
INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN Y COMUNICACIONES

ANEJO

13

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. SITUACIÓN ACTUAL	1
3. INSTALACIONES PROYETADAS DE COMUNICACIONES.....	2
3.1. ÁMBITO NOGALES DE PISUERGA-MATAPORQUERA	3
3.1.1. Alternativa Este	3
3.1.2. Alternativa Oeste.....	4
3.1.3. Alternativa Centro	4
3.2. ÁMBITO MATAPORQUERA.....	5
3.2.1. Alternativa Este	5
3.2.2. Alternativa Oeste.....	5
3.3. ÁMBITO MATAPORQUERA-REINOSA	6
3.3.1. Alternativa Este	6
3.3.2. Alternativa Oeste.....	6
3.4. RESUMEN DE PRECIOS	7
4. INSTALACIONES PROYECTADAS DE SEÑALIZACIÓN	8
4.1. ÁMBITO NOGALES DE PISUERGA-MATAPORQUERA	8
4.1.2. Alternativa Este	9
4.1.3. Alternativa Oeste.....	9
4.1.4. Alternativa Centro	10
4.2. ÁMBITO MATAPORQUERA.....	11
4.2.1. Alternativa Este	11
4.2.2. Alternativa Oeste.....	11
4.3. ÁMBITO MATAPORQUERA-REINOSA	12
4.3.1. Alternativa Este	12
4.3.2. Alternativa Oeste.....	13
4.4. RESUMEN DE PRECIOS	14

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto de este anejo es el diseño de las instalaciones de señalización y comunicaciones de la nueva línea de alta velocidad Nogales de Pisuerga-Reinosa, teniendo en cuenta que las alternativas contempladas en el presente estudio informativo han sido desarrolladas partiendo de la base de independencia con respecto a la actual infraestructura.

Las principales características de las propuestas desarrolladas son:

- Nueva infraestructura de Alta Velocidad entre Nogales del Pisuerga y Reinosa, independiente de la línea convencional existente.
- Velocidad de diseño de 350 km/h en la conexión con el tramo Palencia Nogales y 250 km/h desde el entorno de Aguilar de Campoo hasta Reinosa.
- Se considera una parada intermedia en el entorno de Aguilar de Campoo mediante un ramal en vía única.
- Vía doble, excepto en el ramal de conexión con la estación de Aguilar de Campoo y al final de la línea, en la conexión la línea actual en Reinosa.
- Ancho de vía internacional (UIC), 1.435 mm.
- Alimentación a 25 kV c.a.

La electrificación de la línea se proyecta con el sistema 2 x 25 kV c.a., que es el habitual para las nuevas líneas de alta velocidad. No se prevé la instalación de una nueva subestación eléctrica de tracción.

En cuanto a las instalaciones de señalización y comunicaciones, se dotará a la línea con un sistema de Bloqueo de Señalización Lateral (B.S.L.), sistema de gestión del tráfico ERTMS N2 con ASFA como respaldo, sistemas de comunicaciones GSMR, SDH e IP/MPLS, videovigilancia y red de distribución de energía en 750 V c.a. para suministro de energía a las instalaciones de seguridad y comunicaciones.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Las principales infraestructuras ferroviarias existentes, y sus características, son:

- Línea Palencia-Santander: La línea convencional existente entre Palencia y Santander es un trazado de vía única en ancho ibérico (1 668 mm) electrificado a 3000 V. Con respecto a las instalaciones de señalización y comunicaciones, el tramo actual entre Aguilar de Campoo y Reinosa dispone de:
 - Enclavamiento Electrónico con tecnología Enyse EiS23 en Aguilar de Campoo.
 - Enclavamientos Electrónicos tipo Westrace en Mataporquera y Reinosa.
 - Señales luminosas tipo convencional.
 - Sistema de detección de tren con tecnología Siemens FS3000 entre la estación de Palencia y Aguilar de Campoo.
 - Se explota con un Bloqueo Automático en vía Única (B.A.U.)
 - Control de Tráfico Centralizado ubicado en el Puesto de Mando de Santander, con tecnología Siemens.
- Línea de ancho métrico Asunción Universidad-Aranguren (León-Bilbao): además, la zona cuenta con un tramo de la línea de ancho métrico que cuenta con un apeadero en Mataporquera.

