

Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza- Galtzaraborda

Anejo 10 – Estudio de sostenibilidad.

TTE-II-21004-PWS-IEE-ANX-0010
V1



**We Make
Your Way Easier**

Preparado para:



Nombre: Euskal Trenbide Sarea
Dirección: San Vicente 8, Edificio
Albia I. Planta 14. Bilbao.
CP: 48001

Preparado por :



Nombre: CAF Turnkey
& Engineering
Dirección: Laida Bidea,
Edificio 205,Zamudio
CP: 48170

Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza-Galtzaraborda

Anejo 10 – Estudio de sostenibilidad.

TTE-II-21004-PWS-IEE-ANX-0010

V1

Revisión del documento		
Revisión	Fecha	Objetivo de la revisión
1	20/06/2024	Versión Inicial

Preparado por	APC	Revisado por	IAA	Aprobado por	BIR
Nombre	Ander Pérez Caro	Nombre	Iker Aizpuru Aragón	Nombre	Borja Irazu Rivero
Firma		Firma		Firma	
Fecha:	20/06/2024	Fecha:	20/06/2024	Fecha:	20/06/2024

Índice de Contenidos

1. Planteamiento	6
2. Estrategia ambiental vasca de desarrollo sostenible	6
2.1. Criterios y objetivos de la estrategia ambiental vasca de desarrollo sostenible	6
2.2. Incidencia sobre retos y objetivos de la estrategia vasca para la sostenibilidad.....	8
3. Análisis del coste beneficio.....	9
3.1. Cálculo del coste beneficio	10
3.2. Conclusiones.....	12
4. Impacto ambiental	12
4.1. Emisiones contaminantes.....	12
4.2. Excedentes de excavación.....	14

Índice de Figuras

Figura 1. Emisiones unitarias por modo de transporte gr / veh - km.....	13
---	----

Índice de Tablas

Tabla 1. Beneficios de los usuarios.....	11
Tabla 2. Beneficios de los operadores	11
Tabla 3. Externalidades	12
Tabla 4. Emisiones CO2	13

1. Planteamiento

El Plan Director del Transporte Sostenible (PDTS) de la Comunidad Autónoma del País Vasco (2002-2012) define como Transporte Sostenible a aquel transporte que se realiza bajo parámetros de sostenibilidad, es decir, perdurabilidad, en el sentido que no agota los recursos actuales, permitiendo que perduren para su utilización por las generaciones futuras.

El PDTS, entre sus diferentes líneas de actuación, cita las siguientes, dirigidas hacia un transporte sostenible:

- / Potenciar la implantación de medidas disuasorias que permitan reducir la presión del tráfico de vehículos privados en el acceso a los principales núcleos urbanos.
- / Mejorar el transporte ferroviario en términos de competitividad y accesibilidad, modernizando sus infraestructuras y optimizando su funcionalidad.
- / Potenciar el uso del transporte público mediante una planificación coordinada de la oferta.

El presente análisis de Sostenibilidad de la Infraestructura aporta lo propio para sostener lo dispuesto en el anteriormente citado Plan Director del Transporte Sostenible (PDTS) de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

La iniciativa del tramo Altza-Galtzaraborda del metro de Donostialdea, y en particular Las Instalaciones Eléctricas y Equipos objeto del presente Proyecto, mediante la valoración de su viabilidad ambiental y por estar alineada con los objetivos y estrategias para un desarrollo sostenible, queda dentro de la política que marca la Ley 3/1998, General de Protección de Medio Ambiente del País Vasco.

El principal documento que recoge la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible (2002-2020) es el Programa Marco Ambiental.

Por lo tanto, el análisis de sostenibilidad de las Instalaciones Eléctricas y equipos del tramo del Altza-Galtzaraborda del Metro de Donostialdea, se ha centrado en la comprobación de que la iniciativa queda dentro de las estrategias enunciadas en el Programa Marco Ambiental y respeta sus objetivos y los de la protección del medio ambiente.

