

8. DOCUMENTO DE SINTESIS

La puesta en práctica del Programa de Infraestructuras Ferroviarias 2000-2007 impulsado por el Gobierno, ha posibilitado la realización de los estudios técnicos necesarios, a fin de evaluar la viabilidad técnica y económica de la introducción del tren de Alta Velocidad Español (A.V.E.) en Galicia.

La futura presencia del AVE en Galicia forma parte de la modernización del ferrocarril español iniciada con la puesta en servicio del corredor Madrid-Sevilla en 1992, seguido del proyecto e inicio de construcción de la línea Madrid-Barcelona.

La introducción de este moderno servicio ferroviario, sentará las bases para la remodelación y mejora de la red ferroviaria en Galicia en el denominado Eje Atlántico gallego (Ferrol-A Coruña-Santiago, Pontevedra-Vigo), a la vez que mejorará las comunicaciones con el resto de la península. La importancia de estos dos aspectos es fundamental para el desarrollo económico de Galicia en lo que respecta a las relaciones regionales, ya que el eje Atlántico aglutina las principales áreas industriales gallegas, como nacionales ya que permite la rápida conexión con Madrid.

A efectos de lograr una adecuada inserción del nuevo medio de transporte que se dispone, es necesario realizar un estudio pormenorizado de los accesos ferroviarios a las principales capitales gallegas, siendo el presente Estudio Informativo relativo al acceso a la ciudad de Vigo completando por el sur el Eje Atlántico.

El área de estudio se encuentra íntegramente en la provincia de Pontevedra, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Galicia.

El ámbito de estudio se desarrolla al sur de la provincia, estableciéndose el límite Norte al Sur de la ciudad de Pontevedra y el límite Sur en la ciudad de Vigo.

El Área Metropolitana de Vigo representa la zona más importante del ámbito de estudio, sin embargo existen otros municipios afectados por los diferentes corredores estudiados como Redondela, Soutomaior, Vilaboa y que representa el extremo de todas las alternativas que se detallan en el presente Estudio.

A continuación se realizará una breve descripción de los distintos concellos afectados por el sistema ferroviario de Alta Velocidad a emplazar en el área de estudio.

En la zona de estudio y en base a la documentación aportada por la Delegación Provincial de la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia como espacio natural protegido, tan solo se halla la Ensenada de San Simón, que corresponde a la parte interior de la Ría de Vigo (Red Natura 2000 y por lo tanto Espacio Protegido en Régimen de Protección General).

En el capítulo 2 de este documento se recogen las contestaciones a las alegaciones recibidas a la Memoria Resumen y se analizan los aspectos ambientales que se recogen en este estudio de impacto ambiental.

En el capítulo 3 de descripción del Estudio Informativo se presentan las dos alternativas de trazado del mismo. Ambas alternativas coinciden en su trazado en el inicio desde la salida de la estación de Vigo-Urzaiz hasta las entradas en túnel en el km 3+100, aprovechando el trazado actual que se deberá duplicar. La salida de los túneles de ambas alternativas es ya en el valle del río Maceiras, y en este tramo pasando al este de Redondela y hasta Arcade, las alternativas siguen trazados paralelos, aunque prácticamente con el mismo número y longitud de túneles y viaductos. A partir del Puente de Sampayo que se pasa con un mero

puede en paralelo adyacente a éste, ambas alternativas coinciden discurrendo sensiblemente cercanas y paralelas a la ría actual de Redondela a Pontevedra, finalizando ambas en las estación de Pontevedra.