3. INSTALACIONES PROYETADAS DE COMUNICACIONES

La nueva plataforma de vía independiente de la línea existente es la solución habitual para la explotación ferroviaria puesto que serían líneas gestionadas por Instalaciones de Señalización y Comunicaciones totalmente independientes y sin conexión entre ellas a lo largo de la traza.

A continuación, se muestran los resultados económicos para los tres ámbitos geográficos con las alternativas propuestas; este, oeste y centro para el primer ámbito. Para los otros dos ámbitos, se contemplan las alternativas oeste y centro.

Se tiene en cuenta que en el ámbito Nogales de Pisuerga-Mataporquera, las distintas alternativas presentadas incluyen los siguientes túneles:

Alternativa Oeste:

- Túnel 1.1 (longitud 1930 m): P.K.101+ 285 – 103+215
- Túnel 1.2: (longitud 90 m): P.K.104+115 – 104+205
- Túnel 1.3 (longitud 450 m): P.K.104+ 910 – 105+360
- Túnel 1.4: (longitud 360 m): P.K.105+800 – 106+160
- Túnel 1.5 (longitud 570 m): P.K.107+ 500 – 108+070
- Túnel 1.6: (longitud 1620 m): P.K.109+610 – 111+230
- Túnel 1.7 (longitud 565 m): P.K.117+ 019 – 117+584
- Túnel 1.8: (longitud 830 m): P.K.119+609 – 120+439

Alternativa Centro:

- Túnel 1.1 (longitud 1930 m): P.K.101+ 285 – 103+215
- Túnel 1.2: (longitud 90 m): P.K.104+115 – 104+205
- Túnel 1.3 (longitud 450 m): P.K.104+ 910 – 105+360
- Túnel 1.4: (longitud 360 m): P.K.105+800 – 106+160
- Túnel 1.5 (longitud 570 m): P.K.107+ 500 – 108+070
- Túnel 1.6: (longitud 1620 m): P.K.109+610 – 111+230
- Túnel 1.12 (longitud 838 m): P.K.115+ 260 – 116+098

Alternativa Este:

- Túnel 1.1 (longitud 1930 m): P.K.101+ 285 – 103+215
- Túnel 1.2: (longitud 90 m): P.K.104+115 – 104+205
- Túnel 1.3 (longitud 450 m): P.K.104+ 910 – 105+360
- Túnel 1.9: (longitud 435 m): P.K.105+758 – 106+193
- Túnel 1.10 (longitud 735 m): P.K.107+ 537 – 108+272
- Túnel 1.11: (longitud 365 m): P.K.113+387 – 113+752
- Túnel 1.13 (longitud 608 m): P.K.116+124 – 116+732

Y en el ámbito Mataporquera-Reinosa, la alternativa Este incluye un túnel:

- Túnel 3.1 (longitud 440 m): P.K.303+400 – 303+840

En la siguiente tabla 4.1 se muestra el precio para las comunicaciones móviles, GSM-R:

COMUNICACIONES MÓVILES		
OBJETO	PRECIO	UNIDAD
BTS	150.000	€
RRU	30.000	€

Tabla 4.1: Precios para comunicaciones móviles

Para términos de cálculos, se considera un equipo BTS por cada 4 km y una RRU (Remote Radio Unit) en la boca del túnel en el caso de telecomunicaciones móviles.

Las redes GSM-R se basan en una arquitectura celular, dividiéndose la geografía en células o celdas que quedan cubiertas a nivel radioeléctrico por Estaciones Base o BTS (Base Transceiver Station).

Las BTS se encargan de varias funciones dentro de la red de telefonía móvil:

- Ofrecer un canal de broadcast que los terminales de abonado utilizan para medir el grado de cobertura disponible y tratar de cambiar a otra BTS si es preciso (handover).
- Ofrecen canales de tráfico para el establecimiento de llamadas telefónicas desde/hacia los terminales de abonado.
- Disponen de conexiones alámbricas o inalámbricas hacia las centrales telefónicas BSC, desde donde se pueden encaminar las llamadas hacia otras zonas de la red.

