

Aurreproiektua
Bizkaiko Lurralde Historikoko
Errepideen II. Arlokako Lurralde
Egitamua (BEALE)

Hasierako Onespenerako Dokumentua

8. Eranskina. Mugikortasunean Ondorioak

Anteproyecto del
II Plan Territorial Sectorial de
Carreteras del Territorio Histórico
de Bizkaia (PTSCB)

Documento para Aprobación Inicial

Anexo 8. Implicaciones Movilidad

noviembre 2021 eko azaroa

Índice

1 Introducción	2
2 Implicaciones en el Ámbito de Movilidad Diaria de Bilbao	3
2.1 Situación preoperacional	3
2.1.1 Reparto modal	3
2.1.2 Respuesta de la oferta viaria	4
2.1.3 Congestionamientos recurrentes	4
2.1.4 Vulnerabilidad de la Red	4
2.1.5 Conclusión	5
2.2 Situación en el escenario final del Plan	5
2.2.1 Reparto modal. Gestión modal	5
2.2.2 Respuesta de la oferta viaria. Gestión de la infraestructura	7
2.2.3 Congestionamientos recurrentes	8
2.2.4 Vulnerabilidad	9
2.3 Conclusiones: cambios operados en la movilidad metropolitana	9
3 Implicaciones en el Resto del Territorio	10
3.1 Situación actual preoperacional	10
3.1.1 Encartaciones	12
3.1.2 Valle del Nervión	12
3.1.3 Valle del Arratia	12
3.1.4 Durangaldea	12
3.1.5 Lea-Artibai	12
3.1.6 Busturialdea	12
3.1.7 Uribe Kosta	13
3.2 Situación en el escenario final del Plan	13
3.2.1 Encartaciones	13
3.2.2 Valle del Nervión	13
3.2.3 Valle del Arratia	14
3.2.4 Durangaldea	14
3.2.5 Lea-Artibai	14
3.2.6 Busturialdea	14
3.2.7 Uribe Kosta	15
3.2.8 Resumen	15
3.3 Conclusiones: cambios operados en la movilidad de las comarcas periféricas	17

1 Introducción

El objeto del presente documento es la caracterización de las implicaciones que la puesta en servicio de las actuaciones contempladas en el Plan supondrán en el ámbito de la movilidad en el Territorio Histórico de Bizkaia.

Para ello será necesario analizar de manera diferenciada los dos ámbitos geográficos en los que se subdivide dicho Territorio en cuanto a las características de su movilidad:

- **Ámbito de movilidad diaria relacionado con Bilbao (AMDB)**, caracterizado por una movilidad de carácter pendular recurrente asociada en su inmensa mayoría con relaciones casa-trabajo/estudios/cuidado. En este ámbito se producen problemas de congestiones recurrentes como consecuencia del elevado volumen de tráfico que soportan las carreteras pertenecientes a la Red Objeto del Plan.
- **Resto del Territorio**, caracterizado por una movilidad en la que el peso de las relaciones casa-trabajo/estudios/cuidado es menor y en la que adquiere un mayor protagonismo la movilidad asociada a la actividad económica de las comarcas periféricas. Por lo tanto en este ámbito la movilidad está relacionada directamente con la accesibilidad y competitividad de dichas comarcas.

A continuación se recoge en los apartados siguientes el análisis pormenorizado de las implicaciones que las actuaciones incluidas en el Plan supondrán para la movilidad de ambos ámbitos.

2 Implicaciones en el Ámbito de Movilidad Diaria de Bilbao

Tal y como se ha definido en la Parte I del Plan, este ámbito de movilidad estaría constituido por aquellos municipios situados alrededor del núcleo urbano de Bilbao, que presentan una estrecha relación con dicho núcleo o entre sí en lo que atañe a la movilidad por razones obligadas (casa-trabajo/estudios/cuidado) o de ocio, como consecuencia de su vinculación socioeconómica y en los que se implantan elementos o equipamientos estructurales fundamentales.

Es decir, estaría constituida por todos aquellos municipios en los que una parte importante de su población se desplaza hacia otros municipios del ámbito de forma frecuente y recurrente como consecuencia de la elevada interdependencia social y económica que presentan entre sí y entre los que en general funciona una red de transporte público masivo para dar respuesta a esas demandas de movilidad.

A continuación se describe de forma resumida las principales características de la movilidad existente en la situación actual con el fin de poder comparar dicha situación con el escenario final del Plan obtenido como resultado de la puesta en servicio de las actuaciones previstas en el mismo.

2.1 Situación preoperacional

La situación prevista de la movilidad en el AMDB en el año de inicio del período de vigencia del Plan se caracteriza por presentar ciertas disfuncionalidades que, de forma resumida, se podrían agrupar en los siguientes conceptos:

- Inadecuado reparto modal de la movilidad
- Inadecuada respuesta de la oferta viaria a las problemáticas evidenciadas
- Problemas de congestiones recurrentes
- Problemas de vulnerabilidad o falta de resiliencia frente a incidentes

A continuación se caracterizan con mayor detalle las cuatro cuestiones.

2.1.1 Reparto modal

La movilidad actual en el AMDB está caracterizada por un papel predominante del vehículo privado de baja ocupación en el reparto modal, incluso en desplazamientos de muy corto recorrido y una aportación poco significativa de la movilidad no motorizada y del transporte público en los desplazamientos relacionados con el motivo trabajo/estudios y por lo tanto de carácter recurrente y obligado.

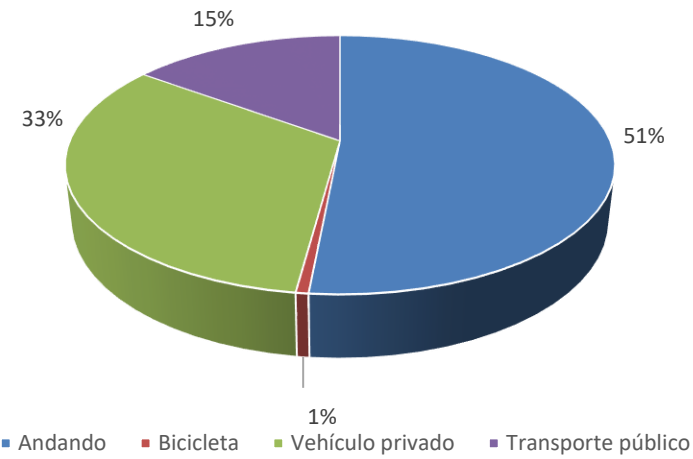
Este reparto modal poco sostenible, agravado por otras problemáticas relacionadas con la limitada gestión de la red viaria y la escasa disponibilidad de itinerarios alternativos, está detrás de gran parte de los problemas de congestiones existentes en la Red, ya que produce elevados volúmenes de tráfico motorizado circulante por determinados arcos de la misma.

A continuación se recogen los datos de reparto modal correspondientes al año de inicio del período de vigencia del Plan:

Situación escenario de partida (2023)

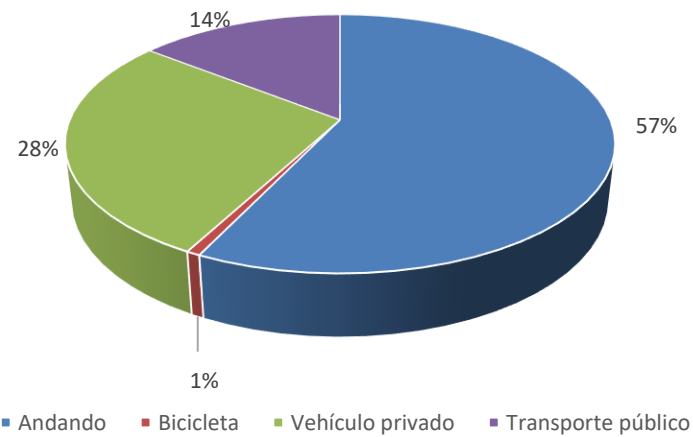
Distancia (Km)	ANDANDO	BICICLETA	VEH. PRIV	TP	SUMA
0-8	1.785.683	20.477	659.457	367.100	2.832.717
de 8 a 13	2.333	1.310	210.326	83.035	297.004
>13	79	66	272.216	69.184	341.546
Suma	1.788.095	21.853	1.142.000	519.319	3.471.267

Distribución de la movilidad total Escenario 2.023



Además, la movilidad en vehículo privado representa un porcentaje del 28% de los viajes de distancia de recorrido inferior a 13 kilómetros, mientras que la aportación del modo ciclable se puede considerar testimonial:

Distribución movilidad <13Km



Lo cual tiene una incidencia significativa, no sólo en la ocurrencia de congestiones recurrentes, sino también en la producción de emisiones de gases de efecto invernadero y la consiguiente repercusión en el cambio climático.

2.1.2 Respuesta de la oferta viaria

La respuesta de la oferta viaria frente a los problemas de congestiones recurrentes o accidentales que se producen en la red viaria presenta en la actualidad las siguientes características:

- La gestión viaria se limita a la captación de datos relativos a intensidades de tráfico circulante y a la visualización de la circulación a través de cámaras situadas en determinados puntos, sin aportar soluciones en tiempo real a los problemas de congestiones que de manera recurrente se producen en ciertos arcos de la red.
- Los flujos de tráfico se canalizan de forma recurrente por las mismas vías, ya que la mayoría de los vehículos no adapta su ruta en función de la situación del tráfico en tiempo real y, aunque dispusieran de la información y la tecnología necesaria para hacerlo, en muchos itinerarios no existen rutas alternativas adecuadas a las que recurrir en caso de incidencia o congestión. En algunos casos se derivan tráficos hacia redes de carácter local no diseñadas para soportar elevados volúmenes de tráfico, con las consiguientes molestias para la ciudadanía en forma de contaminación acústica y ambiental y congestiones.
- La capacidad de las vías está limitada por las distancias de seguridad entre vehículos asociadas a los tiempos de percepción y reacción de los/las conductores/as de los mismos.

Todo ello configura una respuesta insuficiente a la demanda de movilidad existente, lo cual se traduce en los problemas de congestiones y vulnerabilidad que se detallan en los apartados siguientes.