Por zonas las grandes unidades geográficas en las que se insertan las alternativas comprenderían:

- en la costa, al oeste y en el extremo norte la ría de Pontevedra, y al extremo sur la ría de Vigo; hacia el interior se suceden una sucesión de pequeñas colinas y relieves aplanados por la erosión fluvial, al llegar a la Depresión Meridiana.
- la Depresión Meridiana, que recorre Galicia de Norte a Sur, provoca un encauzamiento de los cursos fluviales en esta dirección predominante (de norte a sur: Tomeza, Maceiras y Louro) y que coincide con la ubicación de las principales vías de comunicación, incluyendo el corredor de las alternativas.
- una nueva elevación hacia el este, más acusada que la anterior, al alejarnos de las influencias de los principales ríos encauzados en la Depresión Meridiana.

Por lo que podría definirse en general en nuestra zona un corte-tipo transversal que incluiría una línea costera llana a poca altitud; una elevación producida por los movimientos tectónicos hasta altitudes medias variables (200-300 m, aunque llegamos a los 500 en la Sierra de Domaio al oeste del extremo norte de la Ría de Vigo); una bajada en cota llegando a zonas llanas, con abundancia de poblaciones (llanada entre las que destaca la de los valles de los ríos Tomeza, Maceiras y Louro) y otra elevación más importante hacia el este, en dirección a la Sierra do Suído.

Las características generales del clima del área de estudio, en función de los factores geográficos, son:

- Factores altimétricos: la altura media de la zona está comprendida entre los 0-400 m, por lo que las altitudes medias son suaves, con una tendencia así a dulcificar el clima y al mismo tiempo a que se produzcan precipitaciones por causas orográficas, especialmente de los vientos húmedos atlánticos de componente suroeste producidos por las borrascas atlánticas. Al situarnos más al interior pasamos de un clima oceánico húmedo costero a otro con una componente además de oceánico de montaña.

- Factores de latitud: estamos en latitudes de clima atlántico centroeuropeo, con lluvias abundantes todo el año y leve aridez estival, pero precisamente esas precipitaciones veraniegas, aunque cuantitativamente modestas, diferencian radicalmente en cuanto a tipo de cobertura vegetal y ecología en general con las zonas mediterráneas de fuerte aridez estival.

- Factores oceánicos: la proximidad al mar implica una escasa continentalidad de las condiciones ambientales, con una moderación de las altas temperaturas estivales, así como de las bajas temperaturas invernales.

En relación a la geología, las directrices estructurales principales de la región se disponen según una orientación submeridiana; como sustrato se encuentra un complejo metasedimentario en el que se han emplazado granitoides, actualmente ortogneises, de naturaleza diversa. En suma existen materiales de ortogneises, rocas metamórficas, rocas migmáticas, granito de 2 micas-serie alcalina, éste último el más abundante.

Con carácter general los materiales sobre los que han sido modeladas las superficies son fundamentalmente granitos; el roquedo granítico está sometido a procesos de erosión que originan como resultado la formación de domos rocosos en forma de cúpula, de los que existen muy buenos ejemplos en el reborde oriental de la Depresión Meridiana.

La totalidad de los suelos del área se asientan sobre rocas del tipo de los granitos, con lo que tenemos un suelo en todos los casos con cierta acidez y con textura

variable por zonas, pero en general con claro predominio de los suelos franco-arenosos, con materia orgánica entre el 5 y el 10% y con poca pedregosidad.

En cuanto a la hidrología del área de estudio, la característica fisiográfica fundamental de la zona es la de la existencia de una Depresión Meridiana, que recorre Galicia de Norte a Sur, y que provoca un encauzamiento de los cursos fluviales en esta dirección predominante: de norte a sur dichos cursos son el Tomeza, Maceiras (con su afluente Alvedosa) y Louro (a cuyas aguas desemboca el Perral); aparte de estos ríos, cuya importancia principal es la del río Louro, se sucede otro río importante, el río Verdugo (con su afluente el Oitavén) que naciendo ambos en la Sierra de O Suido desembocan finalmente en la ría de Vigo en Ponte Sampaio.

Por lo demás, una serie de ríos y arroyos de corto recorrido vierten directamente al mar: el río Lagares (con sus afluentes Barxa y Eifonso), el río Ullo, el Sidral (estos dos últimos desembocan al norte de la ría de Vigo) etc.