En el caso de las RRU, podrá trabajar como un amplificador de la señal, en este caso será necesario en la boca de los túneles. Para este estudio informativo se considera una (1) por túnel, si su longitud es menor que 1000 metros.

En la siguiente tabla 4.2 se muestra el precio para las comunicaciones fijas, ya sea para solución SHD o IP:

COMUNICACIONES FIJAS		
OBJETO	PRECIO	UNIDAD
Tendido cable	12.000	€ / km
Edificio	100.000	€ / U
BTS	35.000	€ / U

Tabla 4.2: Precios para comunicaciones fijas

Para el cálculo de este estudio informativo, se considera un edificio por trayecto en comunicaciones fijas y una BTS por cada 4 km, como en comunicaciones móviles, pero no se tiene en cuenta las RRU, ya que para el caso de telecomunicaciones fijas se considera como BTS todo el conjunto que engloba los dispositivos de fibra óptica.

Durante el estudio informativo, las longitudes de las distintas alternativas para las comunicaciones móviles y fijas pueden ser diferentes. Para móviles, la longitud se obtiene, sumando la línea de alta velocidad en vía doble, vía única y la vía convencional (solo en el tramo 3). Para fijas, se obtiene sumando la línea de alta velocidad (doble y única), convencional (doble y única) y los ramales y vías de apartado.

Los siguientes puntos describen los tres ámbitos con sus respectivas alternativas, desglosadas por solución fija y móvil para cada caso:

3.1. ÁMBITO NOGALES DE PISUERGA-MATAPORQUERA

A continuación, se muestran los cuadros de precios para las tres alternativas de este ámbito, tanto para comunicaciones fijas como comunicaciones móviles, teniendo en cuenta las distancias que se muestran en la siguiente tabla 4.3, así como el número de elementos para cada ruta:

TRAMO	RUTA ESTE [KM]	RUTA OESTE [KM]	RUTA CENTRO [KM]
Nogales de Pisuerga - Mataporquera	32,4	30,2	31,4
Nº BTS	9	8	8
Nºs túneles	7	8	7

Tabla 4.3: Longitud de tramos y elementos necesarios para el ámbito Nogales de Pisuerga - Mataporquera

Para la ruta oeste y centro, se consideran ocho (8) BTS, una por 4 km, aproximadamente. Para la ruta este, se consideran nueve (9) BTS.

En el caso de ruta este, se consideran ocho (8) RRU para comunicaciones móviles, por existir siete túneles, uno de ellos con una longitud superior a 1000 metros.

En el caso de la ruta oeste, se consideran diez (10) RRU para comunicaciones móviles, por existir ocho túneles, dos de ellos con una longitud superior a 1000 metros.

En el caso de la ruta centro, se consideran nueve (9) RRU para comunicaciones móviles, por existir siete túneles, dos de ellos con una longitud superior a 1000 metros.

3.1.1. Alternativa Este

3.1.1.1. Móviles

Este valor se calcula como resultado de multiplicar el número de BTS (9) por el precio unidad (150.000€) más el número de RRU (8) por su valor (30.000€), todo ello dividido por la longitud del trayecto (32,4km).

Si queremos el resultado en una cifra global, multiplicamos este valor 49.074 €/km por la longitud del trayecto (32,4 km), dando como resultado 1.590.000 € para la Alternativa Este Móvil Nogales de Pisuerga – Mataporquera.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.4:

ALTERNATIVA ESTE MÓVIL NOGALES DE PISUERGA - MATAPORQUERA			
Concepto	Precio unidad	Total	Unidad
GSM-R doble capa	150.000 €	49.074 €	€/ km
RRU túnel	30.000 €		
Total		1.590.000 €	

Tabla 4.4: Alternativa Este Móvil Nogales de Pisuerga - Mataporquera

3.1.1.2. Fijas

El importe total de la Alternativa Este Fija Nogales de Pisuerga-Mataporquera es de 859.000 €, resultado de la suma de tendido de fibra óptica por kilómetro (37,0km) más la suma del valor de la BTS por el número correspondiente (9) y la consideración de un edificio técnico por trayecto:

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.5:

ALTERNATIVA ESTE FIJA NOGALES DE PISUERGA - MATAPORQUERA			
Concepto	Precio	Unidad	Total
Tendido FO	12.000 €	€/ km	444.000 €
BTS	35.000 €	€/ U	315.000 €
Edificio técnico	100.000 €	€/ U	100.000 €
Total			859.000 €

Tabla 4.5: Alternativa Este Fija Nogales de Pisuerga – Mataporquera

3.1.2. *Alternativa Oeste*

3.1.2.1. Móviles

El cálculo total de esta alternativa es de 49.669 €/km, valor superior al resultado de la Alternativa Este y Centro.

Este valor se calcula como resultado de multiplicar el número de BTS (8) por el precio unidad (150.000€) más el número de túneles por el valor de la RRU (10) en el mismo, todo ello dividido por la longitud del trayecto (30,2km).

Si queremos el resultado en una cifra global, multiplicamos este valor 49.668 €/km por la longitud del trayecto (30,2km), dando como resultado 1.500.000 € para la Alternativa Oeste Móvil Nogales de Pisuerga – Mataporquera.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.6:

ALTERNATIVA OESTE MOVIL NOGALES DE PISUERGA - MATAPORQUERA			
Concepto	Precio unidad	Total	Unidad
GSMR doble capa	150.000 €	49.669 €	€/ km
RRU túnel	30.000 €		
Total		1.500.000 €	

Tabla 4.6: Alternativa Oeste Móvil Nogales de Pisuerga - Mataporquera

3.1.2.2. Fijas

El coste total de esta Alternativa Oeste Fija Nogales de Pisuerga-Mataporquera es de 796.400 €, resultado de la suma de tendido de fibra óptica por kilómetro (34,1km) más la suma del valor de la BTS por el número correspondiente (8) y la consideración de un edificio técnico por trayecto.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.7:

ALTERNATIVA OESTE FIJA NOGALES DE PISUERGA - MATAPORQUERA			
Concepto	Precio	Unidad	Total
Tendido FO	12.000 €	€/ km	409.200 €
BTS	35.000 €	€/ U	280.000 €
Edificio técnico	100.000 €	€/ U	100.000 €
Total			789.200 €

Tabla 4.7: Alternativa Oeste Fija Nogales de Pisuerga - Mataporquera

3.1.3. *Alternativa Centro*

3.1.3.1. Móviles

El cálculo total de esta alternativa es de 46.815 €/km, valor inferior al resultado de la Alternativa Este y Oeste.

Este valor se calcula como resultado de multiplicar el número de BTS (8) por el precio unidad (150.000€) más el número de túneles por el valor de la RRU (9) en el mismo, todo ello dividido por la longitud del trayecto (31,4km).

Si queremos el resultado en una cifra global, multiplicamos este valor 46.815 €/km por la longitud del trayecto (31,4km), dando como resultado 1.470.000 € para la Alternativa Oeste Móvil Nogales de Pisuerga – Mataporquera.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.8:

ALTERNATIVA CENTRO MOVIL NOGALES DE PISUERGA - MATAPORQUERA			
Concepto	Precio unidad	Total	Unidad
GSMR doble capa	150.000 €	46.815 €	€/ km
RRU túnel	30.000 €		
Total		1.470.000 €	

Tabla 4.8: Alternativa Centro Móvil Nogales de Pisuerga - Mataporquera

3.1.3.2. Fijas

El coste total de esta Alternativa Centro Fija Nogales de Pisuerga-Mataporquera es de 818.000 €, resultado de la suma de tendido de fibra óptica por kilómetro (35,9km) más la suma del valor de la BTS por el número correspondiente (8) y la consideración de un edificio técnico por trayecto.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.9:

ALTERNATIVA CENTRO FIJA NOGALES DE PISUERGA - MATAPORQUERA			
Concepto	Precio	Unidad	Total
Tendido FO	12.000 €	€/ km	430.800 €
BTS	35.000 €	€/ U	280.000 €
Edificio técnico	100.000 €	€/ U	100.000 €
Total			810.800 €

