



ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO-MEDITERRÁNEO

TRAMO BILBAO-SANTANDER

FASE II

ANEJO 11 ESTACIONES

ÍNDICE

1. Introducción y objeto	1	4.2. Solución Propuesta.....	12
2. Condicionantes Técnicos Principales de la Futura Línea.....	1	4.2.1. Esquema de Vías	12
2.1. Ancho de Vía.....	1	4.2.2. Edificio Técnico	13
2.2. Implicación en la Relación de Andenes y Vías Generales	2	5. Estación-Cambiador de Ancho de Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1)	13
2.3. Andenes	2	5.1. Solución propuesta	14
2.4. Vías de Mango	3	Esquema de Vías	14
2.5. Longitud Útil de Vía de Apartado.....	4	5.1.1.	14
3. Estación y PAET de Laredo (Alternativa A1)	4	5.2. Área de Influencia	14
3.1. Situación Actual.....	4	5.3. Rasante baja.....	14
3.1.1. Área de Influencia	4	5.3.1. Integración Urbana.....	15
3.1.2. Integración Urbana	5	5.3.2. Accesibilidad	15
3.1.3. Accesibilidad	5	5.3.3. Propuesta Arquitectónica	17
3.2. Solución Propuesta	6	5.4. Rasante alta.....	21
3.2.1. Esquema de Vías.....	6	5.4.1. Integración Urbana.....	22
3.2.2. Propuesta Arquitectónica.....	7	5.4.2. Accesibilidad	22
4. PAET de Voto (Alternativa C1)	10	5.4.3. Propuesta Arquitectónica	24
4.1. Situación Actual.....	10		
4.1.1. Integración Urbana	11		
4.1.2. Accesibilidad	11		

1. Introducción y objeto

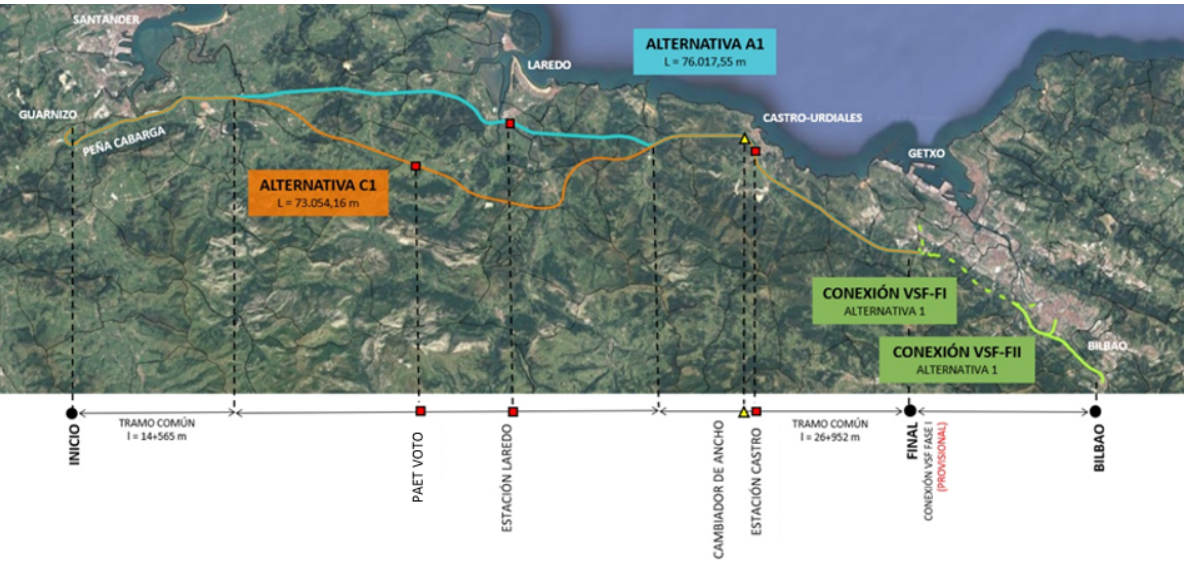


Figura 1. Esquema de las alternativas de la Línea de Alta Velocidad Bilbao - Santander

El presente documento describe la localización y las características básicas de las estaciones y Puestos de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET) de las alternativas A1 y C1 entre las cuales se encuentran:

- La estación / PAET de Laredo (alternativa A1).
- El PAET de Voto (alternativa C1).
- La estación y el cambiador de ancho de Castro-Urdiales (alternativas A1 y C1).

Tabla 1. PP.KK. de las estaciones y los PAET para las Alternativas A1 y C1

Rasante	Estación / PAET	Punto Kilométrico (P. K.)
Tramo común	Estación y PAET Laredo (Alternativa A1)	38+490
Tramo común	PAET Voto (Alternativa C1)	32+000
Rasante baja	Castro-Urdiales (Alternativa A1)	Cambiador: 57+470 Estación: 57+820
	Castro-Urdiales (Alternativa C1)	Cambiador: 60+433 Estación: 60+783
Rasante alta	Castro-Urdiales (Alternativa A1)	Cambiador: 58+285 Estación: 59+228
	Castro-Urdiales (Alternativa C1)	Cambiador: 61+248 Estación: 62+191

Se estudiará su adaptación al nuevo diseño del corredor de Alta Velocidad planteado en el presente Estudio Informativo considerando los diferentes condicionantes técnicos de la futura línea.

Además, se han considerado su influencia, implantación, integración urbana, accesibilidad y diseño arquitectónico.

De este modo, se pretende en el presente anejo realizar un análisis funcional del corredor, apuntando los diferentes aspectos que serán precisos tener en cuenta a lo largo de la redacción de esta segunda fase del Estudio Informativo.

2. Condicionantes Técnicos Principales de la Futura Línea

2.1. Ancho de Vía

Los trenes de viajeros con origen en Santander discurrirán en ancho ibérico por la línea Palencia-Santander y la nueva línea Bilbao-Santander hasta el cambiador de ancho de Castro-Urdiales.

Esto significa que la estación y el PAET de Laredo estarán diseñadas en ancho ibérico y la estación de Castro-Urdiales en ancho estándar después de cruzar el cambiador de ancho para los trenes desde Santander hacia Bilbao.

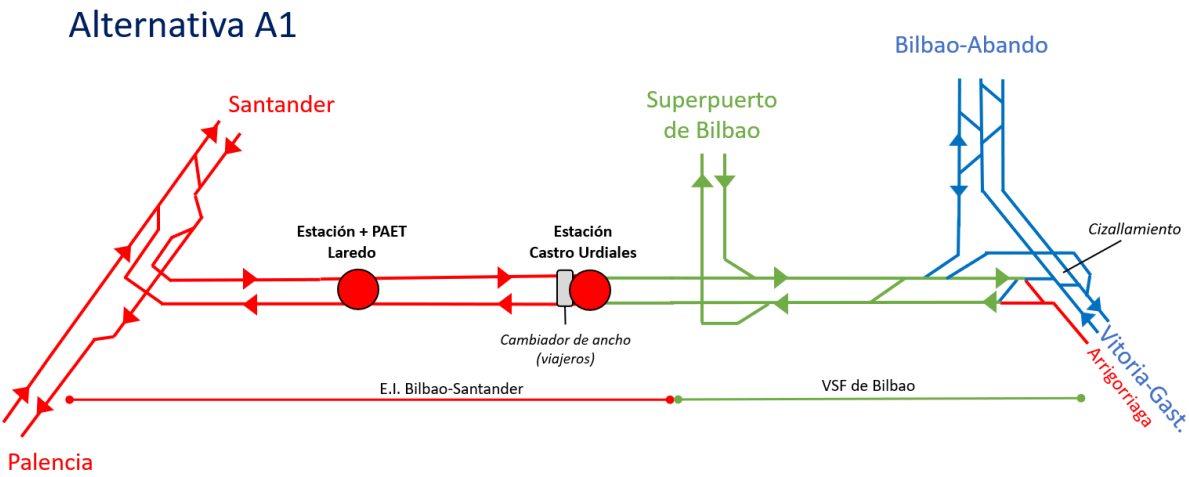


Figura 2. Esquema funcional línea de tráfico mixto, en anchos ibérico y mixto, con cambiador en Castro-Urdiales

Desde ahí continuarán en ancho estándar, sobre una superestructura en ancho mixto, hasta enlazar con la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao, siendo este último tramo compartido por trenes de pasajeros y mercancías.

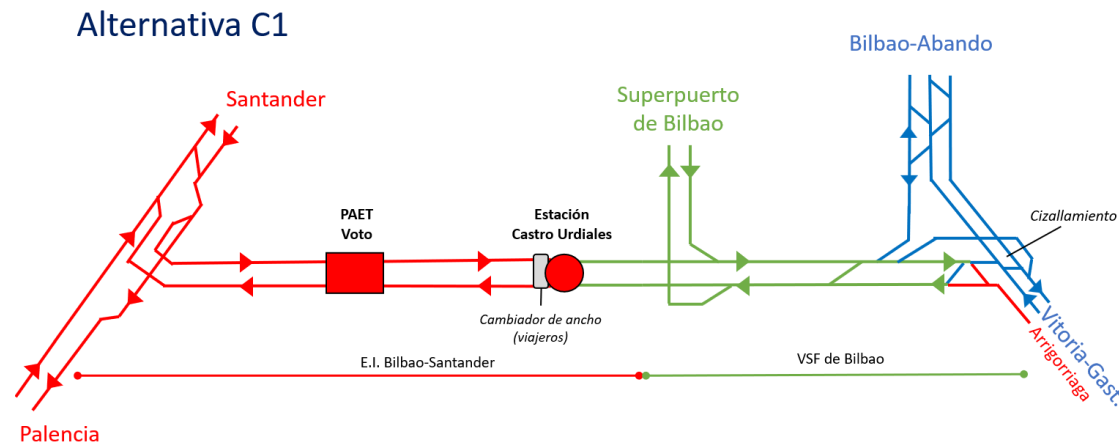


Figura 3. Esquema funcional de línea de tráfico mixto, en ancho ibérico y mixto, con cambiador en Castro-Urdiales y sin Parada en Laredo

2.2. Implicación en la Relación de Andenes y Vías Generales

En el caso de la estación de Castro-Urdiales las vías generales serán las exteriores y las vías de andén serán las interiores.

En el caso de la estación y el PAET de Laredo las vías generales serán las interiores y las vías de andén serán las exteriores.

Todo ello se podrá comprobar en las figuras de los esquemas de vía de las soluciones propuestas.

2.3. Andenes

La estación de Castro-Urdiales estará diseñada para una longitud de andén de 230 m. La razón para esa longitud es crear un andén interoperable para todas las composiciones de alta velocidad que prestarán servicios en la futura línea.

La estación y el PAET de Laredo de la alternativa A1 estarán diseñados para una longitud variable de andén de 230 m interoperables en la parte de la estación y de 400 m en la parte del PAET.

En el caso de la alternativa C1 el PAET de Voto tendrá una longitud de 400 m.

Todas estas longitudes han sido determinadas por la Especificación Técnica de Interoperabilidad (ETI).

La anchura de andenes será:

- 8 m en la estación de Castro-Urdiales.
- Ancho variable de 8 m en la parte de la estación y de 4 m en la parte del PAET en la estación / PAET de Laredo para la alternativa A1.
- 4 m en el PAET de Voto de la alternativa C1.

Todas estas anchuras se han calculado considerando la distancia necesaria libre de obstáculos en andén indicada por la Instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI).

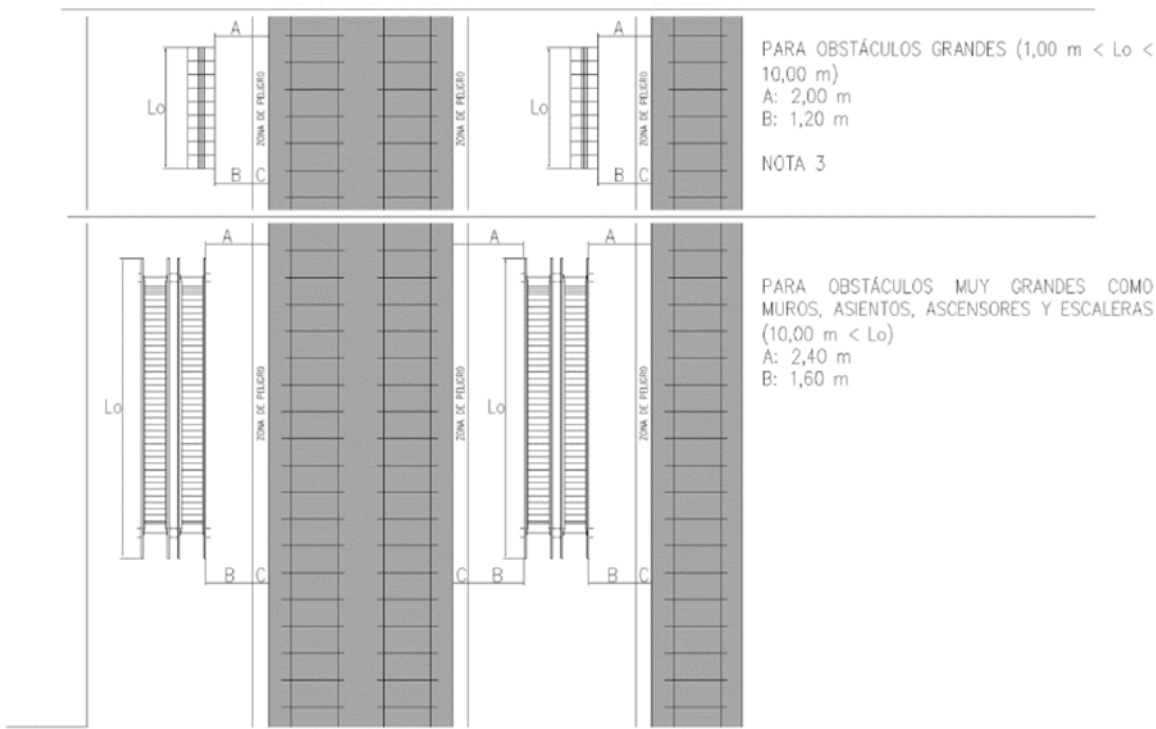


Figura 4. Distancias necesarias libres de obstáculos en andén (Fuente: IFI).

Para el cálculo de la anchura se han tenido en cuenta:

- La densidad de aglomeración superior a 0,5 m²/persona.

- El espacio necesario seguro ante un posible incendio.
- El espacio necesario frente a obstáculos.
- El espacio necesario para personas con movilidad reducida.
- La distancia necesaria de 1,20 m de las zonas de peligro frente a los efectos aerodinámicos.