En relación a la hidrología subterránea la zona de estudio está constituida por materiales ígneos y metamórficos, muy poco porosos y por tanto de escasa permeabilidad. Sin embargo a través de las fracturas y zonas alteradas se desarrolla una considerable porosidad y permeabilidad, ocasionando acuíferos locales de relativa importancia. Precisamente estos acuíferos superficiales, asociados a fracturas y diaclasas, son aprovechados en la zona mediante pozos que suministran caudales reducidos para servicios de pequeños núcleos de población. Las peculiaridades topográficas y litológicas condicionan pues un predominio de la escorrentía sobre la infiltración, por lo que generalmente los caudales subterráneos susceptibles de captación y alumbramiento son muy limitados, y siempre son de carácter aislado.

Desde el punto de vista del ruido, la zona estudiada se incluye en el corredor litoral entre Vigo y Pontevedra, por donde circulan infraestructuras de comunicación entre ambos núcleos urbanos.

Esta característica pone de manifiesto que se trata de una de las zonas de la geografía gallega donde las actividades económicas, y toda la serie de actividades que lleva ligada la actividad de la población, son muy elevadas. Por otra parte las infraestructuras de comunicación caracterizan toda la zona, haciendo que los niveles sonoros sean los característicos de las zonas urbanas e industriales, si bien también encontramos grandes áreas con niveles sonoros característicos de zonas rurales.

Del mismo modo, actualmente en el área de estudio también se dan problemas de vibraciones con baja intensidad en zonas urbanas o urbanizadas adyacentes a la vía actual del ferrocarril y de la carretera nacional por el elevado tránsito de vehículos pesados que soporta.

Las principales unidades paisajísticas que componen la zona de estudio son:

- Paisaje rural, de zonas llanas de prados y labradíos situadas al fondo de los valles.
- Paisaje forestal, de zonas a media ladera y cumbres de pequeños oteros, deshabitados y con grandes masas arboladas.
- Paisaje de zonas urbanas y periurbanas.
- Paisaje de las Rías.

En este aspecto, citar la calidad paisajística de la zona: la exuberancia de los paisajes de vegetación atlántica, con aldeas muy dispersas y generalmente de construcción rústica e integrada en el paisaje, las extensas superficies boscosas a media ladera, y especialmente la espectacularidad de la Ría de Vigo, con las islas

San Simón cerca de la costa y más al fondo las Islas Cíes constituyen uno de los referentes paisajísticos más importantes de Galicia.

Destacamos, pues, una serie de paisajes singulares:

- Entorno del río Lagares, cerca del casco urbano de Vigo
- Fraga ripícola del río Lagares
- Zonas forestales mejor conservadas de Redondela
- Frente litoral de la Ensenada de San Simón -Ensenada de Villaboa
- Masas forestales bien conservadas de Sotojusto - Lomba
- Riberas del río Verdugo
- Masas forestales bien conservadas de Casfalcón
- Fragas y cordones de frondosas del río Tomeza

La vegetación del área de estudio se caracteriza por la influencia periurbana y de núcleos en general densamente habitados, reflejándose en un medio fuertemente antropizado, con una vegetación natural limitada a zonas muy concretas y sin abarcar superficies de gran extensión. Es por ello que a nivel de masas de vegetación natural la zona está bastante degradada, aunque sin embargo a nivel de especies aparecen lógicamente, si bien a nivel testimonial, los de la flora arbórea característica de esta zona geográfica: la de las especies caducifolias del bosque atlántico (*Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Prunus avium*, *Betula celtiberica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Ilex aquifolium*). Además por la latitud algo meridional dentro de esa zona biogeográfica aparecen especies más típicas de la región mediterránea como *Quercus suber* o *Arbutus unedo*.

