

ANEJO N°3

Estudio de tráfico

Índice

1	Introducción	1
2	Análisis de demanda	2
3	Dimensionamiento sección	3

APÉNDICE 3.1. ESTUDIO DE DEMANDA

Proyecto de Trazado del Eje peatonal y
ciclable de la Ría. Tramo Altzaga- Lamiako

Anejo nº3: Estudio de tráfico

1 Introducción

El objeto del presente Anejo es el estudio del tráfico relativo a la situación contemplada por el **“Proyecto de Trazado del Eje peatonal y ciclable de la Ría. Tramo Altzaga- Lamiako”**.

Dentro del desarrollo del Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas, actualmente en fase de tramitación por parte de la Diputación Foral de Bizkaia, se ha realizado la modelización de la Red Objeto del Plan (ROP), labor acometida por Ingartek.

Este modelo de simulación permite simular los viajes que se realizan en Bizkaia en un día laborable medio, detallando los itinerarios y vías más utilizadas por los ciclistas para alcanzar su destino. A su vez, permite estimar la posible demanda futura, ante cualquier tipo de actuación en la red, modificación de las condiciones actuales, mejoras constructivas de las vías etc. Es por ello, una herramienta muy útil en la toma de decisiones sobre nuevas infraestructuras.

A partir de dicho Modelo, se ha estudiado la demanda derivada de la implantación de la nueva vía ciclista en el tramo que discurre por la margen Derecha de la Ría entre Bilbao y Lamiako, pertenece a la Bicipista que será eje vertebrador de la conexión del Bilbao Metropolitano en la margen Derecha. Para ese estudio se ha encargado a INGARTEK la redacción del documento **“Análisis de demanda por corredores del PTS de Vías Ciclistas de Bizkaia, Estudio de demanda Tramo Bilbao-Udondo”** presentado como apéndice, en el que se muestra la previsión de la evolución del tráfico durante los siguientes años a lo largo del corredor.

Con los datos obtenidos se ha definido la solución más apropiada a las necesidades del tráfico.

Proyecto de Trazado del Eje peatonal y
ciclable de la Ría. Tramo Altzaga- Lamiako

Anejo nº3: Estudio de tráfico

1

2 Análisis de demanda

Dentro del desarrollo del Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas, actualmente en fase de tramitación por parte de la Diputación Foral de Bizkaia, se ha realizado la modelización de la Red Objeto del Plan (ROP), labor acometida por Ingartek.

Este modelo de simulación permite simular los viajes que se realizan en Bizkaia en un día laborable medio, detallando los itinerarios y vías más utilizadas por los ciclistas para alcanzar su destino. A su vez, permite estimar la posible demanda futura, ante cualquier tipo de actuación en la red, modificación de las condiciones actuales, mejoras constructivas de las vías etc. Es por ello, una herramienta muy útil en la toma de decisiones sobre nuevas infraestructuras.

A partir de dicho Modelo, se ha estudiado la demanda derivada de la implantación de la nueva vía ciclista en el tramo que discurre por la margen Derecha de la Ría entre Bilbao y Lamiako.

En el documento “Análisis de demanda por corredores del PTS de Vías Ciclistas de Bizkaia, Estudio de demanda Tramo Bilbao-Udondo” INGARTEK plantea dos escenarios recogidos en el Plan Territorial sectorial de Vías Ciclistas de Bizkaia (PTSVCB):

- **Intermedio** donde la promoción de la bicicleta y la desincentivación de vehículo privado no se desarrolla en su totalidad. Año horizonte 2029.
- **Completo** donde se desarrolla en su totalidad el escenario BIZKAIA BIZIKLETAZ. Año horizonte 2035.

El análisis de la demanda del corredor se realizará en función de las diferentes tipologías de desplazamientos. Para el uso de corredores ciclistas se han analizado dos tipologías:

- **Demanda por necesidades de movilidad**, cuyos desplazamientos están centrados en dar servicio a los los ciudadanos para acceder a otras zonas del territorio.
- **Demanda lúdica o/y por deporte**. En este caso el propio desplazamiento es el motivo de su realización y tiene finalidades lúdicas y deportivas.

Los valores obtenidos para cada tipo de demanda son los siguientes:

1. Desplazamientos diarios sección más cargada (sumando ambos sentidos). Demanda por Movilidad							
	Día laborable	Sábado	Festivo				
Escenario Intermedio BB2029	2.910	2.066	1.368				
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	7.632	5.419	3.587				

2. Desplazamientos diarios sección más cargada (sumando ambos sentidos). Demanda por Lúdico de Abril a Septiembre							
	Día laborable	Sábado	Festivo				
Escenario Intermedio BB2029	2.400	4.180	4.430				
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	3.720	6.470	6.860				

Con estos datos y sumando ambas demandas se obtiene la **IMD** punta aplicando unos factores de hora punta:

3. Desplazamientos diarios sección más cargada (2 sentidos). Demanda total (Movilidadx1,2 + Lúdico Abr-Spt)							
	Día laborable	Sábado	Festivo				
Escenario Intermedio BB2029	5.892	6.659	6.072				
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	12.878	12.973	11.164				

Para la **Intensidad Horaria Punta** se supone una distribución lineal del 85% del tráfico en 12 horas diurnas (8:00-20:00), resultando en una **IHP** que varía entre **400-900 bicicletas/hora**.

	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	417	472	430
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	912	919	791

3 Dimensionamiento sección

Para el dimensionamiento de la sección se ha recurrido a normativa holandesa, en concreto al **manual de diseño para el tráfico de bicicletas** redactado para el **CROW** (plataforma holandesa de colaboración público-privada para el desarrollo tecnológico del transporte infraestructura y espacios públicos).

En este manual se califica esta ruta como una ciclorruta principal, tanto por planeamiento de la red como por volumen esperado. Dentro de esta categoría de diseño se en marcaria como una ciclovía apartada, al ser una ruta separada claramente de carreteras y tener plataforma propia.

Este manual fija las siguientes dimensiones para las **ciclovías segregadas**:

Dimensiones	• ancho de ciclovía			
	Vía unidireccional		Vía bidireccional	
	horario máximo: volumen una dirección (b/h)	ancho (b)	horario máximo: volumen ambas direcciones	ancho (b)
	0 – 150	2,00 m	0 – 50	2,50 m
	150 – 750	3,00 (2,50) m	50 – 150	2,50 a 3,00 m
	> 750	4,00 (3,50) m	> 150	3,50 a 4,00 m

La **Intensidad Horaria Punta** (IHP) obtenida es de **400-900 bicicletas/hora**. Esta IHP se encuentra en la última categoría de intensidad (> 150), correspondiéndole un ancho para vías bidireccionales de 3,5 a 4,0 metros.

La anchura propuesta en el proyecto para la ciclovía es de **4 metros**, siendo adecuada según esta norma y permitiendo por ello el tráfico previsto por el estudio.