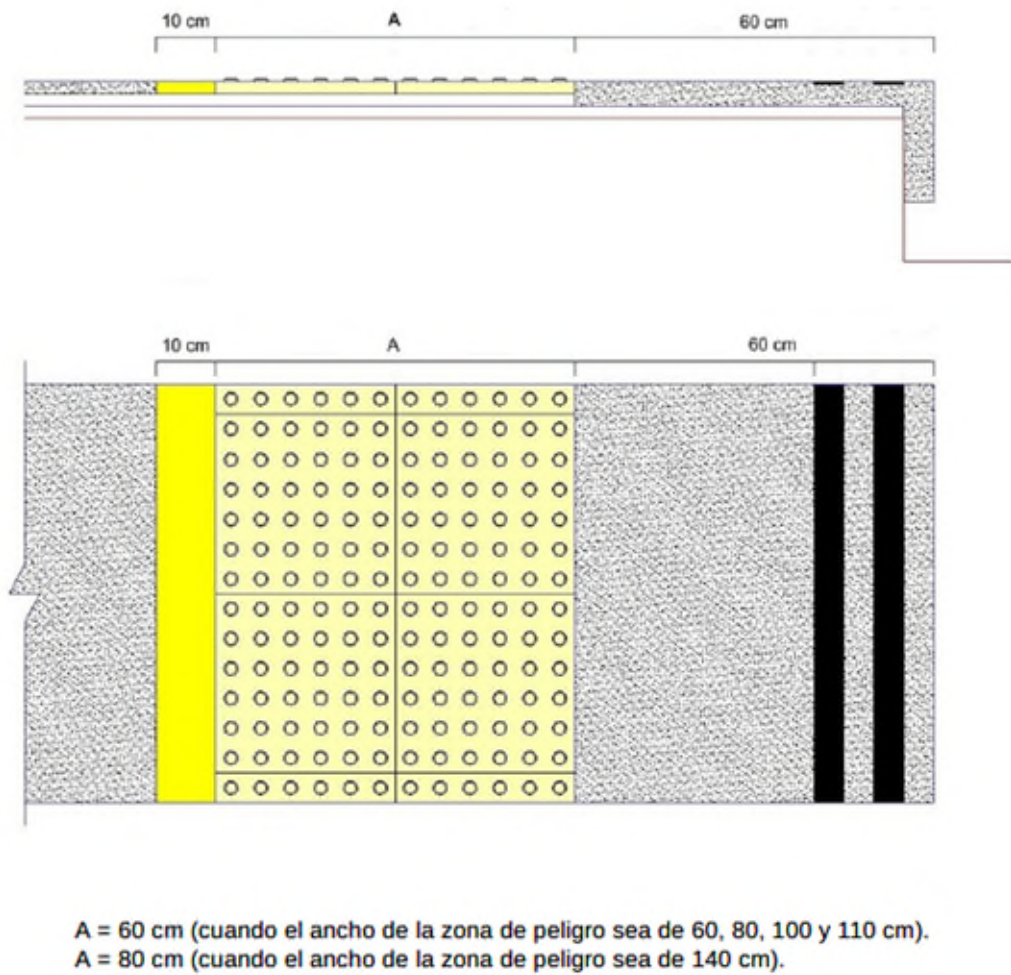


Figura 5. Zona de peligro en borde de andén en andenes de nueva construcción (Fuente: IFI)

La altura de los andenes será la propia para un andén comercial con una altura de 76 cm determinada según la IFI.

Finalmente, la distancia entre el eje de la vía y el borde de andén será:

- 1,675 m en la estación de Castro-Urdiales con ancho estándar.
- 1,80 m en la estación y PAET de Laredo con ancho ibérico.

2.4. Vías de Mango

La función de las vías de mango ubicadas en la estación y el PAET Laredo es doble:

- La primera función es la más importante. Las vías se denominan vías de seguridad o vías estrelladero y permiten un escape a los trenes que por fallo en el sistema de seguridad puedan invadir la vía general.
- La segunda función es permitir apartar material móvil autopropulsado, ya que no es electrificado (maquinaria de vía).

La longitud de la vía dependerá del mantenimiento.

La longitud de las vías de mango será de 151 m siendo susceptible de aumento. La normativa señala para este caso 156 m de distancia de rebase intempestivo. Además, hay que añadir 20 m de distancia de visibilidad y de ubicación de balizas.

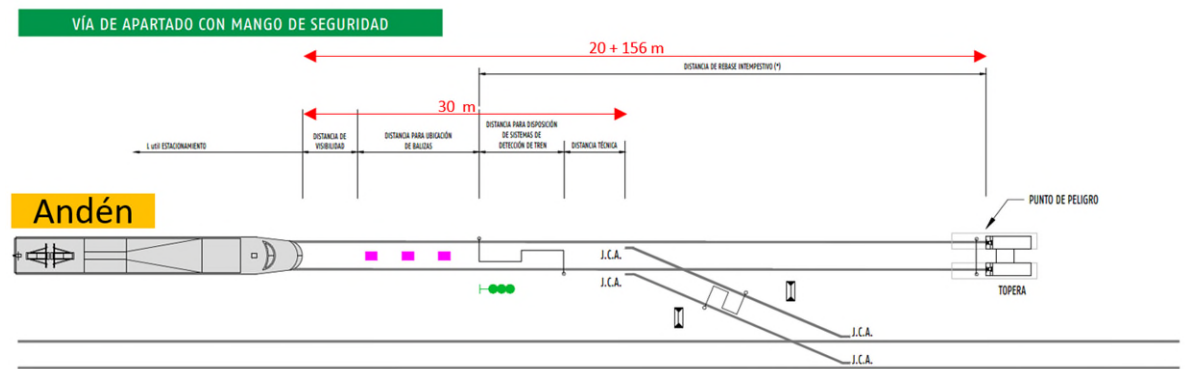


Figura 6. Esquemas de las vías de mango para la estación y el PAET de Laredo (Fuente: NAP 1-2-1.0)

El entre eje entre las vías de mango y las vías de apartado será de 4 m mínimo.

2.5. Longitud Útil de Vía de Apartado

La longitud de los apartaderos o de las vías de apartado debe ser la suficiente para sus fines comerciales (el estacionamiento de una composición doble de un tren lento de mercancías) y para sus fines técnicos.

La longitud útil mínima para los apartaderos será de 750 m. El entre eje entre las vías de apartado y las vías principales será de 6,35 m en Castro-Urdiales y en Laredo.

3. Estación y PAET de Laredo (Alternativa A1)

3.1. Situación Actual

La estación y el PAET diseñados para la Alternativa A1 se encuentran en las proximidades del PK 38+490, en Laredo, sobre la huella de los existentes huertos urbanos y anexos a la carretera nacional N-629.

La ubicación de la estación garantiza la proximidad a Laredo sin interferir en el desarrollo urbanístico del núcleo poblacional.



Figura 7. Localización de la estación y el PAET de Laredo (Alternativa A1)

El PAET y los andenes que dan acceso a la estación se encuentran ubicados en un tramo en viaducto, a 16 metros de altura, evitando el riesgo de inundación que produce la proximidad a las marismas. Este viaducto se prologa hasta el cruce previo de la Ría de Limpias, tratando de circunscribir el viaducto de Colindres por el cual discurre la A-8 y salvando las zonas de protección.

Teniendo en consideración las condiciones de contorno, la traza coexiste con la Iglesia Parroquial de San Juan, el Cementerio de Colindres y la Encina de San Roque Monte de la Redonda.

La infraestructura se apoya en una alineación recta con una pendiente de 2 ‰.

El edificio de entrada a la estación estará ubicado cerca del Parque del Tintero en el Término Municipal de Colindres. Por lo tanto, la estación se localizará en un emplazamiento cercano a la parte alta e histórica de este municipio. La ubicación de la misma evitará las inundaciones ocasionadas por el condicionante de la Ría de Limpias para un periodo de retorno de 100 años.

3.1.1. Área de Influencia

El municipio de Colindres en el que se ubica la estación / PAET de Laredo tiene una superficie de 6,60 km² y una población de 8.500 habitantes, aproximadamente.

Laredo tiene una superficie de 15,71 km² y cuenta con una población de algo menos de 11.000 habitantes, cifra que en época estival se multiplica notablemente. Es por lo tanto el municipio más importante en población en el área de influencia.

La mayoría de sus habitantes se ubica en el centro del municipio y el restante vive en las localidades y pedanías pertenecientes al término municipal: La Arenosa, El Callejo, Las Cárcobas, Las Casillas, La Pesquera, Tarrueza y Villante.

También habría que considerar las poblaciones de los municipios de Liendo, Limpias y Bárcena de Cicero como posibles usuarias de la estación y el PAET de Laredo. Estos municipios tienen una superficie de 25,96 km², 10,07 km² y 36,6 km² y cuentan con una población aproximada de 1.200, 2.000 y 4.200 habitantes respectivamente.

3.1.2. Integración Urbana

3.1.2.1. Planeamiento Urbano

Para verificar la idoneidad del emplazamiento de la estación y el PAET de Laredo se ha considerado el Plan General Municipal de Ordenación (PGOU) de Colindres aprobado por la Comisión Provincial de Arquitectura y Urbanismo de Santander en sesión de fecha del 24 de octubre de 1964.

3.1.2.2. Disponibilidad de Suelo

De acuerdo con el PGOU de Colindres, la alternativa A1 de la estación / PAET de Laredo estará ubicada en un área de suelo rústico de especial protección.

La estación estará mayoritariamente en viaducto. Aunque, el edificio de la estación y el aparcamiento ocuparán la zona cercana del Parque del Tintero en la parte histórica y alta de Colindres.



Figura 8. Emplazamiento de la estación / PAET de Laredo (Fuente: Mapas Cantabria)

3.1.3. Accesibilidad

3.1.3.1. Accesibilidad

La conexión con el núcleo urbano de Laredo se hará mediante la carretera N-634 hasta la parte nueva y baja de Colindres. Después se conectará con la carretera N-629 hasta la parte histórica y alta de Colindres donde se ubica la estación / PAET.



Figura 9. Accesibilidad desde Laredo hasta la estación / PAET de Laredo

La conexión con el núcleo urbano de Liendo se hará mediante la carretera N-634 y seguidamente en la salida 169 con la autovía A-8 hasta la salida 173.

Después se conectará con la carretera N-629 hasta la parte histórica y alta de Colindres donde se ubica la estación / PAET.



Figura 10. Accesibilidad desde Liendo hasta la estación / PAET de Laredo

La conexión con el núcleo urbano de Limpias se hará mediante la carretera N-629 hasta la parte histórica y alta de Colindres donde se ubica la estación / PAET.

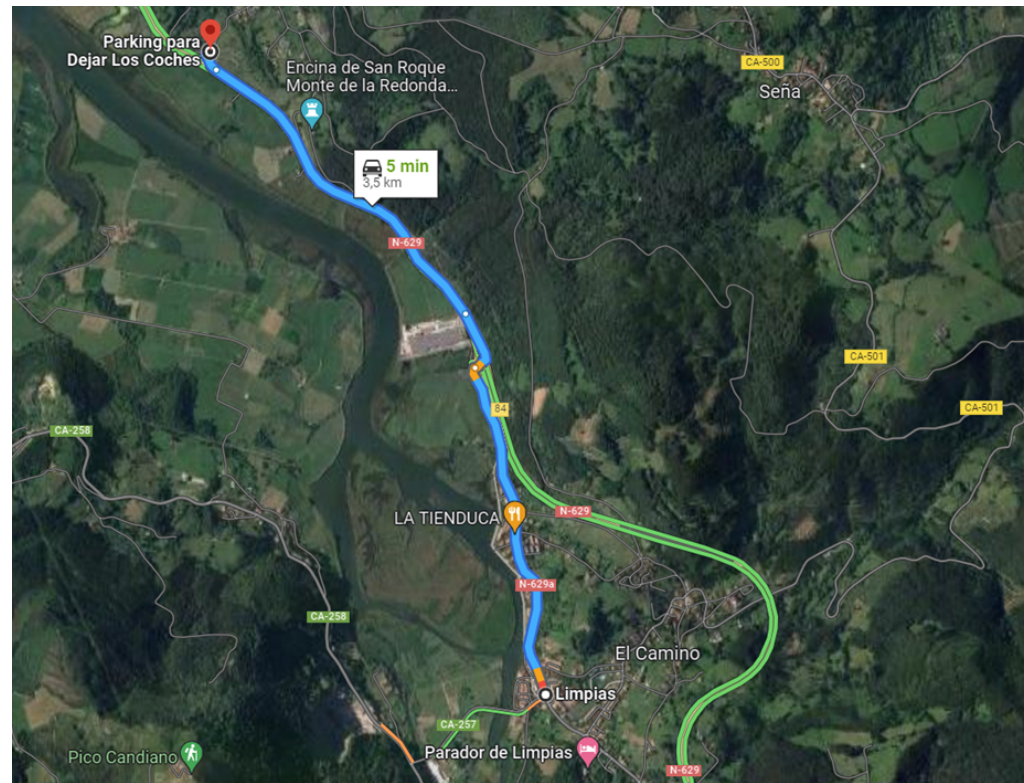


Figura 11. Accesibilidad desde Limpias hasta la estación / PAET de Laredo

Finalmente, la accesibilidad a través de la autovía A-8, se hará mediante la salida 173 en el nudo de acceso de Colindres cercano a la estación / PAET.



Figura 12. Accesibilidad de la estación / PAET de Laredo

3.2. Solución Propuesta

3.2.1. Esquema de Vías

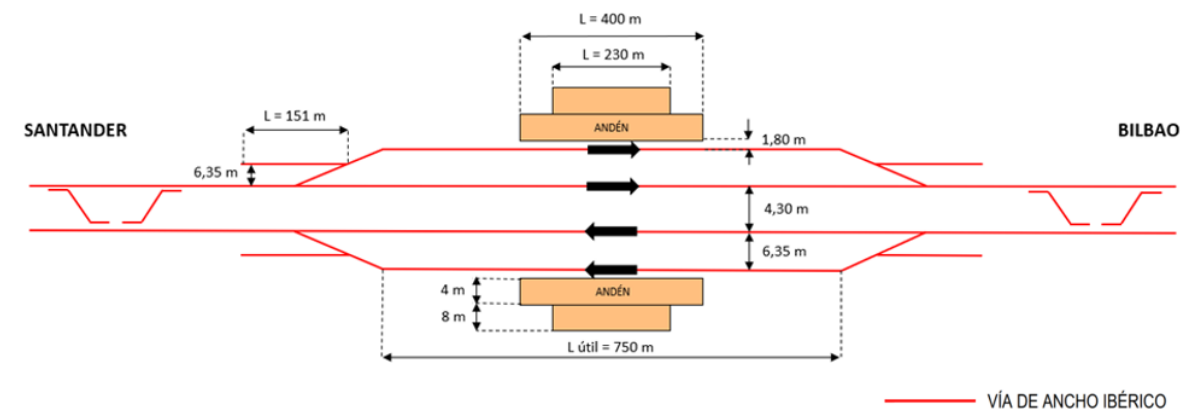


Figura 13. Esquema de vía de la estación y el PAET de Laredo

La estación / PAET de Laredo está formada por 4 vías, 2 de apartado con acceso a andenes en un margen y 2 vías directas. Las vías directas se han dispuesto en el interior del PAET para garantizar que la circulación de los trenes pasantes se realice sobre las vías

La entrevía de las vías principales dista 4,30 metros, mientras que las vías de apartado, de 750 metros de longitud útil, se encuentran situadas a 6,35 metros de estas.