2.1.3 Congestionamientos recurrentes

El Ámbito de Movilidad Diaria de Bilbao, como consecuencia de albergar la mayor parte de la población y actividad económica del Territorio Histórico, presenta los mayores volúmenes e intensidades de tráfico circulando por la red, lo cual, unido a la escasa capacidad de algunos de sus segmentos y/o a una deficiente configuración de determinados elementos de conexión entre dichos segmentos (enlaces, intersecciones, rotondas, trenzados), así como a la falta de una gestión de la infraestructura que permita dar respuesta en tiempo real a los problemas que se presentan en la red, se acaba traduciendo en la presencia de congestiones que afectan de manera recurrente a ciertos tramos de la misma.

Como resultado del proceso de diagnóstico desarrollado para la elaboración del Plan, se han detectado problemas de congestiones recurrentes en los siguientes arcos de la red de alta capacidad:

1. BI-637 (ambos sentidos), entre Bolue y Kukularra
2. BI-10 (sentido Bilbao), entre Sestao y Cruces (recta del Max Center)
3. A-8 (ambos sentidos) entre Buia y Basauri (túneles de Malmasín)
4. A-8 (sentido Cantabria) entre el enlace de San Fuentes y el enlace de La Arena
5. BI-20 (sentido Derio) entre Orueta y Derio (Alto de Santo Domingo)
6. BI-20 (sentido Bilbao) entre Miribilla y Miraflores
7. BI-30 (ambos sentidos) entre el enlace de Kukularra y el enlace de Derio
8. BI-30 (sentido Cruces) entre el enlace de Kukularra y el enlace de Barakaldo (puente de Rontegi)
9. N-633 entre el acceso a Derio y el enlace con la BI-30
10. BI-11 (sentido Asua) entre Enekuri y el enlace con la BI-30

Adicionalmente, se han detectado también determinados tramos de la red convencional que superan el umbral de su capacidad y que por tanto presentan asimismo problemas de saturación. Estas situaciones se producen generalmente en los tramos sin desdoblamiento más próximos a los puntos de conexión de dichas carreteras con los ejes de gran capacidad (A-8/AP-8, BI-30, AP-68):

1. N-634 entre Amorebieta y Erletxe
2. N-240 entre El Gallo y Bedia
3. BI-625 entre el enlace de Arrigorriaga Norte y el enlace de conexión con la AP-68

La congestión del tráfico genera a su vez toda una serie de efectos negativos, sobradamente conocidos y descritos en la bibliografía:

- Pérdida del tiempo de los automovilistas y pasajeros, considerado desde el punto de vista económico como el “coste de oportunidad” por no estar puntualmente en el lugar de destino.
- Retrasos en la movilidad, lo cual puede resultar en hora atrasada de llegada al lugar de trabajo, a las reuniones y a recibir o impartir clases, lo que al final resulta en pérdida de negocios, medidas disciplinarias u otras pérdidas personales.
- Incapacidad para predecir con exactitud el tiempo de viaje, lo que lleva a los conductores a la asignación de más tiempo para viajar “por si acaso”, y menos tiempo en actividades productivas.
- Aumento de los costes de operación de los vehículos como consecuencia del lento desplazamiento y la frecuencia de aceleración y frenado, que implica un mayor gasto de combustible y un mayor desgaste de diferentes elementos del vehículo (frenos, embrague, neumáticos).
- Aumento de la contaminación del aire y las emisiones de dióxido de carbono debido a la disminución de la velocidad de viaje y la aceleración y frenado frecuentes.
- Afecciones a la salud de los conductores como resultado del estrés generado y la reducción del tiempo de descanso para dedicar ese tiempo al viaje.
- Retraso de los vehículos de emergencia, que ven incrementados sus tiempos de recorrido como consecuencia de las congestiones, con el consiguiente agravamiento de las situaciones a las que deben prestar servicio.

2.1.4 Vulnerabilidad de la Red

Además de los problemas de congestiones recurrentes diarias derivadas fundamentalmente de la movilidad de carácter obligado, se producen en la actualidad con cierta frecuencia otras congestiones de tipo accidental, ocasionadas por la ocurrencia de incidentes en determinados puntos de la Red que a día de hoy no presentan una vía alternativa de circulación con características adecuadas, y en los que, por tanto, la ocurrencia de una incidencia que suponga una restricción de la capacidad de ese tramo ocasiona una congestión excepcional e imprevisible que, dependiendo de la magnitud de dicha restricción y el punto concreto de la Red donde se haya producido, puede originar un colapso sistémico de la misma, con retenciones muy prolongadas y tiempos de recuperación de la normalidad en la circulación muy importantes.

Estos tramos críticos suponen por lo tanto puntos de vulnerabilidad de la Red, que es necesario identificar y resolver mediante la puesta en servicio de itinerarios alternativos que mejoren la resiliencia de la misma, entendiendo como tal a su capacidad de respuesta en caso de incidencia para que mediante el redireccionamiento de flujos hacia otros tramos se reduzcan los tiempos de congestión tras incidencia y se evite el colapso sistémico de la red.

Como puntos especialmente críticos identificados en la red de alta capacidad cabe citar los siguientes:

- Puente de Rontegi en la BI-30, tramo altamente vulnerable al ser el único elemento de comunicación entre márgenes y disponer de una sección muy estricta con carriles estrechos y ausencia de arcones que posibiliten el apartado de vehículos detenidos como consecuencia de avería o accidente
- Túneles de Malmasín en la A-8
- Tramos Kastrexana-Cruces y Cruces-Sestao en la BI-10
- Tramo Kukularra-Túneles de Artxanda en la BI-30
- Tramo Bolue-Kukularra en la BI-637

Tal y como puede apreciarse en el listado anterior, si se exceptúa el tramo correspondiente a los túneles de Malmasín, el resto de tramos especialmente vulnerables de la Red conforman una H, en la que el tramo horizontal es el puente de Rontegi, y los verticales se desarrollan en cada una de las dos márgenes, entre Sestao y Kastrexana en la margen izquierda y entre Bolue y Túneles de Artxanda en la margen derecha. Esa H es por tanto asimétrica, presentando una menor longitud en la margen izquierda, como consecuencia de la presencia en esa margen de la VSM y el Eje del Ballonti, infraestructuras que reducen de forma notable los problemas de vulnerabilidad del eje viario constituido por la A-8 y la BI-10 en ese ámbito. De hecho, la vulnerabilidad de dicho eje entre Sestao y Kastrexana está relacionada con la aproximación al puente de Rontegi y, por lo tanto, con los tráficos con origen/destino en la margen derecha, los cuales, canalizados a través de dicho puente, no tienen otra opción para acceder en caso de incidencia a las dos infraestructuras alternativas citadas (VSM y Eje del Ballonti) que utilizar ese tramo de la BI-10 hasta los enlaces correspondientes, por lo que cualquier incidencia que se produzca en el mismo resulta crítico para dicho tráfico.

2.1.5 Conclusión

De acuerdo con todo lo señalado en los apartados previos, a modo de resumen se puede concluir que la situación actual de la movilidad en el AMDB, presenta una serie de disfunciones en forma de congestiones recurrentes y accidentales derivadas de incidentes, debidas a diferentes motivos, entre los que destacan el inadecuado reparto modal entre las diferentes opciones de movilidad disponibles y la insuficiente respuesta de la oferta viaria, tanto por falta de capacidad en determinados puntos como por la ausencia de itinerarios alternativos a las rutas más tensionadas así como por una gestión insuficiente de dicha oferta viaria.

Estas disfunciones se traducen a su vez en importantes costes, para los usuarios y para la sociedad en su conjunto, en forma de tiempo perdido, accidentalidad y emisiones relacionadas con el cambio climático.

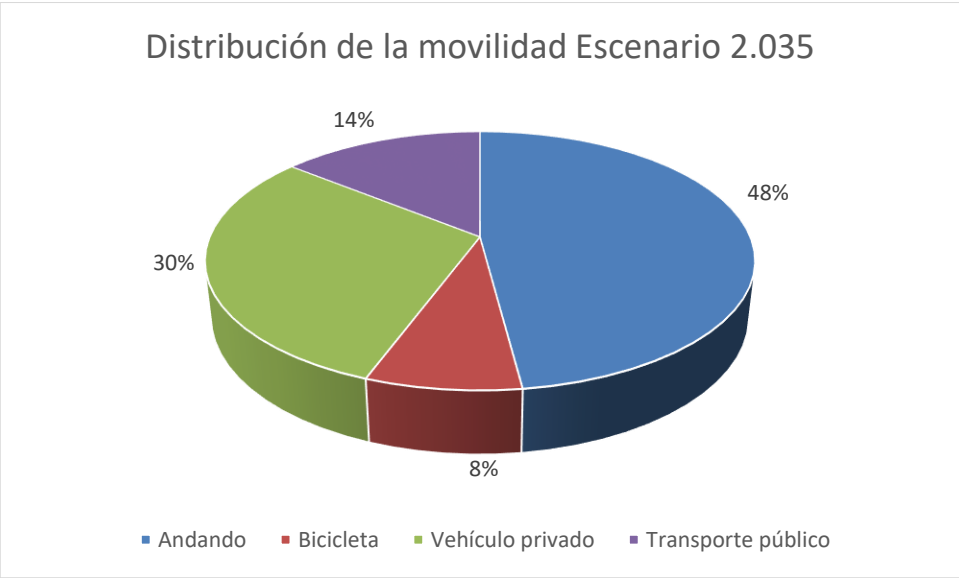
2.2 Situación en el escenario final del Plan

Como resultado de las actuaciones incluidas en el Plan, tanto de carácter infraestructural como de gestión, se prevén cambios significativos en la problemática existente al inicio del período de vigencia, tal y como se detalla en los apartados siguientes, para los diferentes aspectos analizados.