Esta anchura de 4,0 m es concordante con lo reflejado en el **artículo 17. Dimensiones de las vías ciclistas** del **Documento “B” NORMATIVA** para la **aprobación provisional del Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas de Bizkaia (PTSVCB)**, donde se presentan dimensiones orientativas para las diferentes tipologías de vías específicas para la bicicleta, que en el caso concreto del carril acera-bici protegido:

- Vías ciclistas segregadas bidireccionales (Pista Acera-bici, Pista-bici, Carril-bici protegido, Senda ciclable sin uso peatonal)

Recomendable	Mínimo estricto	Mínimo	Máximo
3,50	1,75	2,20	4,50

Proyecto de Trazado del Eje peatonal y
ciclable de la Ría. Tramo Altzaga- Lamiako

Anejo nº3: Estudio de tráfico

APÉNDICE N°3.1

Estudio de demanda

Análisis de demanda por corredores del PTS de Vías Ciclistas de Bizkaia

Estudio de demanda Eje de la Ría: Tramo Bilbao-Udondo

Versión 03

Julio de 2021



Plaza Venezuela, 1
48001 Bilbao, Bizkaia
T. 94 655 62 23
F. 94 657 43 04
www.ingartek.com

Índice

01. ANTECEDENTES	5
02. METODOLOGIA	6
02.1 Descripción del modelo	6
02.2 Utilidad del modelo	8
03. ÁMBITO DEL ESTUDIO	9
03.1 Escenarios a estudio	9
03.2 Trazado del tramo a estudio	9
04. ANÁLISIS DE DEMANDA	10
04.1 Análisis demanda por necesidades de movilidad	10
04.1.1 Escenario intermedio BB2029	11
04.1.2 Escenario Bizkaia Bizikletaz BB2035	12
04.1.3 Análisis de O/D por necesidades de movilidad	13
04.2 Análisis demanda lúdica o/y por deporte	14
04.4 Demanda total del corredor	15
04.5 Afectación al tráfico de la Bi-711	17
05. EXTERNALIDADES	18
05.1.1 Accidentabilidad	18
05.1.2 Emisiones contaminantes	19
05.1.4 Gases de Efecto Invernadero (GEI)	21
05.1.5 Salud	21
05.1.6 Impacto por escenarios	23

Índice de Tablas

Tabla 1: Desplazamientos por tipo de día de corredor por necesidades de movilidad.	10
Tabla 2: Desplazamientos por tipo de día de la sección más cargada (suma de ambos sentidos) por necesidades de movilidad.	10
Tabla 3: Matriz Origen-Destino de los principales desplazamientos en un día laborable en el escenario BB2029.	13
Tabla 4: Matriz Origen-Destino de los principales desplazamientos en un día laborable en el escenario BB2035.	13
Tabla 5: Desplazamientos diarios de corredor lúdicos o/y por deporte, periodo invernal.	14
Tabla 6: Desplazamientos diarios de corredor lúdicos o/y por deporte, periodo estival.	14
Tabla 7: Desplazamientos lúdico o/y por deporte por tipo de día de la sección más cargada (suma de ambos sentidos).	14
Tabla 7: Desplazamientos totales por tipo de día del corredor.	15
Tabla 8: Desplazamientos totales por tipo de día del corredor.	15
Tabla 9: Total desplazamientos por tipo de día de la sección más cargada.	15
Tabla 10: Desplazamientos totales anuales del corredor.	16
Tabla 11: Evolución de tráfico rodada en la B-711.	17
Tabla 12: Estimación de variación de vehículos kilometro en vehículo privado en los Escenarios futuros	18
Tabla 13: Monetización de los accidentes, HEATCO, CE 2014.	19
Tabla 14: Personas accidentadas en la CAPV en el año 2017. Departamento del Interior, EJ-GV	19
Tabla 15: Kilómetros recorridos en la CAPV en el año 2017. Diputaciones Forales.	19
Tabla 16: Ahorro anual accidentabilidad de los desplazamientos del tramo objeto de análisis.	19
Tabla 17: Consumo medio de vehículos a motor y su tipología en España. IDAE.	20
Tabla 18: Densidad de los combustibles. IDAE.	20
Tabla 19: Emisiones contaminantes emitidas por cada tipo de vehículo. EEA.	20
Tabla 20: Emisión contaminantes emitidas por km.	20
Tabla 21: Coste unitario por kg de emisión contaminante. CEDEX.	20
Tabla 22: Ahorro anual emisiones contaminantes de los desplazamientos del tramo objeto de análisis	20
Tabla 23: Características de los vehículos a motor. IDAE.	21
Tabla 24: Características de los vehículos a motor. IDAE.	21
Tabla 25: Coste t CO ₂ . Guide to Cost-Benefit Analysis on Investment Projects	21
Tabla 26: Ahorro anual GEI de los desplazamientos del tramo objeto de análisis.	21
Tabla 27: Valor estadístico de la vida y tasa de mortalidad	22
Tabla 28: Ahorro anual por beneficios en la salud de los desplazamientos del tramo objeto de análisis	22
Tabla 29: Comparativa del ahorro anual del tramo objeto de análisis en ambos escenarios	23

Índice de Ilustración

Ilustración 1: Modelo de simulación construido para el PTSVCB por INGARTEK.6

Ilustración 2: Tramo: Bilbao - Udondo9

Ilustración 3: Desplazamientos día laborable por secciones (por sentidos) por necesidades de
movilidad (Intermedio BB2029) 11

Ilustración 4: Desplazamientos día laborable por secciones (por sentidos) por necesidades de
movilidad (Bizkaia Bizikletaz 2035) 12

Ilustración 5: localización de las estaciones de aforo en la Bi-711..... 17

01. ANTECEDENTES

El Plan Territorial sectorial de Vías Ciclistas ha requerido de la modelización de la Red Objeto del Plan (ROP). Esta labor ha sido desarrollada por Ingartek.

El modelo de simulación creado por INGARTEK para el PTSVCB permite simular los viajes que se realizan en Bizkaia en un día laborable medio, detallando los itinerarios y vías más utilizadas por los ciclistas para alcanzar su destino.

A su vez, permite estimar la posible demanda futura, ante cualquier tipo de actuación en la red, modificación de las condiciones actuales, mejoras constructivas de las vías etc. Es por ello, una herramienta muy útil en la toma de decisiones sobre nuevas infraestructuras

02. METODOLOGIA

02.1 Descripción del modelo

La **red** se construyó partiendo de la Red Ciclista existente en la actualidad en el territorio de Bizkaia, y en la mismas se añadieron todas las redes ciclistas planificadas y proyectadas, junto con las conexiones de red viaria necesarias para generar una malla de movilidad continua y que permitiese relacionar todas las zonas de transporte existentes en Bizkaia.