La segunda característica general de la vegetación de la zona es la irregularidad, tanto en especies como desarrollo de la vegetación, por lo que es frecuente en distancias muy cortas pasar de prados a bosquetes de frondosas o a pinares y

eucaliptales, pero con una irregularidad tal que la mezcla suele ser incluso pie a pie.

Con carácter general la vegetación predominante, de mayor a menor superficie, se divide en:

*Prados y labradíos: en las cercanías de las aldeas, zonas llanas y accesibles. Ocupa la mayor parte de la superficie de los corredores.

*Cultivos forestales de *Eucalyptus globulus* y *Pinus pinaster* provenientes tanto de repoblaciones artificiales como de diseminación natural; los incendios en la zona están facilitando además la progresión de eucalipto, predominando en esta zona claramente el eucalipto y distribuyéndose los pinares más al sur.

*Matorral pirófito de *Ulex europaeus*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, *Halimium alyssoides* y *Erica*, proveniente generalmente de zonas que ardieron, pueden observarse en el plano de vegetación insertas en zonas de arbolado que ardieron.

*Bosque caducifolio de frondosas autóctonas ripícolas: los restos se concentran en zonas húmedas: márgenes de los ríos y vaguadas. El elenco de especies en estas zonas húmedas está dominado por *Salix atrocinerea* y *Alnus glutinosa*, con presencia además de *Betula celtiberica*.

*Bosque caducifolio de frondosas autóctonas: casi testimonial, incluyen además del *Quercus robur* las especies *Quercus suber*, *Quercus pyrenaica*, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*. No existen prácticamente fragas autóctonas en la zona que no sean en las cercanías de cursos de agua; más bien habría que hablar de pies aislados o pequeños bosquetes de 0,1 ha.

La fauna característica de la zona litoral de Pontevedra, exceptuando los hábitats de mayor interés, asociados a las zonas costeras, es común con la de cualquier zona del entorno de Galicia, con la única particularidad que la alta antropización del medio trae consigo la proliferación de especies más ligadas al hombre y que se han ido adaptando a las alteraciones que éste produce.

En esta zona litoral se pueden distinguir los siguientes biótopos:

- *Hábitats de ribera de los cursos fluviales
- *Hábitats forestales de robledales
- *Hábitats forestales de eucaliptal
- *Hábitats forestales de formaciones exóticas
- *Hábitats forestales de pinares
- *Hábitat rural de prados, cultivos y espacios abiertos
- *Hábitats de matorral
- *Zonas periurbanas antropizadas

Las zonas húmedas costeras, estuarios y lagunas, presentan una gran riqueza en diversidad de animales y plantas y de una altísima productividad biológica. En este sentido, las rías gallegas por la conjunción de varios factores como son el contacto entre las aguas dulces y saladas, la estabilidad de sus puertos naturales frente al oleaje y a una masiva acumulación de nutrientes constituyen uno de los sistemas más productivos biológicamente del planeta, a lo que se une su riqueza paisajística. Las grandes extensiones de praderas de *Zostera*, *Spartina*, juncos y otras especies halófilas, con sus altas poblaciones de moluscos, crustáceos y su avifauna a la que estos últimos sirven de alimento depende de que se sigan dando estas condiciones. Para ello deberán protegerse las praderas de vegetación halófila evitándose vertidos y dragados, que además de suponer una pérdida del hábitat provoca gran cantidad de finos en suspensión que afecten a todo el ecosistema.

En cuanto a los espacios naturales, destaca la Ensenada de San Simón, que constituye un espacio intermareal dominado por superficies cubiertas de depósitos colonizados por praderas de algas; presenta una población invernante de cerca de 3.500 anátidas y una buena presencia de aves limícolas durante los pasos migratorios. Toda su extensión está declarada Red Natura 2.000, abarcando un total de 2.252 ha de extensión y tan sólo 1 m de cota s.n.m.