Se dispone de un total de cuatro vías de mango, una por cada cabecera, de 151 metros de longitud y dispuestas a 6,35 metros de la vía general.

Los andenes cuentan con una longitud de 400 metros y 4 metros de ancho, distanciados 1,80 metros con respecto a la vía de apartado.

En las cabeceras del PAET se dispone de escapes dobles, que permiten el cambio de sentido.

La velocidad máxima de circulación por las vías queda condicionada por la velocidad máxima que admiten los aparatos de vía dispuestos. En el caso de las vías principales, la velocidad por vía directa es de 200 km/h y 100 km/h para la desviada. Los aparatos de vía dispuesto para el acceso a las vías mango admiten una velocidad por desviada de 45 km/h.

3.2.2. Propuesta Arquitectónica

La estación / PAET de Laredo se ubica en viaducto, en la zona actual del Parque del Tintero al sur de Colindres Alto, con acceso directo a la carretera N-629 conectora de varios núcleos de población cercanos y próxima al nudo de acceso de la autovía A-8 en el punto kilométrico 173. La solución que se adjunta representa una propuesta arquitectónica viable según las condicionantes ferroviarias que se han descrito. Durante el desarrollo del proyecto constructivo deberán analizarse otras alternativas conceptuales que igualen o mejoren funcionalmente la solución.



Figura 14. Emplazamiento de la estación / PAET de Laredo

En el nivel acceso, junto a la entrada de la estación se ubica un intercambiador de transporte urbano con dársenas para autobuses urbanos y bolsas de taxis y parada y aparcamiento para vehículos particulares.

En este nivel se encuentra también el vestíbulo de la estación, con la oficina de atención al público, la línea de validadoras y las escaleras y los ascensores que suben a los andenes una vez traspasada la misma.

El vestíbulo en la planta inferior se divide entre zona no paga y zona paga, una vez cruzada la línea de validación.

En la zona no paga se ubica la oficina de atención al público, para dar servicio tanto a las personas que no hayan validado su billete como a las que sí lo hayan hecho. Este espacio cuenta con superficie suficiente para la ubicación de las máquinas expendedoras de billetes, cajeros automáticos, información, etc.

Al fondo del nivel vestíbulo se reservan los espacios más privados de la estación (aseos y salas técnicas requeridas).

Una vez cruzada la línea de validación, y en sentido perpendicular al del trazado ferroviario, se encuentran dos escaleras mecánicas (subida y bajada) y una fija entre ellas que llevan al nivel intermedio donde se bifurcan hasta los andenes.

Desde el vestíbulo también hay acceso a dos ascensores, uno para cada andén, que conectan de manera directa el nivel calle (acceso) con el nivel de los andenes, facilitando el recorrido de las personas de movilidad reducida.

Los andenes son laterales, de 400 metros de longitud, con una zona central de 230 metros de longitud y 12 metros de anchura, donde se ubica la parada de los trenes de pasajeros. La rasante se encuentra a unos 15 metros de altura del terreno.

Los andenes se cubren en casi toda su longitud con unas marquesinas onduladas que reflejan el dinamismo del paisaje circundante de las colinas y el mar de fondo. Los colores cambiantes de cada tramo de marquesina, en tonos verdes azulados, representan la cromática de los valles, de la ría y de la arena de la playa de Laredo.

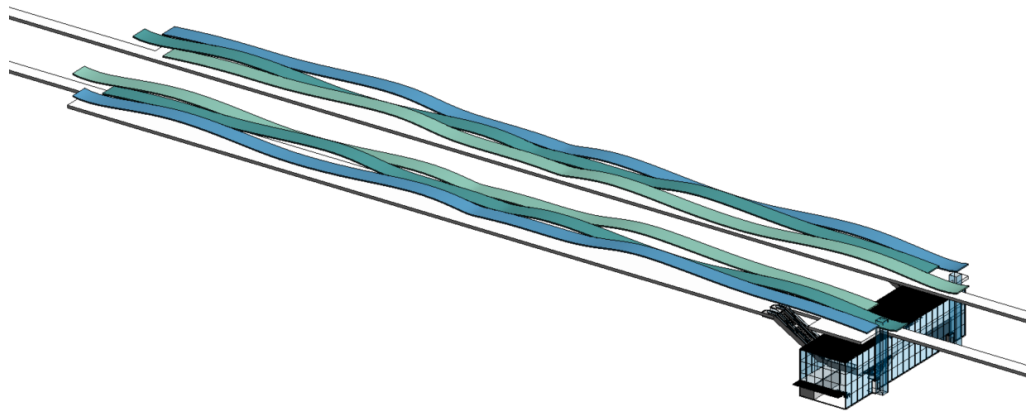


Figura 15. Cubierta de la estación / PAET de Laredo

También se ha comprobado que la huella hidrológica de inundabilidad para un periodo de retorno de 100 años no afecta al vestíbulo ni a los aparcamientos.



Figura 16. Estación / PAET de Laredo y huella hidrológica de inundabilidad para un periodo de retorno de 100 años

Finalmente, las superficies útiles calculadas serán las siguientes:

Tabla 2. Superficies útiles para la estación / PAET de Laredo

ESPACIO	ÁREA (m²)
ASFALTO (CARRETERAS ACCESO Y ZONA APARCAMIENTO)	3.551,27
PAVIMENTO PEATONAL	2.727,21
ZONAS VERDES	1.181,33
TAQUILLA	37,52
ACCESO NO PAGA	47,53
ACCESO PAGA	482,66
VESTÍBULO	513,00
ANDÉN 1 (SIN ÁREAS ASCENSORES / ESCALERAS)	3.056,63
ANDÉN 2 (SIN ÁREAS ASCENSORES / ESCALERAS)	3.056,58
SALAS TÉCNICAS	66,50

Evacuación de Andenes - Zona de Confinamiento Seguro

Seguidamente, se muestra la comprobación de las superficies de los andenes para tener una zona de confinamiento seguro. Esas comprobaciones han considerado:

- La densidad de aglomeración superior a 0,5 m²/persona.
- El espacio necesario seguro ante un posible incendio.

En la siguiente tabla se realiza la estimación de la ocupación de los andenes considerando una densidad de ocupación del andén, según DB -SI de 10 m²/persona y adicionalmente la ocupación generada por la ocupación del tren.

Tabla 3. Cálculo de ocupación andenes. Estación y PAET Laredo Alternativa A1

OCUPACION ANDENES				
POR DENSIDAD DE OCUPACIÓN SEGÚN DB-SI				
DEPENDENCIA	TIPO DE ACTIVIDAD	DENSIDAD	SUPERFICIE ÚTIL	OCUPACIÓN
Andén 1	Pública concurrencia. Zona de público en terminales de transporte	10,0 m ² /persona	3.057 m ²	306 pax
Andén 2	Pública concurrencia. Zona de público en terminales de transporte	10,0 m ² /persona	3.057 m ²	306 pax
POR OCUPACIÓN DE LOS TRENES AL QUE DAN SERVICIO EL ANDÉN				
DEPENDENCIA	TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN POR TREN	TRENES POR ANDÉN	OCUPACIÓN
Andén 1	Automotor diésel serie 599 en composición doble	299 pax	1	299 pax
Andén 2	Automotor eléctrico serie 103 en composición doble	299 pax	1	299 pax

La ocupación total de los andenes es la siguiente:

Tabla 4. Totales ocupación andenes. Estación y PAET Laredo Alternativa A1

TOTALES	
Andén 1	605 pax
Andén 2	605 pax
TOTAL 1.209 pax	

Se han considerado 2 posibles hipótesis dependiendo de la situación del material móvil en cada andén, considerándose cualquiera de las dos unidades tractoras como foco.

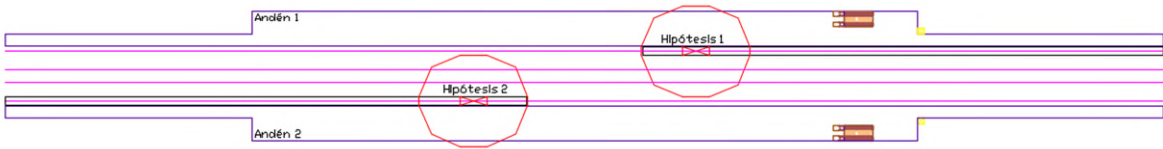


Figura 17. Hipótesis comprobación superficie andenes zona de confinamiento seguro en Laredo

El posible incendio se originaría en cualquiera de las cabezas tractoras. El radio de ese incendio de 14,16 m se ha establecido considerando una potencia máxima de incendio de 15 MW para un tráfico de viajeros. Aunque en la tabla se ha elegido 18 MW, por ser la opción más desfavorable.

Tabla 5. Comprobación superficie andenes zona de confinamiento seguro (Hipótesis 1)

COMPROBACIÓN SUPERFICIE DE ZONA DE CONFINAMIENTO SEGURO									
	Sup. Total andén (ST)	Sup. afectada incendio (SA)	Sup. no confinada (SN)	Sup. Confinada (SC) = (ST)-(SA)-(SN)	Ocupación total andenes	Densidad de cálculo (DC)	Ocupación desplazada= 1/2 (SA) x (DC)	Total ocupación en andén confinado (P)	0,5P m ² < (SC)
Andén 1	3.057 m ²	364 m ²	1.999 m ²	694 m ²	605 pax	5,1 pax por cada m ²	28 pax	165 pax	83 m ²
Andén 2	3.057 m ²	0 m ²	0 m ²	3.057 m ²	605 pax	5,1 pax por cada m ²	28 pax	633 pax	316 m ²

Tabla 6. Comprobación Superficie Andenes zona de confinamiento seguro (Hipótesis 2)

COMPROBACIÓN SUPERFICIE DE ZONA DE CONFINAMIENTO SEGURO									
	Sup. Total andén (ST)	Sup. afectada incendio (SA)	Sup. no confinada (SN)	Sup. Confinada (SC) = (ST)-(SA)-(SN)	Ocupación total andenes	Densidad de cálculo (DC)	Ocupación desplazada= 1/2 (SA) x (DC)	Total ocupación en andén confinado (P)	0,5P m ² < (SC)
Andén 1	3.057 m ²	0 m ²	0 m ²	3.057 m ²	605 pax	5,1 pax por cada m ²	28 pax	633 pax	316 m ²
Andén 2	3.057 m ²	364 m ²	1.076 m ²	1.617 m ²	605 pax	5,1 pax por cada m ²	28 pax	348 pax	174 m ²

Siendo:

- ST: La Superficie Total del andén (m²)
- SA: La Superficie Afectada por el incendio (m²): El radio de afección será de 14,16 m como se mencionará más adelante.
- SN: Superficie No Confinada (m²): Superficie que no dispone de una salida de evacuación.
- SC: Superficie Confinada (m²): Resultado de la resta ST - AS - SN.
- Ocupación total de andenes (personas): Suma de la densidad de ocupación de los andenes más la ocupación de los trenes.

La densidad de ocupación será la multiplicación de la densidad de 10 m²/persona según el Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio (DB SI) del Código Técnico de la Edificación (CTE) por la superficie del andén.

La ocupación de los trenes será la multiplicación del número de plazas de la Serie 130 de Renfe por dos debido al andén con doble acceso.

- DC: Densidad de cálculo (personas/m²): ST / Ocupación total de andenes
- Ocupación desplazada (personas): ½ SA x DC
- Ocupación total en andén confinado (P) (personas): (SC/DC) + Ocupación desplazada

Finalmente, habría que hacer la comprobación $0,5 P \text{ (m}^2\text{)} < SC$. Si se cumple esta condición, el andén dispondrá de una zona de confinamiento seguro.

Tabla 7. Tiempos característicos de la curva paramétrica de evolución de un incendio
(Fuente: IFI)

Tipo de tráfico	Potencia máxima del incendio (MW)	Duración del incendio (h)	Caudal de humos producidos (m³/s)
Tráfico de viajeros ⁽¹⁾ .	15	1	60
Tráfico mixto.	30	2	80
Tráfico de mercancías peligrosas.	100	2	100 ⁽²⁾

⁽¹⁾ En líneas no electrificadas o en las que sea previsible la circulación de trenes de viajeros o de mercancías con tracción diésel, se considerarán las características del incendio correspondientes a tráfico mixto.

⁽²⁾ Valor estimado. Para cada caso concreto deberá ser evaluado y justificado por el proyectista.

Tabla 8. Potencia máxima de incendio de 15 MW

Tiempo (min)	Potencia del incendio (kW)	Separación del incendio donde IR=2,5kW/m² (m)	Distancia alejamiento (m)	Intensidad de radiación (kW/m²)
1	3.600	6,33	5	4,011
2	7.200	8,96	42,8	0,109
3	10.800	10,97	80,6	0,046
4	14.400	12,67	118,4	0,029
5	18.000	14,16	156,2	0,021
6	19.714,29	14,82	194	0,015
7	21.428,57	15,45	231,8	0,011
8	23.142,86	16,06	269,6	0,009
9	24.857,14	16,64	307,4	0,007
10	26.571,43	17,21	345,2	0,006
11	28.285,71	17,75	383	0,005
12	30.000	18,28	420,8	0,005
13	30.000	18,28	458,6	0,004
14	30.000	18,28	496,4	0,003
15	30.000	18,28	534,2	0,003

La intensidad de radiación en kW/m², decrece con el tiempo debido al alejamiento de los viajeros del foco del incendio, obteniéndose un pico de radiación aproximadamente al cabo de 1 minuto del incendio.

Se extraen por tanto las siguientes conclusiones:

- 1) Cualquier persona con un mínimo grado de percepción y autonomía en el desplazamiento escapará de los efectos de un gran incendio.
- 2) Cualquier persona puede permanecer indefinidamente y sin sufrir daños a una distancia mínima del foco de incendio proporcional a su potencia. Esta distancia es de aproximadamente 14,16 m para incendios de 15 MW. Esta distancia permite la aproximación de los bomberos sin especial protección.
- 3) Para los casos críticos en los que se confina a los ocupantes en los extremos de los andenes, la superficie necesaria para alojar a los ocupantes hasta la extinción del incendio cumple con la condición de $0,5 P \text{ m}^2$ siendo P el número de ocupantes.
- 4) No se contempla la salida de los andenes hacia la playa de vías. Esta posibilidad deberá ser evaluada y planificada en el Plan de Autoprotección / Emergencias de la Estación y de acuerdo con la normativa vigente de aplicación, y en todo caso deberá ser sólo en el caso de ser estrictamente necesaria.

Se concluye que queda justificada documentalmente la disponibilidad de los medios suficientes de evacuación para que los ocupantes de los andenes puedan alcanzar un lugar seguro dentro de los mismos o abandonarlos en condiciones de seguridad.

4. PAET de Voto (Alternativa C1)

4.1. Situación Actual

El PAET de Voto está diseñado para la Alternativa C1 en las proximidades del PK 32+250, en la localidad de Secadura. La complejidad de la orografía, el patrimonio cultural y las zonas inundables de la zona han condicionado en gran medida la ubicación del PAET a la zona definida.