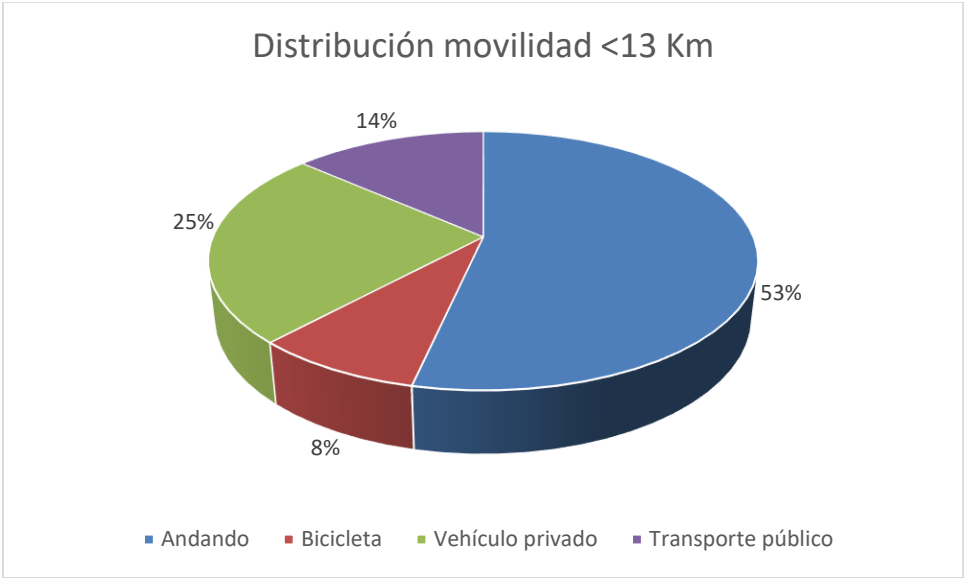
2.2.1 Reparto modal. Gestión modal

La combinación de cambios de tendencias externas y estrategias impulsadas por el propio Plan en combinación con el PTS de Vías Ciclistas, permite contener una parte de los incrementos de movilidad futuros derivados de la evolución tendencial de los parámetros socioeconómicos (población, empleo) y redirigir otra parte hacia modos de movilidad más sostenibles que el vehículo privado de baja ocupación, de manera que el reparto modal de los viajes correspondiente al año horizonte del Plan, cambia de forma notable con respecto al correspondiente al año de inicio del período de vigencia, tal y como se recoge en el cuadro siguiente:

Escenario 2035					
Distancia (Km)	ANDANDO	BICICLETA	VEH. PRIV	TP	SUMA
0-8	1.815.454	255.646	617.944	369.704	3.058.748
de 8 a 13	1.613	31.676	216.546	89.713	339.548
>13	38	5.814	307.512	78.617	391.981
Suma	1.817.104	293.136	1.142.002	538.034	3.790.276



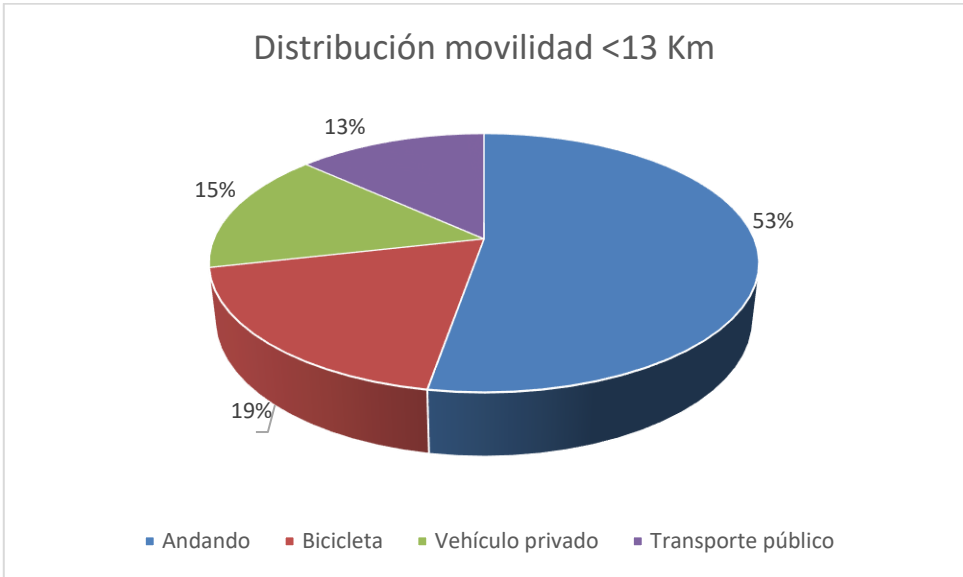
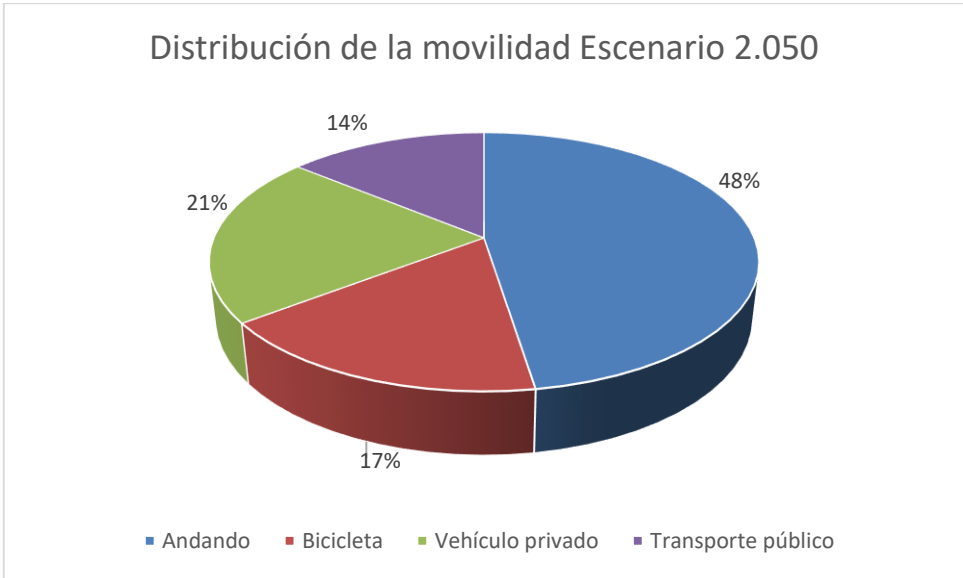
Focalizando en los desplazamientos de menos de 13 kilómetros de longitud, la distribución que se obtiene es la siguiente:



Con respecto al Escenario 2.023 se aprecia que se ha reducido la contribución del vehículo privado, en favor de un mayor peso de la bicicleta.

Esa tendencia se consolidará en los años posteriores, hasta alcanzar el siguiente reparto para el año 2.050:

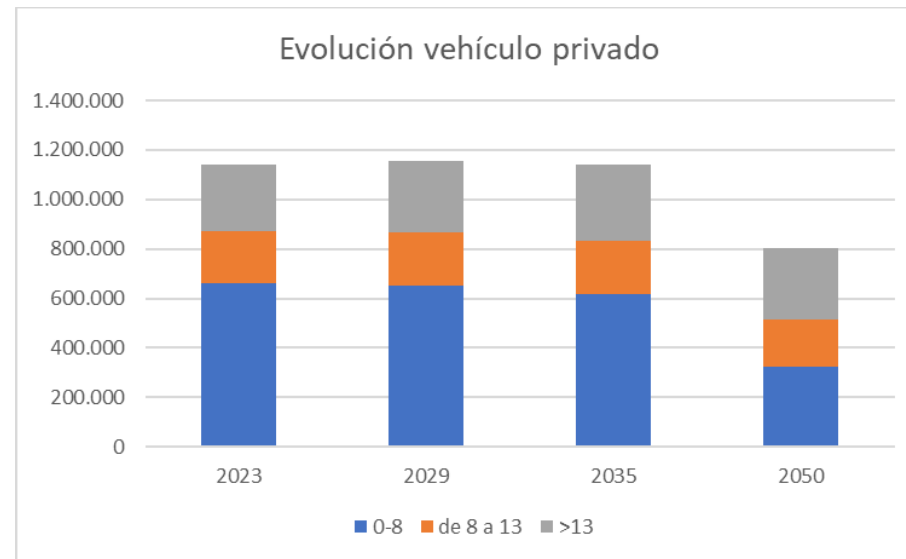
Escenario 2050					
Distancia (Km)	ANDANDO	BICICLETA	VEH. PRIV	TP	SUMA
0-8	1.777.556	554.110	324.904	360.667	3.017.237
de 8 a 13	1.601	77.696	189.412	87.520	356.229
>13	32	8.503	286.377	76.696	371.608
Suma	1.779.189	640.309	800.693	524.883	3.745.074



Se puede apreciar como en la movilidad de corto recorrido el modo ciclable adquiere una importancia cada vez mayor, en detrimento del vehículo privado, cuya participación se reduce casi a la mitad con respecto al escenario 2.023.

En definitiva, la nueva estrategia disruptiva impulsada por el Plan en coordinación con el PTS de Vías Ciclistas, permitirá que la movilidad sostenible compuesta por desplazamientos andando y bicicleta crezca en el reparto modal, pero no sólo en los desplazamientos más cortos (urbanos), sino que este efecto también influirá a los desplazamientos interurbanos de corto recorrido (entre 8 y 13 km). Asimismo, se producirá una reducción del uso del vehículo privado en los desplazamientos de corta y media distancia, revirtiendo el crecimiento experimentado en los últimos años.

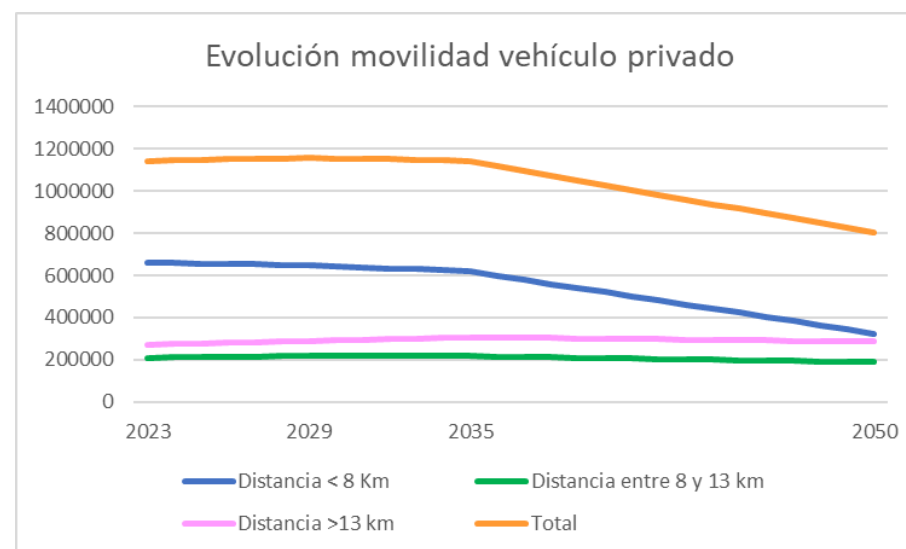
Analizando en detalle la evolución prevista del transporte en vehículo privado, se puede observar cómo paulatinamente irá disminuyendo el uso del mismo, especialmente en los itinerarios de menos de 8km:



Ahora bien, teniendo en cuenta que:

- las diferentes tendencias, estrategias y medidas de gestión modal requerirán de un cierto período de tiempo para su desarrollo, implantación y ajuste
- y considerando además que la puesta en marcha de esas medidas no es condición suficiente (aunque sí necesaria) para la obtención de los resultados esperables, dado que también se requiere de la respuesta y adaptación de las personas usuarias al nuevo escenario configurado,

cabe prever que el cambio en la tendencia actual de crecimiento continuado de la movilidad motorizada será de carácter progresivo, de manera que en los primeros años del período de vigencia del Plan cabe esperar todavía un ligero aumento de la movilidad motorizada hasta que en un momento determinado se consiga doblegar la curva de crecimiento e invertir la tendencia, que pasará a ser decreciente a partir de ese momento, tal y como puede observarse en la gráfica siguiente, obtenida a partir de los resultados de la modelización realizada:



Tras unos años iniciales en los que la movilidad motorizada seguirá creciendo, empezarán a surtir efecto las diferentes estrategias impulsadas para promover un transvase de los viajes menos sostenibles hacia modos más adecuados que el vehículo privado de baja ocupación, y como resultado, dicha movilidad comenzará a ralentizar su crecimiento y posteriormente invertirá esa tendencia e iniciará un progresivo descenso, de forma que se estima que en el 2.035 se habrá compensado el crecimiento experimentado entre el 2.023 y el 2.029. Y se estima que en los años subsiguientes ese descenso se consolidará y acelerará, de manera que para el año 2.050 la movilidad motorizada será claramente inferior a la prevista para el año 2.023, siendo ese descenso especialmente acusado en la movilidad de viajes de corto recorrido (menores de 8 km).

2.2.2 Respuesta de la oferta viaria. Gestión de la infraestructura

La respuesta de la oferta viaria prevista por el Plan a la demanda de movilidad futura se configura a través de una estrategia integral, que contempla una doble vertiente:

- Por un lado mediante el desarrollo e implementación de una gestión de la infraestructura que permita optimizar el funcionamiento de la Red aumentando su capacidad y resiliencia.
- En segundo lugar, mediante actuaciones en infraestructuras destinadas a resolver aquellos problemas que no sea posible corregir mediante las medidas de gestión.

A continuación se describen con mayor detalle ambas líneas de actuación.

2.2.2.1 Gestión infraestructural

Como parte de las actuaciones incluidas en el Plan, destacan aquellas destinadas a posibilitar una gestión de la Red viaria que permita maximizar su eficiencia y reducir en la medida de lo posible las necesidades de nuevas infraestructuras.

Para posibilitar esa gestión, el Plan incluye un programa específico destinado a incrementar y mejorar la sensorización de la infraestructura viaria y aprovechar de esta forma la potencialidad ofrecida por la utilización de los propios vehículos como sensores móviles en tiempo real. De esta forma se conseguirá:

- Poner en marcha estrategias específicas de gestión de la red viaria que permitirán realizar un redireccionamiento de los flujos de tráfico en tiempo real, facilitando a los equipos embarcados y/o directamente a las personas usuarias información precisa y detallada relativa a tiempos de recorrido, congestiones existentes en la ruta prevista, posibles rutas alternativas, incidencias de tráfico, incidencias meteorológicas, etc.
- Incrementar la capacidad de las infraestructuras para albergar los tráficos en determinados corredores viarios estratégicos como resultado de una mayor agrupación de los vehículos y una reducción de los tiempos de reacción y maniobra, facilitadas por el progresivo desarrollo e implantación de determinadas tecnologías actualmente en fase de desarrollo:
 - conectividad entre vehículos (v2v)
 - conectividad entre vehículos e infraestructura (v2i)
 - desarrollo e implantación de redes de comunicaciones 5G

que posibilitarán un aumento progresivo de las flotas circulantes de vehículos conectados y autónomos y de la disponibilidad en tiempo real de información relativa a las condiciones del tráfico.

Estos dos aspectos resultan especialmente importantes en el entorno metropolitano, donde por un lado coinciden los viajes de corto y largo recorrido, y por otro, el mallado de la red debiera permitir ese redireccionamiento de flujos de tráfico, aumentando la seguridad vial, resiliencia y capacidad de la red.

La gestión de la red viaria unida a la mayor capacidad de las carreteras y a una mayor laminación de las puntas como resultado de los previsibles cambios de tendencia en los ámbitos social y laboral, posibilitan una optimización del funcionamiento de la red, maximizando su eficiencia y permitiendo realizar un dimensionamiento de la misma más ajustado, que no está tan condicionado como hasta ahora por la existencia de puntas de tráfico muy acusadas en períodos horarios muy concretos que conducen a un sobredimensionamiento de las carreteras para el resto de franjas horarias. En definitiva, el nuevo escenario derivado de la ejecución de las actuaciones previstas por el Plan permite un mayor aprovechamiento de la red de carreteras existente en dos sentidos:

- En el tiempo: aprovechando franjas horarias en las que en la actualidad está desaprovechada la oferta viaria, con una utilización muy pequeña, como resultado de la laminación de puntas y optimización del momento en el que se producen los viajes
- En el espacio: redireccionando los flujos en tiempo real en los momentos de mayor tráfico desde los tramos más sobrecargados hacia carreteras alternativas con menor tráfico, reduciendo la carga sobre determinados arcos críticos de la red y mejorando el funcionamiento global de la misma

Además, en este entorno gestionado la circulación se produce de manera más segura, dado que la reducción de las congestiones y el aumento de la fluidez del tráfico da lugar a un flujo más uniforme, con menos paradas y cambios bruscos de velocidad. Y el incremento de la conectividad entre vehículos y de éstos con la infraestructura permite una circulación más predecible, así como una anticipación de los posibles incidentes.

Por otra parte, dentro de las medidas de gestión de la Red, el Plan contempla la entrada en servicio de las medidas de tarificación incluidas en la Norma Foral de Pago Por Uso, actualmente en fase de tramitación, así como restricciones adicionales al tráfico de vehículos pesados de paso en determinados arcos de la red. La Norma Foral está orientada a la consecución de una financiación más equitativa de las infraestructuras, en base a una mayor internalización de los costes externos y a la aplicación de los criterios recogidos en las directivas europeas relativos a los conceptos de “quien contamina, paga” y “usuario pagador”. Es necesario señalar que estas medidas no sólo afectan al AMDB sino que abarcan también a determinados ejes que discurren por el Resto del Territorio.

2.2.2.2 Aumento de la oferta viaria

Para resolver aquellos problemas de saturación de la red en donde no resulta suficiente la maximización de su eficiencia mediante medidas de gestión infraestructural, se han previsto actuaciones de mejora de la oferta viaria, las cuales se pueden agrupar en tres categorías diferenciadas en función de sus objetivos:

- Actuaciones destinadas a eliminar los cuellos de botella existentes en determinados puntos críticos concretos (intercambiadores y enlaces fundamentalmente) mediante obras limitadas que se desarrollan en su mayor parte dentro del canal viario preexistente. En este grupo se engloban las siguientes actuaciones:
 - BI-10: eliminación de cuellos de botella entre Sestao y Cruces (Sentido Bilbao).
 - BI-30: eliminación de cuellos de botella en el tramo E. Asua - Túneles de Artxanda (ambos sentidos).
 - BI-30: eliminación de cuellos de botella en el tramo Túneles - E. Larrondo (sentido Derio).

- BI-11: eliminación de cuellos de botella en el tramo Enekuri-Kukularra/Txorierri.
- Actuaciones destinadas a aumentar la capacidad de aquellos tramos que siguen presentando una capacidad insuficiente para hacer frente a la demanda existente en el corredor, pese a haber incrementado la misma mediante las medidas de gestión infraestructural antes descritas. En este grupo se incluyen las siguientes actuaciones:
 - A-8: Aumento de capacidad en la red de alta capacidad: Tercer carril Gallarta - El Haya (incluye remodelación del enlace de La Arena).
 - BI-30: Aumento de capacidad en la red de alta capacidad E.Barakaldo-Kukularra (Puente de Rontegi).
 - N-240: Duplicación de calzada, tramo Boroa-Apario
 - BI-20: Duplicación de calzada: Variante Este de Bilbao, Miraflores-Ibarsusi
 - BI-20: Duplicación de calzada: túnel de Santo Domingo
- Actuaciones destinadas a proporcionar un adecuado mallado de la Red que permita aumentar su resiliencia reduciendo la vulnerabilidad ante incidencias, así como el establecimiento de itinerarios alternativos a los tramos críticos posibilitando de esta forma el redireccionamiento de flujos necesario para poder desarrollar una adecuada gestión infraestructural. En este grupo se incluyen las siguientes actuaciones:
 - Nueva infraestructura de mallado de la ría desde el corredor de Uribe Kosta (subfluvial de Lamiako)
 - Variante Norte al tramo Bolue-E. Universidad de la BI-637, conformada por la Nueva infraestructura Bolue-Universidad y el desdoblamiento de la BI-747 (E. Universidad-Universidad), complementada con la remodelación del enlace de la Universidad y el aumento de capacidad del tramo E.Universidad-Kukularra en la BI-637
 - AP-8: Conexión VSM-A8 en Basauri (By pass Túnel de Malmasín)
 - BI-2124: Variante de Larrabasterra

2.2.3 Congestionamientos recurrentes

Como resultado de la combinación de

- las estrategias de gestión impulsadas por el Plan, tanto en el ámbito del reparto modal de la movilidad (gestión modal) como en el ámbito de la operación de la propia infraestructura (gestión infraestructural)
- las actuaciones de mejora de la oferta viaria previstas, tanto en lo que respecta a la eliminación de cuellos de botella como a aumentos de capacidad y nuevas infraestructuras destinadas a la consecución de un adecuado mallado de la red viaria en el AMDB

en el año horizonte del Plan no se prevén congestiones de carácter recurrente en el AMDB.

Esta eliminación de las congestiones recurrentes, permitirá ahorrar un total de 5.811 horas al año a los usuarios las cuales, monetarizadas, implican un ahorro anual de 32.135.713,27 euros al conjunto de los usuarios de la red.