Otros espacios de interés natural son el río Verdugo, la junquera del río Lagares, y otros ríos que podrían verse afectados por las obras como el Tomeza o el Maceiras.

Las características del medio socioeconómico, definidas a partir de los sectores de producción, la demografía y otros indicadores, están descritas en el apartado 4.3 del presente estudio de impacto ambiental.

La documentación referente al patrimonio arqueológico se ha realizado en base a la consulta del catálogo de yacimientos arqueológicos del Consellería de Cultura de la Xunta de Galicia. Así mismo, el listado de elementos del patrimonio arquitectónico y etnológico se ha realizado en base a los catálogos existentes en los diferentes ayuntamientos, así como al vaciado de documentación bibliográfica y cartográfica.

En el capítulo 6 se ha realizado la identificación y caracterización de los impactos. Mediante un contraste de las características físicas de cada alternativa con las de las variables del medio, los factores ambientales o elementos del entorno que razonablemente van a resultar alterados por la realización del proyecto se han tratado de identificar los posibles impactos.

Se han tenido en cuenta las posibles alteraciones que puedan originarse en la fase de planeamiento, construcción y explotación.

Para cada impacto se indica su grado de certidumbre y su duración, calificándolo como directo o indirecto, reversible o irreversible, temporal o permanente, simple o acumulativo y sinérgico, etc.

Se han analizado los efectos, no a nivel de zona como en la fase A, sino a nivel de línea:

- Medio terrestre: erosión, alteraciones en la geotecnia de los terrenos (inestabilidad, deslizamientos), alteraciones producidas por canteras, préstamos y vertederos, alteraciones en el uso del suelo por pérdida de capacidad productiva, modificación del drenaje de los suelos.
- Medio hídrico: alteraciones en la calidad de las aguas, contaminación de corrientes superficiales y acuíferos subterráneos, variación a niveles freáticos, interrupción o alteración de flujos, alteraciones en la recarga de acuíferos, efectos sobre el poder de autodepuración de las aguas.
- Medio atmosférico: alteraciones en los microclimas, contaminación atmosférica producida por partículas en suspensión, gases y olores, ruidos producidos por el tráfico y, durante el período de construcción, por las instalaciones necesarias.
- Ruido: cuando la alternativa estudiada, o parte de ella, se desarrolla en el entorno de un núcleo urbano, se incluye un estudio detallado de los efectos del ruido sobre las viviendas cercanas o la justificación técnica de que no se van a producir perturbaciones por este motivo. Los niveles máximos admisibles a estos efectos son:
 - zona residencial: Leq día 65 dB(A) y Leq noche 55 dB(A)
 - zona hospitalaria: Leq día 55 dB(A) y Leq noche 45 dB(A)
 - zona industrial y comercial: Leq día 75 dB(A) y Leq noche 65 dB(A)
- Vegetación: efectos sobre la flora (endemismos, especies en peligro, etc.), sobre la cubierta vegetal, sobre los bosques, riesgo de incendios.
- Fauna: efectos sobre los movimientos de las especies, su ciclo biológico, especies protegidas, en peligro de extinción, hábitats, etc.
- Efectos sobre los usos del suelo: espacios protegidos y singulares, zonas húmedas, espacio agrario, explotación de cotos de caza y pesca, áreas recreativas, espacio urbano y planificación existente.
- Medio humano: alteraciones sobre la infraestructura vial existente, accesibilidad, calidad de vida alteraciones socioeconómicas producidas por la construcción y funcionamiento de la vía, en la

agricultura, actividad turística, en el crecimiento económico de la zona, de comunicación entre áreas, en los servicios y equipamientos.

- Patrimonio cultural: efectos directos o indirectos sobre aquellos elementos catalogados dentro del patrimonio arqueológico, arquitectónico o de carácter civil. Efectos sobre los elementos del entorno humano.