2. Estrategia ambiental vasca de desarrollo sostenible

2.1. Criterios y objetivos de la estrategia ambiental vasca de desarrollo sostenible

La Ley General de Protección de Medio Ambiente del País Vasco (en lo sucesivo Ley 3/1998) fija como objetivo el desarrollo sostenible para toda la política ambiental que se desarrolle en el ámbito territorial de la Comunidad. La Ley señala que el uso del aire, el agua, el suelo, el paisaje, la flora y la fauna se hará de modo sostenible (Artículo 1), y hace suyo el compromiso de garantizar un desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Artículo 2).

El Programa Marco Ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco se alinea con el VII Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta», que insta a los estados miembros a desarrollar y poner en marcha estrategias a largo plazo, para la transición

hacia la economía hipocarbónica. En términos de transporte estas estrategias deben basarse en el Libro Blanco sobre el Transporte 2050, cuyas algunas de sus metas a largo plazo son:

- / Romper la dependencia de los sistemas de transportes respecto del petróleo sin sacrificar su eficiencia ni comprometer la movilidad.
- / Reducir a la mitad el uso de automóviles de «Propulsión convencional» en el transporte urbano para el 2020; eliminarlos progresivamente en las ciudades para el 2050.
- / Aproximarse al objetivo de «cero muertes» en el transporte por carretera.
- / Establecer un espacio Ferroviario Europeo Único.

Por su parte, el Programa Marco Ambiental de 2020, en coherencia con cuatro de los siete retos recogidos en la “Estrategia europea para un desarrollo sostenible” y con los 9 documentos de diagnóstico, citados en el mismo Programa Marco Ambiental, enuncia entre otros retos ambientales los siguientes:

- / Capital Natural – Biodiversidad: La naturaleza como parte integrante del capital que precisamos para desarrollarnos y crecer de un modo sostenible, prestando especial atención a los servicios que nos prestan los ecosistemas.
- / Energía – Cambio Climático: La transformación del modelo energético y su relación con el avance hacia una economía baja en carbono. Poniendo especial atención en la movilidad urbana.
- / Territorio competitivo – Eficiencia de los recursos: La eficiencia de los recursos materiales y la circularidad de la economía son fuentes de innovación y competitividad.

Para afrontar esos retos se definen 6 objetivos estratégicos, los trascendentales de aplicación para este proyecto son:

- / Proteger, conservar y restaurar el capital natural, preservando los servicios que aportan los ecosistemas: Una primera línea de actuación es limitar la pérdida de los ecosistemas y sus servicios, por lo que siguen estando vigentes los compromisos del anterior Marco Ambiental (2006): Eliminar la producción, uso, emisiones y vertidos de sustancias peligrosas; minimizar la generación de residuos y las emisiones de ruidos; gestionar de manera segura los residuos finales y reducir los riesgos de emisiones o vertidos accidentales.
- / Progresar hacia una economía competitiva, innovadora, baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos: La primera línea de actuación impulsa una economía competitiva baja en carbono, potencia el ahorro y la eficiencia energética en todos los aspectos, por tanto, promueve el transporte público y compartido. Existe otra línea de actuación que se enfoca en optimizar el consumo de materiales como vía de mejora de la competitividad a través de productos más eficientes; en este apartado es dónde el ecodiseño cobra mucha importancia como instrumento de reducción de consumo de recursos. Por último, mencionar otra línea de actuación que favorece una economía circular donde nada se desperdicie incentivando la reutilización y el reciclaje.
- / Incrementar la sostenibilidad del territorio: En una línea de actuación está el favorecer modelos urbanos de movilidad sostenible, dónde una vez más se ve potenciado el uso del transporte público y compartido. Otra línea de actuación eleva el uso responsable de la energía, aguas, residuos y suelos en el territorio.