2.2.4 Vulnerabilidad

La propuesta de actuaciones específicamente destinadas a dotar a la red metropolitana de un adecuado mallado que permita redireccionar flujos en caso de incidencia, combinado con el aumento de capacidad de aquellos tramos especialmente críticos (puente de Rontegi, BI-637), reduce de manera significativa la vulnerabilidad actual de dicha red y por tanto, las congestiones derivadas de la ocurrencia de incidencias. Esas actuaciones, detalladas anteriormente, permiten configurar por lo tanto una red madura, resiliente y gestionable en el AMDB.

2.3 Conclusiones: cambios operados en la movilidad metropolitana

A la vista de la descripción recogida en los apartados anteriores de la situación actual y del escenario previsto como resultado de la puesta en servicio de las actuaciones contempladas en el Plan durante su período de vigencia, cabe concluir que dichas actuaciones ocasionarán los siguientes cambios en la movilidad del AMDB:

- Modificación del reparto modal hacia un modelo de movilidad más sostenible, aumentando la importancia de la movilidad no motorizada en los desplazamientos de longitud inferior a 13 kilómetros.
- Reducción del número de viajes de corto recorrido realizados en vehículo motorizado de baja ocupación
- Puesta en servicio de una gestión de la red con redireccionamiento de flujos en tiempo real, apoyada en la dotación del necesario equipamiento de sensorización de la carretera y en los avances tecnológicos previstos para los próximos años en los campos en la automoción y las comunicaciones
- Aumento de la capacidad de determinadas carreteras como resultado de la reducción de las interdistancias y de los tiempos de reacción derivada del progresivo aumento del número de vehículos autónomos en circulación y la adaptación del equipamiento tecnológico de las infraestructuras a ese escenario.
- Consecución de una financiación más equitativa de las infraestructuras, en base a una mayor internalización de los costes externos y a la aplicación de los criterios recogidos en las directivas europeas relativos a los conceptos de “quien contamina, paga” y “usuario pagador” y materializados a través de la puesta en marcha de la Norma Foral de Pago por Uso. Es necesario señalar que estas medidas no sólo afectan al AMDB sino que abarcan también a determinados ejes que discurren por el Resto del Territorio.
- Reducción de las congestiones recurrentes existentes, con un ahorro de tiempo diario (en días laborables) de 5.811 horas, que monetarizado supondrá un ahorro de 32.135.713,27 euros anuales para el conjunto de usuarios/as de la red.
- Aumento de la resiliencia de la red para hacer frente a incidencias, como consecuencia del mallado de la misma, eliminando puntos de vulnerabilidad y reduciendo el número e importancia de las congestiones derivadas de incidentes.
- Aumento de la seguridad viaria como consecuencia de la eliminación de las congestiones y el aumento de la fluidez y predictibilidad de la circulación, así como la anticipación de los posibles incidentes existentes en la ruta.

3 Implicaciones en el Resto del Territorio

En el resto del Territorio Histórico de Bizkaia, la movilidad está directamente relacionada con la accesibilidad y competitividad de las comarcas periféricas.

Por lo tanto, al igual que se ha hecho para el análisis de las implicaciones en el AMDB, a continuación se describe la situación actual, la situación prevista como resultado de la puesta en servicio de las actuaciones contempladas en el Plan y, como resultado, las modificaciones operadas en la movilidad de las comarcas periféricas.

3.1 Situación actual preoperacional

Tal y como se ha recogido en el apartado dedicado al diagnóstico de la Red, incluido en la Parte II del Plan, la situación actual de las diferentes comarcas periféricas del Territorio, definidas de acuerdo a los centroides representativos de las mismas, en cuanto a su accesibilidad al Eje metropolitano Este-Oeste constituido por la autopista A-8/AP-8 encargada de canalizar las comunicaciones con Bilbao y con el exterior, es la que se puede apreciar en la tabla siguiente, en donde se incluye el tiempo real de recorrido hasta dicho Eje metropolitano y su relación con respecto a un tiempo objetivo correspondiente a una velocidad media de recorrido de 60 Km/h.

Se han sombreado en color verde aquellos centroides en los que el tiempo de recorrido real es menor que el objetivo y en rojo aquellos en los que se da la situación contraria.

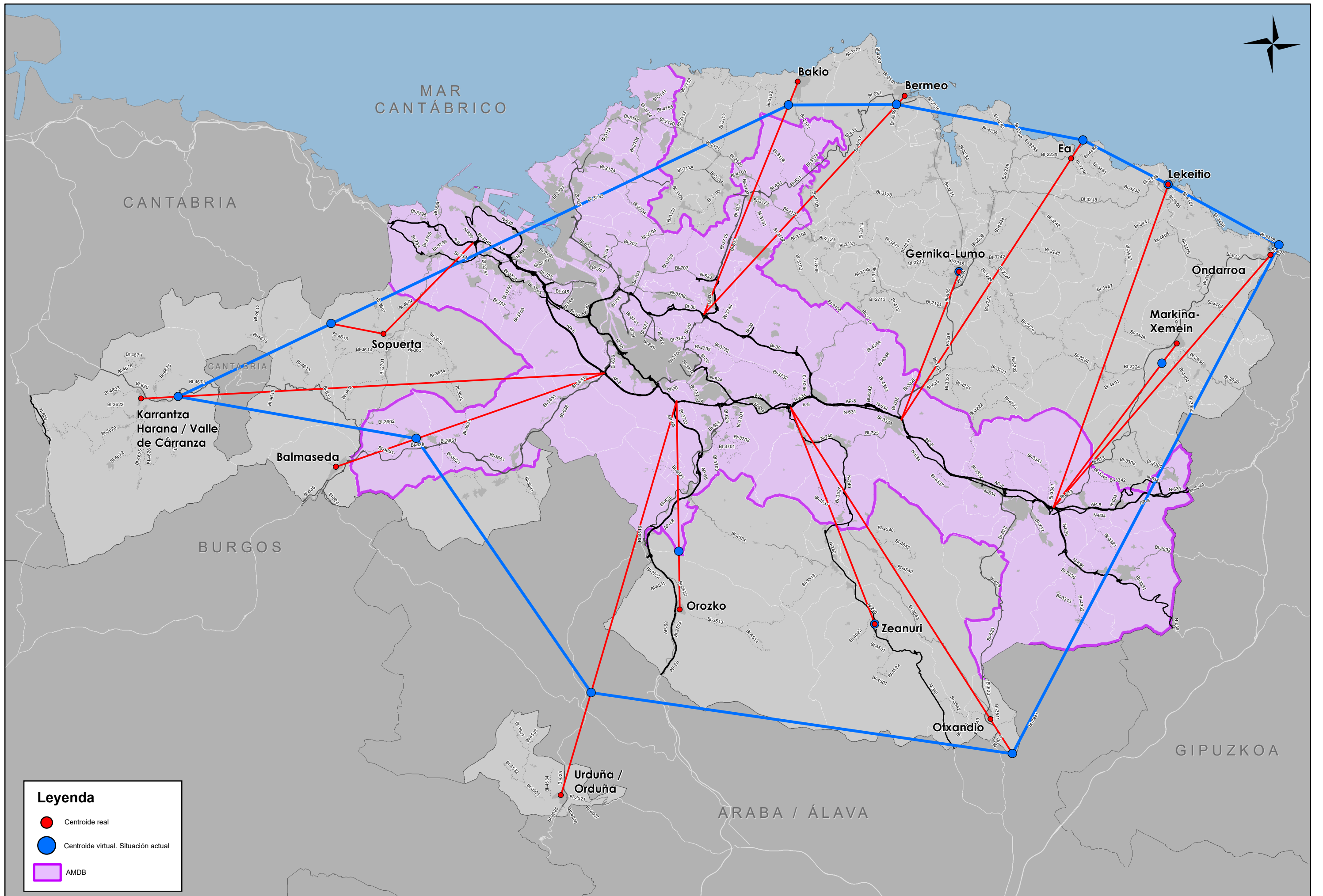
Centroide	Distancia (Kms)	Tiempo real (min) (1)	Velocidad real (Km/h)	Tiempo referencia (min) (2)	Relación (1)/(2)
Sopuerta	11	14	47	11	127 %
Karrantza	49	45	65	49	92 %
Balmaseda	23	16	86	23	70 %
Orduña	35	26	81	35	74 %
Orozko	18	13	83	18	72 %
Zeanuri	20	20	60	20	100 %
Otxandio (*)	29	33	54	29	111 %
Markina	16	14	69	16	88 %
Lekeitio	31	31	60	31	100 %
Ondarroa	28	29	58	28	104 %
Gernika	11	11	60	11	100 %
Bermeo	27	26	62	27	96 %
Ea	28	30	56	28	107 %
Bakio	21	19	66	21	90 %
MEDIA			64,8		

(*) De los dos posibles itinerarios de acceso a Otxandio, a través de la N-240 y a través de la BI-623, se ha utilizado el primero de ellos

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, existen en la actualidad desigualdades notables entre las diferentes comarcas, presentando algunas de ellas valores de velocidad media claramente inferiores al objetivo establecido de 60 Km/h, mientras que en otros casos se supera holgadamente dicho valor.

La velocidad media de recorrido obtenida para el conjunto de núcleos analizados es de 64,8 Km/h, valor ligeramente superior a la velocidad objetivo. Por su parte, la desviación estándar, indicador que mide la dispersión de los valores obtenidos y, por tanto, el grado de desigualdad entre las diferentes comarcas en cuanto a accesibilidad, alcanza un valor de 11,42.

En el mapa que se adjunta a continuación se ha representado la situación virtual que ocuparían los diferentes centroides analizados con respecto al Eje metropolitano Este-Oeste, en comparación con la ubicación geográfica real, a la que se le asigna una velocidad media de recorrido de 60 Km/h (es decir, si la velocidad real es superior a 60 Km/h, el centroide se acerca al Eje metropolitano y si es inferior, se aleja).



A continuación se describe la situación actual de accesibilidad para cada comarca de manera individualizada.

3.1.1 Encartaciones

La comarca de las Encartaciones presenta una gran disparidad de resultados, derivada de la sustancial diferencia de prestaciones entre la carretera BI-636 que discurre a lo largo del valle del Kadagua, con características de autovía hasta Zalla y con características de carretera de altas prestaciones hasta Balmaseda (con un trazado para 80 Km/h de velocidad) y el resto de las carreteras que permiten el acceso al resto de la comarca, con características de trazado mucho más limitadas.