Así mismo, se ha cuantificado, siempre que ha sido posible, el impacto producido por cada una de ellas, intentando llegar a unidades comparables. Para los impactos que no cuantificables se ha buscado un indicador de impacto que permita por lo menos su estimación.

Una vez valorados los impactos sobre el medio terrestre, el medio hídrico, el medio atmosférico (ruidos y vibraciones), la vegetación, la fauna, el paisaje, los usos del suelo, el medio humano, el patrimonio cultural y los espacios de interés natural, se procede a la caracterización y valoración de los mismos.

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO			IMPACTO RESIDUAL
ATMÓSFERA Alteraciones en la calidad del aire	Construcción	Emisiones de gases por maquinaria	C
		Generación de polvo y partículas	
ATMÓSFERA Incremento en los niveles sonoros y vibraciones	Construcción	Aumento de niveles sonoros por maquinaria	C
		Aumento de niveles sonoros por movimiento de tierras	
	Explotación	Aumento de niveles sonoros y vibratorios del AVE	
GEOLOGÍA	Construcción	Afección a puntos de interés geológico	C
EDAFOLOGÍA	Construcción	Pérdida de suelos por ocupación	M
		Pérdida de horizontes orgánicos	
		Compactación de suelos	
OROGRAFÍA	Construcción	Alteración relieve por movimiento de tierras	M
	Construcción	Afección relieve por préstamos y vertederos	
HIDROGRAFÍA	Construcción	Modificación de morfología y flujo de cauces	C
HIDROGEOLOGÍA	Construcción	Reducción en áreas de recarga de acuíferos	C
	Construcción	Corte de acuíferos	

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO			IMPACTO RESIDUAL
FLORA Y VEGETACIÓN	Construcción	Eliminación de la cubierta vegetal	M
		Aumento del riesgo de incendios	
		Afección a vegetación por polvo y partículas	
		Creación de zonas de préstamos y vertederos	
FLORA Y VEGETACIÓN	Explotación	Modificación del flujo de agua en el suelo	C
		Invasión de márgenes por especies colonizadoras	
FAUNA	Construcción	Aumento del riesgo de incendios	C
		Destrucción de hábitats	
	Explotación	Alteración en las condiciones del medio	C
		Eliminación directa de individuos	
		Creación de efecto barrera	
		Alteración de las condiciones del medio	
FAUNA	Explotación	Incremento del riesgo de atropello	C

ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONOMICO			IMPACTO RESIDUAL
POBLACIÓN: empleo	Construcción	Creación de empleo para la construcción de la obra	C
		Destrución empleo por ocupación de explotaciones	
	Explotación	Creación de empleo inducido	
POBLACIÓN: calidad de vida	Construcción	Molestias a población: ruido, polvo, corte caminos...	S
		Afección directa a casas habitadas	
		Afección indirecta a casas habitadas	
	Explotación	Molestias a la población: ruido, emisiones	
		Pérdida de calidad paisajística	
		Mejora de seguridad y accesibilidad del territorio	
USOS DEL SUELO: productivo	Construcción	Ocupación de terrenos y cambio de uso	M
INDUSTRIA Y SERVICIOS	Explotación	Mejora de comunicación	C
SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS	Construcción	Afección a servicios y equipamientos	C
VIARIO RURAL	Construcción	Afección a accesibilidad y permeabilidad territorial	C

ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE			IMPACTO RESIDUAL
PAISAJE	Construcción	Afección componentes paisaje: relieve, vegetación...	M
	Explotación	Presencia física de la vía: incidencia visual	M

INCIDENCIA SOBRE LOS RECURSOS CULTURALES			IMPACTO RESIDUAL
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Construcción	Destrución o alteración de yacimientos	C/M
PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	Construcción	Destrución o alteración de elementos de interés	C/M
RECURSOS CIVILES	Construcción	Cruce/ocupación canales, caminos, vías pecuarias...	C/M

