lugares el concepto de servicio de transporte a la demanda es desconocido o poco familiar. Para su implantación es necesario realizar un gran esfuerzo para mantener informado al público en general, a los potenciales usuarios, a las autoridades, a los proveedores, etc., de manera de que dispongan en todo momento de la información necesaria para satisfacer sus necesidades.

Además, si ya es muy difícil persuadir a los viajeros de que cambien su modo de viaje por el transporte público, para los sistemas DRT hay que realizar un mayor esfuerzo en marketing, campañas de concienciación ciudadana, y otras técnicas nuevas como el Travel Blending o los Living Neighbourhoods (Ampt & Willumsen, 2000).

Últimamente se ha escrito mucho sobre la conducta de las personas en relación con el transporte público (Jensen, 1999; Curtis & Headicar, 1997; Stradling et al., 2000). Según Curtis & Headicar (1997) aunque la gran mayoría de los usuarios del vehículo

privado son muy dependientes del coche y no son susceptibles de modificar su conducta, existe una minoría que sí puede verse influida hacia el cambio. Se trata, fundamentalmente, de los varones de 30 años, cuyos desplazamientos principales son al trabajo y recorren 5 millas o menos.

Stradling et al. (2000) distinguen entre dos tipos de medidas para fomentar el cambio modal del transporte privado al transporte público: medidas “push”, tales como aumentar los costes (de los combustibles, parkings, peajes, etc.), y disminuir la viabilidad (no acceso a los centros de las ciudades, reducir o eliminar los parkings en los centros, disminuir las velocidades permitidas, no construir nueva calles, etc.); y medidas “pull”, tales como una comunicación persuasiva (propaganda anti-coche), reducir la demanda estimulando los horarios flexibles y el teletrabajo, reducir la incertidumbre (mejorando el acceso a la información), y mejorar las alternativas (más y mejores carriles bici, mejor transporte público, más barato, limpio, cómodo, conveniente, rápido, seguro, etc.).

De estudios realizados, Stradling et al. (2000) llegaron a la conclusión de que los ancianos y los pobres eran más susceptibles a las medidas de tipo “push”, mientras que los jóvenes y los conductores de coches pequeños lo eran a las medidas de tipo “pull”. Los residentes fuera de la ciudad, conductores de coches medianos o grandes, que hacen un gran número de kilómetros al año y que necesitan el coche para su trabajo no eran susceptibles a ningún tipo de medida.

2.5.5. Tendencias.

La aplicación de los nuevos avances de las tecnologías de información, tanto en el campo de la informática, como en el de las comunicaciones, es la base sobre la que se asienta el desarrollo futuro de los sistemas de transporte público. De esta forma, tales sistemas serán capaces de responder a las necesidades de forma individualizada con unos costes atractivos (Smith, 1993; Rawling et al., 1995). Esta es una de las

preocupaciones principales de los responsables de muchos países en materia de transportes (Hakala, 1996; Back, 1997).

La disponibilidad de información de transporte adecuada, para que los usuarios estén bien informados de los servicios ofrecidos, es vital. Aún más importancia tiene a la hora de gestionar los servicios a la demanda donde la información debe ser perfectamente comprensible tanto para los usuarios locales como para los visitantes (VIRGIL, 2000d). Cada vez el uso de la telemática se vuelve más necesario para ofrecer una información de mejor calidad en tiempo real y unos servicios de transporte más flexibles (Rose, 1995).

Se puede aplicar en la gestión de reservas de plazas o billetes, para informar a los pasajeros en tiempo real (en la parada o a bordo del vehículo), para informar al conductor sobre las paradas de recogida de pasajeros (mediante comunicación verbal por radio o teléfono, o mediante un mensaje en la consola del vehículo), lo que permite una reserva en línea, en VSCS (Vehicle Scheduling Control Systems) que informan al conductor sobre los adelantos o retrasos en los horarios previstos, y para asegurar las conexiones con los demás servicios (Raciazek, 1993a y 1993b).

No hay que olvidar que, con el desarrollo de la informática y el uso de los ordenadores, las nuevas tecnologías, como Internet, son capaces de una mayor penetración en determinados grupos de población. En un reciente estudio llevado a cabo en Seattle, para poner en marcha una nueva tecnología, SST (Seattle Smart Traveler), basada en el uso de Internet para el ajuste temporal y espacial de usuarios de vehículos compartidos, se puso de manifiesto que había una población de potenciales usuarios de los vehículos compartidos que puede alcanzarse utilizando tecnologías de este tipo, y que no son alcanzables usando otros métodos (campanñas de publicidad, marketing, etc.) (Dailey et al., 1999).

Los servicios de transporte a la demanda requieren el uso de diferentes sistemas telemáticos (Dalla-Chiara, 2000). Algunos de estos sistemas telemáticos son: los

sistemas para la reserva del servicio por parte de los usuarios (teléfono de tonos o por operadora, Internet, columnas fijas en las paradas, etc.), los sistemas o software para la planificación y optimización de rutas, los centros de control (TDC), los sistemas de comunicación entre los vehículos y dichos centros de control, los sistemas de localización de los vehículos, etc. En la figura 2.11 se pueden observar algunos de los sistemas existentes en un servicio de este tipo.

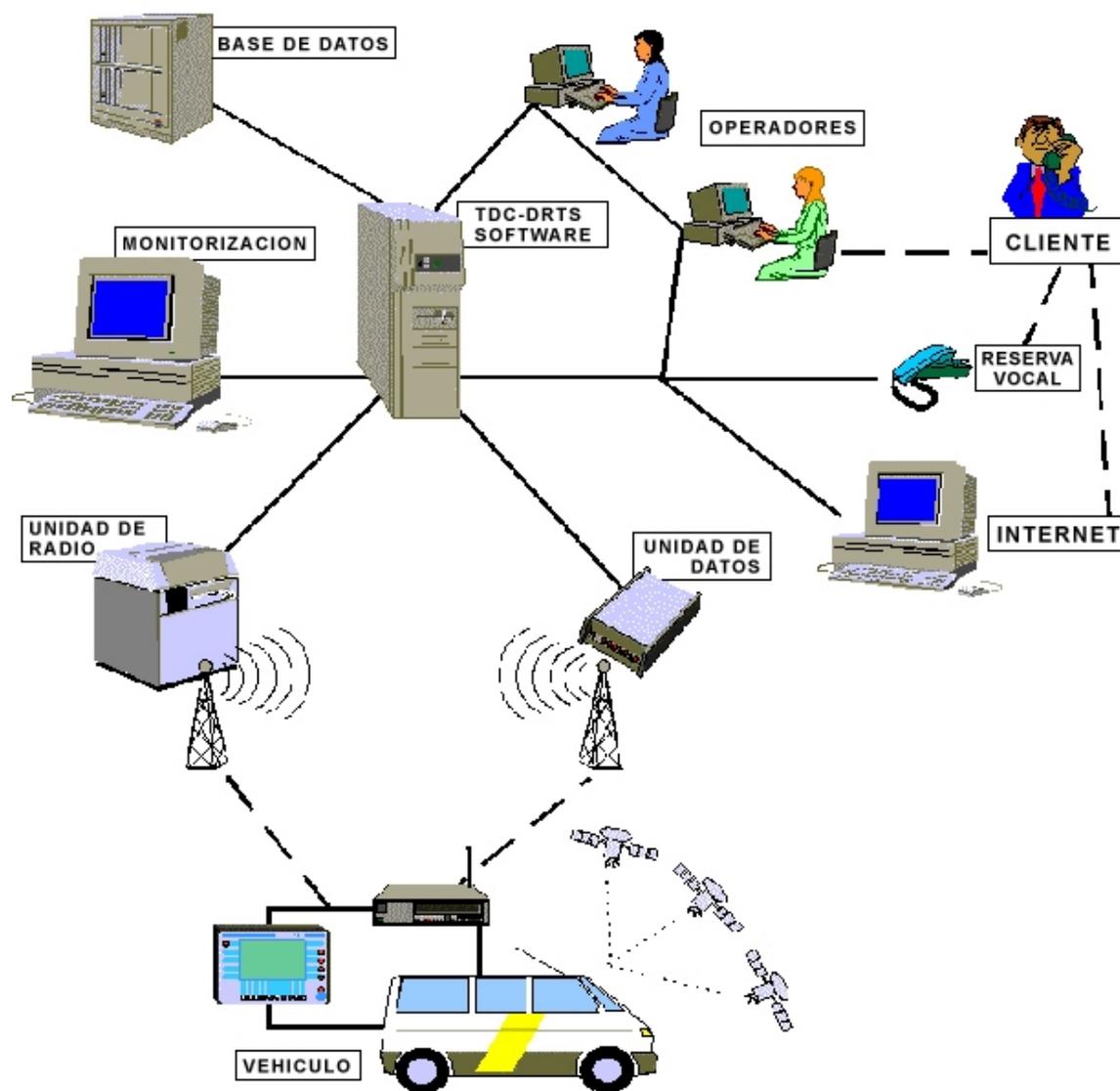


Figura 2.11.- Sistemas telemáticos en los servicios DRT

El creciente aumento en el uso de los sistemas AVL (Automatic Vehicle Locationing) ofrece también muchas posibilidades para mejorar el control del servicio a través de frecuentes actualizaciones de la posición de los vehículos, permitiendo mantener informados a los usuarios, tanto en las paradas, como a bordo de los mismos (Nelson & Smith, 1995).