Esto hace que la velocidad media de recorrido resultante para el caso de Balmaseda supere los 80 Km/h, mientras que en el caso de Karrantza, a pesar de que una parte del recorrido (hasta Balmaseda) se realiza a través de la propia BI-636, la velocidad final media se reduce hasta los 60 Km/h como resultado de que la BI-630 entre Karrantza y Balmaseda presenta unas características geométricas mucho más pobres.

En el caso de Sopuerta, su acceso a la red de alta capacidad se canaliza a través de la carretera de la red comarcal BI-2701. El problema en este caso, más que las características geométricas de dicha carretera, reside en que el recorrido debe atravesar obligatoriamente la travesía de Muskiz, que, por su longitud y presencia de semáforos, origina una reducción importante de la velocidad media, hasta el punto de convertir al núcleo de Sopuerta en el que peor velocidad media presenta de todos los centroides analizados.

3.1.2 Valle del Nervión

La accesibilidad del valle del Nervión está caracterizada por la presencia de la AP-68, que permite elevar sensiblemente las velocidades medias de recorrido para los núcleos situados a lo largo del mismo.

En el caso de Orduña, además, el tramo comprendido entre dicha autopista y la entrada al núcleo urbano discurre en su mayor parte por territorio alavés a lo largo de la A-625, carretera de altas prestaciones hasta Amurrio, con variantes que permiten evitar el paso por los núcleos urbanos de Llodio, Amurrio y Luyando, por lo que la velocidad resultante es elevada.

3.1.3 Valle del Arratia

La accesibilidad del valle del Arratia depende fundamentalmente de la carretera N-240. Aunque durante los últimos años se han realizado importantes mejoras en ese corredor (variantes de Zeanuri e Igorre) que han permitido incrementar la velocidad de recorrido en el tramo medio del valle, en los tramos más próximos a su conexión con la red de alta capacidad esa velocidad se ralentiza al atravesar los núcleos de Lemoa, Usansolo y Bedia, de manera que la velocidad media resultante está en un nivel intermedio, cumpliendo de manera estricta el objetivo marcado de 60 Km/h.

3.1.4 Durangaldea

La accesibilidad a la zona de Otxandio puede apoyarse sobre dos carreteras de la Red Funcional: la BI-623 y la N-240. Sin embargo, dados los importantes condicionantes de índole medioambiental existentes a lo largo del trazado de la BI-623 (Parque Natural de Urkiola) y las consiguientes escasas posibilidades de mejora de dicha carretera, se considera que el acceso a esta zona debe bascular de forma preferente hacia la N-240.

En la situación actual, dicha carretera, como se ha explicado al describir la accesibilidad del valle del Arratia, presenta dos tramos claramente diferenciados. El tramo más próximo a su conexión con la A-8, atraviesa los entornos densamente urbanizados de Lemoa, Bedia y Usansolo, lo cual, unido al importante volumen de tráfico circulante por ese tramo, ralentiza la circulación de forma significativa. Sin embargo, el tramo correspondiente a la zona intermedia del valle, entre Lemoa y el final de la variante de Igorre, presenta características más favorables y permite una mayor velocidad de circulación. Desde el final de dicha variante y hasta el núcleo de Otxandio el recorrido se desarrolla a través de la carretera BI-3543, atravesando un entorno de mayor complejidad orográfica. La combinación de los tres tramos arroja un resultado final con una velocidad media claramente por debajo del objetivo de 60 Km/h.

3.1.5 Lea-Artibai

La comarca de Lea Artibai se ha caracterizado mediante el análisis de los tiempos de recorrido a tres núcleos diferentes, cuya accesibilidad depende fundamentalmente (exclusivamente en el caso de Markina y Ondarroa) de la carretera BI-633.

Esta carretera presenta dos tramos claramente diferenciados en cuanto a sus características. El tramo inicial desde su conexión con la AP-8 en Traña hasta pasado el núcleo de Markina presenta un trazado de calidad lo cual posibilita que se alcance en este tramo una velocidad más que aceptable. El segundo tramo, a partir de Markina, presenta en cambio peores características pese a que el terreno no es tan accidentado y, además, a continuación del cruce de Plazakola, desde donde parte la carretera BI-2405 de acceso a Lekeitio, presenta una travesía de cierta importancia (Berriatua) que ralentiza de manera significativa la velocidad de recorrido.

Como resultado de esas diferencias entre ambos tramos de la BI-633 y de la posición relativa de los centroides considerados, se explican los resultados obtenidos. Markina, que únicamente depende del tramo acondicionado de la BI-633 obtiene un resultado claramente superior al objetivo establecido. El recorrido hacia Lekeitio, que ya incluye una parte de la BI-633 sin acondicionar y el tramo de la BI-2405 que debe superar el alto de Molloi, ve empeorado su resultado de manera que la velocidad media final alcanza de forma ajustada el objetivo de 60 Km/h. Finalmente Ondarroa, que se ve obligada a recorrer un tramo sin acondicionar de la BI-633 de mayor longitud y la travesía de Berriatua, presenta un resultado ligeramente por debajo de dicho objetivo.

3.1.6 Busturialdea

La comarca de Busturialdea presenta la peculiaridad que, de los tres centroides considerados, dos de ellos dependen de la BI-635 (Gernika y Ea), mientras que el tercero (Bermeo) depende de la BI-631.

En la carretera BI-635 se han realizado en los últimos años algunas obras importantes que han permitido mejorar sus características en la zona más próxima a su conexión con la AP-8, incluyendo el tramo con mayores dificultades orográficas (puerto de Autzagane), en donde se ha ejecutado recientemente un túnel que ha mejorado sensiblemente los tiempos de recorrido. Sin embargo, el tramo a continuación de dicho túnel hasta la entrada a Gernika no está acondicionado lo cual hace que el resultado final obtenido para Gernika esté en un rango intermedio, cumpliendo de manera ajustada el objetivo establecido de 60 Km/h. El acceso desde Gernika a Ea se realiza a través de las carreteras BI-2238 y BI-2237, cuyas características geométricas no permiten el desarrollo de velocidades elevadas, lo cual se traduce en que el resultado final para dicho centroide es peor que el obtenido para Gernika, no alcanzando el objetivo establecido.

En el caso de Bermeo, su accesibilidad depende de la carretera BI-631, la cual presenta tres tramos de características muy dispares. El primer tramo desde su entronque con el eje metropolitano Este-Oeste hasta Mungia es una autovía que permite el desarrollo de velocidades en torno a 100 Km/h. A partir de Mungia y hasta la rotonda de Bidebietas, que permite la conexión con la carretera BI-2101 hacia Bakio, se trata de una carretera que atraviesa un terreno ondulado y que presenta un trazado que permite velocidades intermedias, en torno a los 60 Km/h. El tramo final entre Bidebietas y Bermeo se caracteriza por un terreno muy accidentado (puerto de Sollube) que hace que el trazado se vuelva muy sinuoso y con pendientes notables y la velocidad de recorrido caiga de manera significativa. La composición de los tres tramos arroja un resultado final en el entorno del objetivo establecido.

3.1.7 Uribe Kosta

El acceso a Bakio se realiza a través de la carretera BI-631 hasta la rotonda de Bidebietas y, a partir de ese punto, a través de la carretera BI-2101 de la red comarcal.

Tal y como se ha señalado en el epígrafe precedente, la carretera BI-631 presenta hasta Bidebietas dos tramos muy dispares. El primero hasta Mungia es una autovía y el segundo entre Mungia y Bidebietas es una carretera convencional con un trazado de características no excesivamente desfavorables.

Por su parte la carretera BI-2101 presenta un trazado sinuoso derivado de las dificultades orográficas de la zona. Sin embargo, dada la escasa longitud de este último tramo (6 Kms) en comparación con el recorrido total hasta el eje metropolitano (21 Kms), la velocidad media final se encuentra por encima del objetivo establecido, alcanzando los 66 Km/h.

3.2 Situación en el escenario final del Plan

Como resultado de la puesta en servicio de las actuaciones incluidas en el Plan, se produce una modificación de las velocidades medias de recorrido y de los tiempos de viaje desde las comarcas periféricas hasta el eje metropolitano. A continuación se describen detalladamente las implicaciones para los diferentes comarcas y centroides considerados.

3.2.1 Encartaciones

3.2.1.1 Sopuerta

La zona de Sopuerta ve mejorada notablemente su accesibilidad con la eliminación de las travesías de Muskiz y Las Carreras como resultado de la puesta en servicio de las respectivas variantes de población. La variante de Muskiz supondrá además una ligera reducción de la longitud de recorrido, no así la variante de Las Carreras, cuya longitud será muy similar a la travesía actualmente existente.

La combinación de ambas variantes supondrá una reducción del tiempo de recorrido estimada en 4,5 minutos, aproximadamente un 30% del tiempo de recorrido actual.

3.2.1.2 Karrantza

La accesibilidad al valle de Karrantza se va a ver mejorada significativamente como resultado de las actuaciones previstas en la BI-636 y, especialmente, en la BI-630.

En la BI-636, el aumento de capacidad y conversión en carretera 2+1 del tramo entre Zalla y el límite con Burgos, significará un incremento de las oportunidades de adelantamiento frente a la situación actual, por lo que, aunque no se mejora el trazado existente, cabe esperar una ligera reducción del tiempo de recorrido (además de la evidente mejora en la seguridad vial derivada de la facilitación de los adelantamientos en condiciones de seguridad).

En cuanto a las actuaciones en la BI-630, cabe destacar la actuación Kadagua-Malabrigo, que supondrá el establecimiento de una nueva conexión de la BI-630 con la BI-636 a la altura del barrio de La Herrera, con la consiguiente reducción significativa de la longitud de recorrido, lo cual, unido a que se evitará el paso del tráfico por el centro urbano de Balmaseda, implicará una reducción significativa del tiempo de recorrido. En esta misma carretera hay que señalar también la mejora del trazado del tramo entre el Alto de La Escrita y Ambasaguas, que aportará una cierta reducción de la distancia y tiempo de recorrido, aunque en menor medida que la actuación anterior.

La combinación de todas las actuaciones descritas supondrá una reducción de 4 kilómetros de la distancia recorrida y de 6,5 minutos en cuanto al tiempo de recorrido.

3.2.1.3 Balmaseda

La accesibilidad a Balmaseda es en la actualidad la que presenta un mejor valor de velocidad de recorrido, con 86 Km/h de media.