Se dispone de un tramo de 1.411 metros de longitud (entre el PK 31+230.884 y el Pk 32+642.024), en alineación recta y pendiente longitudinal nula, sobre el cual puede apoyarse la totalidad de la infraestructura. El PAET se sitúa a cielo abierto, siendo los derrames asociados reducidos y no suponiendo un perjuicio para la evacuación de las aguas. La ubicación del PAET evita el riesgo de inundaciones, ya que el Río Clarón queda alejado de la zona de afección.

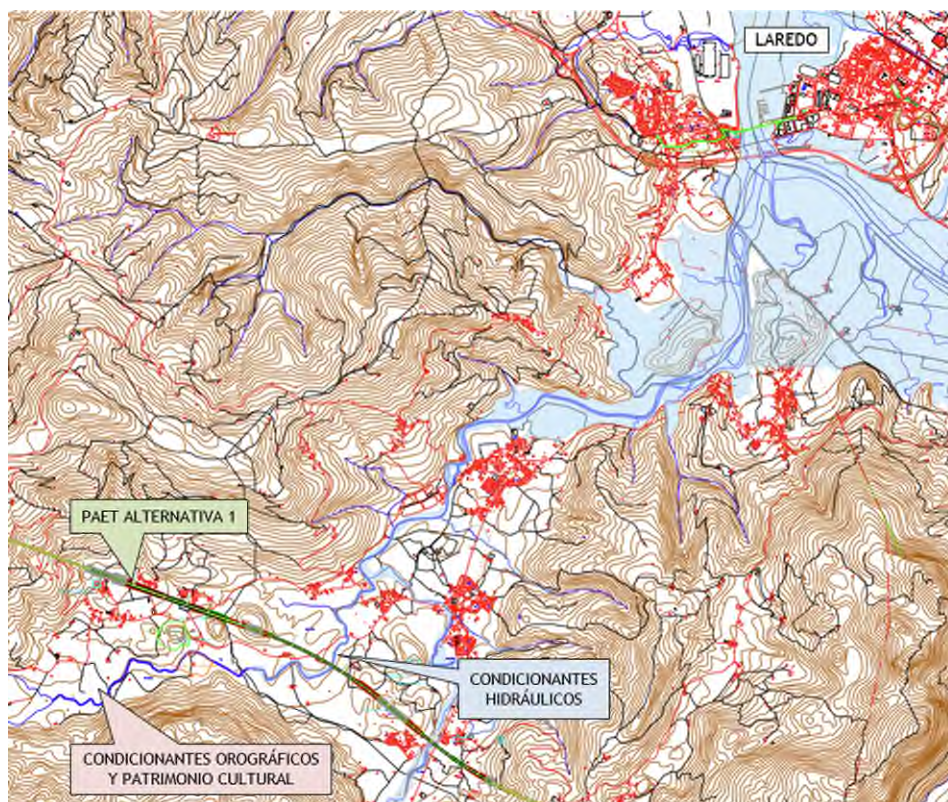


Figura 18. Localización del PAET de Voto (Alternativa C1)

A grandes rasgos, el esquema unificar del PAET dispondrá de dos vías pasantes, dos de apartado y cuatro vías mango (dos vías por cabecera). Anexo a las vías de apartado se dispondrá de un andén por sentido de 400 metros de longitud.

En el margen exterior del andén sentido Bilbao-Santander se ubicará un edificio técnico de entrada al PAET, junto localidad de Secadura en el Término Municipal de Voto.

4.1.1. Integración Urbana

4.1.1.1. Planeamiento Urbano

Para verificar la idoneidad del emplazamiento del PAET de Voto se han comprobado las Normas Subsidiarias (NNSS) de Planeamiento Urbanístico de Voto aprobado por la Comisión Regional de Urbanismo de Cantabria en sesión de fecha del 30 de marzo de 1994 y publicado en el Boletín Oficial de Cantabria (BOC) de fecha del 3 de mayo de 1994.

4.1.1.2. Disponibilidad de Suelo

El PAET se situará en un tramo a cielo abierto. La entrada al edificio técnico y el aparcamiento ocuparán la zona cercana a la localidad de Secadura en Voto.

De acuerdo con las NNSS de Voto, la Alternativa C1 del PAET de Voto estará ubicada en un área perteneciente a suelo rústico de especial protección y suelo urbano consolidado. El emplazamiento propuesto, en gran medida condicionado por los condicionantes técnicos y orográficos, es el que menor impacto urbanístico produce en el territorio.

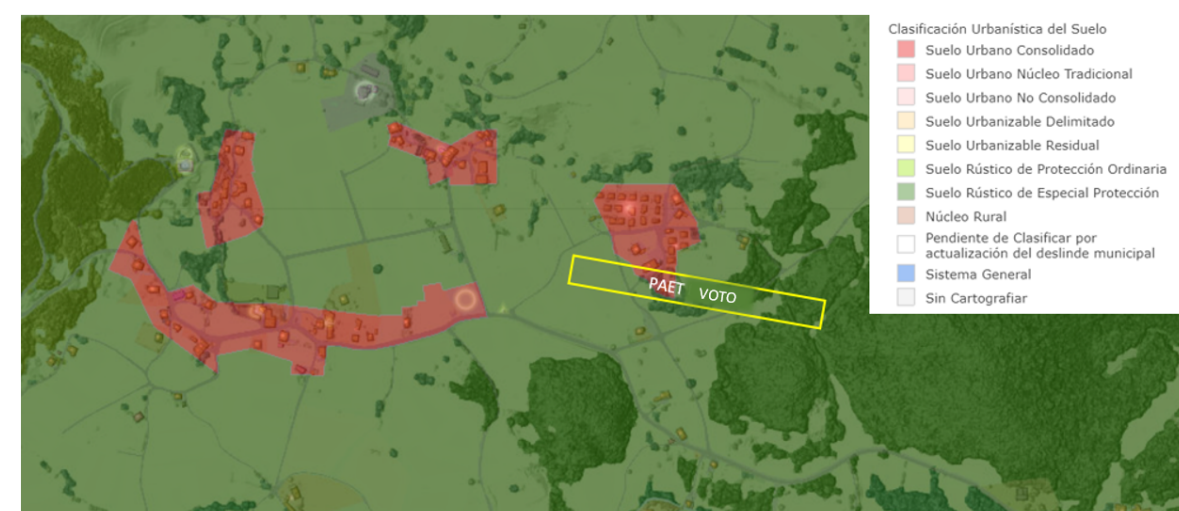


Figura 19. Emplazamiento del PAET de Voto

4.1.2. Accesibilidad

La conexión de la estación con el núcleo urbano de Laredo se hará mediante la carretera N-634 hasta Treto (Término Municipal de Bárcena de Cicero), después se conectará con la carretera CA-268 hasta Bádames (Término Municipal de Voto) y, finalmente, se unirá con la carretera CA-267 hasta Secadura (T. Municipal de Voto).



Figura 21. Accesibilidad de la estación / PAET de Laredo por autovía

4.2. Solución Propuesta

4.2.1. Esquema de Vías

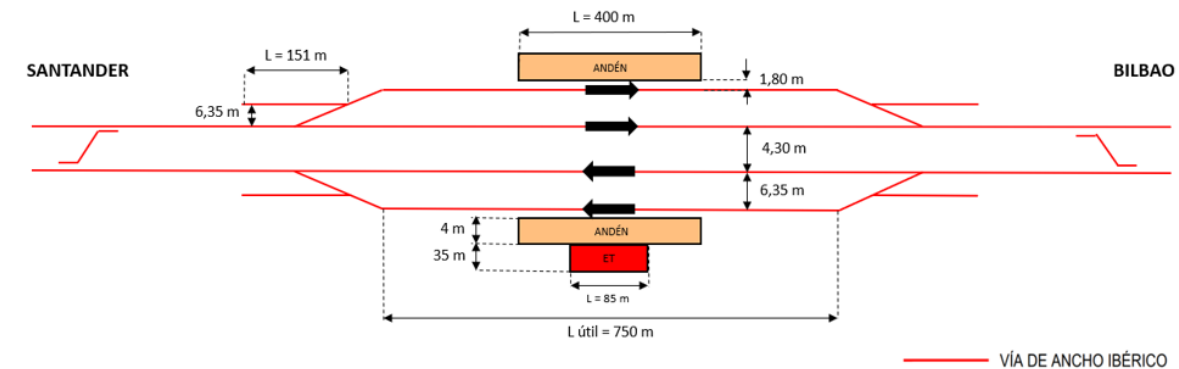


Figura 22. Esquema de vía del PAET de Voto

El PAET de Laredo dispone de 4 vías, 2 de apartado con acceso a andenes en un margen y 2 vías directas. Las vías directas se han dispuesto en el interior del PAET para garantizar que la circulación de los trenes pasantes se realice sobre las vías principales, sin penalizar al tráfico de vehículos que no realizan parada.

La entrecría de las vías principales dista 4,30 metros, mientras que las vías de apartado, de 750 metros de longitud útil, se encuentran situadas a 6,35 metros de estas.

Se dispone de un total de 4 vías de mango, una por cada cabecera, de 151 metros de longitud y dispuestas a 6,35 metros de la vía general.

Los andenes cuentan con una longitud de 400 metros y 4 metros de ancho, distanciados 1,80 metros con respecto a la vía de apartado.

En las cabeceras del PAET se dispone de escapes simples, que permiten el cambio de sentido.

La velocidad máxima de circulación por las vías queda condicionada por la velocidad máxima que admiten los aparatos de vía dispuestos. En el caso de las vías principales, la velocidad por vía directa es de 200 km/h y 100 km/h para la desviada.

Los aparatos de vía dispuesto para el acceso a las vías mango admiten una velocidad por desviada de 45 km/h.

4.2.2. Edificio Técnico

El edificio técnico del PAET de Laredo se encuentra anexo al andén que presta servicio a la línea sentido Bilbao-Santander. Será un edificio técnico de dimensiones estándar con una longitud de 85 m y una anchura de 35 m.



Figura 23. Vista superior del esquema del PAET de Laredo

El PAET de Laredo incluirá un pequeño aparcamiento para el personal. Su ubicación estará junto al edificio técnico. Su acceso podrá hacerse directamente a través de uno de los caminos que une el Secadura con la carretera CA-267.

5. Estación-Cambiador de Ancho de Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1)

El tramo común de las Alternativas A1 y C1 dispone de dos propuestas de trazado en alzado, motivadas por la compleja orografía de la zona y la necesidad de disponer de un cambiador de ancho y una estación en el entorno de Castro-Urdiales. Los trazados propuestos en el presente Estudio Informativo están definidos teniendo en cuenta la variante de rasante baja. Es por ello que el análisis pormenorizado de los trazados se realiza con respecto a la rasante baja, haciendo referencia a la variante de rasante alta siempre y cuando sea necesario.

La denominación de *rasante baja* y *rasante alta* permite referenciar la altura y forma en la que la traza cruza sobre la autovía A-8, realizándose en túnel para la rasante baja (-25 metros de cota roja) y en viaducto para la rasante alta (+13 metros de cota roja).

Tabla 9. Resumen comparativa tipología de cruce sobre afecciones representativas

VARIANTE	AFECCIÓN PARQUE DE BOMBEROS	CAMBIADOR DE ANCHO	ESTACIÓN DE LAREDO	CRUCE A-8
Rasante alta	SÍ	Desmonte	Desmonte	Viaducto
Rasante baja	SÍ	Desmonte	Viaducto	Túnel

La principal diferencia entre la rasante baja y alta radica en la altura a la que discurre la traza en el entorno de Castro y la ubicación de las infraestructuras asociadas. La modificación de la altura en este tramo condiciona a su vez a los tramos y estructuras colindantes, debiendo ajustarse para cumplir con los parámetros de diseño definidos en alzado por la NAP 1-2-1.0.

El trazado en planta para ambas variantes difiere ligeramente, fruto de adaptar las estructuras de la rasante alta a la orografía del terreno. No obstante, no presenta un cambio significativo en el desarrollo que justifique un análisis pormenorizado.

Tanto en la rasante baja como en la alta, la estación y cambiar de ancho se ubican sobre una alineación recta con una pendiente longitudinal de 2,5 ‰.

Los cambios en lo que refiere al trazado en alzado y cómo condicionan a la posición de las infraestructuras ferroviarias se estudian en los siguientes apartados.

5.1. Solución propuesta

5.1.1. Esquema de Vías

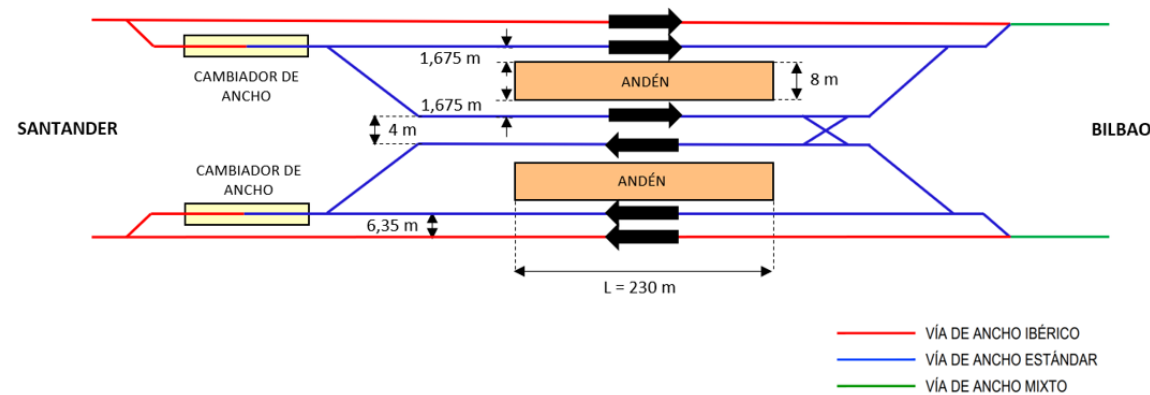


Figura 24. Esquema de vía de la estación y el cambiador de Castro-Urdiales

La ubicación de la estación de Castro-Urdiales será coincidente para las Alternativas A1 y C1, modificándose en función de la variante de rasante (alta y baja) que se considere. No obstante, ambas rasantes tendrán el mismo esquema de vía.

La estación de Castro-Urdiales estará formada por 6 vías, de las cuales; 4 serán de apartado y 2 pasantes. Las vías directas, destinadas a los trenes que no realizan parada, quedarán dispuestas en el margen exterior mientras que las vías de apartado se encontrarán agrupadas en el interior de estas.

La entrevía entre las vías de apartado es de 4,00 metros, sobre la cual se ubica una bretelle.

Los andenes cuentan con una longitud de 230 metros y 8 metros de ancho. Dispondrán de acceso directo a la vía por ambos márgenes, distanciados 1,675 metros de las vías de apartado.

En la cabecera lado Santander se ubicarán las infraestructuras del cambiador de ancho, una para cada vía de apartado.

La velocidad nominal máxima de circulación de un tren por el cambiador de ancho será de 15 km/h, conforme a lo definido en la NAP 1-2-1.0.

La velocidad máxima de circulación por las vías queda condicionada por la velocidad máxima que admiten los aparatos de vía dispuestos. En el caso de las vías principales, la velocidad por vía directa es de 200 km/h y 100 km/h para la desviada.