Debido a la alta flexibilidad en los itinerarios y el entorno de tipo rural en el que se desarrollan a menudo los itinerarios, los sistemas tradicionales de localización no son demasiado viables (Engels & Bonora, 1996). Los recientes avances en los sistemas GPS (Global Positioning Systems), que se han desarrollado suficientemente como para permitir una exactitud de pocos metros, y la reducción de precio que han sufrido en los últimos años, los convierten en una tecnología eficiente y económicamente abordable para su utilización en este tipo de sistemas de transporte. Estos sistemas, junto con sistemas GIS (Geographical Information System) y software CAD (Computer Aided Dispatch), permiten trabajar en tiempo real (Zito et al., 1997).

Los proyectos europeos SAMPO (Systems for the Advanced Management of Public Transport Operations), desarrollado bajo los auspicios de la EC/DG XIII entre enero de 1996 y diciembre de 1997, y SAMPLUS (Systems for the Advanced Management of Public Transport Operations Plus), continuación del trabajo desarrollado en SAMPO, entre marzo de 1998 y noviembre de 1999, han estudiado la aplicabilidad de muchos de los sistemas anteriormente señalados (Finn & Breen, 1996), comprobando y evaluando las mejoras obtenidas debido a su utilización (Nelson et al., 1997).

En ocasiones, las mejoras en la viabilidad de los servicios de transporte en las áreas rurales se consiguen combinando servicios de transporte regular y de mercancías. En la mayoría de los casos se trata de combinaciones de correos, pero existen ya otros modelos desarrollados: servicios de transporte escolar, líneas regulares de autobuses, reparto de comidas a domicilio, recogida de materiales para reciclar, reparto de periódicos, e incluso, solucionando algunos problemas, recogida de desechos orgánicos y químicos y, reparto de material medico (Robinson, 1992; Kornum, 1993).

Estos modelos de gestión se pueden encontrar tanto en el ámbito nacional o regional, como confinados dentro de los límites de áreas rurales restringidas, pero en ambos casos contribuyen a la viabilidad económica local (VIRGIL, 2000d).

Una recomendación general con el fin de mejorar el servicio de transporte rural consiste en la coordinación entre los servicios existentes. Esta coordinación no significa sola y simplemente la realización de tareas secuenciales por una única unidad de transporte. Las posibilidades van más allá de un único autobús transportando por la mañana y por la tarde escolares y haciendo alguna otra cosa durante ese intervalo de tiempo. Una verdadera coordinación de los transportes implica que una sola unidad circule en una zona y asegure todas las necesidades de transporte: transporte de escolares, de ancianos, reparto de medicinas, etc. (EC/DG XVII et al., 1995).

Sin embargo, no es tan fácil conseguirlo debido a las numerosas barreras de índole muy diverso a superar. Estas barreras son fundamentalmente de dos tipos: insuficiente conocimiento de los trabajos desarrollados por otros sectores y la posibilidad de coordinación, y la existencia de una cultura de trabajo por sectores, sin tener una visión global (Kornum, 1993). En todo caso, experiencias obtenidas sugieren que una vez realizado el esfuerzo, la mejora del servicio es considerable y sostenida.

2.5.6. Experiencias en Europa.

A continuación se recogen las principales experiencias de sistemas de transporte a la demanda existentes en Europa, indicando el país y la zona donde se ha puesto en servicio, la fecha de entrada en funcionamiento, la tipología del sistema (según la clasificación de la tabla 2.2), y el nombre que recibe el servicio.

Una descripción más detallada de las características de cada uno de los diferentes servicios, de los vehículos utilizados, horarios de funcionamiento, tecnologías empleadas, etc. se puede encontrar en el anejo “Fichas de las experiencias DRT en Europa”.

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

| | | | | |
|------|-----------------------|---|---|---|
| AL-1 | ID: | País: Alemania | Tipología: U-1, H-1, I-1, P-1 | Nombre: TAXIBUS Lüdinghausen |
| | Fecha: 1996 | Zona: Distrito de Coesfeld que comprende los municipios de Lüdinghausen, Werne, Nordkirchen, Selm, Ascheberg y Drensteinfurt. Area: 650 km ² . 130.000 habitantes. Entre 150 y 400 hab/km ² | | |
| AL-2 | ID: | País: Alemania | Tipología: U-2, H-2, I-2, P-3 | Nombre: ANRUFBUS |
| | Fecha: 1992 | Zona: Ciudades de Leer y Papenburg y los municipios de Ostrhauderfehn, Rhaudfehn y Westoverlendingen | | |
| AL-3 | ID: | País: Alemania | Tipología: H-1, I-5, P-2 | Nombre: AST Dülmen |
| | Fecha: 1991 | Zona: Municipio de Dülmen. Area: 185 km ² . 46.000 habitantes. 250 hab/km ² | | |
| AL-4 | ID: | País: Alemania | Tipología: U-2, H-1 o H-2, I-2, P-2 | Nombre: ANRUF-SAMMELTAXI (AST) Schleswig-Holstein |
| | Fecha: 1990 | Zona: Municipios de Neumünster, Boostedt y Padenstedt en el Estado Federal de Schleswig-Holstein en el norte de Alemania | | |
| AL-5 | ID: | País: Alemania | Tipología: U-2, H-1, H-2, I-2, P-2 | Nombre: ANRUF-SAMMELTAXI (AST) Hessen |
| | Fecha: 1982 | Zona: Entre Kaufungen y Kassel, y entre Kassel y Staufenberg en el distrito de Kassel en el Estado Federal de Hessen en el centro de Alemania | | |
| AL-6 | ID: | País: Alemania | Tipología: U-1, H-1, I-5, P-2 | Nombre: THEATERBUS |
| | Fecha: 1977 | Zona: Solingen en el distrito de Düsseldorf en el estado federal de Nordrhein-Westfalen | | |
| AL-7 | ID: | País: Alemania | Tipología: H-1, I-5, P-3 | Nombre: NACHT-SAM |
| | Fecha: | Zona: Tübingen | | |
| AL-8 | ID: | País: Alemania | Tipología: U-2, H-1, I-2, P-1 | Nombre: RUF-BUS |
| | Fecha: | Zona: Wünsdorf | | |
| AU-1 | ID: | País: Austria | Tipología: U-2, I-2 | Nombre: MÖDLING |
| | Fecha: | Zona: | | |
| AU-2 | ID: | País: Austria | Tipología: U-2, H-1, I-5, P-1 | Nombre: SHARED TAXI LINZ |
| | Fecha: | Zona: Linz | | |
| AU-3 | ID: | País: Austria | Tipología: U-2 | Nombre: TÄLERBUS |
| | Fecha: | Zona: Zona turística de Niederen Tauern | | |
| BE-1 | ID: | País: Bélgica | Tipología: U-2, H-1, I-4 o I-5, P-1 | Nombre: BELBUS Meetjesland |
| | Fecha: 1997 | Zona: Región de Flanders, municipios de St-Laureins, Kaprijke, Assenede y Eeklo. Area: 225 km ² . 45.140 habitantes | | |
| BE-2 | ID: | País: Bélgica | Tipología: H-1, I-4 o I-5, P-1 | Nombre: BELBUS Poperinge |
| | Fecha: 1995 | Zona: Región de Flanders. Area West-Vlaanderen. Municipios de Poperinge-Vleteren y Watou | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.3.- Experiencias DRT en Europa