La única actuación con incidencia en la accesibilidad a este centroide es el aumento de capacidad y conversión en carretera 2+1 de la BI-636, lo cual, como se ha señalado anteriormente, supondrá una ligera mejora en los tiempos de recorrido como resultado de la facilitación de los adelantamientos en condiciones de seguridad. Dicha mejora se ha estimado en medio minuto.

3.2.2 Valle del Nervión

3.2.2.1 Orduña

Orduña es otro de los centroides que, al igual que Balmaseda, presentan en la actualidad unos estándares de accesibilidad claramente mejores que los establecidos como referencia y, en cualquier caso, por encima de la media de las comarcas analizadas.

En principio no hay actuaciones previstas que incidan en la accesibilidad a esta comarca, ya que las propuestas de mejora de la BI-625 (variante de población de Ugao-Miraballes) no afectan a dicha accesibilidad, dado que en ese tramo la vía encargada de garantizar la misma es la autopista AP-68, sobre la que no hay prevista ninguna actuación de tipo infraestructural.

3.2.2.2 Orozko

El caso de Orozko es similar al de Orduña, presentando en la actualidad un estándar de accesibilidad superior a la media de las comarcas periféricas, estando esa accesibilidad confiada en la mayor parte del recorrido a la autopista AP-68, sobre la que no hay prevista ninguna actuación de carácter infraestructural, por lo que no se prevén tampoco variaciones en la velocidad y tiempo de recorrido.

3.2.3 Valle del Arratia

La accesibilidad al valle del Arratia se verá mejorada como resultado de la actuación de duplicación de calzada de la N-240, que proporcionará una nueva conexión de dicha carretera con la AP-8 a la altura del barrio de Boroa. Esta nueva conexión supone una reducción de la distancia hasta dicho eje vertebrador de 1,5 kilómetros, y una reducción del tiempo de 5 minutos, al evitar el paso del tráfico por la zona densamente urbanizada de Lemoa, Bedia y Usansolo.

De esta forma la velocidad de recorrido media prevista supera de forma clara a la establecida como referencia, siendo notable la mejora con respecto a la situación actual, ya que se reduce el tiempo de recorrido en 6 minutos, lo cual supone un 30 % del tiempo de recorrido actual.

3.2.4 Durangaldea

Al igual que en el caso del valle del Arratia, la accesibilidad a la zona de Otxandio a través de la carretera N-240 se ve mejorada por la duplicación de calzada prevista en esta carretera entre Boroa y Apario, que elimina el paso a través de las zonas urbanas de Lemoa, Bedia y Usansolo.

De esta forma, como resultado de la ejecución de dicha duplicación el tiempo de recorrido se reducirá en 6 minutos, mejorando un 18% con respecto al actual, superando ligeramente la velocidad media prevista el umbral de referencia establecido, cuando en la actualidad esa velocidad se queda claramente por debajo del citado umbral.

3.2.5 Lea-Artibai

3.2.5.1 Markina

El núcleo de Markina se encuentra en la actualidad en una situación favorable en cuanto a su accesibilidad, como resultado de las obras de acondicionamiento y mejora de la BI-633 que se acometieron en los años 90 y que afectaron al tramo entre Matiena y Markina.

Las actuaciones previstas en el Plan sobre este tramo de dicha carretera se centran en la reducción de su impacto en el medio natural y en el aumento de capacidad del tramo entre Trabakua y la variante de Markina, añadiendo un tercer carril para facilitar las maniobras de adelantamiento en condiciones de seguridad.

Por lo tanto, como resultado de ese aumento de capacidad se producirá un ligero aumento de la velocidad de recorrido, aunque la incidencia será pequeña, dado que la longitud del tramo es reducida y en ningún caso se plantea mejorar la geometría en planta o alzado de la carretera.

3.2.5.2 Lekeitio

El acceso a Lekeitio se verá mejorado como resultado de la rectificación de trazado prevista en la BI-633 entre el P.K. 50+500 (final del tramo acondicionado actualmente) y Berriatua, ya que la intersección de Plazakola, donde comienza la carretera BI-2405 de acceso a Lekeitio se sitúa inmediatamente antes del inicio del casco urbano de dicha localidad.

Además, previamente al inicio de período de vigencia del Plan está previsto que se liciten las obras de mejora del tramo de la BI-2405 correspondiente al alto de Milloi, dotando a dicho tramo de un nuevo trazado para una velocidad de proyecto de 50 Km/h.

También supondrá una mejora, aunque en menor medida, el aumento de capacidad previsto entre Trabakua y la variante de Markina, citado en el apartado precedente dedicado a la accesibilidad al centroide de Markina.

Como resultado de todo ello, el tiempo de recorrido total se verá recortado en 3 minutos con respecto a la situación actual, lo cual supone incrementar la velocidad media hasta los 65 Km/h, reduciendo el tiempo actual de recorrido en un 10%.

3.2.5.3 Ondarroa

La accesibilidad al núcleo de Ondarroa depende exclusivamente de la carretera BI-633.

Además del aumento de capacidad entre Trabakua y Markina y la rectificación de trazado entre Markina y Berriatua, ya citadas para el análisis de la accesibilidad a Lekeitio, en este caso influye asimismo la rectificación de trazado prevista en el Plan entre Berriatua y el inicio de la variante de Ondarroa, aunque la escasa longitud de este tramo no permite conseguir ahorros importantes de tiempo.

Como resultado de las tres actuaciones consideradas, se consigue un ahorro total de tiempo de 3 minutos, lo cual supone una mejora del 10% con respecto a la situación actual. Conseguir una mayor mejora para la accesibilidad a este centroide pasaría por la realización de una variante al núcleo de Berriatua, actuación que no se ha incluido en el Plan por no cumplir la travesía actual con los criterios establecidos en el Diagnóstico para calificarla como con necesidad de intervención.

3.2.6 Busturialdea

3.2.6.1 Gernika

La accesibilidad al centroide de Gernika depende exclusivamente de la carretera BI-635, sobre la que el Plan contempla varias actuaciones de mejora, en continuidad con las obras desarrolladas en los últimos años:

- Rectificación de trazado del tramo comprendido entre el final de túnel de Autzagane y Gorozika
- Aumento de capacidad del tramo Gorozika-Zugastietia
- Variante de trazado entre Zugastietia y Gernika evitando el paso del tráfico a través de los núcleos de Ariatza, Astelarra y Vista Alegre

Como resultado de estas actuaciones se estima una reducción del tiempo de recorrido en 1,5 minutos para el tramo comprendido entre el túnel de Autzagane y Gernika, lo cual supone una mejora del 14 % en el tiempo de recorrido con respecto al tiempo total de acceso hasta la AP-8.

3.2.6.2 Bermeo

En el caso de Bermeo, su accesibilidad viene determinada por las características de la carretera BI-631.

Sobre esta carretera el Plan propone las siguientes actuaciones de mejora con implicaciones en la velocidad de recorrido:

- Rectificación de trazado entre el final de la variante de Mungia y Trobika
- Variante de trazado de la zona de Larrauri para evitar el paso del tráfico a través de dicho núcleo de población

- Rectificación de trazado entre Bidebietas y Sollube, que probablemente exigirá la realización de un túnel para salvar la zona de orografía más complicada.

Como resultado de estas dos actuaciones, se prevé una significativa reducción de la longitud y el tiempo de recorrido. En cuanto a la longitud, se ha estimado una reducción de 2 kilómetros, mientras que la reducción del tiempo se ha evaluado en 8 minutos, ambos datos para el tramo completo entre el final de la variante de Mungia y la entrada a Bermeo. Todo ello supone una mejora muy significativa, en torno al 30%, respecto de la situación actual.

3.2.6.3 Ea

La accesibilidad a la zona de Ea está determinada por las carreteras BI-635 hasta Gernika y BI-2238/BI-2239 de ahí en adelante.

Las actuaciones previstas en el Plan sobre la carretera BI-635, con incidencia sobre la velocidad de recorrido, son:

- Rectificación de trazado del tramo comprendido entre el final de túnel de Autzagane y Gorozika
- Aumento de capacidad del tramo Gorozika-Zugastieta
- Variante de trazado entre Zugastieta y Gernika evitando el paso del tráfico a través de los núcleos de Ariatza, Astelarra y Vista Alegre
- Aumento de capacidad de la variante de Gernika

Y sobre la BI-2238, las actuaciones previstas con incidencia sobre la velocidad de recorrido son:

- Aumento de capacidad del tramo comprendido entre el final de la variante de Gernika y Kortezubi

Sobre la BI-2239 no hay previstas actuaciones de mejora del trazado (y por tanto de la velocidad de recorrido) ya que aunque el diagnóstico si identificó esa necesidad, en atención a los elevados valores naturalísticos del entorno atravesado, finalmente se desestimó la propuesta de una actuación de ese tipo y se optó por una menos ambiciosa de acondicionamiento y ensanche.

Como resultado de las actuaciones anteriores, se prevé una reducción del tiempo de recorrido de 2,5 minutos con respecto al actual, lo cual supone una mejora del 8 %.

3.2.7 Uribe Kosta

Finalmente, en el caso del núcleo de Bakio, su accesibilidad viene determinada por las carreteras BI-631 hasta Bidebietas y BI-2101 entre Bidebietas y Bakio.

Las actuaciones previstas en el Plan con incidencia sobre la velocidad de recorrido en estas carreteras son:

- Rectificación de trazado entre el final de la variante de Mungia y Trobika
- Variante de trazado de la zona de Larrauri para evitar el paso del tráfico a través de dicho núcleo de población
- Rectificación de trazado de la BI-2101 entre la intersección con la BI-3174 y el límite del Ámbito de Movilidad Diaria de Bilbao

Como resultado de estas actuaciones, se ha estimado una reducción del tiempo de recorrido de 2,5 minutos, lo cual supondrá una mejora del 13 % con respecto a la situación actual.

3.2.8 Resumen

En el cuadro siguiente, se recogen los nuevos tiempos de acceso previstos para las comarcas periféricas como resultado de las actuaciones incluidas en el Plan y su relación con el tiempo de referencia objetivo correspondiente a una velocidad media de 60 Km/h.

Asimismo, en la última columna se recoge la mejora experimentada por cada una de las comarcas analizadas, expresado como el porcentaje de reducción del tiempo de recorrido con respecto a la situación preoperacional $(1 - (\text{Tiempo previsto} / \text{Tiempo actual})) \times 100$.