5.2. Área de Influencia

El municipio de Castro-Urdiales tiene una superficie de 96,72 km² y cuenta con una población de algo más de 33.000 habitantes que en época estival puede llegar a duplicar. El 80 % de sus habitantes se ubica en el centro del municipio y el 20 % restante vive en las localidades y pedanías pertenecientes al término municipal: Allendelagua, Cerdigo, Islares, Lusa, Mioño, Ontón, Oriñón, Otañes, Sámano, Santullán, Sonabia y Talledo.

También habría que considerar la población del municipio de Guriezo como posible usuaria de la estación de Castro-Urdiales. Este municipio tiene una superficie de 74,53 km² y cuenta con una población de algo más de 2.400 habitantes.

La información completa de la demanda con inducción para los diferentes tramos de Bilbao-Abando, Castro-Urdiales, Laredo y Santander para las alternativas A1 y C1 se encuentra en el Anejo 7 Estudio de Demanda.

5.3. Rasante baja

En la zona del entorno de Castro la rasante baja ubica el cambiador de ancho a cielo abierto, en un tramo en desmonte, mientras que la estación se encuentra en un viaducto de 297 metros de longitud a 24 metros de altura, aproximadamente.

El acceso al edificio de entrada a la estación estará ubicado en el emplazamiento actual del Parque de Bomberos de Castro-Urdiales, condicionando a su reposición en una ubicación diferente a la actual. La ubicación del edificio ha sido condicionada por la altura necesaria para evitar posibles inundaciones ocasionadas por el Arroyo de Sámano para un periodo de retorno de 100 años.

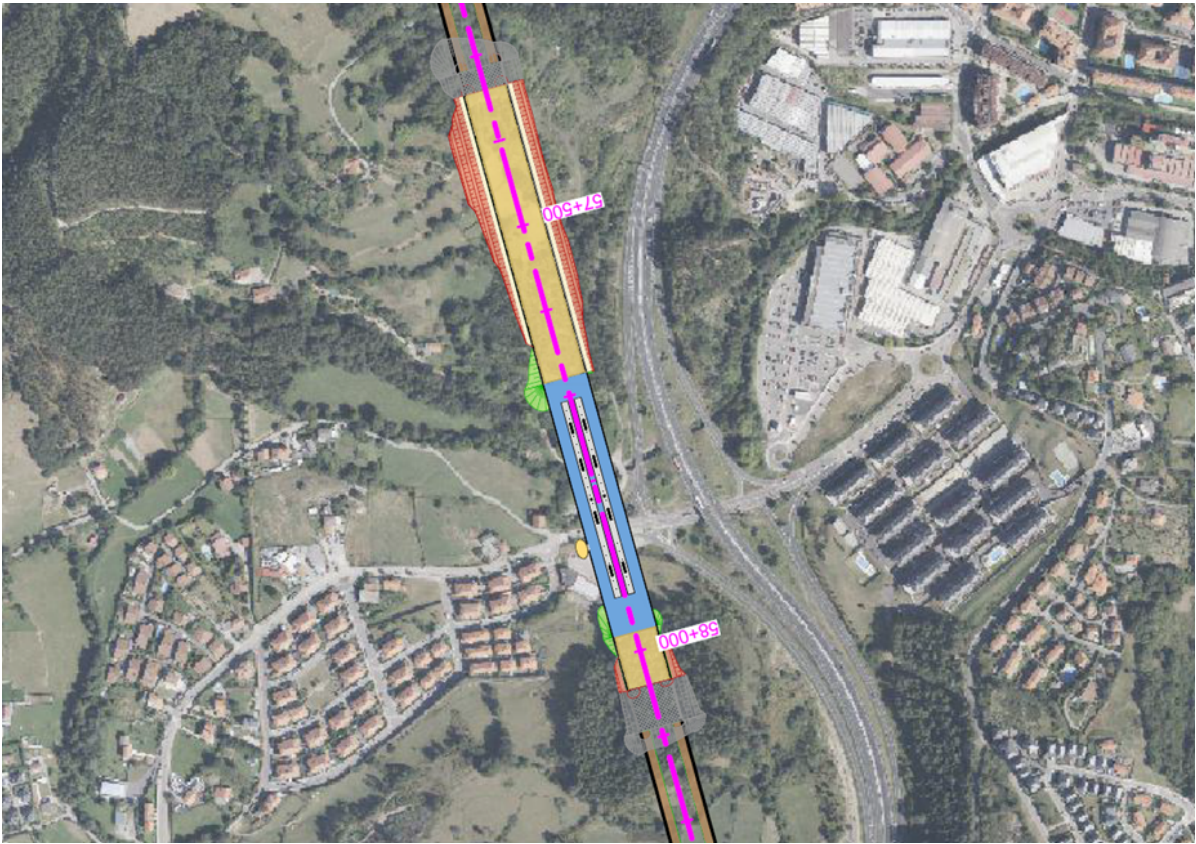


Figura 25. Localización de la estación y el cambiador de Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1 - Variante Baja)

5.3.1. Integración Urbana

5.3.1.1. Planeamiento Urbano

Para verificar la idoneidad del emplazamiento de la estación de Castro-Urdiales se ha comprobado la Revisión y Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Castro-Urdiales aprobado por la Comisión Regional de Urbanismo de Cantabria en sesión de fecha del 23 de diciembre de 1996 y publicado en el Boletín Oficial de Cantabria (BOC) de fecha del 6 de junio de 1997.

5.3.1.2. Disponibilidad de suelo

Las variantes baja y alta de las alternativas A1 y C1 para la estación de Castro-Urdiales mostrarán algunas diferencias respecto a los tipos de suelos afectados.

La variante baja muestra que la entrada del edificio estará ubicada en suelo urbano consolidado. El resto de la estación incluido el cambiador de ancho estará en viaducto. Así que no se afectará directamente a ningún otro tipo de suelo.

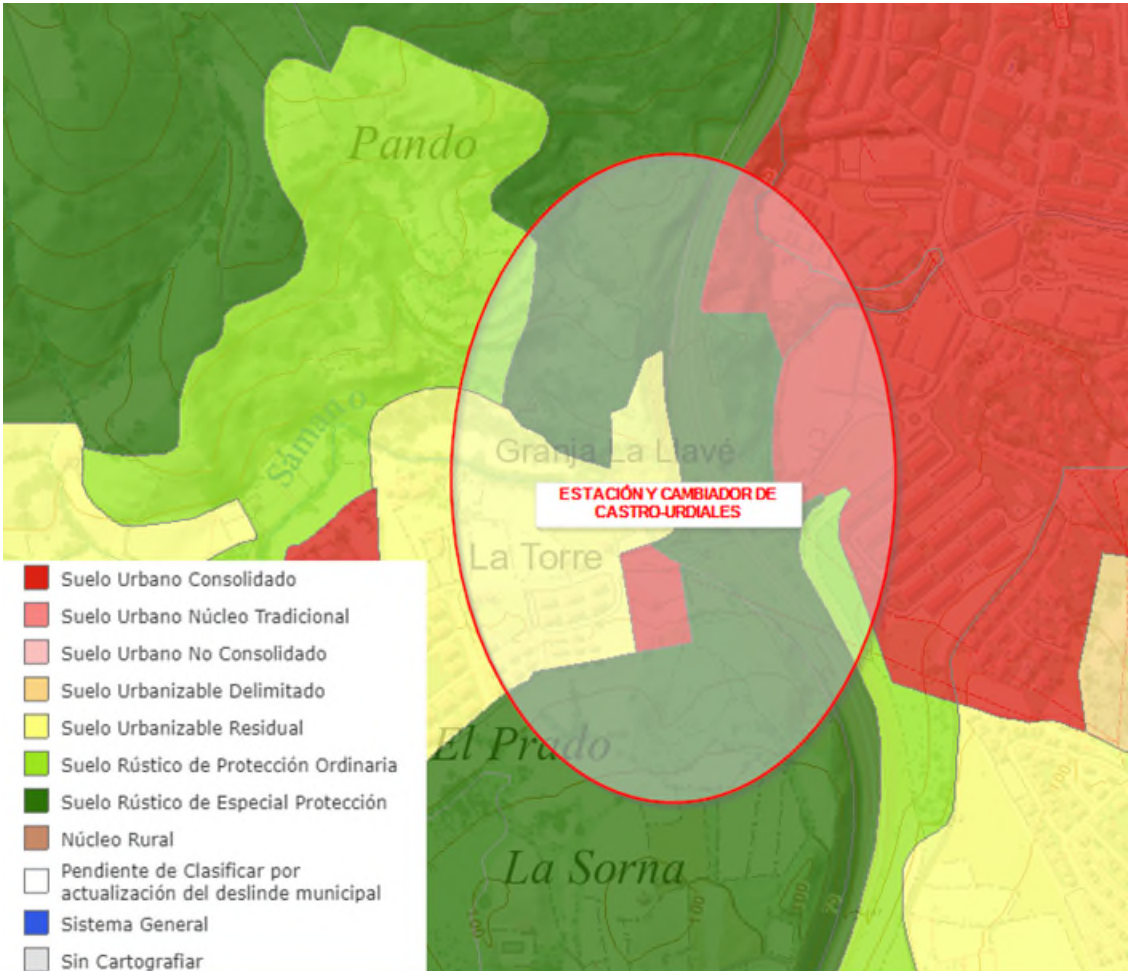


Figura 26. Emplazamiento de la estación de Castro-Urdiales (Variante Baja) (Fuente: Mapas Cantabria)

5.3.2. Accesibilidad

5.3.2.1. Accesibilidad

La conexión de la estación con el núcleo urbano de Castro-Urdiales para el caso de la variante baja se hará mediante la carretera N-634 a través del paseo Menéndez Pelayo y de la carretera CA-520 a través de la calle Leonardo Rucabado.



Figura 27. Accesibilidad de la estación de Castro-Urdiales (Variante Baja)

El recorrido para acceder desde el núcleo urbano de Castro-Urdiales a la estación de la variante baja es menor que el camino para acceder a la variante alta.

Además, el camino de la variante baja permite un acceso más directo a los usuarios que puedan venir a través de los diferentes núcleos de población del municipio aledaño de Guriezo a través de la carretera CA-520.

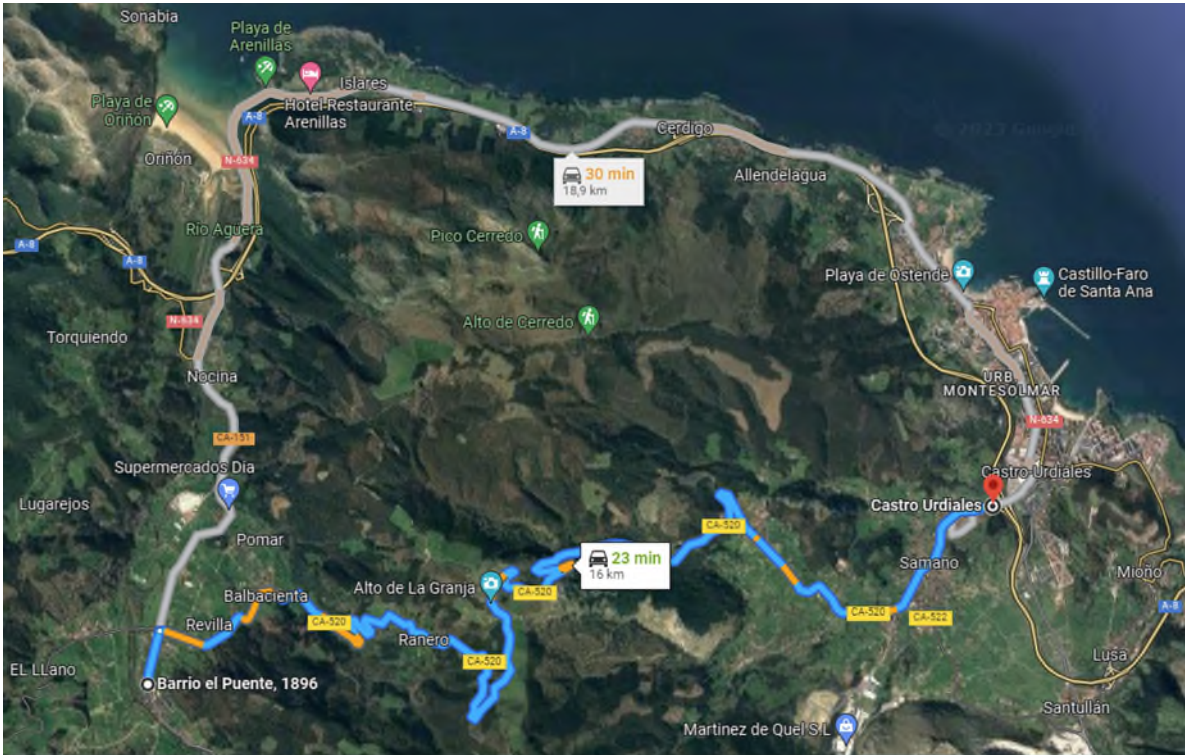


Figura 28. Accesibilidad desde Guriezo hasta la estación de Castro-Urdiales (Variante Baja)

La accesibilidad a través de la autovía A-8, se hará mediante la salida 147 en el nudo de acceso junto a la estación de la variante baja y mediante la salida 145 en el nudo de acceso junto al barrio de Lusa en Mioño en la variante alta.



Figura 29. Accesibilidad para la estación de Castro-Urdiales

5.3.2.2. Conexión con Transportes Urbanos

La conexión con la variante baja de la estación de Castro-Urdiales se hará a través de la Línea L4 de autobuses a través de la parada del Barrio El Pardo.