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

| | | | | |
|------|------------------------------|---|---|---|
| BE-3 | ID: | País: Bélgica | Tipología: U-2, H-1, I-1, P-1 | Nombre: TELBUS |
| | Fecha: 1993 | Zona: Bastogne y la zona rural periférica. Area: 539 km ² . 27.000 habitantes | | |
| BE-4 | ID: | País: Bélgica | Tipología: H-1, I-4 o I-5, P-1 | Nombre: BELBUS Veurne |
| | Fecha: 1991 | Zona: Región de Flanders. Area West-Vlaanderen. Municipios de Veurne, Roesbrugge y Haringe | | |
| BE-5 | ID: | País: Bélgica | Tipología: U-2, H-1, I-3, P-1 | Nombre: |
| | Fecha: 1990 | Zona: Limbourg, West and East Flanders. Area: 8.596 km ² . Entre 378 y 527 hab/km ² | | |
| BE-6 | ID: | País: Bélgica | Tipología: U-1, H-2, I-5, P-3 | Nombre: MINDER MOBIELN CENTRALE |
| | Fecha: 1982 | Zona: La mayor parte de los municipios de la región de Flanders | | |
| DI-1 | ID: | País: Dinamarca | Tipología: U-1, H-2, I-5, P-3 | Nombre: HANDYBAT |
| | Fecha: 1995 | Zona: Isla de Bornholm | | |
| DI-2 | ID: | País: Dinamarca | Tipología: U-1, H-2, I-5, P-3 | Nombre: KERTEMINDE |
| | Fecha: 1994 (mar.) | Zona: Area de Kerteminde al noreste de Funen. Area: 300 km ² . 10.000 habitantes | | |
| DI-3 | ID: | País: Dinamarca | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-3 | Nombre: BORGERBUSSEN |
| | Fecha: 1994 (jun.) | Zona: Area FASTERHOLT-KOLKAER. Area: 30 km ² . 2.600 habitantes | | |
| ES-1 | ID: | País: España | Tipología: U-2, H-1 o H-2, I-2 o I-3, P-1 | Nombre: L'Alt Urgel |
| | Fecha: 1994 | Zona: Distrito de L'Alt Urgel en los Pirineos Catalanes, Lérida. Area: 1.447 km ² . 19.000 habitantes. 13,13 hab/km ² | | |
| ES-2 | ID: | País: España | Tipología: U-2, H-1 o H-2, I-5, P-3 | Nombre: AIBAR servicio a la demanda |
| | Fecha: 1990 | Zona: Municipios de Gallipiezo Nuevo, Gallipiezo Viejo, Sada, Lerga, Eslava, Ayesa y Aibar | | |
| FI-1 | ID: | País: Finlandia | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-1 | Nombre: NILSIÄ service line |
| | Fecha: 1999 | Zona: Municipio de Nilsjä en la región de Pohjois-Savo. 7.000 habitantes. 10 hab/km ² | | |
| FI-2 | ID: | País: Finlandia | Tipología: U-2, H-1 o H-2, I-1 o I-5, P-1 | Nombre: SÜLJÄRVI service line |
| | Fecha: 1999 | Zona: Municipio de Süljärkevi en la región de Pohjois-Savo. 19.600 habitantes. 38 hab/km ² | | |
| FI-3 | ID: | País: Finlandia | Tipología: U-1 o U-2, H-1, I-5, P-1 o P-3 | Nombre: SAMPO |
| | Fecha: 1997 (mar.) | Zona: Keski-Uusima que comprende los municipios de Tuusula, Kerava y Järvenpää | | |
| FI-4 | ID: | País: Finlandia | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-1 o P-3 | Nombre: |
| | Fecha: | Zona: Nürmijärvi. 83 hab/km ² | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.3.- Experiencias DRT en Europa (Cont.)

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

| | | | |
|-------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| ID: FI-5 | País: Finlandia | Tipología: I-5 | Nombre: LINETAXI |
| | Fecha: | Zona: Toda Finlandia | |
| ID: FR-1 | País: Francia | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-1 | Nombre: TAXICOM |
| | Fecha: 1999 | Zona: Comunidad de municipios de Poher (8 municipios) en el Centre-Ouest Bretagne. Inicialmente se pone en funcionamiento en 3 municipios. 8.000 habitantes | |
| ID: FR-2 | País: Francia | Tipología: U-2, H-1, I-5, P-1 | Nombre: TAXIBUS |
| | Fecha: 1998 | Zona: Aglomeración de Grasse-Antibes (14 municipios). 210.000 habitantes | |
| ID: FR-3 | País: Francia | Tipología: U-2, H-1, I-1, P-1 | Nombre: PASTEL project |
| | Fecha: 1992 | Zona: Isla de la Reunión | |
| ID: FR-4 | País: Francia | Tipología: U-2, H-1, I-1, P-1 | Nombre: TAXITUB St-Brieuc |
| | Fecha: 1990 (Sept.) | Zona: Comunidad de la Aglomeración de St-Brieuc (14 municipios). 110.000 habitantes | |
| ID: FR-5 | País: Francia | Tipología: U-2, H-1, I-1, P-1 | Nombre: TAXITUB Douai |
| | Fecha: 1990 | Zona: Areade Douai (Département du Nord) (18 municipios) | |
| ID: FR-6 | País: Francia | Tipología: U-2, H-1, I-2, P-3 | Nombre: MINICAR |
| | Fecha: 1984 | Zona: Area de Najac en la región del Midipyrené. Area: 185 km ² . 4.500 habitantes | |
| ID: FR-7 | País: Francia | Tipología: H-2, P-1 | Nombre: AUTOPLUS |
| | Fecha: | Zona: La Rochelle | |
| ID: FR-8 | País: Francia | Tipología: H-1, I-2 | Nombre: CRISTOBALD |
| | Fecha: | Zona: | |
| ID: HO-1 | País: Holanda | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-2 o P-3 | Nombre: MOBIMAX |
| | Fecha: 1998 (marzo) | Zona: Región de Achterhoek al este de la provincia de Gelderland (17 municipios) | |
| ID: HO-2 | País: Holanda | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-2 o P-3 | Nombre: MEERTAXI |
| | Fecha: 1998 | Zona: Municipio de Haarlemmermeer en el sur de la provincia de Noord-Holland al oeste de Holanda 100.000 habitantes | |
| ID: HO-3 | País: Holanda | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-2 o P-3 | Nombre: TAXIPLUS |
| | Fecha: 1998 | Zona: Región de Oldambt al este de la provincia de Groningen al norte de Holanda, en los municipios de Bellingwedde, Menterwolde, Pekela, Reiderland, Scheemda, Veendam y Winschoten | |
| ID: HO-4 | País: Holanda | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-3 | Nombre: DEELTAXI Breda |
| | Fecha: 1996 | Zona: El distrito de Breda está situado al oeste de la provincia de Noord-Brabant | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.3.- Experiencias DRT en Europa (Cont.)