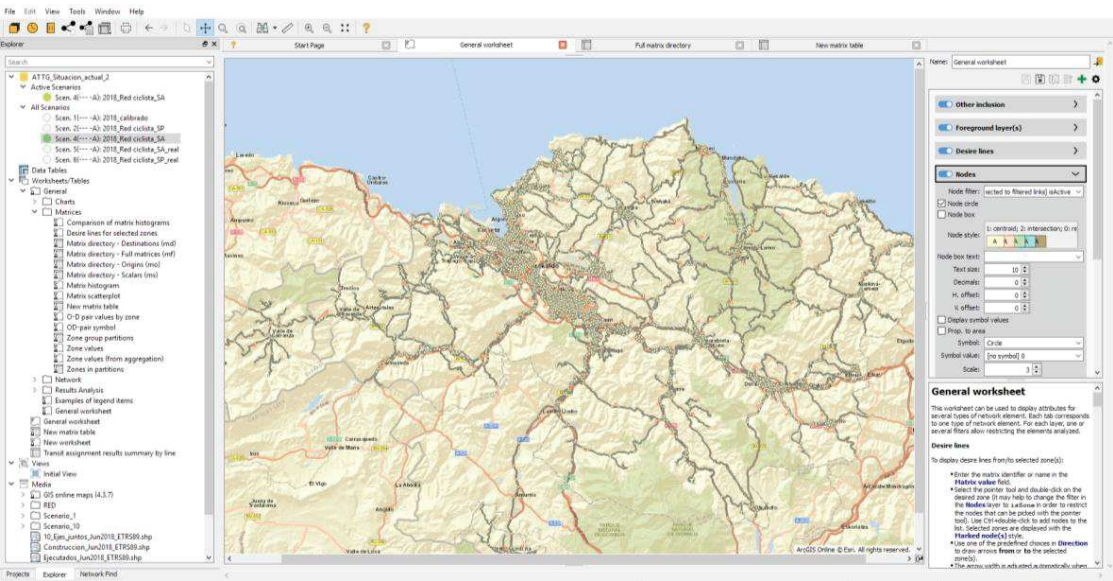


Ilustración 1: Modelo de simulación construido para el PTSVCB por INGARTEK.

Concretamente, las **zonas de transporte** definidas en el modelo para el territorio histórico de Bizkaia son **939**. La zonificación, respeta las secciones censales de Eustat, y además, incluye una mayor división en zonas con importantes centros generadores / atractores de movilidad, tales como hospitales, aeropuerto, universidades etc. Este nivel de detalle, permite que las simulaciones realizadas se ajusten adecuadamente a la realidad.

A la hora de generar las matrices OD y definir la demanda de cada uno de los modos de transporte, se ha construido un modelo de 4 etapas, que ha permitido tener en cuenta distintos indicadores y criterios en cada una de sus fases.

- **Generación de viajes:** población total, población por franjas de edad, % de mujeres / hombres, nº de viviendas (total, principal, familiar), nº de establecimientos colectivos.
- **Atracción de viajes:** población, nº de viviendas, nº de establecimientos, nº de empleos, nº de alumnos (total, infantil, primaria, secundaria, bachillerato, grado medio, grado superior, universidad), existencia de hospitales / infraestructuras.
- **Reparto modal:** distancia, tiempo de viaje, utilidad de la bicicleta, evolución de la población, caracterización de personas usuarias, bici pública, servicios estratégicos, intermodalidad, promoción de la bicicleta.

Todas estas características permiten no sólo construir la matriz OD de la Situación Actual del uso de la bicicleta en Bizkaia, sino **que permiten estimar el número de desplazamientos previstos en nuevos escenarios futuros**. Es por ello, que ha podido estudiarse el efecto que tendría la construcción de toda la red ciclista actualmente prevista o planificada en el conjunto de Bizkaia. Además, también se ha desarrollado un estudio más en profundidad de los viajes realizados mediante vehículo privado, que ha permitido establecer paralelamente, cuáles son las **carreteras o autopistas más afectadas por los cambios esperados en la red ciclista**, lo que muestra la importante transversalidad de la herramienta.

02.2 Utilidad del modelo

Un modelo de simulación realista y calibrado a la Situación Actual de la red ciclista del territorio histórico de Bizkaia, **permite**, por ejemplo, **analizar, valorar y priorizar la construcción de nuevas infraestructuras**, ayudando o apoyando la toma de decisiones de los técnicos de la Diputación Foral de Bizkaia.

El objetivo de la herramienta, por lo tanto, será la de **facilitar y optimizar el proceso de planificación de los técnicos**, creando una red ciclable útil, eficaz y sostenible para la sociedad. A continuación, se detallan las distintas actuaciones que se podrían valorar y los resultados que se podrían obtener en el modelo.

ACTUACIONES A ESTUDIAR MEDIANTE EL MODELO DE SIMULACIÓN Y PRINCIPALES RESULTADOS A OBTENER	
• Construcción de <u>nuevas infraestructuras</u> (creación o mejora de bidegorris). Mediante la herramienta se detallarían las nuevas condiciones de la red y se podría estimar el número de desplazamientos que pasarían a hacer uso de la misma, de qué modo procederían estos nuevos desplazamientos, el origen y destino de los nuevos viajes, el itinerario utilizado etc. • <u>Plan de etapas y calendarización de obras</u>. Debido a la demanda estimada para escenarios futuros, se podría realizar una priorización de los tramos de vía ciclable, señalando aquellos que más utilidad pueden tener o más beneficios pueden aportar a la ciudadanía. De este modo, se podría planificar la construcción de tramos no solo desde el punto de vista económico o estratégico, sino teniendo en cuenta su futura utilidad y maximizando el nuevo servicio ofertado. • Afección de los <u>nuevos modos de transporte</u> a la red ciclable (bicicletas eléctricas, patinetes eléctricos etc.) Mediante la inclusión de nuevos factores que midan esta evolución en el modelo de 4 etapas, se podría saber el número de nuevos desplazamientos que se podrían generar en la red ciclable (nº viajes, origen y destino, itinerarios etc.). • Afección en la demanda de la red ciclable de <u>políticas que incentiven y promuevan el uso de las bicicletas</u>. El ajuste de los factores que permiten estimar la demanda futura a las acciones previstas, nos permitirá conocer el número de nuevos desplazamientos que se podrían generar en la red ciclable (nº viajes, origen y destino, itinerarios etc.). ○ Construcción de plazas de aparcamiento para bicicletas. ○ Instalación o ampliación de servicios de bicicleta pública. ○ Construcción de estaciones intermodales. ○ Etc. • Afección en la demanda de la red ciclable de <u>políticas que desincentiven el uso del vehículo privado</u>. Acciones tales como la instalación de nuevas zonas de OTA, prohibición de tráfico en zonas urbanas o la disminución de los límites de velocidad, afectarán al comportamiento modal de los desplazamientos. Por lo tanto, mediante el ajuste de los factores que miden la evolución de la demanda en el modelo de 4 etapas, se podrá conocer el aumento esperado de desplazamientos en bicicleta (nº viajes, origen y destino, itinerarios etc.). • Localizar las áreas con mayor <u>falta o déficit de vías ciclistas</u>. Mediante un análisis exhaustivo del territorio y de la red actualmente construida, podremos conocer que áreas o comarcas de Bizkaia son las que menor utilidad realizan según la oferta de red de la que disponen. A su vez, se podrá medir la evolución en los mismos según las actuaciones previstas o planificadas. • Creación de <u>futuros escenarios a medida</u>, que tengan en cuenta uno o varios de los aspectos previamente citados, y que además, permitan medir la evolución de la demanda en un horizonte temporal establecido.	