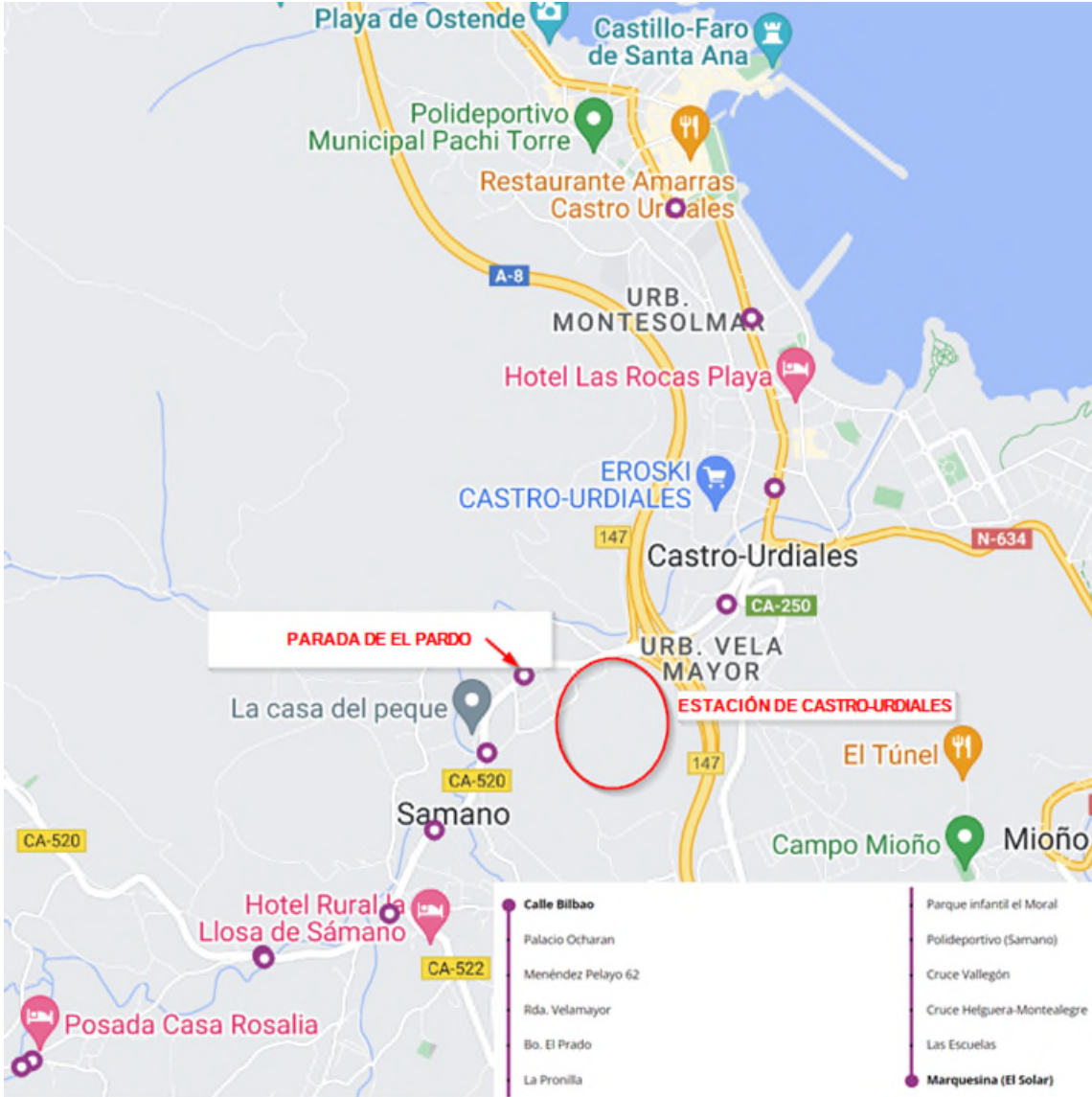


Figura 30. Línea L4 de autobuses de Castro-Urdiales (Fuente: Castro Bus)

5.3.3. Propuesta Arquitectónica

En el caso de la variante baja, la estación de Castro-Urdiales se ubica en viaducto, en la parcela donde ahora se ubica el Parque de Bomberos, con acceso directo a la carretera CA-520 conectora de varios núcleos de población cercanos, y próxima al nudo de acceso de la autovía A-8 en el punto kilométrico 147. La solución que se adjunta representa una propuesta arquitectónica viable según las condicionantes ferroviarias que se han descrito. Durante el desarrollo del proyecto constructivo deberán analizarse otras alternativas conceptuales que igualen o mejoren funcionalmente la solución.

La ubicación de la estación en la parcela seleccionada, respecto al acceso desde la carretera CA-520, facilita salvar la altura entre el acceso y los andenes.

En el nivel acceso, junto a la entrada de la estación, se ubica un intercambiador de transporte urbano con dársenas para autobuses urbanos y bolsas de taxis y parada y aparcamiento para vehículos particulares.

El vestíbulo en la planta de acceso se divide entre zona no paga y zona paga, una vez cruzada la línea de validación.

En la zona no paga se ubica la oficina de atención al público, para dar servicio tanto a las personas que aún no hayan validado su billete como a las que sí lo hayan hecho. El espacio no paga cuenta con espacio suficiente para la ubicación de las máquinas expendedoras de billetes, cajeros automáticos, información, aseos, etc.

Después de la línea de validación, en sentido perpendicular al acceso, se encuentra la torre con seis ascensores de gran capacidad (21 personas). Junto a ellos se incluye una escalera fija para la evacuación de andenes en caso de emergencia.

Esta torre de comunicación vertical llega a un vestíbulo colgado bajo el viaducto, donde se encuentran las distintas escaleras mecánicas (subida y bajada), escaleras fijas y ascensores para personas con movilidad reducida, que llegan a los andenes.

Los andenes son centrales, de 230 metros de longitud y 8 metros de anchura, ubicados en un viaducto de 40 m de ancho. La rasante se encuentra a unos 25 metros de altura del terreno.

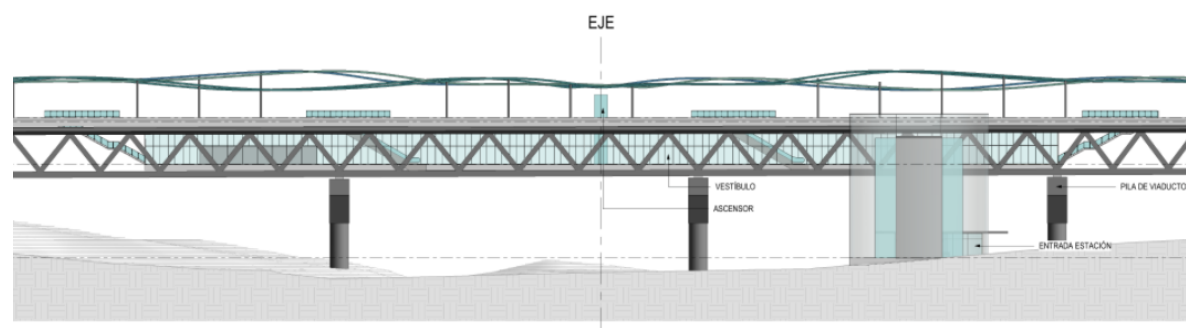


Figura 31. Vista lateral de la estación de Castro-Urdiales (Variante Baja)

Los andenes se cubren en casi toda su longitud con unas marquesinas onduladas que reflejan el dinamismo del paisaje de las colinas y el mar de fondo. Los colores cambiantes de cada tramo de marquesina, en tonos verdes azulados, representan la cromática de los valles, del mar y de la arena de la playa de Castro-Urdiales.



Figura 32. Vista superior de la estación de Castro-Urdiales (Variante Baja)

También se ha comprobado que la huella hidrológica de inundabilidad para un periodo de retorno de 100 años no afecta al edificio de la estación ni al núcleo vertical de ascensores y escaleras de emergencia.

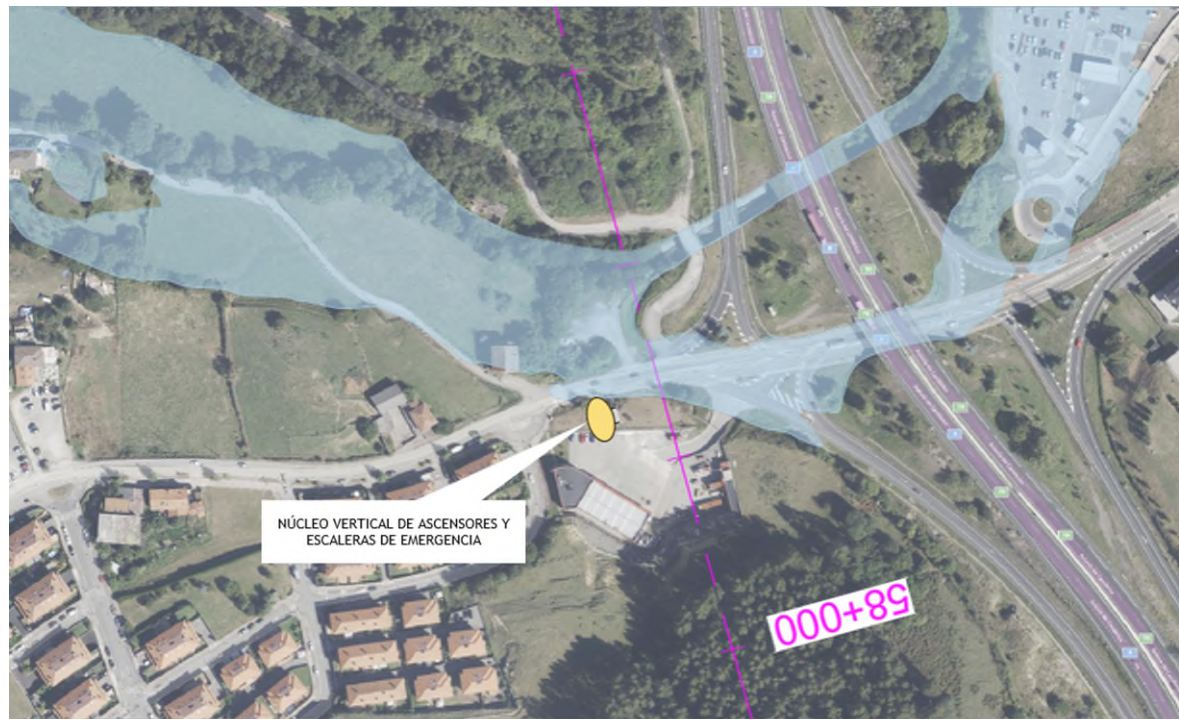


Figura 33. Estación de Castro-Urdiales y huella hidrológica de inundabilidad para un periodo de retorno de 100 años

La inundabilidad no afectará a la superficie donde se ubica el Parque de Bomberos, ya que está en una cota más elevada que la carretera CA-520. Esta carretera será el límite para la huella hidrológica en esta zona.



Figura 34. Ubicación actual del parque de bomberos de Castro-Urdiales

Finalmente, las superficies útiles calculadas serán las siguientes:

Tabla 10. Superficies útiles para las alternativas de la variante baja

ESPACIO	ÁREA (m²)
ASFALTO (CARRETERAS ACCESO Y ZONA APARCAMIENTO)	3.217,25
PAVIMENTO PEATONAL	1.734,45
ZONAS VERDES	1.819,41
SALA MÁQUINAS EXPENDEDORAS (TICKET OFFICE)	29,20
VESTÍBULO ASCENSORES ACCESO	142,35
ACCESO NO PAGA	56,51
ACCESO PAGA	304,92
CONCOURSE	1968,30
VESTÍBULO ASCENSORES CONCOURSE	144,16
ANDÉN 1 (SIN ÁREAS ASCENSORES / ESCALERAS)	1.839,99
ANDÉN 2 (SIN ÁREAS ASCENSORES / ESCALERAS)	1.839,99
SALAS TÉCNICAS	226,22

Evacuación de Andenes - Zona de Confinamiento Seguro

Seguidamente, se muestra la comprobación de las superficies de los andenes para tener una zona de confinamiento seguro. Esas comprobaciones han considerado:

- La densidad de aglomeración superior a 0,5 m²/persona.
- El espacio necesario seguro ante un posible incendio.

En la siguiente tabla se realiza la estimación de la ocupación de los andenes considerando una densidad de ocupación del andén, según DB -SI de 10 m²/persona y adicionalmente la ocupación generada por la ocupación del tren.

Tabla 11. Cálculo de ocupación andenes. Estación y Cambiador de Ancho Castro-Urdiales – Rasante baja

OCUPACION ANDENES				
POR DENSIDAD DE OCUPACIÓN SEGÚN DB-SI				
DEPENDENCIA	TIPO DE ACTIVIDAD	DENSIDAD	SUPERFICIE ÚTIL	OCUPACIÓN
Andén 1	Pública concurrencia. Zona de público en terminales de transporte	10,0 m²/persona	1.840 m²	184 pax
Andén 2	Pública concurrencia. Zona de público en terminales de transporte	10,0 m²/persona	1.840 m²	184 pax
POR OCUPACIÓN DE LOS TRENES AL QUE DAN SERVICIO EL ANDÉN				
DEPENDENCIA	TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN POR TREN	TRENES POR ANDÉN	OCUPACIÓN
Andén 1	Automotor diésel serie 599 en composición doble	299 pax	2	598 pax
Andén 2	Automotor eléctrico serie 103 en composición doble	299 pax	2	598 pax

La ocupación total de los andenes es la siguiente:

Tabla 12. Totales ocupación andenes. Estación y Cambiador de Ancho Castro-Urdiales –
Rasante baja

TOTALES	
Andén 1	782 pax
Andén 2	782 pax
TOTAL 1.564 pax	

Se han considerado 3 posibles hipótesis dependiendo de la situación de la unidad en cada andén considerándose cualquiera de las dos unidades tractoras como foco.

Finalmente, habría que hacer la comprobación $0,5 P (m^2) < SC$. Si se cumple esta condición, el andén dispondrá de una zona de confinamiento seguro.

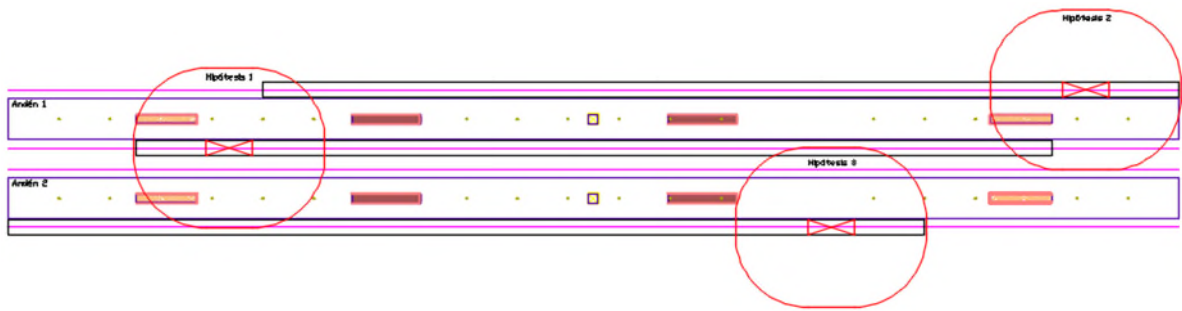


Figura 35. Hipótesis comprobación superficie andenes zona de confinamiento seguro en la variante baja de Castro-Urdiales

El posible incendio se originaría en cualquiera de las cabezas tractoras. El radio de ese incendio de 14,16 m se ha establecido considerando una potencia máxima de incendio de 15 MW para un tráfico de viajeros. Aunque en la tabla se ha elegido 18 MW, por ser la opción más desfavorable.