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

| | | | | |
|------|---|--|---|---|
| HO-5 | ID: | País: Holanda | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-3 | Nombre: VERVOER-OP-MAAT (VOM) |
| | Fecha: 1995 | Zona: Provincia de Limburg en los municipios de Maastricht y Meerssen | | |
| HO-6 | ID: | País: Holanda | Tipología: U-1, H-2, I-5, P-3 | Nombre: DEELTAXI Midden Brabant |
| | Fecha: 1994 | Zona: Distrito central de la provincia de Noord-Brabant | | |
| HO-7 | ID: | País: Holanda | Tipología: U-2, H-2, I-5, P-2 | Nombre: TRAIPTAXI |
| | Fecha: 1990 | Zona: Casi toda Holanda | | |
| IR-1 | ID: | País: Irlanda | Tipología: U-2, H-1, I-2 o I-3, P-1 o P-3 | Nombre: RURAL LIFT |
| | Fecha: 1995 | Zona: Cavan, Leitrim Fermanagh. Area: 1.500 km ² . 14 hab/km ² | | |
| IR-2 | ID: | País: Irlanda | Tipología: U-2, H-1, I-2 | Nombre: EASIBUS |
| | Fecha: 1994 (oct.) | Zona: En el norte y el oeste de Belfast | | |
| IR-3 | ID: | País: Irlanda | Tipología: U-1, H-2, I-5, P-3 | Nombre: EASYRIDER |
| | Fecha: 1992 (dic.) | Zona: En el norte y el oeste de Belfast | | |
| IT-1 | ID: | País: Italia | Tipología: U-1 o U-2, H-2, I-3 o I-5, P-1 o P-3 | Nombre: PERSONALBUS |
| | Fecha: 1996 (2) y 1997 (jun.)(3) | Zona: Campi, Florencia y Porta Romana. 1.203 hab/km ² en Campi. 3.550 hab/km ² en Florencia y Porta Romana | | |
| IT-2 | ID: | País: Italia | Tipología: U-1, H-1, I-2, P-1 | Nombre: VIDEOBUS |
| | Fecha: 1995 (jun.) | Zona: Borgo Panigale | | |
| IT-3 | ID: | País: Italia | Tipología: U-2, H-1, I-1 | Nombre: PRONTOBUS |
| | Fecha: 1987 (feb.) | Zona: Piacenza en la región Emilia Romana. 10.000 habitantes | | |
| IT-4 | ID: | País: Italia | Tipología: U-1 o U-2, H-1, I-2, P-1 o P-3 | Nombre: TELEBUS |
| | Fecha: 1985 | Zona: Area de Terni. 9.000 habitantes | | |
| IT-5 | ID: | País: Italia | Tipología: U-2, H-1, I-2, P-1 | Nombre: FREEBUS |
| | Fecha: | Zona: Alrededores de la ciudad de Bolonia | | |
| NO-1 | ID: | País: Noruega | Tipología: U1 o U-2 | Nombre: SOR-TRONDELAGE |
| | Fecha: 1991 | Zona: Zona de Selbu y Tydal, cerca de Trondheim | | |
| UK-1 | ID: | País: Reino Unido | Tipología: | Nombre: |
| | Fecha: 1999 | Zona: Distrito de Staffordshire Moorlands (Leek y alrededores) | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.3.- Experiencias DRT en Europa (Cont.)

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

| | | | |
|-------------|------------------------------|--|-----------------------------------|
| ID: UK-2 | País: Reino Unido | Tipología: U-2, H-1, I-2, P-2 | Nombre: FLEXIBUS |
| | Fecha: 1999 | Zona: La península de Dengie, Essex | |
| ID: UK-3 | País: Reino Unido | Tipología: U-2, H-2, I-4, P-3 | Nombre: GABERLUNZIE BUS |
| | Fecha: 1999 | Zona: Gaberlunzie, East Lothian, Escocia | |
| ID: UK-4 | País: Reino Unido | Tipología: U-1, H-1 o H-2, I-1 o I-5, P-1 o P-3 | Nombre: 65 SPECIAL |
| | Fecha: 1990 (oct.) | Zona: Banchory y Deeside en Aberdeenshire en Escocia. 75.000 habitantes | |
| ID: UK-5 | País: Reino Unido | Tipología: U-2, H-1, I-5, P-3 | Nombre: TAXI RIDER |
| | Fecha: 1981 | Zona: Polegate, East Sussex | |
| ID: UK-6 | País: Reino Unido | Tipología: U-2, H-1 o H-2, I-4, P-1 | Nombre: |
| | Fecha: | Zona: West Sussex. 79 hab/km ² | |
| ID: UK-7 | País: Reino Unido | Tipología: U-1 | Nombre: |
| | Fecha: | Zona: West Midlands | |
| ID: UK-8 | País: Reino Unido | Tipología: U-1 | Nombre: |
| | Fecha: | Zona: Condado de Surrey. Area: 4.000 km ² | |
| ID: SU-1 | País: Suecia | Tipología: U-1, H-1, I-4, P-1 o P-3 | Nombre: FLEXROUTE |
| | Fecha: 1996 (oct.) | Zona: Högsbo en Gothenburg. 5.000 ancianos. 1.300 minusválidos. Zona muy densa | |
| ID: SU-2 | País: Suecia | Tipología: H-2 | Nombre: |
| | Fecha: 1992 | Zona: Los tres distritos más occidentales del condado de Värmland (Arvika, Eda y Arjäng). 40.000 habitantes. Densidad entre 1 y 10 hab/km ² | |
| ID: SU-3 | País: Suecia | Tipología: U-2, H-1, I-5, P-1 o P-3 | Nombre: RINGBUSS |
| | Fecha: 1991 | Zona: Municipio de Höör al sur de Suecia. Area: 300 km ² . 13.000 habitantes | |
| ID: SU-4 | País: Suecia | Tipología: U-2, H-1, I-2 o I-3, P-1 | Nombre: |
| | Fecha: | Zona: Märsta en Stockholm. 25 hab/km ² | |
| ID: SU-5 | País: Suecia | Tipología: U-1 | Nombre: FÄRDTJÄNSTEN |
| | Fecha: | Zona: | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.3.- Experiencias DRT en Europa (Cont.)

Los países donde han proliferado con un mayor éxito este tipo de experiencias son Alemania, Francia y el Reino Unido. Les siguen de cerca Holanda, Bélgica, Finlandia, Italia y Suecia. En la literatura, tan solo existen dos experiencias en España, siendo uno

de los países con menor cantidad, después de Noruega. No obstante, en España, se dan servicios que se podrían denominar “piratas” que funcionan según los patrones de este tipo de sistema.

| País | Experiencias | |
|--------------|--------------|---------------|
| | Nº | % |
| Alemania | 8 | 12,5% |
| Austria | 3 | 4,7% |
| Bélgica | 6 | 9,4% |
| Dinamarca | 3 | 4,7% |
| España | 2 | 3,1% |
| Finlandia | 5 | 7,8% |
| Francia | 8 | 12,5% |
| Holanda | 7 | 10,9% |
| Irlanda | 3 | 4,7% |
| Italia | 5 | 7,8% |
| Noruega | 1 | 1,6% |
| Reino Unido | 8 | 12,5% |
| Suecia | 5 | 7,8% |
| TOTAL | 64 | 100,0% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.4.- Resumen de experiencias DRT por país

Las tipologías de las diferentes experiencias estudiadas son muy variadas, van desde los sistemas más flexibles, con horarios, itinerarios y paradas completamente a la demanda, ofreciendo servicios de puerta a puerta, y abierto para todos los usuarios, hasta los sistemas menos flexibles, en los que existen unos horarios, itinerarios y paradas fijos, en los que la flexibilidad estriba en la activación o desactivación de estas últimas.

Generalmente los sistemas más flexibles se utilizan para ofrecer un servicio a grupos especiales de población (ancianos, minusválidos, etc.), y los menos flexibles, sin servicio de puerta a puerta, se utilizan para el público general. Muchos de estos sistemas presentan dos posibilidades de funcionamiento, según sea el grupo de población al que se dirijan o en función de la zona en la que se preste el servicio.

Se da la circunstancia de que estos sistemas suelen tener unas características más o menos similares según el país donde se encuentren. En la tabla 2.5 se puede observar un resumen de las tipologías de las diferentes experiencias estudiadas.