03. Ámbito del estudio

De forma específica se ha estudiado el tramo comprendido entre Bilbao y Udondo de la ROP definida en el PTSVC, para dos principales escenarios planteados en dicho plan.

03.1 Escenarios a estudio

Los resultados se analizan en dos escenarios recogidos en el PTSVC:

- **Intermedio** donde la promoción de la bicicleta y la desincentivación de vehículo privado no se desarrolla en su totalidad. Año horizonte 2029.
- **Completo** donde se desarrolla en su totalidad el escenario **BIZKAIA BIZIKLETAZ**. Año horizonte 2035

Nota: En ambos escenarios (2029 y 2035) se ha partido de la premisa que la ROP definida en le PTSVC está completamente desarrollada.

03.2 Trazado del tramo a estudio

El trazado analizado discurre por la margen Derecha de la Ria entre Bilbao y Udondo, pertenece a la Bicipista que será eje vertebrador de la conexión del Bilbao Metropolitano en la margen Derecha.

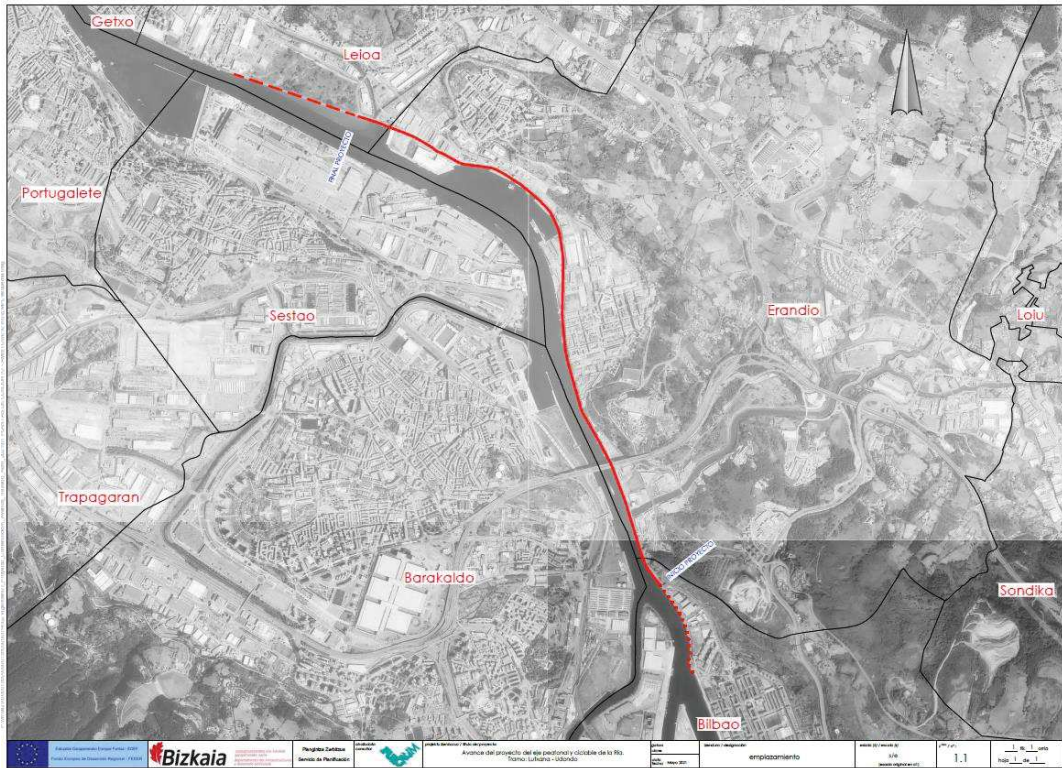


Ilustración 2: Tramo: Bilbao - Udondo

04. Análisis de demanda

El análisis de la demanda del corredor se realizará en función de las diferentes tipologías de desplazamientos. Para el uso de corredores ciclistas se han analizado dos tipologías:

1. Demanda por necesidades de movilidad, cuyos desplazamientos están centrados en dar servicio a las necesidades de los ciudadanos para acceder a otras zonas del territorio.
2. Demanda lúdica o/y por deporte. En este caso el propio desplazamiento es el motivo de su realización y tiene finalidades lúdicas y deportivas.

Finalmente se ha analizado la demanda total y el nivel de uso previsto de la infraestructura.

04.1 Análisis demanda por necesidades de movilidad

Se prevé que los desplazamientos anuales que van a realizarse en el tramo Eje de la Ria: Tramo Bilbao-Udondo, debido a la necesidad de movilidad, alcancen un total de 1.713.245 en el escenario Intermedio y 3.842.330 en el escenario Bizkai Bizikletaz 2035.

Tabla 1: Desplazamientos por tipo de día de corredor por necesidades de movilidad.

Desplazamientos diarios en bicicleta por necesidades de movilidad			
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	5.452	3.816	2.453
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	12.227	8.559	5.502

El arco más cargado por necesidades de movilidad o, en un día laborable alcanza los 2.910 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 7.632 en el año horizonte 2035.

Tabla 2: Desplazamientos por tipo de día de la sección más cargada (suma de ambos sentidos) por necesidades de movilidad.

Sección más cargada (suma de ambos sentidos) por necesidades de movilidad			
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	2.910	2.037	1.310
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	7.632	5.342	3.434

A continuación, se presenta de forma gráfica el análisis del volumen de los desplazamientos de la nueva infraestructura en ambos escenarios.