Tabla 4.9: Alternativa Centro Fija Nogales de Pisuerga - Mataporquera

3.2. ÁMBITO MATAPORQUERA

A continuación, se muestran los cuadros de precios para las dos alternativas de este ámbito, tanto para comunicaciones fijas como comunicaciones móviles, teniendo en cuenta las distancias que se muestran en la siguiente tabla 4.10, así como el número de elementos para cada ruta:

TRAMO	RUTA ESTE [KM]	RUTA OESTE [KM]
Mataporquera	10,4	10
Nº BTS	3	3

Tabla 4.10: Longitud de tramos y elementos necesarios para el ámbito Mataporquera

Para cada tramo se consideran tres (3) BTS, una por 4 km, aproximadamente.

En el caso de ambas rutas, no existen túneles, por lo que no se consideran el uso de RRU para comunicaciones móviles.

3.2.1. Alternativa Este

3.2.1.1. Móviles

El valor total de esta alternativa es de 43.270 €/km, resultado de multiplicar el número de BTS (3) por el precio unidad (150.000€) y dividido por la longitud del trayecto (10,4km).

Si queremos el resultado en una cifra global, multiplicamos este valor 43.269 €/km por la longitud del trayecto (10,4km), dando como resultado 450.000 € para la Alternativa Este Móvil Mataporquera.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.11:

ALTERNATIVA ESTE MOVIL MATAPORQUERA			
Concepto	Precio unidad	Total	Unidad
GSMR doble capa	150.000 €	43.269 €	€/ km
		Total	450.000 €

Tabla 4.11: Alternativa Este Móvil Mataporquera

3.2.1.2. Fijas

El importe total de esta alternativa es de 329.800 €, resultado de la suma de tendido de fibra óptica por kilómetro (10,4km) más la suma del valor de la BTS por el número correspondiente (3) y la consideración de un edificio técnico por trayecto:

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.12:

ALTERNATIVA ESTE FIJA MATAPORQUERA			
Concepto	Precio	Unidad	Total
Tendido FO	12.000 €	€/ km	124.800 €
BTS	35.000 €	€/ U	105.000 €
Edificio técnico	100.000 €	€/ U	100.000 €
		Total	329.800 €

Tabla 4.12: Alternativa Este Mataporquera

3.2.2. Alternativa Oeste

3.2.2.1. Móviles

El cálculo total de esta alternativa es de 45.000 €/km, valor algo inferior al resultado de la alternativa Este.

Este valor se calcula como resultado de multiplicar el número de BTS (3) por el precio unidad (150.000€) y dividido por la longitud del trayecto (10km).

Si queremos el resultado en una cifra global, multiplicamos este valor 45.000 €/km por la longitud del trayecto (10km), dando como resultado un valor cercano a 450.000 € para la Alternativa Oeste Móvil Mataporquera.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.13:

ALTERNATIVA OESTE MOVIL MATAPORQUERA			
Concepto	Precio unidad	Total	Unidad
GSMR doble capa	150.000 €	45.000 €	€/ km
		Total	450.000 €

Tabla 4.13: Alternativa Oeste Móvil Mataporquera

3.2.2.2. Fijas

El coste total de esta alternativa es de 325.000 €, resultado de la suma de tendido de fibra óptica por kilómetro (10km) más la suma del valor de la BTS por el número correspondiente (3) y la consideración de un edificio técnico por trayecto.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.14:

ALTERNATIVA OESTE FIJA MATAPORQUERA			
Concepto	Precio	Unidad	Total
Tendido FO	12.000 €	€/ km	120.000 €
BTS	35.000 €	€/ U	105.000 €
Edificio técnico	100.000 €	€/ U	100.000 €
Total			325.000 €

Tabla 4.14: Alternativa Oeste Fija Mataporquera

3.3. **ÁMBITO MATAPORQUERA-REINOSA**

A continuación, se muestran los cuadros de precios para las dos alternativas de este ámbito, tanto para comunicaciones fijas como comunicaciones móviles, teniendo en cuenta las distancias que se muestran en la siguiente tabla 4.15 así como el número de elementos para cada ruta:

TRAMO	RUTA ESTE [KM]	RUTA OESTE [KM]
Mataporquera - Reinosa	7,7	8,5
Nº BTS	2	3
N túnel	1	-

Tabla 4.15: Longitud de tramos y elementos necesarios para el ámbito Mataporquera – Reinosa

Para cada tramo se considera una BTS por cada 4 km, aproximadamente.