Estos objetivos estratégicos responden a la “Evaluación de la Estrategia Ambiental 2002-2020 y del III Programa ambiental 2011-2014” cuyas conclusiones apuntan a que todas las metas planteadas en la anterior estrategia ambiental siguen vigentes. Algunos de los ámbitos en los que se han identificado déficits son:

- / Ruido y sustancias químicas en lo relativo a la Meta 1 “Garantizar un aire, agua y suelos limpios y saludables”
- / Eliminación de residuos correspondiendo a la Meta 2 “Gestión responsable de los Recursos Naturales y de los Residuos”
- / Demanda del transporte relativo a la Meta 4 “Equilibrio Territorial y Movilidad”

Por tanto, el enfoque del transporte sostenible tiene que apuntar a contribuir al bienestar económico y social respondiendo a la creciente demanda, sin agotar recursos naturales, destruir el medio ambiente o perjudicar la salud.

Esto supone que dicho transporte debe contemplar como mínimo:

- / Atender las necesidades de movilidad territorial y permitir el acceso a las necesidades básicas.
- / Apoyar el desarrollo territorial, económico y social.
- / Limitar sus presiones e impactos ambientales a la capacidad de asimilación del medio ambiente.

Además, se debe minimizar el efecto sobre la biodiversidad que el desarrollo territorial exige de las infraestructuras de transporte, optimizando la capacidad y eficiencia de las existentes, tomando plenamente en consideración la variable ambiental en las de nueva implantación.

2.2. Incidencia sobre retos y objetivos de la estrategia vasca para la sostenibilidad

Un análisis de cómo las estrategias y objetivos del Programa Marco Ambiental se han tenido en cuenta en la iniciativa del desdoblamiento del ferrocarril entre las estaciones Herrera y Galtzaraborda y la nueva estación de Altza del metro de Donostialdea, concluiría en que:

- / Se ha demostrado la viabilidad ambiental y la adecuación medioambiental mediante un estudio de impacto ambiental.
- / La iniciativa tiene por sí misma aspectos medioambientales favorables: reducción de emisiones a la atmósfera por la eliminación de tráfico de vehículos particulares y mejora en la fluidez del tráfico, reducción de molestias sonoras y mejora de la calidad atmosférica por alejar tráfico de lugares con alta densidad de población. Además de estas mejoras medioambientales indudables y junto a ellas está la reducción en la siniestralidad de las carreteras locales con sus consecuencias de ahorro económico y en vidas humanas, así como por reducción de tiempos perdidos, que se traducirá en beneficios económicos y en mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- / En resumen, el ferrocarril está llamado a convertirse en un agente de cambio en la ruta hacia el Transporte Sostenible, o lo que es lo mismo, hacia un sistema eficaz y equilibrado que facilite la movilidad de todas las personas sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para abordar sus propias necesidades.
- / La opción del ferrocarril se fundamenta en una serie de beneficios universales:
 - Se reducen los accidentes de tráfico.
 - Se quema menos oxígeno.
 - Se produce menos CO₂.
 - El peatón recupera la calle.
 - Se eliminan los costes de la congestión del tráfico (tiempo y dinero).
 - Se reducen los ruidos en el entorno urbano.

- / Con respecto a la meta 4 del Programa Marco Ambiental (2002-2020) relativa a reducir las necesidades de movilidad y a la potenciación de los transportes públicos y colectivos, la iniciativa se inserta plenamente en esta línea para contribuir a mejorar los indicadores de consecución del objetivo.
- / El proyecto del desdoblamiento del ferrocarril contribuye a un aumento de la oferta del transporte público acercándonos a la democratización del derecho a la movilidad sostenible.
- / La evaluación de impacto que se ha llevado a cabo confirma:
 - La adecuación de la tramitación de la iniciativa a lo dispuesto sobre evaluación de impactos ambientales.
 - La consideración de alternativas, generadas para tener costes ambientales más reducidos, así como de medidas preventivas y correctoras de impactos, viables y eficaces para minimizar o tener contenidos los niveles de impacto.
 - El escaso consumo de recursos y la escasa emisión de contaminantes en relación con otras alternativas de transporte.
 - La corrección en cuanto a las posibilidades de integración de la nueva vía en el marco de los valores ecológicos, patrimoniales y paisajísticos de Euskadi.