04.1.1 Escenario intermedio BB2029

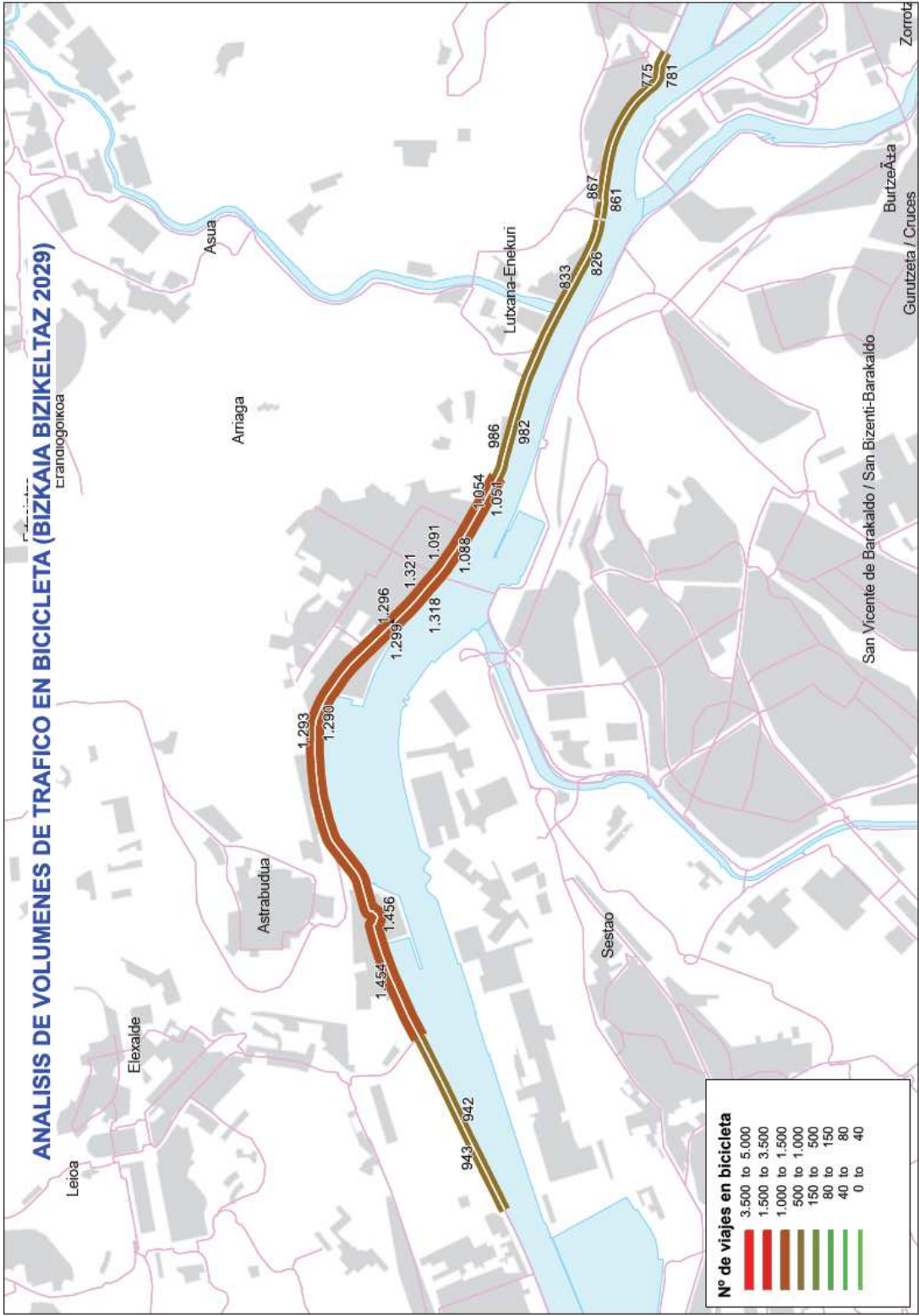


Ilustración 3: Desplazamientos día laborable por secciones (por sentidos) por necesidades de movilidad (Intermedio BB2029)



04.1.2 Escenario Bizkaia Bizikletaz BB2035

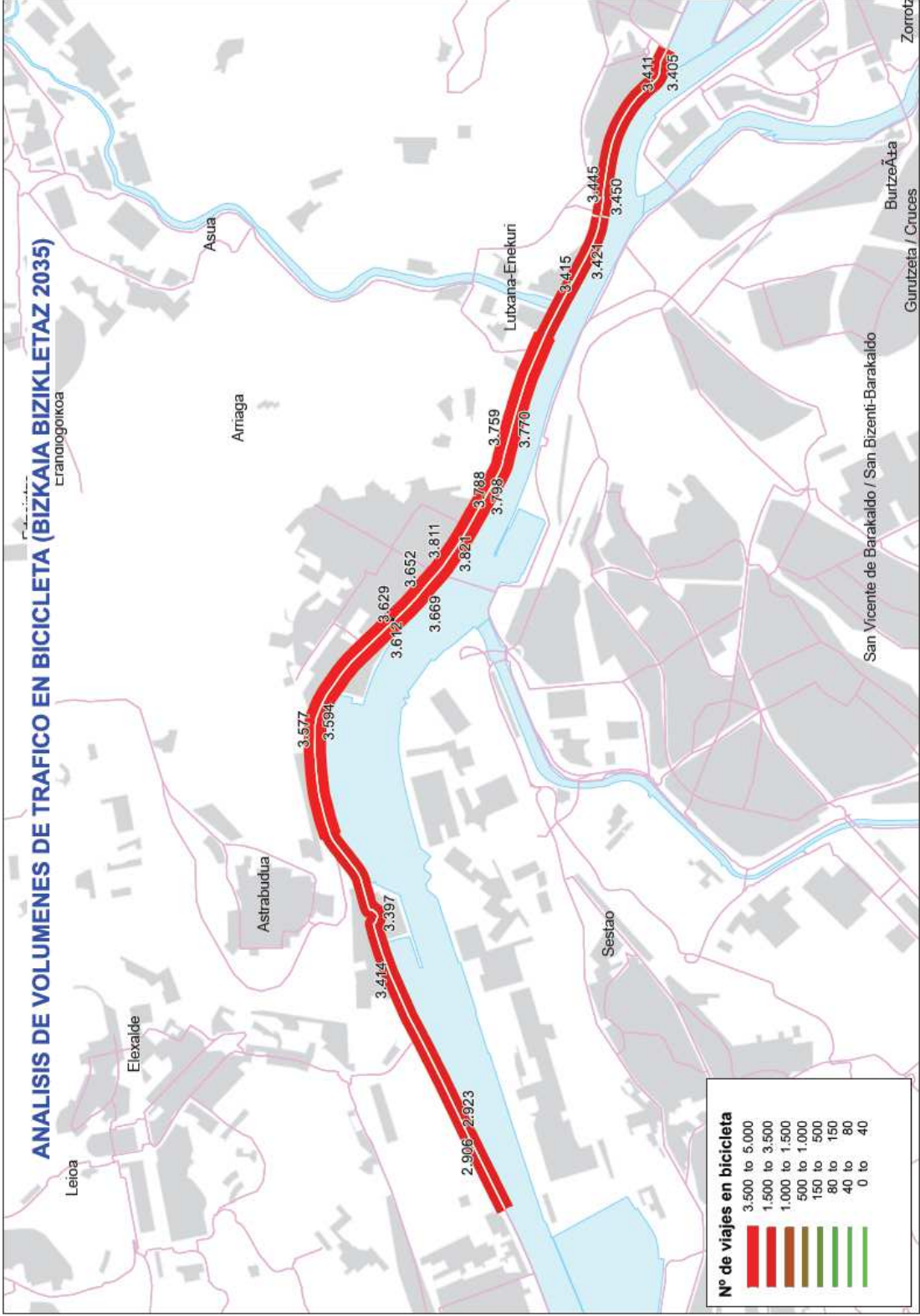


Ilustración 4: Desplazamientos día laborable por secciones (por sentidos) por necesidades de movilidad (Bizkaia Bizikletaz 2035)



04.1.3 Análisis de O/D por necesidades de movilidad

A continuación, se muestra la matriz Origen-Destino de los desplazamientos en un día laborable por necesidades de movilidad en ambos escenarios.