INCIDENCIA SOBRE PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y ESPACIOS NATURALES			IMPACTO RESIDUAL
PLANEAMIENTO URBANO	Construcción	Alteración de Planeamiento urbanístico	C
ESPACIOS NATURALES	Construcción	Afección a espacios naturales no protegidos	C

INCIDENCIA DE AGENTES CONTAMINANTES			IMPACTO RESIDUAL
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA		Ver medio físico – atmósfera	
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		Ver medio físico – atmósfera	
CONTAMINACIÓN DE AGUAS	Construcción	Vertidos de tierras	C
		Vertidos de sustancias contaminantes	
Explotación	Vertido a cauces de aguas de drenaje de la vía		
RESIDUOS SÓLIDOS	Construcción	Vertidos de residuos de obras	C
	Explotación	Vertidos de residuos y basuras	

INCIDENCIA EN LOS PROCESOS NATURALES E INDUCIDOS			IMPACTO RESIDUAL
EROSIONABILIDAD	Construcción	Aumento de fenómenos erosivos	C
INUNDABILIDAD	Construcción	Aumento riesgo de inundación: vía y drenajes	C
INCENDIOS	Construcción	Aumento de riesgos por maquinaria y personal de obra	C
	Explotación	Aumento riesgos por tráfico: cigarrillos...	
RIESGOS GEOLOGICOS	Construcción	Aumento de riesgo de deslizamiento o inestabilidad	C

Una vez caracterizados y valorados los diversos impactos identificados, se procede al análisis ambiental de las dos alternativas.

Este análisis medioambiental se incorpora al análisis multicriterio general de la fase B de este Estudio Informativo donde se decide la alternativa final de acuerdo con el resultado de la incorporación de otras variables (económicas, técnicas, de seguridad...), además de la ambiental.

Finalmente se procede a la valoración cuantitativa de los impactos de las dos alternativas, concretándose en el índice de calidad ambiental respectivo para cada alternativa (indicativo de la calidad ambiental de cada alternativa).

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
I _{MTS}	0,48	0,49
I _{MTV}	0,37	0,59
I _{MH}	0,30	0,30
I _{MAS}	0,85	0,86
I _{MVA}	0,97	0,99
I _{MF}	0,97	0,96
I _{MP}	0,97	0,97
I _{MS}	0,72	0,70
I _{MHU}	0,38	0,62
I _{MPC}	0,77	0,86
I _{MEI}	0,97	0,96
TOTAL	8,75	10,30

Como se desprende de los resultados obtenidos, la alternativa 2 es la que tiene un mayor índice de calidad ambiental y, por tanto, sería la más favorable desde el punto de vista ambiental.

Con todo, las diferencias en el índice de calidad ambiental son muy pequeñas, tan sólo del 15%. Por todo ello, el criterio ambiental será poco relevante a la hora de determinar la alternativa más viable.

En cuanto a la definición de las medidas correctoras éstas pueden clasificarse en los siguientes grandes grupos:

***Medidas correctoras para la protección de la calidad del aire.**

- Criterios para la protección de la calidad del aire durante la realización de las obras.
- Criterios para el control de las emisiones producidas por la maquinaria durante la realización de las obras

***Medidas correctoras para la protección de suelos.**

- Criterios para la protección del suelo.
 - Localización de elementos auxiliares temporales y permanentes.
 - Jalonamiento (replanteo y señalización)
- Criterios para la conservación de suelos.
 - Recuperación de la capa superior de tierra vegetal.
 - Mantenimiento de la tierra vegetal.
 - Balance de tierra vegetal.

	Alternativa 1	Alternativa 2
Excavación de túneles	1.049.000 m ³	1.056.000 m ³
Desmontes	1.982.827 m ³	1.647.067 m ³
Terraplenes	443.556 m ³	773.268 m ³
Tierra vegetal	453.777 m ³	466.932 m ³
Sobrante de tierras	2.547.067 m ³	1.889.555 m ³

Definición contractual y programación de los trabajos.