Por todo ello, se puede afirmar que no se vulneran las estrategias y objetivos del Programa Marco Ambiental-Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible, quedando la iniciativa del desdoblamiento del ferrocarril entre las estaciones Herrera y Galtzaraborda y la nueva estación de Altza del metro de Donostialdea, accesos mecanizados de la estación de Pasaia, objeto de este proyecto, dentro de los modos de transporte compatibles con un desarrollo sostenible.

3. Análisis del coste beneficio

El presente apartado se desarrolla para todo el conjunto del desdoblamiento del ferrocarril entre las estaciones Herrera y Galtzaraborda y la nueva estación de Altza del metro de Donostialdea, ya que las Instalaciones Eléctricas y Equipos, objeto del presente proyecto, no tiene sentido analizarlo por sí solo.

El análisis Coste-Beneficio se ha hecho según la metodología habitual de este tipo de análisis en la que se distinguen los beneficios a los usuarios del transporte, los beneficios a los operadores y las externalidades.

Estos beneficios se miden siempre por comparación (diferencia) de dos escenarios:

- / Escenario Base o escenario SIN-Proyecto. Representa la evolución prevista del sistema de transporte sin haber ejecutado la intervención cuyo beneficio se quiere medir.
- / Escenario Alternativo o CON-Proyecto. Se incorpora al escenario Base la actuación que quiere evaluarse.

Beneficios de los Usuarios

Son los beneficios obtenidos por las personas y transportistas de mercancías que operan en el sistema de transporte. Dentro de los beneficios a los Usuarios se distinguen:

- / Beneficios por ahorros de tiempo de viajes de personas. Se cuantifican a partir de los tiempos totales invertidos por los usuarios en sus desplazamientos. Se ha aplicado un valor promedio para los viajes de los individuos, obtenido como valor promedio ponderado de los valores del tiempo calibrados para los diferentes propósitos de viaje considerados en el Modelo de Bilbao.

- Valor del tiempo Viajes personas = 7 €/hora
- / Costes de operación del coche: representa el gasto incurrido por los conductores en la utilización de vehículos privados. Incluye dos términos:
 - Costes de operación fijos de los vehículos: combustible, mantenimiento general, seguros, amortización etc. Se ha estimado este coste en 0,17 €/Km.
 - Peajes: pagos que se hacen en la utilización de vías tarifcadas. Se han incorporado al Modelo las tarifas reales existentes en las autopistas A-8 y A-68, así como otras infraestructuras metropolitanas.
- / Tarifas de Transporte Público. Representan el pago de los usuarios por utilizar el transporte público.
- / Tarifas de Parking Público. Representan el pago de los usuarios por aparcar el vehículo privado en la ciudad.

Beneficios de los operadores

Representa el beneficio que obtienen los operadores de los sistemas de transporte colectivo y de los operadores de las infraestructuras tarifcadas. En este apartado se incluyen los siguientes conceptos:

- / Beneficios de la operación de Autobuses y Ferrocarriles. Expresa el ahorro por costes de operación de los diferentes sistemas de transporte. Se obtiene a partir de la longitud total recorrida por los vehículos, calculada a partir de las longitudes de los desplazamientos de las personas en cada modo, y tasas de ocupación constantes. Los costes de operación aplicados en la evaluación son:
 - Costes de operación de autobuses = 2.50 €/km
 - Costes de operación de Ferrocarriles convencionales = 8.50 €/km
- / Recaudación autopistas. Ingresos obtenidos del cobro de peajes por los operadores de autopistas tarifcadas.
- / Recaudación Transporte Público: Ingresos obtenidos del cobro de billetes por los operadores del transporte público de autobuses y ferrocarriles.