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

| ID | Usuarios | | Horarios | | Itinerarios | | | | | Paradas | | | |
|------|----------|-----|----------|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|
| | U-1 | U-2 | H-1 | H-2 | I-1 | I-2 | I-3 | I-4 | I-5 | P-1 | P-2 | P-3 | P-4 |
| AL-1 | X | | X | | X | | | | | X | | | |
| AL-2 | | X | | X | | X | | | | | | X | |
| AL-3 | X | | | | | | | | X | | X | | |
| AL-4 | | X | X | X | | X | | | | | X | | |
| AL-5 | | X | X | X | | X | | | | | X | | |
| AL-6 | X | | X | | | | | | X | | X | | |
| AL-7 | | | X | | | | | | X | | | X | |
| AL-8 | | X | X | | | X | | | | X | | | |
| AU-1 | | X | | | | X | | | | | | | |
| AU-2 | | X | X | | | | | | X | X | | | |
| AU-3 | | X | | | | | | | | | | | |
| BE-1 | | X | X | | | | | X | X | X | | | |
| BE-2 | | | X | | | | | X | X | X | | | |
| BE-3 | | X | X | | X | | | | | X | | | |
| BE-4 | | | X | | | | | X | X | X | | | |
| BE-5 | | X | X | | | | X | | | X | | | |
| BE-6 | X | | | X | | | | | X | | | X | |
| DI-1 | X | | | X | | | | | X | | | X | |
| DI-2 | X | | | X | | | | | X | | | X | |
| DI-3 | | X | | X | | | | | X | | | X | |
| ES-1 | | X | X | X | | X | X | | | X | | | |
| ES-2 | | X | X | X | | | | | X | | | X | |
| FI-1 | | X | | X | | | | | X | X | | | |
| FI-2 | | X | X | X | X | | | | X | X | | | |
| FI-3 | X | X | X | | | | | | X | X | | X | |
| FI-4 | | X | | X | | | | | X | X | | X | |
| FI-5 | | | | | | | | | X | | | | |
| FR-1 | | X | | X | | | | | X | X | | | |
| FR-2 | | X | X | | | | | | X | X | | | |
| FR-3 | | X | X | | X | | | | | X | | | |
| FR-4 | | X | X | | X | | | | | X | | | |
| FR-5 | | X | X | | X | | | | | X | | | |
| FR-6 | | X | X | | | X | | | | | | X | |
| FR-7 | | | | X | | | | | | X | | | |
| FR-8 | | | X | | | X | | | | | | | |
| HO-1 | | X | | X | | | | | X | | X | X | |
| HO-2 | | X | | X | | | | | X | | X | X | |
| HO-3 | | X | | X | | | | | X | | X | X | |
| HO-4 | | X | | X | | | | | X | | | X | |
| HO-5 | | X | | X | | | | | X | | | X | |
| HO-6 | X | | | X | | | | | X | | | X | |
| HO-7 | | X | | X | | | | | X | | X | | |
| IR-1 | | X | X | | | X | X | | | X | | X | |
| IR-2 | | X | X | | | X | | | | | | | |
| IR-3 | X | | | X | | | | | X | | | X | |
| IT-1 | X | X | | X | | | X | | X | X | | X | |
| IT-2 | X | | X | | | X | | | | X | | | |
| IT-3 | | X | X | | X | | | | | | | | |
| IT-4 | X | X | X | | | X | | | | X | | X | |
| IT-5 | | X | X | | | X | | | | X | | | |
| NO-1 | X | X | | | | | | | | | | | |
| UK-1 | | | | | | | | | | | | | |
| UK-2 | | X | X | | | X | | | | | X | | |
| UK-3 | | X | | X | | | | X | | | | X | |
| UK-4 | X | | X | X | X | | | | X | X | | X | |
| UK-5 | | X | X | | | | | | X | | | X | |
| UK-6 | | X | X | X | | | | X | | X | | | |
| UK-7 | X | | | | | | | | | | | | |
| UK-8 | X | | | | | | | | | | | | |
| SU-1 | X | | X | | | | | X | | X | | X | |
| SU-2 | | | | X | | | | | | | | | |
| SU-3 | | X | X | | | | | | X | X | | X | |
| SU-4 | | X | X | | | X | X | | | X | | | |
| SU-5 | X | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.5.- Tipología de las experiencias DRT en Europa

| País | U-1 | U-2 | H-1 | H-2 | I-1 | I-2 | I-3 | I-4 | I-5 | P-1 | P-2 | P-3 | P-4 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| Alemania | 3 | 4 | 6 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 | 4 | 2 | 0 |
| Austria | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bélgica | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| Dinamarca | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| España | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Finlandia | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 0 | 2 | 0 |
| Francia | 0 | 6 | 6 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 | 1 | 0 |
| Holanda | 1 | 6 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 4 | 6 | 0 |
| Irlanda | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Italia | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 |
| Noruega | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Reino Unido | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 |
| Suecia | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| TOTAL | 18 | 42 | 35 | 27 | 8 | 15 | 5 | 6 | 31 | 29 | 9 | 25 | 0 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.6.- Resumen de las tipologías de las experiencias DRT por país

De forma global, se puede decir que, aunque en muchos países este tipo de sistemas se empiezan a utilizar para ofrecer un mejor servicio de transporte público a los grupos especiales de población, estos servicios se ofrecen al público general en la mayoría de los casos (66%). No es tan clara la selección entre sistemas con horarios preestablecidos o semifijos y horarios completamente a la demanda, el 55% de las experiencias funcionan con horarios mientras que el 42% funcionan bajo demanda.

Por lo general, predominan los itinerarios completamente flexibles a la demanda (48%), les siguen en importancia las rutas fijas con desviaciones a la demanda (23%) y las rutas fijas sin desviaciones (13%), teniendo poca representatividad los itinerarios flexibles entre puntos de salida y llegada fijos (9%) y las rutas flexibles con algunos puntos fijos (8%). La mayor parte de los sistemas utilizan, o bien paradas regulares (45%), o bien realizan un servicio de puerta a puerta (39%). Los servicios stop-to-door, que tienen poca representatividad (14%) a nivel general, son muy utilizados en Alemania y en Holanda, donde se utilizan en un 50% y un 57% respectivamente, con respecto al total de las experiencias estudiadas en estos países. No se ha encontrado ningún caso de

servicios hail-and-ride, que suelen utilizarse con bastante frecuencia en países sudamericanos.

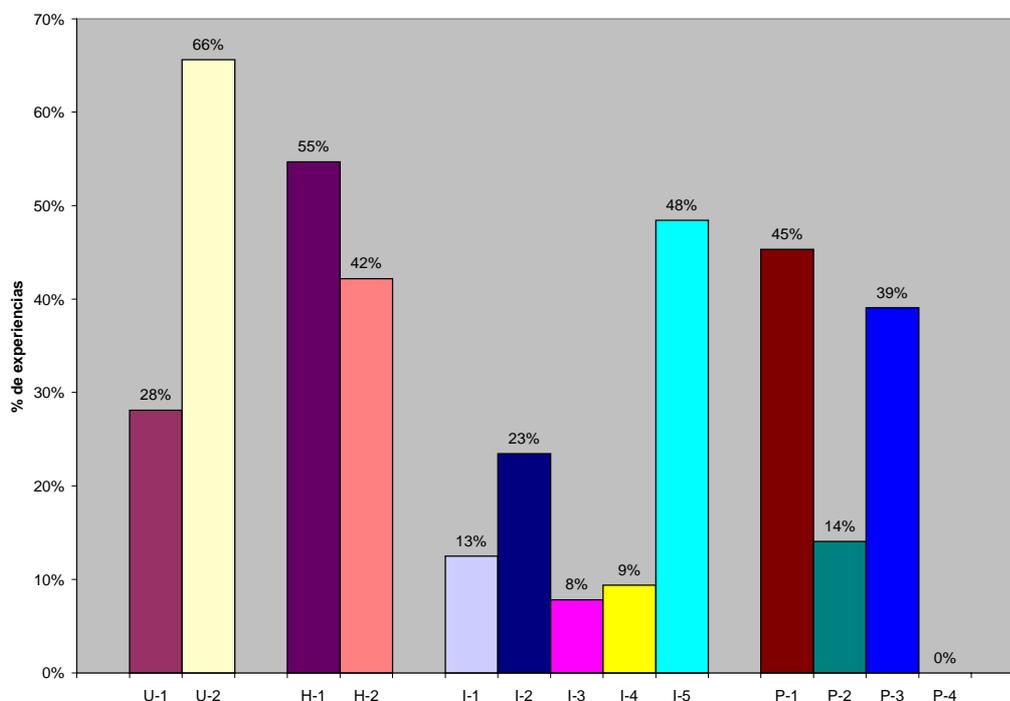


Gráfico 2.1.- Resumen de experiencias DRT según la tipología

Si se realiza un análisis más profundo de las características de las experiencias en los países con un mayor número de ellas, se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- En Alemania predominan los sistemas con horarios preestablecidos, que se realizan siguiendo rutas fijas con desviaciones a la demanda, con origen/destino en una parada y destino/origen a la demanda, que se ofrecen al público general.
- En Bélgica la mayoría de los servicios también funcionan con horarios, ofreciendo unos itinerarios a la demanda, pero entre paradas regulares, y disponibles para el público general.
- En Finlandia los servicios son más flexibles en cuanto a horarios, en el 80% de los casos no son preestablecidos, y en cuanto a los itinerarios en los que la práctica

totalidad son también a la demanda. Suelen utilizar paradas regulares y estos servicios se ofrecen al público general.