4.1.3.1 Escenario intermedio BB2029

En el escenario intermedio BB2029 se alcanza un total de 5.452 desplazamientos, dándose las principales relaciones entre Leioa y Erandio, dentro de Erandio, Getxo y Erandio, Bilbao y Erandio, Barakaldo y Leioa, Barakaldo y Erandio, Bilbao y Leioa y Sestao, y Bilbao y Sestao.

Tabla 3: Matriz Origen-Destino de los principales desplazamientos en un día laborable en el escenario BB2029

BB2029	Barakaldo	Bilbao	Erandio	Getxo	Leioa	Portugalete	Santurtzi	Sestao
Barakaldo		189	226	72	226			
Bilbao	190		228	79	136	52	37	64
Erandio	226	228	328	284	316	33		33
Getxo	72	80	285		54			
Leioa	225	137	316	54	45	40	36	39
Portugalete		53	33		40			
Santurtzi		37			36			
Sestao		64	33		38			

4.1.3.2 Escenario Bizkaia Bizikletaz BB2035

De igual forma, en el escenario intermedio BB2035 las principales relaciones se dan entre Bilbao y Barakaldo, Bilbao y Getxo, Getxo y Barakaldo, Bilbao y Portugalete, Bilbao y Leioa, Bilbao y Sestao, Bilbao y Santurtzi, Erandio y Barakaldo, Erandio y Getxo, y Erandio y Portugalete y Santurtzi. Se alcanza un total de 12.227 desplazamientos-día.

Tabla 4: Matriz Origen-Destino de los principales desplazamientos en un día laborable en el escenario BB2035

BB2035	Barakaldo	Bilbao	Erandio	Getxo	Leioa	Portugalete	Santurtzi	Sestao
Barakaldo		668	224	583	242			
Bilbao	667		464	655	371	481	293	360
Erandio	223	464	72	192	76	106	103	72
Getxo	580	653	191					
Leioa	242	370	76			56	51	54
Portugalete		480	105		55			
Santurtzi		292	103		51			
Sestao		360	71		53			

04.2 Análisis demanda lúdica o/y por deporte

A partir de los aforos que realiza periódicamente la Diputación Foral de Bizkaia y en base al comportamiento esperado, se han estimado los desplazamientos lúdicos y/o deportivos en dos periodos (Invernal: Octubre-Marzo y Estival: Abril-Septiembre).

Se prevé que los desplazamientos anuales que van a realizarse el Eje de la Ria: Tramo Bilbao-Udondo para una actividad lúdica y/o deportiva alcancen un total de 1.450.030 en el escenario Intermedio y 2.063.843 en el escenario Bizkai Bizikletaz 2035.

Tabla 5: Desplazamientos diarios de corredor lúdicos o/y por deporte, periodo invernal.

De Octubre a Marzo	Desplazamientos diarios en bicicleta lúdico o/y por deporte		
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	2.835	4.933	5.229
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	4.035	7.021	7.442

Tabla 6: Desplazamientos diarios de corredor lúdicos o/y por deporte, periodo estival.

De Abril a Septiembre	Desplazamientos diarios en bicicleta lúdico o/y por deporte		
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	3.487	6.067	6.431
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	4.963	8.636	9.154

El periodo estival es el más cargado del año para los desplazamientos lúdico o/y por deporte, alcanzando en un día laborable 3.487 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 4.963 en el año horizonte 2035, mientras que en un día festivo registran 6.431 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 9.154 desplazamientos/día en el año horizonte 2035 respectivamente.

Tabla 7: Desplazamientos lúdico o/y por deporte por tipo de día de la sección más cargada (suma de ambos sentidos).

Periodo más cargado (De Abril a Septiembre)	Sección más cargada (suma de ambos sentidos) lúdico o/y por deporte		
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	2.400	4.180	4.430
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	3.720	6.470	6.860

El arco más cargado (correspondiente al periodo estival) alcanza en un día laborable estival 2.400 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 3.720 en el año horizonte 2035, mientras que en un día festivo registran 4.430 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 6.860 desplazamientos/día en el año horizonte 2035 respectivamente.

04.4 Demanda total del corredor

Para conocer la demanda total del corredor se han tenido en cuenta la demanda por necesidades de movilidad y la demanda lúdica o/y deportiva.

En el periodo invernal se alcanzan en un día laborable los 7.742 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 15.039 en el año horizonte 2035 y en día de fin de semana 7.437 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 12.394 en el año horizonte 2035.

Tabla 8: Desplazamientos totales por tipo de día del corredor.

De Octubre a Marzo	Total desplazamiento diarios en bici (necesidades de Movilidad + lúdico o/y deporte)		
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	7.742	8.367	7.437
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	15.039	14.724	12.394

En el periodo estival en un día laborable se alcanzan los 9.484 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 18.413 en el escenario BB2029 y en día de fin de semana 9.129 desplazamientos/día en el año horizonte 2029 y 15.206 en el escenario BB2035.

Tabla 9: Desplazamientos totales por tipo de día del corredor.

De Abril a Septiembre	Total desplazamiento diarios en bici (necesidades de Movilidad + lúdico o/y deporte)		
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	9.484	10.265	9.129
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	18.413	18.051	15.206

Para este cálculo de la demanda del arco con máxima ocupación se ha estimado que los días con mejores condiciones para el desplazamiento en bicicleta, la demanda por necesidades de movilidad sea un 20% a la estimación media anual y la demanda lúdica o/y por deporte del periodo estival.

Tabla 10: Total desplazamientos por tipo de día de la sección más cargada.

Total arco con máxima ocupación			
	Día laborable	Sábado	Festivo
Escenario Intermedio BB2029	5.900	6.600	6.000
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	12.900	12.900	11.000

Se espera que la demanda máxima del tramo más cargado este cerca de los 12.900 desplazamiento día.

Se prevé que los desplazamientos anuales que van a utilizar el Eje de la Ria: Tramo Bilbao-Udondo, alcancen un total de 3.163.275 en el escenario Intermedio 2029 y 5.906.173 en el escenario Bizkai Bizikletaz 2035.

Tabla 11: Desplazamientos totales anuales del corredor.

	Desplazamientos anuales en bicicleta por tipo		
	Por Necesidades de movilidad	Lúdicos o/y por deporte	Total
Escenario Intermedio BB2029	1.713.245	1.450.030	3.163.275
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	3.842.330	2.063.843	5.906.173

04.5 Afectación al trafico de la Bi-711

El desarrollo del PTSVC generará un trasvase entre el vehículo privado y el modo bicicleta. En el caso que nos ocupa, el eje de la ria entre Bilbao y Udondo, esta afección se centrará en la carretera foral Bi-711.