Tabla 13. Comprobación superficie andenes zona de confinamiento seguro (Hipótesis 1)

COMPROBACIÓN SUPERFICIE DE ZONA DE CONFINAMIENTO SEGURO										
	Sup. Total andén (ST)	Sup. afectada incendio (SA)	Sup. no confinada (SN)	Sup. Confinada (SC) = (ST)-(SA)-(SN)	Ocupación total andenes	Densidad de cálculo (DC)	Ocupación desplazada= 1/2 (SA) x (DC)	Total ocupación en andén confinado (P)	$0,5P m^2 < (SC)$	
Andén 1	1.840 m ²	278 m ²	207 m ²	1.355 m ²	782 pax	2,4 pax por cada m ²	61 pax	636 pax	318 m ²	CUMPLE
Andén 2	1.840 m ²	238 m ²	228 m ²	1.374 m ²	782 pax	2,4 pax por cada m ²	61 pax	645 pax	322 m ²	CUMPLE

Tabla 14. Comprobación Superficie Andenes zona de confinamiento seguro (Hipótesis 2)

COMPROBACIÓN SUPERFICIE DE ZONA DE CONFINAMIENTO SEGURO										
	Sup. Total andén (ST)	Sup. afectada incendio (SA)	Sup. no confinada (SN)	Sup. Confinada (SC) = (ST)-(SA)-(SN)	Ocupación total andenes	Densidad de cálculo (DC)	Ocupación desplazada= 1/2 (SA) x (DC)	Total ocupación en andén confinado (P)	$0,5P m^2 < (SC)$	
Andén 1	1.840 m ²	278 m ²	9 m ²	1.553 m ²	782 pax	2,4 pax por cada m ²	61 pax	721 pax	360 m ²	CUMPLE
Andén 2	1.840 m ²	0 m ²	0 m ²	1.840 m ²	782 pax	2,4 pax por cada m ²	61 pax	843 pax	421 m ²	CUMPLE

Tabla 15. Comprobación superficie andenes zona de confinamiento seguro (Hipótesis 3)

COMPROBACIÓN SUPERFICIE DE ZONA DE CONFINAMIENTO SEGURO										
	Sup. Total andén (ST)	Sup. afectada incendio (SA)	Sup. no confinada (SN)	Sup. Confinada (SC) = (ST)-(SA)-(SN)	Ocupación total andenes	Densidad de cálculo (DC)	Ocupación desplazada= 1/2 (SA) x (DC)	Total ocupación en andén confinado (P)	$0,5P m^2 < (SC)$	
Andén 1	1.840 m ²	0 m ²	0 m ²	1.840 m ²	782 pax	2,4 pax por cada m ²	61 pax	843 pax	421 m ²	CUMPLE
Andén 2	1.840 m ²	279 m ²	408 m ²	1.153 m ²	782 pax	2,4 pax por cada m ²	61 pax	551 pax	275 m ²	CUMPLE

Siendo:

- ST: La Superficie Total del andén (m²)
- SA: La Superficie Afectada por el incendio (m²): El radio de afección será de 14,16 m como se mencionará más adelante.
- SN: Superficie No Confinada (m²): Superficie que no dispone de una salida de evacuación.
- SC: Superficie Confinada (m²): Resultado de la resta ST - AS - SN.
- Ocupación total de andenes (personas): Suma de la densidad de ocupación de los andenes más la ocupación de los trenes.

La densidad de ocupación será la multiplicación de la densidad de 10 m²/persona según el Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio (DB SI) del Código Técnico de la Edificación (CTE) por la superficie del andén.

La ocupación de los trenes será la multiplicación del número de plazas de la Serie 130 de Renfe por dos debido al andén con doble acceso.

- DC: Densidad de cálculo (personas/m²): ST / Ocupación total de andenes
- Ocupación desplazada (personas): 1/2 SA x DC
- Ocupación total en andén confinado (P) (personas): (SC/DC) + Ocupación desplazada

Tabla 16. Tiempos característicos de la curva paramétrica de evolución de un incendio
(Fuente: IFI)

Tipo de tráfico	Potencia máxima del incendio (MW)	Duración del incendio (h)	Caudal de humos producidos (m³/s)
Tráfico de viajeros ⁽¹⁾ .	15	1	60
Tráfico mixto.	30	2	80
Tráfico de mercancías peligrosas.	100	2	100 ⁽²⁾

⁽¹⁾ En líneas no electrificadas o en las que sea previsible la circulación de trenes de viajeros o de mercancías con tracción diésel, se considerarán las características del incendio correspondientes a tráfico mixto.

⁽²⁾ Valor estimado. Para cada caso concreto deberá ser evaluarlo y justificado por el proyectista.

Tabla 17. Potencia máxima de incendio de 15 MW

Tiempo (min)	Potencia del incendio (kW)	Separación del incendio donde IR=2,5kW/m² (m)	Distancia alejamiento (m)	Intensidad de radiación (kW/m²)
1	3.600	6,33	5	4,011
2	7.200	8,96	42,8	0,109
3	10.800	10,97	80,6	0,046
4	14.400	12,67	118,4	0,029
5	18.000	14,16	156,2	0,021
6	19.714,29	14,82	194	0,015
7	21.428,57	15,45	231,8	0,011
8	23.142,86	16,06	269,6	0,009
9	24.857,14	16,64	307,4	0,007
10	26.571,43	17,21	345,2	0,006
11	28.285,71	17,75	383	0,005
12	30.000	18,28	420,8	0,005
13	30.000	18,28	458,6	0,004
14	30.000	18,28	496,4	0,003
15	30.000	18,28	534,2	0,003

La intensidad de radiación en kW/m², decrece con el tiempo debido al alejamiento de los viajeros del foco del incendio, obteniéndose un pico de radiación aproximadamente al cabo de 1 minuto del incendio.

Se extraen por tanto las siguientes conclusiones:

- 1) Cualquier persona con un mínimo grado de percepción y autonomía en el desplazamiento escapará de los efectos de un gran incendio.
- 2) Cualquier persona puede permanecer indefinidamente y sin sufrir daños a una distancia mínima del foco de incendio proporcional a su potencia. Esta distancia es

de aproximadamente 14,16 m para incendios de 15 MW. Esta distancia permite la aproximación de los bomberos sin especial protección.

3) Para los casos críticos en los que se confina a los ocupantes en los extremos de los andenes, la superficie necesaria para alojar a los ocupantes hasta la extinción del incendio cumple con la condición de 0,5 P m² siendo P el número de ocupantes.

4) No se contempla la salida de los andenes hacia la playa de vías. Esta posibilidad deberá ser evaluada y planificada en el Plan de Autoprotección / Emergencias de la Estación y de acuerdo con la normativa vigente de aplicación, y en todo caso deberá ser sólo en el caso de ser estrictamente necesaria.

Se concluye que queda justificada documentalmente la disponibilidad de los medios suficientes de evacuación para que los ocupantes de los andenes puedan alcanzar un lugar seguro dentro de los mismos o abandonarlos en condiciones de seguridad.

5.4. Rasante alta

En la rasante alta, tanto el cambiador de ancho como la estación se ubican en un tramo en desmonte.

El cambiador estará localizado en un tramo a cielo abierto, entre el viaducto que cruza la carretera CA-520 y el viaducto que pasa sobre la autovía A-8 y lo conecta con los andenes.

Esta variante también afecta a la estación de bomberos existente, aunque los terrenos no serían físicamente ocupados por la estación y la hipotética reposición de estas instalaciones no es un condicionante crítico para el trazado.

El edificio de entrada a la estación estará ubicado en trinchera a cielo abierto en la zona cercana al Alto de la Loma de Castro-Urdiales.

El desmonte en el que se implantaría la estación afecta al “Refugio de la Loma II” de la Guerra Civil.

La siguiente figura muestra los andenes de la estación y el cambiador de Castro-Urdiales de la variante alta.

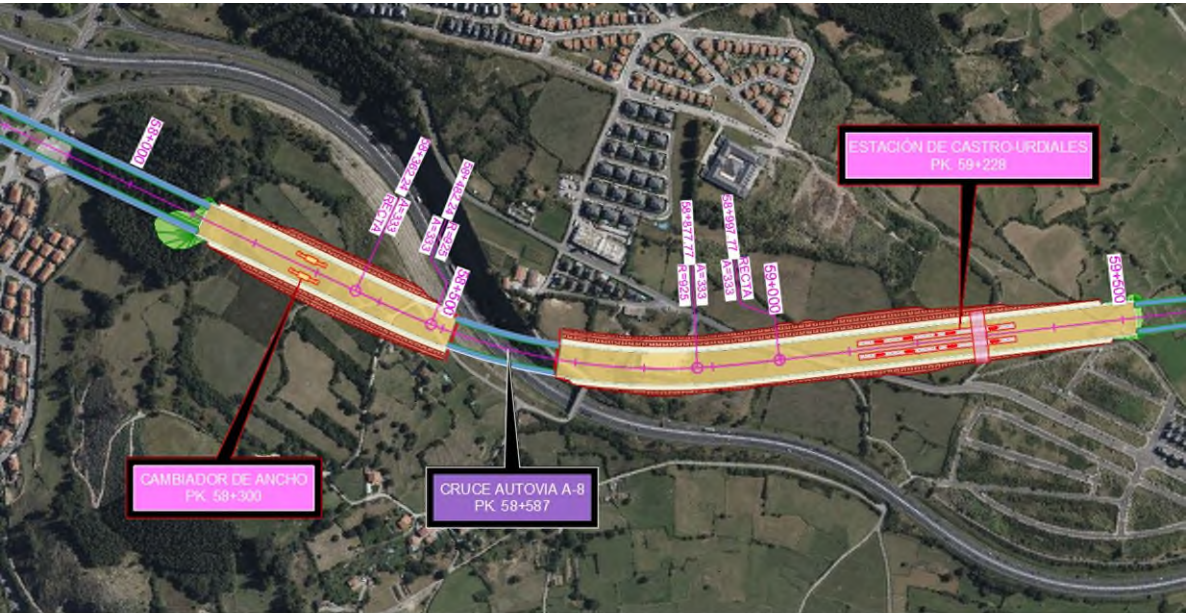


Figura 36. Localización de la estación y el cambiador de Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1 - Variante Alta)

5.4.1. Integración Urbana

5.4.1.1. Planeamiento Urbano

Para verificar la idoneidad del emplazamiento de la estación de Castro-Urdiales se ha comprobado la Revisión y Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Castro-Urdiales aprobado por la Comisión Regional de Urbanismo de Cantabria en sesión de fecha del 23 de diciembre de 1996 y publicado en el Boletín Oficial de Cantabria (BOC) de fecha del 6 de junio de 1997.

5.4.1.2. Disponibilidad de suelo

La variante alta muestra que el cambiador de ancho estará ubicado en una zona de suelo rústico de especial protección.

El resto de la estación estará en trinchera a cielo abierto en una zona mayoritariamente de suelo urbanizable residual con unas pequeñas áreas pertenecientes a suelo rústico de protección ordinaria.

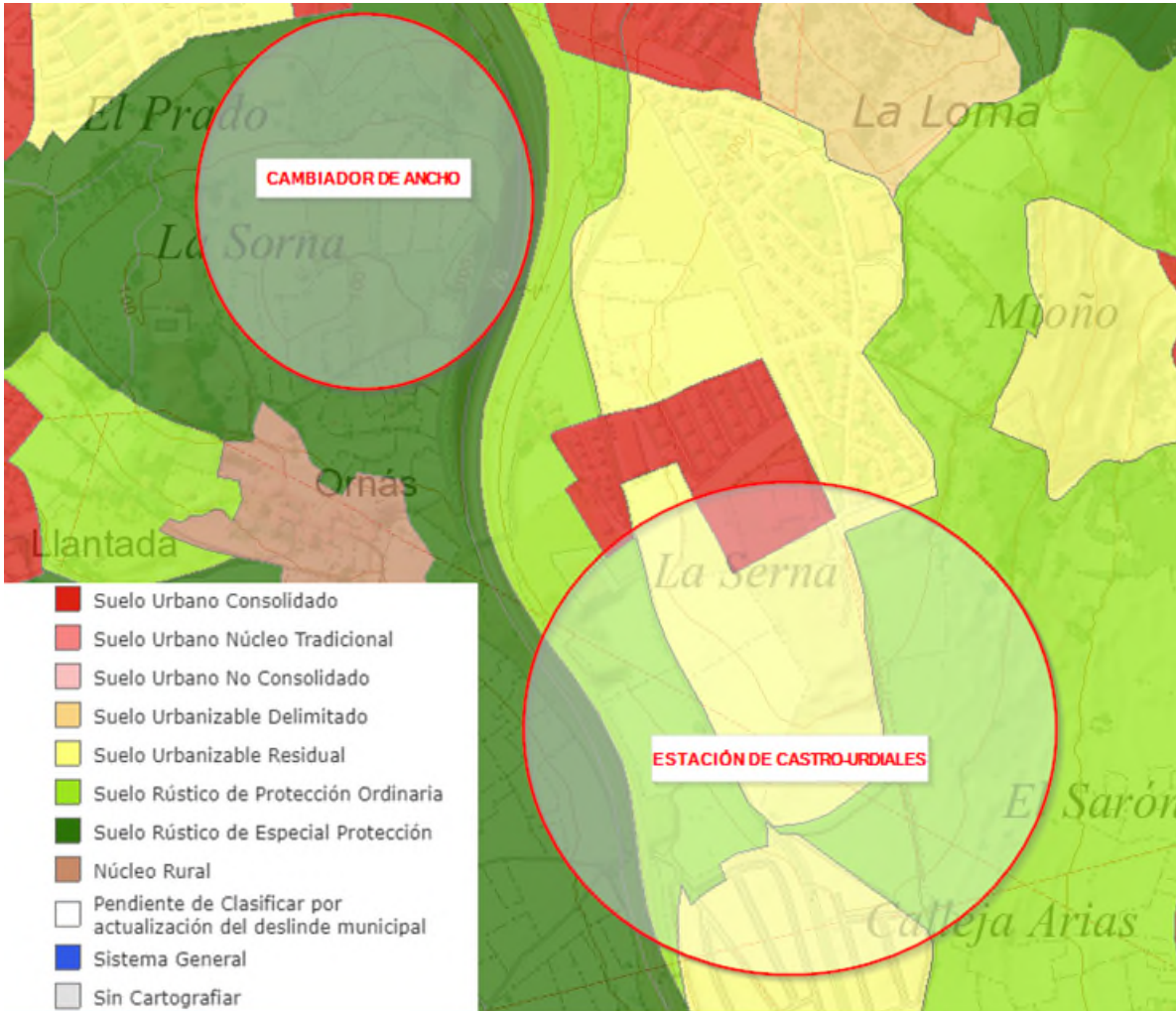


Figura 37. Emplazamiento de la estación de Castro-Urdiales (Variante Alta) (Fuente: Mapas Cantabria)

5.4.2. Accesibilidad

5.4.2.1. Accesibilidad

Para el caso de la variante alta el acceso se hará de nuevo mediante la N-634, pero en este caso, después se conectará con la carretera CA-250.