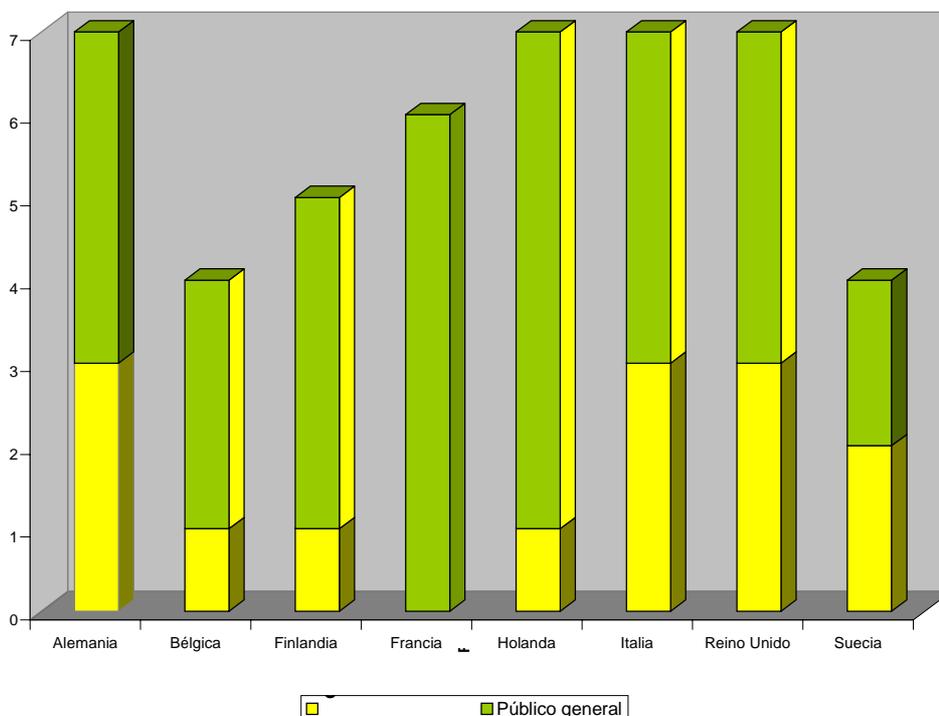


Gráfico 2.2.- Resumen de experiencias DRT según el tipo de usuarios

| País | U-1 | U-2 | H-1 | H-2 | I-1 | I-2 | I-3 | I-4 | I-5 | P-1 | P-2 | P-3 | P-4 |
|-------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Alemania | 38% | 50% | 75% | 38% | 13% | 50% | 0% | 0% | 38% | 25% | 50% | 25% | 0% |
| Bélgica | 17% | 50% | 83% | 17% | 17% | 0% | 17% | 50% | 67% | 83% | 0% | 17% | 0% |
| Finlandia | 20% | 80% | 40% | 60% | 20% | 0% | 0% | 0% | 100% | 80% | 0% | 40% | 0% |
| Francia | 0% | 75% | 75% | 25% | 38% | 25% | 0% | 0% | 25% | 75% | 0% | 13% | 0% |
| Holanda | 14% | 86% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 57% | 86% | 0% |
| Italia | 60% | 80% | 80% | 20% | 20% | 60% | 20% | 0% | 20% | 80% | 0% | 40% | 0% |
| Reino Unido | 38% | 50% | 50% | 38% | 13% | 13% | 0% | 25% | 25% | 25% | 13% | 38% | 0% |
| Suecia | 40% | 40% | 60% | 20% | 0% | 20% | 20% | 20% | 20% | 60% | 0% | 40% | 0% |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.7.- Resumen de los países con mayor número de experiencias DRT (en %)

- En Francia son sistemas bastante fijos, predominan los servicios con horarios y rutas fijas sin desviaciones, entre paradas regulares, que son ofrecidos al público general.

- En Holanda, sin embargo, son muy flexibles, en la práctica totalidad se trata de sistemas con horarios y rutas flexibles a la demanda, con servicio de puerta a puerta y ofrecidos al público general.
- En Italia son servicios algo más flexibles que en Francia. Aunque suelen tener horarios y paradas fijas, los itinerarios fijos permiten desviaciones a la demanda. El servicio se suele ofrecer al público general, pero en muchos casos, junto a este se ofrece otro servicio adaptado a las necesidades de los grupos especiales.
- En el Reino Unido existe una gran variedad de servicios y no se puede hablar de que predomine un tipo determinado.
- En Suecia ocurre algo parecido, aunque se puede decir que predominan los servicios con horarios preestablecidos y paradas regulares, aunque tienen también una gran representatividad los servicios de puerta a puerta para minusválidos y ancianos.