En el caso de ruta este, existe un túnel, por lo que se considera una RRU para comunicaciones móviles. En el caso de la ruta oeste no existen túneles.

3.3.1. *Alternativa Este*

3.3.1.1. Móviles

El valor total de esta alternativa es de 42.857 €/km, valor inferior al resultado de la Alternativa Oeste.

Este valor se calcula como resultado de multiplicar el número de BTS (2) por el precio unidad (150.000€) más el número de túneles (1) por el valor de la RRU en el mismo, todo ello dividido por la longitud del trayecto (7.7km).

Si queremos el resultado en una cifra global, multiplicamos este valor 42.857 €/km por la longitud del trayecto (7,7km), dando como resultado 330.000 € para la Alternativa Este Móvil Mataporquera-Reinosa.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.16:

ALTERNATIVA ESTE MOVIL MATAPORQUERA - REINOSA			
Concepto	Precio unidad	Total	Unidad
GSMR doble capa	150.000 €	42.857 €	€/ km
RRU túnel	30.000 €		
Total			330.000 €

Tabla 4.16: Alternativa Este Móvil Mataporquera – Reinosa

3.3.1.2. Fijas

El importe total de esta alternativa es de 273.200 €, resultado de la suma de tendido de fibra óptica por kilómetro (8,6km) más la suma del valor de la BTS por el número correspondiente (2) y la consideración de un edificio técnico por trayecto:

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.17:

ALTERNATIVA ESTE FIJA MATAPORQUERA - REINOSA			
Concepto	Precio	Unidad	Total
Tendido FO	12.000 €	€/ km	103.200 €
BTS	35.000 €	€/ U	70.000 €
Edificio técnico	100.000 €	€/ U	100.000 €
Total			273.200 €

Tabla 4.17: Alternativa Este Fija Mataporquera - Reinosa

3.3.2. *Alternativa Oeste*

3.3.2.1. Móviles

El cálculo total de esta alternativa es de 52.941 €/km, valor algo superior al resultado de la alternativa este.

Este valor se calcula como resultado de multiplicar el número de BTS (3) por el precio unidad (150.000€) dividido por la longitud del trayecto (8,5km).

Si queremos el resultado en una cifra global, multiplicamos este valor 52.941 €/km por la longitud del trayecto (8,5km), dando como resultado un valor cercano a 450.000 € para la Alternativa Oeste Móvil Mataporquera - Reinosa.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.18:

ALTERNATIVA OESTE MOVIL MATAPORQUERA - REINOSA			
Concepto	Precio unidad	Total	Unidad
GSMR doble capa	150.000 €	52.941 €	€ / km
Total		450.000 €	

Tabla 4.18: Alternativa Oeste Móvil Mataporquera – Reinos

3.3.2.2. Fijas

El coste total de esta alternativa es de 317.800 €, resultado de la suma de tendido de fibra óptica por kilómetro (9,4km) más la suma del valor de la BTS por el número correspondiente (3) y la consideración de un edificio técnico por trayecto.