-Criterios de utilización de suelos y sustratos

- Definición de tierra vegetal.
- Criterios de rechazo.
- Otros materiales utilizables en las labores de restauración.
- Prioridades de utilización de la tierra vegetal.

***Medidas correctoras para la protección de las aguas y sistema hidrológico.**

-Criterios para la protección de los sistemas fluviales.

- Localización de canteras, zonas de préstamo o de vertido, instalaciones auxiliares y vías de servicio.
- Diseño y construcción de viaductos, puentes y pasos de ríos y arroyos.
- Otras medidas generales para la protección de los principales sistemas fluviales.

-Criterios para la protección de la calidad de las aguas

- Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria.

-Criterios para el diseño de las balsas de decantación

- Barreras de sedimentos.
- Seguimiento analítico de las balsas de decantación y tratamientos adicionales.
- Mantenimiento de los sistemas de depuración.
- Tratamiento y gestión de residuos.

-Criterios para la protección de los recursos hídricos subterráneos.

***Medidas correctoras para la protección de la vegetación.**

- Criterios para la protección de la vegetación natural.
- Criterios para la restauración vegetal.

Criterios generales

Estudios de flora y vegetación adicionales.

Selección de especies.

Tratamientos vegetales

Preparación de las superficies para la restauración vegetal.

Siembras.

Plantaciones.

- Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas.

Período de mantenimiento en las etapas iniciales.

Reposición de marras.

Riegos.

* Medidas correctoras para la protección de la fauna.

-Pasos de fauna.

Adecuación de los drenajes para su uso por la fauna.

Medidas complementarias en los pasos de fauna.

Adecuación del diseño de determinados elementos constructivos.

Seguimiento y control.

-Criterios para la protección de las poblaciones animales durante la realización de las obras y durante la explotación de la vía.

Cerramiento.

* Medidas correctoras para la protección del paisaje.

-Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras.

- Criterios generales de restauración paisajística

Tratamientos en zonas específicas

Medidas complementarias para reducir los efectos sobre el paisaje.

* Medidas correctoras para garantizar las condiciones de sosiego público: ruido y vibraciones.

- Criterios para el diseño y ejecución de medidas de protección acústica.

Estudios acústicos previos al proyecto.

Diseño de las pantallas antirruído.

Límites de control.

-Prevención de molestias por ruido en la fase de obra.

-Medidas correctoras del impacto por vibraciones.

* Medidas correctoras para la protección del patrimonio arqueológico.

-Criterios para la protección del patrimonio arqueológico.

Informes arqueológicos y programa de protección.

Informes arqueológicos complementarios

Programa de protección del patrimonio arqueológico

* Tratamiento de determinados elementos del proyecto (taludes, vertederos, bocas de túneles,...).

- Diseño y restauración de taludes.

- Acabado de las superficies.

- Revegetación de taludes.

- Tratamiento de préstamos y vertederos.

- Bocas de túneles.

- Caminos de acceso.

- Restauración de elementos temporales.

- Criterios para el desarrollo de las medidas de protección de los servicios existentes.

El presupuesto orientativo de ejecución material de las medidas correctoras de la alternativa 1 es de 2.049.425,99 €. En el caso de la alternativa 2 el presupuesto asciende a 1.925.715,45 €.

Por último, añadir que el estudio de impacto ambiental incluye el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental (PV), los objetivos del cual son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al GIF sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la dirección general de calidad y evaluación ambiental.

Los aspectos e indicadores de seguimiento del PVA son los que se muestran a continuación:

- Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso.
- Protección de la calidad del aire.
- Protección de los sistemas fluviales y de la calidad del agua.
- Protección y restauración de la vegetación.
- Protección de la fauna.

- Protección de las condiciones de sosiego público.
- Protección del patrimonio histórico-arqueológico.