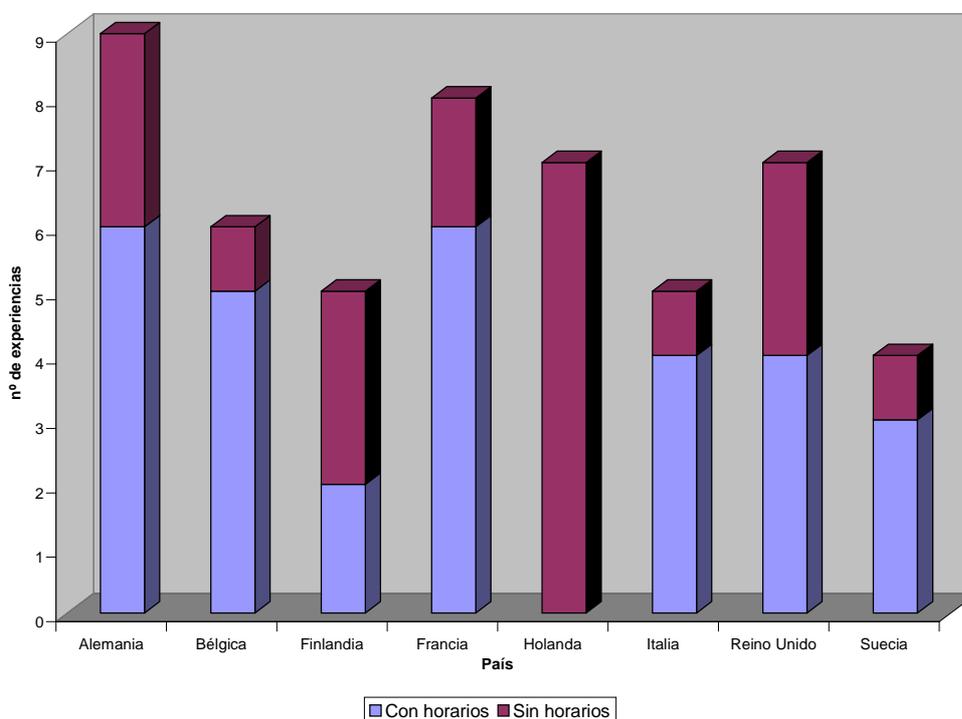


Gráfico 2.3.- Resumen de experiencias DRT según los horarios

CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES

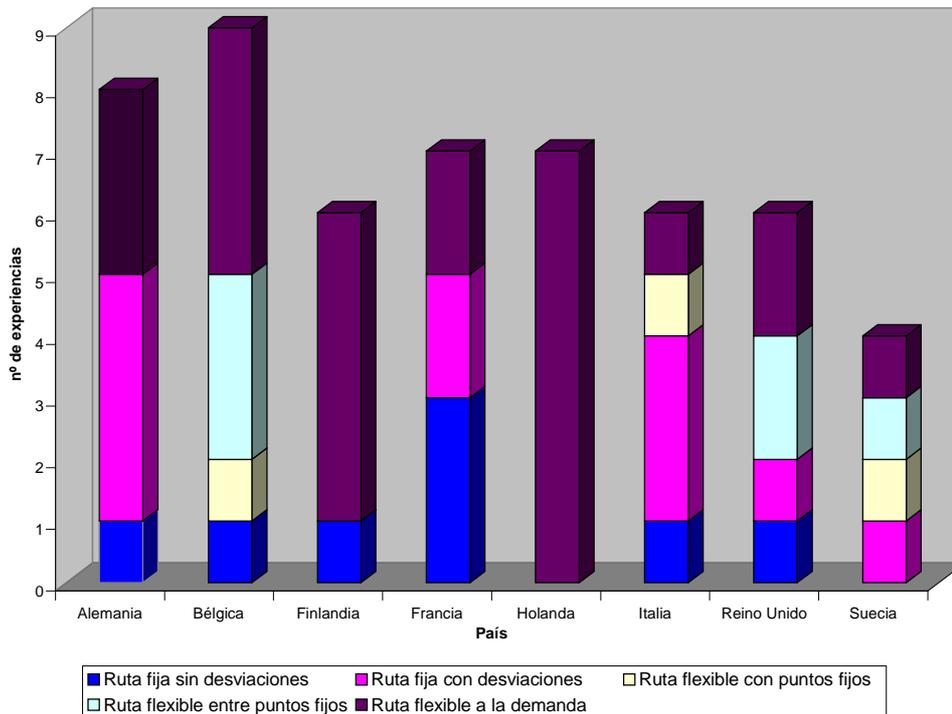


Gráfico 2.4.- Resumen de experiencias DRT según el tipo de itinerario

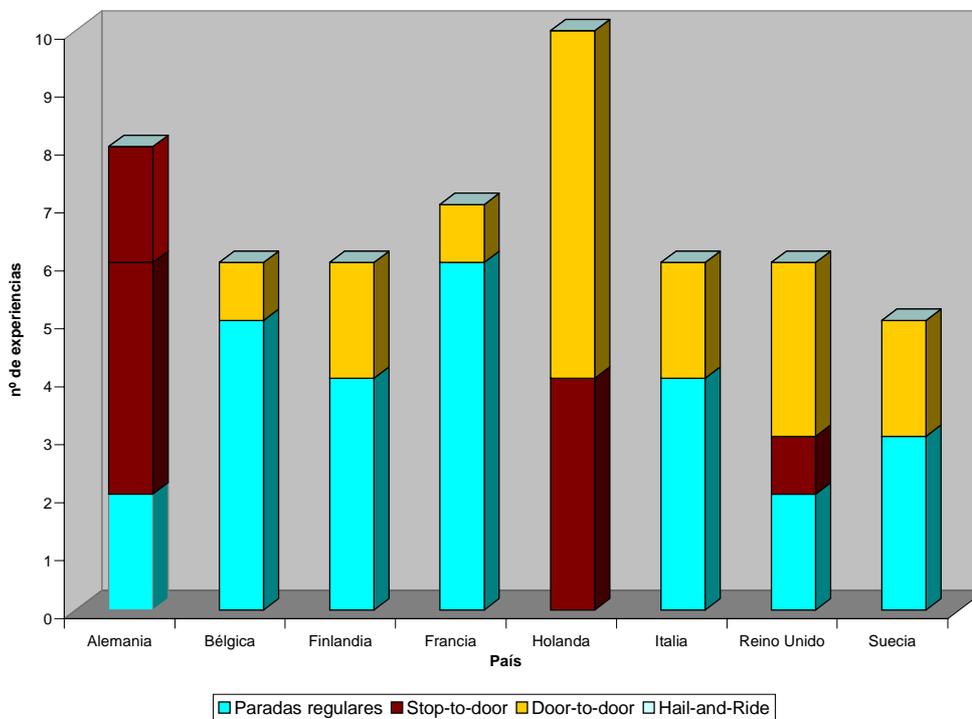


Gráfico 2.5.- Resumen de experiencias DRT según el tipo de paradas

2.6. Metodologías de evaluación.

2.6.1. Evaluación de proyectos de transporte.

Los métodos para evaluar los proyectos de transporte difieren en cada país debido a sus diferentes desarrollos históricos tanto teóricos como de aplicación práctica (Hayashi & Morisugi, 2000). Sin embargo, el denominador común en todos ellos es que, en sus orígenes, el factor económico era predominante, dejando en un segundo plano consideraciones de tipo medioambiental y de equidad (Cabo Astudillo, 1991). No obstante, estos métodos han ido evolucionando de la misma forma que la Política Común de Transportes. Si en la actualidad, las consideraciones medioambientales tienen un elevado peso en la toma de decisiones, estas tienen que estar incluidas en la evaluación de los proyectos de transporte, así como los criterios de bienestar social y de equidad (Rodier et al., 1998), dentro del marco del concepto de desarrollo sostenible.

Básicamente todos los países utilizan variaciones del análisis coste-beneficio (CBA) para evaluar sus proyectos de transporte (Vickerman, 2000; Rothengatter, 2000; Lee Jr., 2000). Las variaciones más utilizadas son los denominados métodos de análisis multicriterio (MCA) (Hayashi & Morisugi, 2000; Quinet, 2000; Lee Jr., 2000). Los principales parámetros comunes para todos estos métodos son los ahorros de tiempos, la reducción de accidentes y el impacto sobre el medio ambiente. Mientras que en los primeros, todos estos parámetros son traducidos o convertidos en términos monetarios, que muchos autores denominan Costes Generalizados (Coto Millan & Inglada, 2000), en el caso de los métodos multicriterio no es necesaria esta conversión en unidades monetarias, sino que se pueden utilizar otros indicadores.

Algunos de los parámetros que se utilizan son más o menos fáciles de evaluar económicamente, sobre todo los que pueden ser corregidos. Si se construye una carretera cercana a una zona residencial, aumentando el nivel de ruidos en la misma, el impacto se podría valorar por el coste de las obras de insonorización necesarias para que la zona residencial tuviese el nivel de ruidos que tenía en la situación de partida, sin

carretera. Sin embargo, hay otros parámetros, como los ahorros de tiempos de viaje, que son muy difíciles de valoración económica, al ser estos muy subjetivos y depender de cada individuo. Son muchos los autores que han trabajado sobre la valoración de los ahorros de tiempo de viaje (Oliver et al., 1998; Bates et al., 2001) sin llegar a un consenso total.

Los métodos de análisis multicriterio, que intentan solventar este tipo de problemas, ya que no necesitan la conversión en unidades monetarias de los parámetros utilizados, tienen, no obstante, otros inconvenientes. Estos métodos se basan en la fijación de una serie de objetivos para cada uno de los parámetros utilizados y en la valoración del grado de consecución de los mismos, para lo que suelen emplear una serie de indicadores (MFOM, 1996). Pero su problema principal estriba en la agregación de dichos indicadores, en la asignación del peso relativo de cada uno de ellos. En un intento de guardar la máxima objetividad posible se utilizan diferentes métodos que no dejan de ser subjetivos en cierta medida: métodos Delphi (TransPrice, 1999), encuestas a la población (Monzón de Cáceres, 2000a), Proceso Analítico de Jerarquización (Levine & Underwood, 1996), etc.

| | Reino Unido | Francia | Alemania | España |
|-------------------------------|--|---|---|--|
| Método | CBA | MCA | CBA | MCA |
| Parámetros principales | Ahorros de tiempo y reducción de accidentes Los factores ambientales y otros se tienen en cuenta de forma separada, pero sin pesos explícitos | Costes totales, número de viajes, tiempo medio de viaje, seguridad vial, contaminación atmosférica, ruido e impacto en el uso del suelo | Reducción en los costes de transporte, cambios en los costes de mantenimiento de la infraestructura, mejoras en la seguridad vial, mejoras en la accesibilidad, efectos espaciales y situación medioambiental | Costes de construcción y mantenimiento, costes de operación de los vehículos, nivel de servicio, ahorros de tiempo y reducción de accidentes, ruido, contaminación ambiental, empleo y cohesión social y económica |

Fuente: Hayashi & Morisugi (2000), Bristow & Nellthorp (2000) y elaboración propia

Tabla 2.8.- Métodos de evaluación de proyectos de transporte en Europa

En la tabla 2.3 se pueden observar los métodos de evaluación utilizados en el Reino Unido, Francia, Alemania, y España, así como los principales parámetros que se utilizan para su evaluación.

2.6.2. Evaluación de sistemas de transporte a la demanda.

En el epígrafe anterior se han descrito las metodologías de evaluación de proyectos de transporte de forma general, independientemente de que se trate de la implantación de un nuevo sistema de transporte o de la construcción de una infraestructura (carretera, ferrocarril, etc.). Sin embargo, en función de las peculiaridades propias del proyecto de transporte que se quiera evaluar se deben adaptar los métodos anteriores a las características del mismo.

A pesar de que los sistemas de transporte a la demanda tienen sus orígenes en los años setenta, no existe mucha literatura sobre metodologías específicas para su evaluación. Al tratarse de sistemas que no requieren, por sí solos, una gran inversión, y que, frecuentemente, se consideran como un complemento al transporte público convencional, en muchos casos se evalúan en conjunto con otros sistemas más costosos (Rodier et al., 1998), con lo que no se presta mucha atención a las características propias de los mismos, haciendo mayor énfasis en las de los que tienen mayores costes.

Los trabajos existentes en la literatura se limitan, en su mayor parte, a encuestas sobre la aceptación y el funcionamiento de estos servicios. En 1994, se evalúa el servicio Easyrider y, en 1995, se evalúa Easibus (Evans & Smyth, 1997). Las principales características de estos servicios se pueden ver en el epígrafe “Experiencias en Europa”.