La Bi-711 tiene una intensidad media diaria de trafico de vehículos privado de entre 10.000 y 15.000 vehiculos. Para realizar la afección del trafico sobre esta vía se analizará la evolución esperada de los 3 principales aforos de esta vía:

- 75B: Axpe- Lamiako
- 75A: Desertu-Axpe
- 74C: Desertu-Lutxana

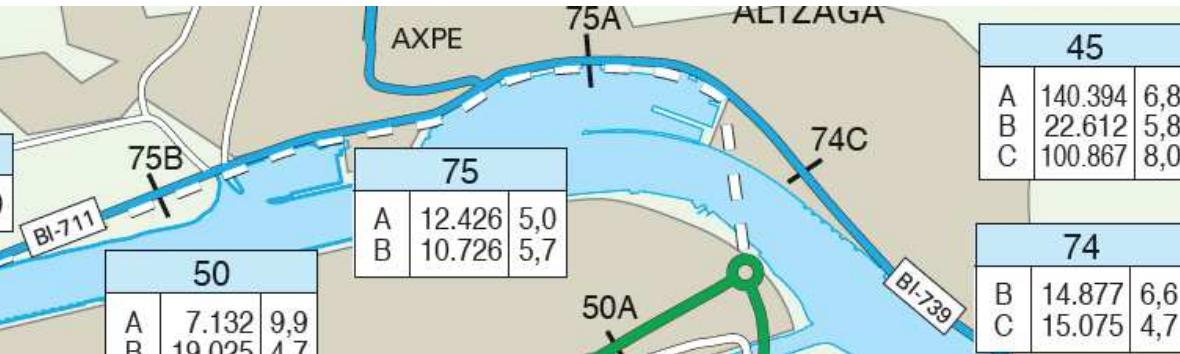


Ilustración 5: localización de las estaciones de aforo en la Bi-711.

El desarrollo del PTSVC generará un trasvase entre el vehículo privado y la red ciclable del territorio y en concreto entre el trafico de la BI-711 y el eje ciclista de la Ria.

Tabla 12: Evolución de tráfico rodada en la B-711.

Tramo	Intensidad de tráfico por tramos		
	75B: Axpe- Lamiako	75A: Desertu-Axpe	74C: Desertu-Lutxana
Situacion Actual	10.726	12.426	15.075
Escenario Intermedio BB2029	9.245	11.119	13.899
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	6.515	7.938	10.360

En el escenario Intermedio 2029 , el desarrollo del PTSVC permitirá reducir el tráfico desde un 8% hasta un 14% en los tramos de la Bi-711. En el escenario Bizkai Bizikletaz 2035, se espera que la BI-711 reduzca sus tráficos entre un 30% y un 40% dependiendo del tramo observado.

05. Externalidades

El cambio del reparto modal hacia modos más sostenibles, no solo afecta de manera directa en la vida de las personas usuarias que realizan sus desplazamientos en bicicleta o a pie, existen otras mejoras colectivas o sociales que se denominan externalidades, que tienen que ver con aspectos tales como la salud, las emisiones contaminantes o la accidentabilidad.

En estos casos, suele ser difícil cuantificar la magnitud de la mejora que se va a producir, es por ello, que para obtener un valor comparable, suele estimarse el coste/ganancia económica asociada a cada una de estas externalidades.

En este caso concreto del Tramos analizado de la ROP del Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas, nos hemos centrado en las mejoras globales que introduce la disminución de los vehículos privados en el territorio histórico de Bizkaia, debido al aumento en el uso de las bicicleta en este tramo, lo que supone una reducción de los vehículos kilómetros procedentes de la carretera.

Tabla 13: Estimación de variación de vehículos kilometro en vehículo privado en los Escenarios futuros

	Veh km captados por la bicicleta de la carretera anualmente
Escenario Intermedio BB2029	6.911.780
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	17.092.298

05.1.1 Accidentabilidad

Dada su naturaleza, todas las actividades de transporte implican un riesgo para las personas usuarias de sufrir un accidente, tanto por un fallo mecánico o, más comúnmente, por la influencia de los errores humanos. Los beneficios que principalmente se observarán en este caso, están relacionados con la reducción del transporte en vehículo privado, ya que los desplazamientos en vehículos a motor son los que revelan un mayor grado de accidentabilidad.

Para poder monetizar el número de accidentes que se podrían ahorrar generado por el Tramo objeto de análisis, se han utilizado datos de referencia de distintos estudios y organismos:

- Actualización del manual sobre los costes externos del transporte, HEATCO, CE 2014.
- Anuario estadístico de accidentes de tráfico. Departamento del Interior, EJ – GV.
- Vehículos * Km recorridos en la CAPV. Diputaciones Forales.

Haciendo uso de los datos proporcionados por estos organismos, se estima el coste unitario (€/pas.km) relativo a la accidentabilidad.

Tabla 14: Monetización de los accidentes, HEATCO, CE 2014.

CAPV	P. Muertas	H. Graves	H. Leves
Spain	1.913.000	237.800	17.900

Tabla 15: Personas accidentadas en la CAPV en el año 2017. Departamento del Interior, EJ-GV

CAPV	Nº personas muertas	Nº de personas heridas graves	Nº de personas heridas leves
Vehículos de dos ruedas	6	114	599
Vehículos ligeros	23	172	2.175
Vehículos pesados	1	6	67
Otros vehículos	0	3	2
Total	30	295	2.843

Tabla 16. Kilómetros recorridos en la CAPV en el año 2017. Diputaciones Forales

CAPV	Total	Ligeros	Pesados
Bizkaia	4.688.500.000	4.177.453.500	511.046.500
Alava	1.541.870.940	1.293.308.513	248.562.427
Gipuzkoa	3.501.922.465	3.074.966.897	426.955.568
Veh * km CAPV:	9.732.293.405	8.545.728.909	1.186.564.496

Mediante estos datos, el coste unitario obtenido para los vehículos ligeros es de **0,0203 € / pas.km**. Teniendo en cuenta el número de desplazamientos y los km ahorrados en vehículo privado durante un año en los Escenarios Futuros, los valores que se alcanzan son los siguientes.

Tabla 17: Ahorro anual accidentabilidad de los desplazamientos del tramo objeto de análisis

Ahorro anual accidentabilidad (anuales)	
Escenario Intermedio BB2029	140.585,82 €
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	347.657,86 €

05.1.2 Emisiones contaminantes

La bicicleta es un modo de transporte sostenible con 0 emisiones, es por ello que su uso hace que las emisiones globales emitidas en el territorio histórico de Bizkaia disminuyan. En este caso, el ahorro se produciría por los km que los vehículos privados a motor dejen de realizar en los escenarios futuros.

Para la monetización de las emisiones ahorradas en el territorio histórico de Bizkaia, se han utilizado referencias de distintos estudios y organismos:

- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. European Environment Agency.
- Manual de evaluación económica de proyectos de transporte (CEDEX 2010). Ministerio de Fomento.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA). Ministerio para la transición ecológica.

Tabla 18: Consumo medio de vehículos a motor y su tipología en España. IDAE.

	Unidad	Ligero gasolina	Ligero gasóleo
REPARTO	%	0,25	0,75
CONSUMO	(l/100 km)	7,70	6,30

Tabla 19 Densidad de los combustibles. IDAE.