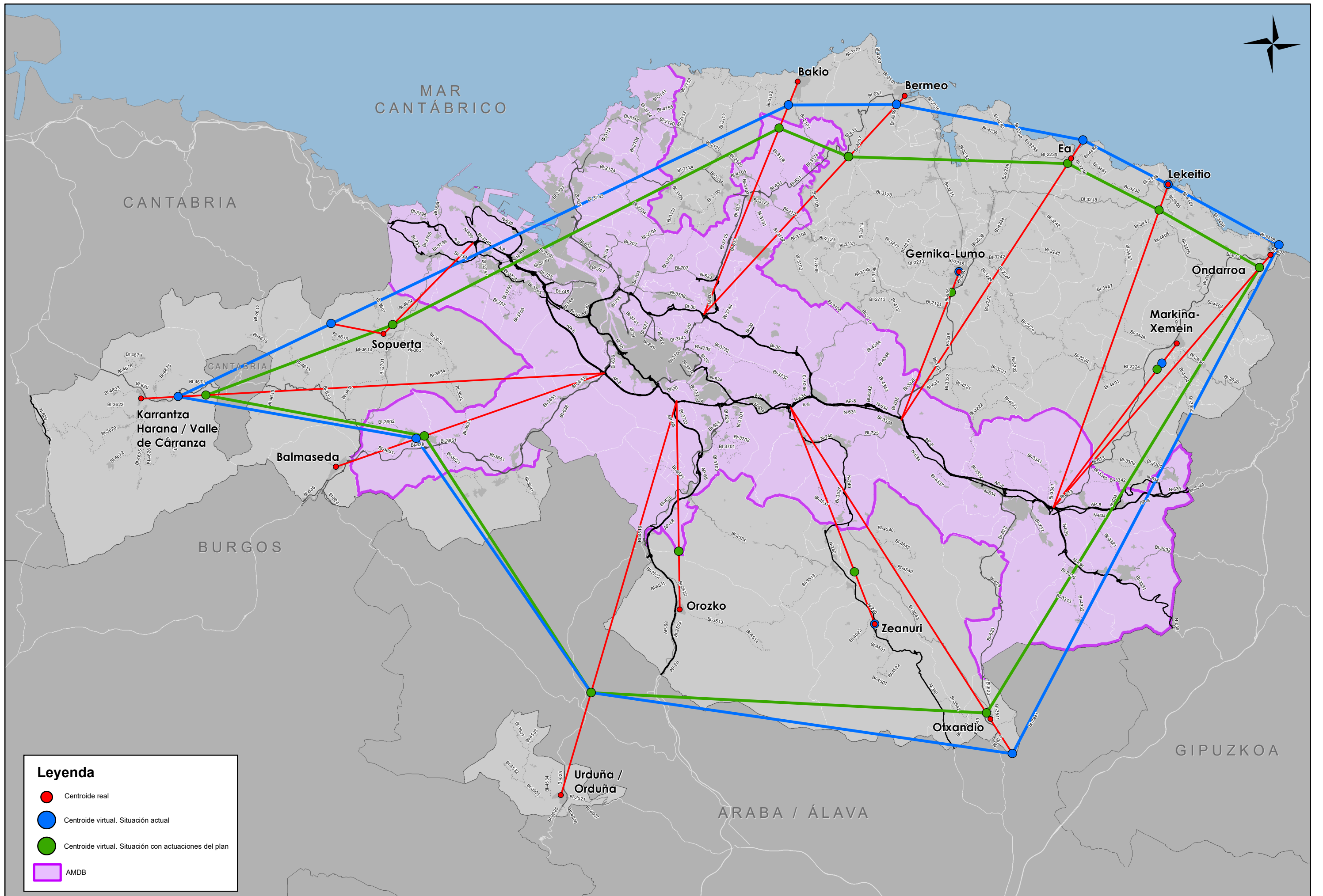
Centroide	Distancia (Kms)	Tiempo previsto (min) (1)	Velocidad prevista (Km/h)	Tiempo ref. (min) (2)	Relación (1)/(2)	Mejora tiempos
Sopuerta	10,5	9,5	66	10,5	90 %	32 %
Karrantza	45	38,5	71	45	86 %	16 %
Balmaseda	23	15,5	89	23	67 %	3 %
Orduña	35	26	81	35	74 %	0 %
Orozko	18	13	83	18	72 %	0 %
Zeanuri	18,5	14	79	18,5	76 %	30 %
Otxandio	27,5	27	61	27,5	98 %	18 %
Markina	16	13,5	71	16	84 %	4 %
Lekeitio	30,5	28	65	30,5	92 %	10 %
Ondarroa	27,5	26	63	27,5	95 %	10 %
Gernika	11	9,5	69	11	86 %	14 %
Bermeo	25	18	83	25	72 %	31 %
Ea	28	27,5	61	28	98 %	8 %
Bakio	20,5	16,5	75	20,5	80 %	13 %
MEDIA			72,6			

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, en el escenario final del Plan, ninguna comarca presenta una velocidad media de recorrido inferior al valor de referencia establecido.

Además el valor medio de velocidad se ha incrementado hasta los 72,6 Km/h.

Por su parte, la desviación estándar, indicador que mide la dispersión de los valores obtenidos y, por tanto, del grado de desigualdad entre las diferentes comarcas en cuanto a accesibilidad, se reduce hasta un valor de 9,13 (frente al valor de 11,42 de la situación actual). Además, el rango de velocidades (diferencia entre el valor máximo y el mínimo) también se ha reducido desde el valor de 39 Km/h existente en la actualidad, hasta el valor de 28 Km/h previsto en el año final del Plan, por lo que cabe concluir que la desigualdad entre las diferentes comarcas se verá sensiblemente reducida como resultado de la ejecución de las actuaciones previstas por el Plan.

En el mapa que se adjunta a continuación se ha representado gráficamente cómo evolucionará la situación virtual de los diferentes centroides como resultado de las actuaciones del Plan, comparándola con la situación preoperacional y con la ubicación geográfica real, a la que se le asigna una velocidad media de 60 Km/h.



Por otra parte, es importante también destacar la reducción de las longitudes de recorrido que se consiguen para algunas de las comarcas analizadas. Estas reducciones de longitud recorrida implican a su vez una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de la disminución de los veh-Km recorridos por la red, tal y como se recoge en la tabla siguiente. En esta tabla se han considerado las intensidades de tráfico correspondientes al tramo situado inmediatamente a continuación de aquel sobre el que hay prevista la actuación de mayor envergadura, con el fin de cuantificar de forma aproximada los beneficios obtenidos como resultado de las actuaciones previstas. Se han sombreado en verde aquellos centroides donde se produce reducción de la longitud de recorrido.

Centroide	Distancia actual (Kms)	Distancia prevista (Kms)	IMD media (2.035)	Veh-km actuales	Veh-km previstos	Reducción Veh-km
Sopuerta	11	10,5	5.732	63.052	60.186	2.866
Karrantza	49	45	3.067	150.283	138.015	12.268
Balmaseda	23	23	13.080	300.840	300.840	0
Orduña	35	35	5.691	199.185	199.185	0
Orozko	18	18	7.214	129.852	129.852	0
Zeanuri	20	18,5	17.573	351.460	325.101	26.360
Otxandio	29	27,5	(*)			
Markina	16	16	12.442	199.072	199.072	0
Lekeitio	31	30,5	8.911	276.241	271.786	4.456
Ondarroa	28	27,5	(*)			
Gernika	11	11	18.730	206.030	206.030	0
Bermeo	27	25	7.068	190.836	176.700	14.136
Ea	28	28	(*)			
Bakio	21	20,5	6.482	136.122	132.881	3.241
TOTAL	347	336				63.326

(*): Ahorro ya englobado en la fila correspondiente a otro centroide en el mismo corredor

3.3 Conclusiones: cambios operados en la movilidad de las comarcas periféricas

Como resultado de las actuaciones previstas en el Plan, se producirá una mejora sustancial de las accesibilidad a las comarcas periféricas del Territorio Histórico y una reducción de las desigualdades existentes entre ellas en la actualidad. Así, a la vista de los resultados detallados en el apartado previo, cabe destacar:

- Como resultado de las actuaciones incluidas en el Plan, en el año horizonte del mismo ninguna comarca presentará una velocidad media de recorrido inferior al objetivo establecido de 60 Km/h, frente a la situación actual en la que hay cuatro comarcas en esa situación.
- La media de las velocidades de recorrido de las comarcas analizadas se incrementará en un 12%, pasando de los 64,8 Km/h actuales a los 72,6 Km/h. Esto se traducirá en:
 - un incremento de la competitividad de las empresas radicadas en las comarcas periféricas al disponer de un mejor acceso para sus mercados o proveedores
 - un aumento de la calidad de vida de los residentes por la mejora de la accesibilidad a los servicios ofertados por el ámbito metropolitano de Bilbao.
- Se producirá una mejora muy significativa de los tiempos de recorrido en algunas de las comarcas, alcanzando valores de en torno al 30 % en algunos casos.
- Las actuaciones de mejora y aumento de la capacidad de las carreteras de acceso a las comarcas periféricas supondrán una significativa mejora de la seguridad vial en dichas carreteras como resultado de las mejoras en la visibilidad, en el aumento de las posibilidades de adelantamiento en condiciones de seguridad, en el diseño de las conexiones (intersecciones, rotondas, enlaces) y en la reordenación de los accesos existentes.
- Se reducirán las desigualdades de accesibilidad entre las diferentes comarcas, como lo demuestra el dato de reducción de la desviación estándar del conjunto de velocidades de las comarcas analizadas y la reducción del rango o diferencia entre los valores máximo y mínimo de la velocidad media de recorrido que pasará de 39 Km/h a 28 km/h.
- Las actuaciones previstas en el Plan, conllevarán asimismo en algunas comarcas una reducción de las distancias de recorrido, con el consiguiente ahorro en costes de operación (combustibles, mantenimiento de los vehículos) para los usuarios y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En definitiva, las actuaciones recogidas en el Plan garantizan una mejora de las condiciones funcionales y de seguridad de la movilidad de las comarcas periféricas, lo cual redundará en un aumento del atractivo de las mismas para la implantación de nuevas empresas (o consolidación de las existentes) y por lo tanto en un incremento de la actividad productiva en dichas comarcas, con la consiguiente atracción para el establecimiento de su residencia por parte de los particulares. Se contribuirá de esta manera a una mayor cohesión y equilibrio territorial evitando la despoblación de las comarcas periféricas.