La evaluación del servicio Easyrider, realizada por Coopers y Lybrand, consistió en:

1. Una encuesta domiciliaria de los usuarios registrados del Easyrider que habían utilizado al menos una vez el servicio. El 50% de los 1.400 usuarios registrados lo habían utilizado. Se entrevistó a 554 usuarios.

2. Una encuesta domiciliaria de 200 potenciales usuarios de Easyrider. Los encuestados se escogieron de forma aleatoria en el área de influencia.
3. Análisis estadístico del funcionamiento.
4. Análisis de indicadores financieros.
5. Observaciones realizadas en un autobús Easyrider.
6. Descripción cualitativa de los encuestados.

La evaluación del servicio Easibus, realizada por el Transport Research Group de la Universidad de Ulster, consistió en:

1. Una encuesta domiciliaria, antes y después de la puesta en funcionamiento del servicio, a potenciales usuarios escogidos en un corredor de 400 metros alrededor de la ruta del Easibus. Las encuestas consistieron en un cuestionario filtro inicial que identificaba las características demográficas (624 encuestados) y un cuestionario más detallado para los miembros del grupo objeto del servicio (324 encuestados) que se realizó tres meses después de la puesta en funcionamiento del servicio.
2. Una encuesta en el autobús de los usuarios (134 encuestados) porque se esperaba que la encuesta domiciliaria no fuese suficientemente representativa.
3. Una encuesta, antes y después de la puesta en funcionamiento del servicio, de los usuarios de un centro de salud directamente servido por Easibus para averiguar los potenciales beneficios cruzados del servicio. Se entrevistaron 100 usuarios del centro de salud antes y más de 100 tres meses después de la puesta en funcionamiento del mismo.
4. Se realizaron 6 entrevistas con los directores de los asilos y residencias de ancianos servidas por Easibus para averiguar el uso del servicio por los residentes.

5. Se realizaron 24 encuestas telefónicas a miembros del Easibus travel club para averiguar sus percepciones sobre el servicio.

Las evaluaciones de Easibus y de Easyrider incorporaron también una búsqueda de mercado. La evaluación de Easyrider hizo más énfasis en la perspectiva económica, pero sin llegar a profundizar, dejando de lado la valoración de los beneficios de los usuarios. La evaluación de Easibus se orientó hacia la determinación del beneficio social, incluyendo los efectos de este servicio en otros sectores de la economía, lo que denominan beneficios cruzados.

Más completas han sido las evaluaciones llevadas a cabo durante los proyectos europeos SAMPO (Morgan & Nelson, 1997), y SAMPLUS (SAMPLUS, 1999). El objetivo principal de estos proyectos no era solamente la implantación y evaluación de los sistemas de transporte público a la demanda, sino que pretendían, también, evaluar el beneficio que supone la utilización de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS en inglés) o Advanced Transport Telematics (ATT). Por esta razón, en la evaluación de estos proyectos se hace especial énfasis en los ITS, se analiza su viabilidad y la proyección de mercado de los mismos. A continuación se exponen las metodologías utilizadas en estos dos proyectos, centrándose en la evaluación de los sistemas DRT, sin profundizar en la evaluación de los ITS.

El proyecto SAMPO se desarrolla en cuatro centros pilotos: Hasselt en Bélgica, Tuusula y Seeinäjoki en Finlandia, Florencia en Italia y, Gothenburg en Suecia. Las principales características de los servicios ofrecidos en estos centros piloto se pueden ver en el epígrafe “Experiencias en Europa”. En este proyecto se crean un gran número (59) de indicadores que se agrupan en 3 categorías: viabilidad económica, calidad del servicio y viabilidad de los ATT (Morgan & Nelson, 1997).

En la categoría de viabilidad económica se utilizan indicadores del tipo: costes de operación por hora de vehículo, coste de operación por viaje de usuario, factor de carga, distancia recorrida por el vehículo, porcentaje de utilización de los vehículos, número de viajes por hora de utilización del vehículo, eficiencia de la plantilla, etc.

En la categoría de calidad del servicio algunos de los indicadores que se utilizan son del tipo: horarios de funcionamiento, en días laborables y en festivos; elección de orígenes y destinos; fiabilidad del servicio; tiempo de viaje percibido; número de transbordos y percepción de la facilidad del transbordo; propósito del viaje; utilización del servicio en función de la edad, disponibilidad de vehículo y grupo social; comodidad; seguridad; tiempo medio de respuesta; etc.

Y en la categoría de viabilidad de los ATT se utilizan indicadores que evalúan las mejoras que introducen estos sistemas en el servicio y la proyección de mercado de estos sistemas.

El proyecto SAMPLUS, que es una continuación de SAMPO, aumentó el número de servicios, los equipamientos y las funciones en los centros donde ya estaba implantado el sistema y se instalaron nuevos centros pilotos en Finlandia, Irlanda, Suecia y Reino Unido (SAMPLUS, 1999). Se evaluaron las mejoras introducidas en términos de viabilidad económica, calidad de servicio y funcionamiento técnico. Además se valoró también la proyección de mercado. Tanto el funcionamiento técnico como la proyección de mercado evalúan el funcionamiento de los ITS.

Para el estudio de la viabilidad económica se tuvo en cuenta los costes de operación, los costes del centro de control (TDC), la amortización del vehículo, la utilización del servicio y un indicador que tuviese en cuenta la longitud de la distancia recorrida en función de la que se recorrería por la ruta más directa.

Para el estudio de la calidad del servicio se utilizaron las características personales de los viajeros (edad y sexo), los motivos del viaje, horarios de funcionamiento, fiabilidad del servicio, número de reservas, facilidad para realizar las reservas, adaptabilidad a los usuarios, etc.

2.6.3. Limitaciones.

Los métodos de evaluación de proyectos de transporte son muy generales. Se pueden aplicar de forma indistinta para la evaluación de un proyecto de una nueva infraestructura como para la evaluación de un nuevo sistema de transporte. No tienen en cuenta las características y peculiaridades propias de los sistemas de transporte optimizados a la demanda. Por esta razón, aunque sean un buen marco para la evaluación de este tipo de sistemas, es conveniente utilizar métodos más específicos que tengan en cuenta estas particularidades.

Los métodos de evaluación de sistemas de transporte a la demanda existentes presentan una serie de limitaciones, entre las que se pueden destacar las siguientes:

- La mayor parte de ellos se limitan a encuestas sobre la aceptación y el funcionamiento de estos servicios empleando indicadores del tipo: índices de ocupación, número de viajes, tiempos de viaje, percepción del servicio, motivo de los viajes, etc.
- Centran su interés en una evaluación económica y social de forma global. Los beneficios sociales y económicos generalmente se describen cualitativamente.
- Utilizan una gran cantidad de indicadores (Morgan & Nelson, 1997) que, en muchos casos, no son independientes entre sí y pueden dar mayor peso a unas variables que a otras.
- Son métodos adaptados a las características específicas del sistema de transporte a la demanda objeto de estudio, que difícilmente pueden aplicarse en otras situaciones y a otras tipologías de servicio.
- No cuantifican las mejoras de movilidad y de accesibilidad que producen estos sistemas de transporte en la población de la zona, especialmente en aquellos grupos sociales, por lo general, cautivos del transporte público: ancianos, minusválidos, mujeres, niños, etc.

- No consideran las mejoras producidas en el tráfico y en la congestión por el cambio modal desde el vehículo privado hacia el transporte público, al potenciarse la calidad de los servicios públicos.
- En contra de las actuales tendencias, en el marco de un desarrollo y una movilidad sostenible, no tienen en cuenta los beneficios medioambientales que se producen al utilizar estos sistemas de transporte.

2.6.4. Justificación de la investigación.

Se plantea la necesidad de proponer una metodología que solucione todas o, al menos, algunas de estas limitaciones. Es por esta razón que se ha elegido como título de la presente investigación el siguiente: **“METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE OPTIMIZADO A LA DEMANDA”**

Se pretende que esta metodología sea, a la vez, tan amplia que pueda aplicarse para la evaluación de cualquier tipología de sistema de transporte a la demanda y en cualquier situación o lugar, y a la vez, sea lo suficientemente concreta como para cuantificar las mejoras de accesibilidad y de movilidad producidas en la región donde se implante este sistema de transporte, cuantificar los efectos de los cambios modales sobre el sistema de transportes del que forma parte, cuantificar los beneficios económicos para los usuarios de este servicio y valorar los beneficios medioambientales (congestión, ruidos y contaminación atmosférica) para la sociedad en general.