Externalidades

Se monetizan los beneficios obtenidos por mejora de las condiciones de seguridad del transporte y por reducción de las emisiones. Los valores de esta monetización aplicados son:

- Coste accidentes carretera = 14.616 € / 10⁶ veh-km
- Coste emisiones coches = 28.704 € / 10⁶ veh-km
- Coste emisiones Buses = 499.979 € / 10⁶ veh-km
- Coste emisiones Ferrocarril convencional = 694.641 € / 10⁶ veh-km

3.1. Cálculo del coste beneficio

Para el cálculo del coste-beneficio de este proyecto se ha tomado como trayecto a evaluar un viaje de usuario desde la estación de Galtzaraborda hasta la estación Herrera en Donostia. El mismo trayecto ha sido seleccionado porque la infraestructura ferroviaria actual permite este desplazamiento utilizando un solo tren y permitirá una comparativa más realista.

Beneficios de los Usuarios

	Escenario Alternativo Nuevo tramo Altza-Galtzaraborda	Escenario Base		
		Línea actual TOPO	Autobús	Transporte Privado
Tiempo de viaje [min]	5	5	19	8
Tiempo para aparcar [min]				10
Frecuencia [min]	7,5	15	15 -	
Distancia [km]				5,3
Valor del tiempo [€/hora]	7	7	7	7
Coste del tiempo total [€]	1,46	2,33	3,97	2,10
Coste vehículo particular [€/km]				0,17
Coste vehículo Total [€]				0,901
Tarifa transporte público [€]	1,85	1,85	1,85	
Tarifa aparcamiento [€] (1h)				1,97
Coste final para los usuarios [€/viaje]	3,31	4,18	5,82	4,97

Tabla 1. Beneficios de los usuarios

Beneficios de los Operadores

	Escenario Alternativo Nuevo tramo Altza-Galtzaraborda	Escenario Base	
		Línea actual TOPO	Autobús
Coste de operación [EUR/km]	8,5	8,5	2,5
Distancia [km]	2,85	3	2,8
Coste total de operación [€]	24,23	25,5	7
Tarifa transporte público [€]	1,85	1,85	1,85
Ocupación [%]	15	15	33
Recaudación total [€]	111	111	24,42
Beneficios Operadores [€/viaje]	86,77	85,5	17,42

Tabla 2. Beneficios de los operadores

Externalidades

	Escenario Alternativo Nuevo tramo Altza-Galtzaraborda	Escenario Base		
		Línea actual TOPO	Autobús	Transporte Privado
Accidentes [€ /Mveh-km]				14616
Emissiones coche [€ /Mveh-km]				28704

	Escenario Alternativo Nuevo tramo Altza- Galtzaraborda	Escenario Base		
		Línea actual TOPO	Autobús	Transporte Privado
Emisiones Bus [€/Mveh-km]			499979	
Emisiones Ferrocarril [€/Mveh-km]	694641	694641		
Distancia [km]	2,85	3	2,8	5,3
Costo Externalidades [€/viaje]	2,97	3,13	2,10	2,20

Tabla 3. Externalidades

3.2. Conclusiones

De los cálculos y análisis efectuados pueden sacarse las siguientes conclusiones:

- / El beneficio más importante es obtenido por los usuarios, quienes ven mejorados los tiempos de espera para utilizar el transporte público y que al no tener que gastar tiempo buscando aparcamiento, económicamente representa una opción más cómoda y barata que el vehículo particular.
- / Los operadores también obtendrán beneficios si adecuan la oferta a la demanda con un modelo más aproximado de la ocupación del transporte público, ahorrando en costes de operación.
- / Las externalidades suponen una parte sensible de los beneficios.

El fomento del transporte público en detrimento del privado es de por sí una mejora medioambiental.

En el caso del metro de Donostialdea, se está tratando desde su inicio de crear una nueva infraestructura de transporte ferroviario, mejorando la satisfacción del viajero y fomentando el uso del transporte público.