	Unidades	Densidad
Gasolina	kg/litro	0,75
Gasóleo	kg/litro	0,84

Tabla 20: Emisiones contaminantes emitidas por cada tipo de vehículo. EEA.

	Unidad	Ligero gasolina	Ligero gasóleo
NOx	g/kg de combustible	14,98	13,40
COVDM	g/kg de combustible	12,70	0,61
SO2	g/kg de combustible	0,80	0,16
PM25	g/kg de combustible	0,03	1,04

Tabla 21: Emisión contaminantes emitidas por km.

Emisiones por km		
	Unidad	Ligeros
NOx	kg/km	0,749
COVDM	kg/km	0,208
SO2	kg/km	0,018
PM25	kg/km	0,042

Tabla 22: Coste unitario por kg de emisión contaminante. CEDEX.

Emisiones por km		
	Unidad	Ligeros
NOx	kg/km	2,60
COVDM	kg/km	0,40
SO2	kg/km	4,30
PM25	kg/km	96,40

Por lo tanto, el ahorro que se produce para cada uno de los escenarios futuros es el siguiente.

Tabla 23: Ahorro anual emisiones contaminantes de los desplazamientos del tramo objeto de análisis

Ahorro anual emisiones contaminantes	
Escenario Intermedio BB2029	65.341,48 €
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	161.584,42 €

05.1.4 Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Otra de las externalidades, ligadas con emisión de contaminantes y que afecta de manera directa a la calidad del aire, son los Gases de Efecto Invernadero. En este caso también, debido a que la bicicleta es un modo de transporte con 0 emisiones, el ahorro vendrá de los kilómetros que dejan de realizarse en vehículo privado.

Tabla 24: Características de los vehículos a motor. IDAE.

	ratio litro kg CO ₂	% parque móvil ligeros	consumo litros/100 km	kg CO ₂ / km
Ligero Gasolina	2,32	25%	7,69	0,178
Ligero Gasóleo	2,60	75%	6,25	0,163

Tabla 25: Características de los vehículos a motor. IDAE.

Tabla 26: Coste t CO₂. Guide to Cost-Benefit Analysis on Investment Projects

	t CO ₂ (2010)	Incremento anual	t CO ₂ (2017)
GEI	25,00 €	1,00 €	32,00 €

Haciendo uso de estos valores, el ahorro anual estimado por los GEI en cada uno de los escenarios futuros es el siguiente.

Tabla 27: Ahorro anual GEI de los desplazamientos del tramo objeto de análisis

Ahorro anual GEI (anuales)	
Escenario Intermedio BB2029	56.766,62 €
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	140.379,47 €

05.1.5 Salud

El beneficio que puede aportar a la Salud el realizar los desplazamientos en bicicleta es uno de los aspectos más importantes a la hora de medir las externalidades asociadas a su uso. En muchos estudios realizados en los últimos años, como por ejemplo en el “Claiming the Health Dividend” realizado por el departamento de transporte de UK, se han asociado los desplazamientos en bicicleta con una disminución de problemas médicos y muertes prematuras, asociadas principalmente a problemas cardiovasculares, infartos, obesidad, cáncer, diabetes tipo 2, osteoporosis y depresión.

Cabe señalar también, que muchos de los estudios utilizan como dato o metodología de partida WHO HEAT (World Health Organization’s Health Economics Assessment Tool), herramienta creada y avalada por la Organización Mundial de la Salud, que permite monetizar los beneficios asociados a realizar los desplazamientos a pie o en bicicleta.

Es por ello que, para la estimación concreta del desarrollo del PTS de vías ciclistas en Bizkaia, se han utilizado también las fórmulas e indicadores propuestos por WHO HEAT. A continuación, detallamos el proceso llevado a cabo.

Las estimaciones realizadas en el proceso han sido las siguientes.

- El número de personas usuarias beneficiadas en cada escenario lo obtenemos con el cambio modal entre los que utilizaban el vehículo privado y estimamos que van a pasar a hacer uso de la bicicleta. Entendemos que la mayoría realiza viajes pendulares en un día laborable (2 viajes por persona usuaria).
- Se estima mediante el modelo que la distancia media de las nuevas personas usuarias que provengan del vehículo privado en la Situación Potencial será de 3,5 km/trayecto. La velocidad media se sitúa en 14 km/h y la actividad ciclista por persona se ha estimado en 2 horas/semana.
- Para calcular el beneficio de protección, la tasa de mortalidad y el VEV (Valor Estadístico de la Vida) utilizados son los recomendados por la metodología.

Tabla 28: Valor estadístico de la vida y tasa de mortalidad

WHO HEAT	Valor económico
VEV	1.574.000 €
Tasa de mortalidad	727,12 por cada 100.000 personas al año

Tabla 29: Ahorro anual por beneficios en la salud de los desplazamientos del tramo objeto de análisis

Ahorro por beneficios en la Salud (anuales)	
Escenario Intermedio BB2029	663.628,69 €
Escenario Bizkai Bizikletaz BB2035	1.641.102,41 €

05.1.6 Impacto por escenarios

Con el objetivo de medir los beneficios económicos generados por los ahorros en la accidentabilidad, las emisiones contaminantes, los GEI y la Salud, realizamos una comparación del impacto anual de los dos escenarios analizados, el **Escenario Intermedio BB2029** y el **Escenario Bizkaia Bizikletaz 2035**.

En la comparativa, se observa la importancia que tienen las acciones para la promoción de la bicicleta y la concienciación de un uso responsable del vehículo privado, que hacen que el número de personas usuarias de la bici aumente, incrementando el ahorro de las externalidades de manera significativa.

Como se puede observar, el porcentaje debido a las mejoras de la salud es del mismo orden de magnitud que el obtenido en distintos estudios realizados y revisados por el estudio “Claiming the Health Dividend” del departamento de transporte de UK.

Tabla 30: Comparativa del ahorro anual del tramo objeto de análisis en ambos escenarios

EXTERNALIDAD (Ahorros anuales)	Escenario Intermedio BB2029	Escenario BIZKAIA BIZIKLETAZ BB2035
Accidentabilidad	140.586 €	347.658 €
Emisiones contaminantes	65.341 €	161.584 €
GEI	56.767 €	140.379 €
Salud	663.629 €	1.641.102 €
TOTAL	926.323 €	2.290.724 €

Una infraestructura de este tipo tiene una vida útil de 30 años. Para el cálculo del Beneficio social se ha trabajado bajo la hipótesis de que los 6 primeros años de vida genere unos beneficios sociales similares al escenario Intermedio y que los 24 años restantes generarán un beneficio social similar al del escenario BIZKAIA BIZIKLETAZ 2035

Teniendo en cuenta las externalidades directas generadas por la infraestructura, el **Beneficio Social** de este corredor rondarán los **60,5 millones de euros en toda su vida útil** (30 años).

Beneficio social total	
Vida útil de la infraestructura (30 años)	60.535.316 €



Plaza Venezuela, 1
48001 Bilbao, Bizkaia
T. 94 655 62 23 – F. 94 657 43 04
www.ingartek.com