Figura 38. Accesibilidad de la estación de Castro-Urdiales (Variante Alta)

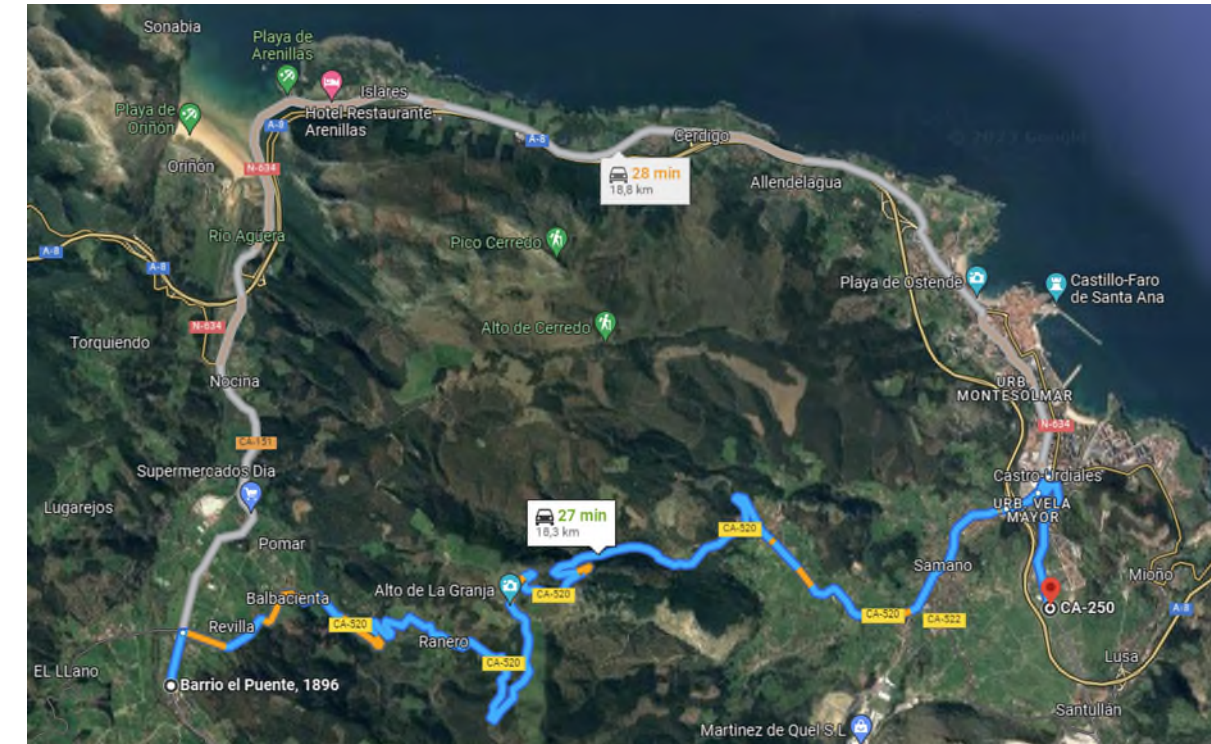


Figura 39. Accesibilidad desde Guriezo hasta la estación de Castro-Urdiales (Variante Alta)

5.4.2.2. Conexión con Transportes Urbanos

La conexión con la variante alta de la estación de Castro-Urdiales se hará a través de la Línea L3 de autobuses a través de la parada de El Alto de La Loma.

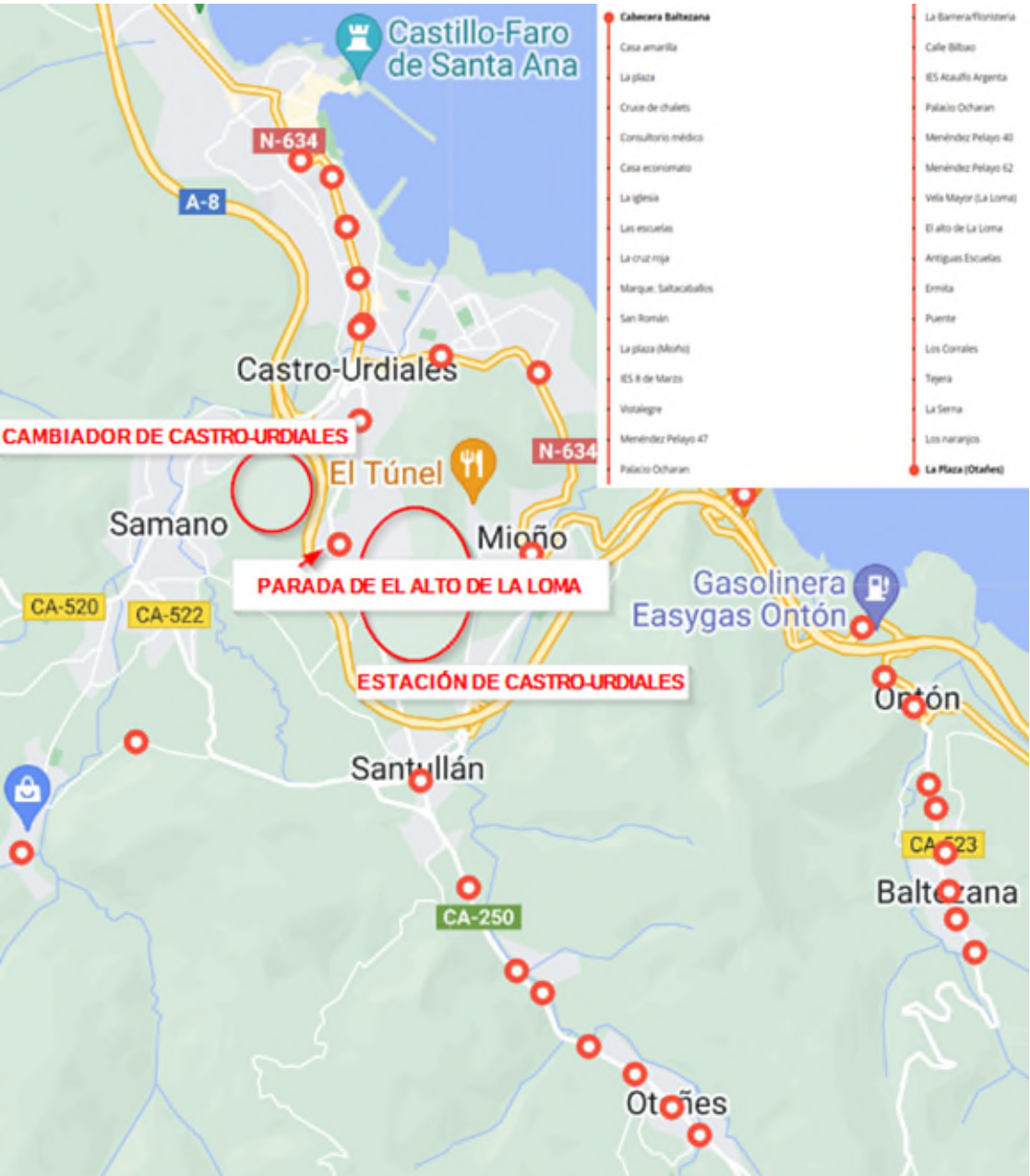


Figura 40. Línea L3 de autobuses de Castro-Urdiales (Fuente: Castro Bus)

5.4.3. Propuesta Arquitectónica

En el caso de la variante alta, la estación de Castro-Urdiales se ubica en una trinchera a cielo abierto, en una parcela rural junto al barrio de La Serna, con acceso directo a la carretera CA-250 conectora de varios núcleos de población cercanos, y próxima al nudo de acceso de la autovía A-8 en los puntos kilométricos 145 y 146. La solución que se adjunta representa una propuesta arquitectónica viable según las condicionantes ferroviarias que se han descrito. Durante el desarrollo del proyecto

constructivo deberán analizarse otras alternativas conceptuales que igualen o mejoren funcionalmente la solución.

El edificio de la estación tendrá acceso desde la fachada sur, donde se encuentra a nivel del terreno, junto a la carretera local CA-250. Tiene una configuración más simple que la variante baja, ya que su acceso se hace directamente desde el vestíbulo elevado sin necesidad de tener una planta auxiliar.

Entre el acceso a la estación y la carretera se proponen los espacios viarios de aparcamiento e intercambiador para autobuses, taxis y vehículos particulares.

El vestíbulo en la planta de acceso se divide entre zona no paga y zona paga, una vez cruzada la línea de validación.

En la zona no paga se ubica la oficina de atención al público, para dar servicio tanto a las personas que aún no hayan validado su billete como a las que sí lo hayan hecho. El espacio no paga cuenta con espacio suficiente para la ubicación de las máquinas expendedoras de billetes, cajeros automáticos, información, etc.

Una vez cruzada la línea de validación, y en sentido perpendicular al del acceso, se encuentran dos ascensores para personas con movilidad reducida. Junto a ellos se incluyen dos escaleras mecánicas y dos escaleras fijas que permiten la evacuación del nivel de andenes en caso de emergencia.

Los andenes son centrales, de 230 metros de longitud y 8 metros de anchura.

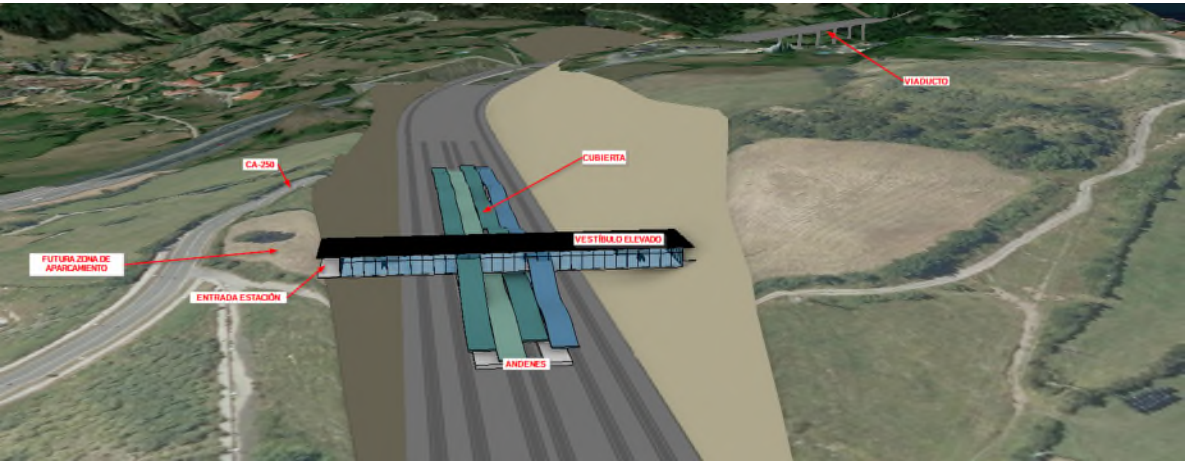


Figura 41. Vista superior de la estación de Castro-Urdiales (Variante Alta)

El viaducto sobre el río Sámano y la CA-520 y que da acceso al cambiador de ancho cercano a la estación tendrá unos 68 metros de altura superando los 25 metros de altura del diseñado para la variante baja.



Figura 42. Vista lateral del viaducto de Castro-Urdiales (Variante Alta)

Una vez más y de manera semejante a las propuestas anteriores, los andenes se cubren con marquesinas onduladas de colores propios del paisaje local. En este caso, algunas de las cintas que conforman las cubiertas se entrelazan con el volumen de vestíbulo para proteger las escaleras que llegan a él.

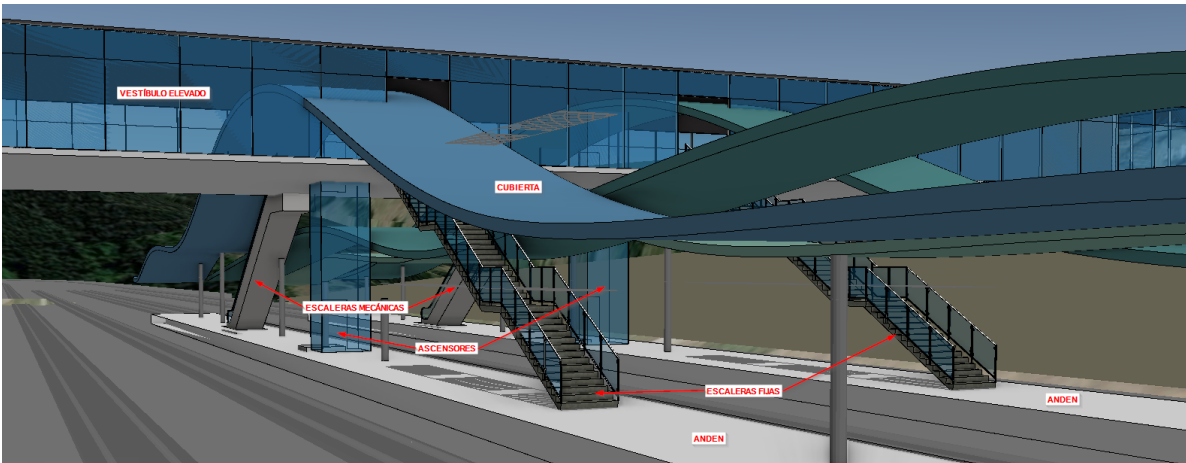


Figura 43. Vista lateral de la estación de Castro-Urdiales (Variante Alta)

En este caso, la huella de inundabilidad de periodo de retorno de 100 años, no afecta al edificio de la estación ni a los andenes al no haber ningún cauce cercano.

Finalmente, las superficies útiles calculadas serán las siguientes:

Tabla 18. Superficies útiles para las alternativas de la variante alta

ESPACIO	ÁREA (m²)
ASFALTO (CARRETERAS ACCESO Y ZONA APARCAMIENTO)	6.431,70
PAVIMENTO PEATONAL	2.279,72
ZONAS VERDES	8.598,00
SALA MÁQUINAS EXPENDEDORAS (TICKET OFFICE)	50,40
ACCESO NO PAGA	146,10
ACCESO PAGA	983,04
ANDÉN 1 (SIN ÁREAS ASCENSORES / ESCALERAS)	1.840,00
ANDÉN 2 (SIN ÁREAS ASCENSORES / ESCALERAS)	1.840,00
SALAS TÉCNICAS	229,46

Evacuación de Andenes - Zona de Confinamiento Seguro

En el caso de la variante alta se aplican los mismos valores que en la baja, ya que las dimensiones de los andenes y las distancias entre ejes son las mismas.

La única diferencia es la disposición de los ascensores y las escaleras. Aunque, en la parte en la que no se disponen, se concluye que la Hipótesis 3 del caso anterior valida el caso más desfavorable de la mayor zona no confinada en esta variante.

En resumen, la zona no confinada más extensa se da en el mismo caso que en la Hipótesis 3 de la variante baja. Por lo tanto, se concluye que ambas variantes de Castro-Urdiales cumplen con el criterio de evacuación de andenes.

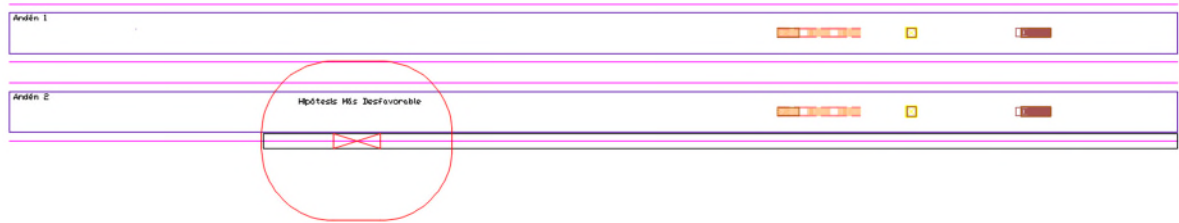


Figura 44. Hipótesis comprobación superficie andenes zona de confinamiento seguro en la variante alta de Castro-Urdiales