Todo nuevo viajero que, tras la puesta en marcha de la infraestructura, opte por el tren en vez del vehículo privado supondrá una mejora en la gestión sostenible del transporte.

4. Impacto ambiental

4.1. Emisiones contaminantes

En el apartado anterior se han integrado en la evaluación económica los beneficios ambientales y de seguridad monetizados, de forma que puedan homogeneizarse para obtener los beneficios “económicos” totales que sobre el sistema de transporte tendrá el desdoblamiento del tramo Herrera-Galtzaraborda del metro de Donostialdea.

En este apartado se desglosan los resultados obtenidos en cuanto a emisiones brutas de contaminantes a la atmósfera al entrar en operación la citada conexión.

Las emisiones unitarias de los diferentes modos de transporte aplicadas han sido las siguientes:

Emisiones Unitarias por modo de Transporte gr / veh - km

Emisiones	Ligeros	Autobuses	FFCC
CO ₂	178	1,400	9,220
CO	6.55	30.14	1.13
Nox	0.80	19.88	17.02
VCO	4.29	6.37	0.00

Figura 1. Emisiones unitarias por modo de transporte gr / veh - km

Debe señalarse la gran dificultad en reunir un conjunto homogéneo de coeficientes de emisión para los diferentes modos de transporte. No existe un estudio que aporte valores “promedio” para cada modo o al menos criterios de cálculo sencillos de aplicación.

En unos casos las fuentes recogen valores muy globales cuya aplicación debe hacerse con sumo cuidado. Por ejemplo, las emisiones del FC dependerán del mix de tracción Eléctrica/Diesel, de las fuentes de generación eléctrica, del material móvil, de la topografía, del tipo de servicios (urbano, regional, largo recorrido), etc. Por ello aplicar valores promedio europeos o de un país concreto puede llevar a importantes errores.

Por esta razón las numerosas fuentes bibliográficas consultadas ofrecen en ocasiones cifras muy diferentes para las emisiones de un mismo modo.

Estas emisiones individuales se pueden aplicar a los volúmenes de vehículos-Km. obtenidas en los dos escenarios planteados obteniéndose unos resultados favorables al uso del ferrocarril en detrimento de los ligeros y autobuses, tomando en cuenta que cada vehículo de los FFCC tiene 10 veces más capacidad de pasajeros que el autobús y transporte privado.

Emisiones CO ₂	Escenario Alternativo Nuevo tramo Altza-Galtzaraborda	Escenario Base		
		Línea actual TOPO	Autobús	Transporte Privado
Distancia [km]	2,85	3	2,8	5,3
Emisiones CO ₂ [g /veh-km]	9220	9220	1400	9220
Total Emisiones CO₂ [Tn/día]	1,68	1,77	0,25	3,13
Emisiones CO [g /veh-km]	1,13	1,13	30,14	6,55
Total Emisiones CO [g/día]	206	217	5401	2222
Emisiones NO _x [g /veh-km]	17	17	20	1
Total Emisiones NO_x [g/día]	3104	3268	3562	271
Emisiones VOC [g /veh-km]	0	0	6	4
Total Emisiones VOC [g/día]	0	0	1142	1455

Tabla 4. Emisiones CO₂

4.2. Excedentes de excavación

El volumen de los diferentes residuos generados durante las obras, incluidos los procedentes de excavaciones, los resultantes de las operaciones de preparación de los diferentes tajos, embalajes, materias primas de rechazo y de la campaña de limpieza, se propondrá su depósito en una ubicación que cumpla los requisitos de acuerdo con la Declaración de Impacto Ambiental en relación con los sobrantes de excavación previstos.

En caso de que, por cualquier circunstancia, la totalidad o parte de los excedentes de tierras generados no pudieran acogerse en la zona propuesta y fuera necesaria la construcción de depósitos de sobrantes de excavación, el promotor deberá redactar un proyecto de instalación de depósitos de sobrantes.