A continuación, se resumen en la tabla de precios 4.19:

ALTERNATIVA OESTE FIJA MATAPORQUERA - REINOSA			
Concepto	Precio	Unidad	Total
Tendido FO	12.000 €	€ / km	112.800 €
BTS	35.000 €	€ / U	105.000 €
Edificio técnico	100.000 €	€ / U	100.000 €
Total			317.800 €

Tabla 4.19: Alternativa Oeste Fija Mataporquera – Reinos

3.4. RESUMEN DE PRECIOS

Atendiendo a la tabla 4.3 sobre distancias por tramos, se muestra a continuación una tabla resumen de precios:

TRAMO	ALTERNATIVA ESTE		ALTERNATIVA OESTE		ALTERNATIVA CENTRO	
	IMPORTE SOLUCIÓN MÓVIL	IMPORTE SOLUCIÓN FIJA	IMPORTE SOLUCIÓN MÓVIL	IMPORTE SOLUCIÓN FIJA	IMPORTE SOLUCIÓN MÓVIL	IMPORTE SOLUCIÓN FIJA
Nogales de Pisuerga - Mataporquera	1.590.000	859.000	1.500.000	789.200	1.470.000	810.800
Mataporquera	450.000	329.800	450.000	325.000	-	-
Mataporquera - Reinos	330.000	273.200	450.000	317.800	-	-

Tabla 4.20: Tabla resumen de precios para comunicaciones fijas y móviles por tramos y alternativas

4. INSTALACIONES PROYECTADAS DE SEÑALIZACIÓN

La nueva plataforma de vía independiente de la línea existente, es la solución habitual para la explotación ferroviaria puesto que serían líneas gestionadas por Instalaciones de Señalización y Comunicaciones totalmente independientes y sin conexión entre ellas a lo largo de la traza.

A continuación, se muestran los resultados económicos para los tres ámbitos desglosadas en Instalaciones de Alta Velocidad y de convencional.

4.1. ÁMBITO NOGALES DE PISUERGA-MATAPORQUERA

Las actuaciones de las instalaciones de seguridad a valorar para las dos alternativas de este ámbito son las siguientes:

Línea Alta Velocidad:

- Sistema de señalización:
 - Nuevo enclavamiento electrónico en Aguilar de Campoo para controlar los elementos de la nueva vía UIC.
 - Nuevo controlador de objetos, dependiente del nuevo enclavamiento de Aguilar de Campoo para controlar los elementos de la nueva vía UIC.
 - Nuevo controlador de objetos en Nogales Pisuerga, dependiente del nuevo enclavamiento de Aguilar de Campoo para controlar los elementos de la nueva vía UIC. Dependiendo de la conexión con la vía UIC en Nogales, será necesario hacer el recantonamiento y las adaptaciones correspondientes.
 - Bloqueo de Señalización Lateral (B.S.L.).
 - Circuitos vía audiofrecuencia.
 - Cables con Factor Reducción.
 - Señales LED.
- CTC: Nuevo CTC a integrar en un CRC en ubicación a definir.
- Edificios y casetas: Edificio Técnico para el nuevo enclavamiento y Caseta Técnica para el controlador de objetos.
- Documentación general.
- Protección tren:
 - ERTMS N2 con RBC para controlar todo el tramo.
 - ASFA como sistema de respaldo
- Sistemas auxiliares de detección:
 - Detectores de caída de objetos en pasos superiores de carreteras y bocas de túnel (DCO)
 - Detectores de caja de grasa y ejes calientes (DCC)
 - Detectores de viento lateral (DVL)
- Obra civil: con criterios de Alta Velocidad, doble canaleta en trayecto para poder tender dobles rutas de cable de Fibra Óptica y cruces cada 450 m.

Línea Convencional:

- Modificación del enclavamiento de Aguilar: Incluye la modificación del actual enclavamiento electrónico de Aguilar de Campoo para el control de los nuevos elementos a instalar, así como las instalaciones necesarias en campo (señales, circuitos de vía, accionamientos, balizas, cables, obra civil).
- Levantes y desmontajes de los elementos afectados.

4.1.2. *Alternativa Este*

4.1.2.1. Línea de Alta Velocidad

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ALTA VELOCIDAD (NUEVO ENCLAVAMIENTO ESTACIÓN AGUILAR)				
Señalización	909.633,53	€/ud	1	909.633,53
Protección tren ERTMS N2	468.000,00	€/ud	1	468.000,00
Edificios y casetas técnicas	850.000,00	€/ud	1	850.000,00
Modificación CTC	252.000,00	€/ud	1	252.000,00
SUBTOTAL				2.479.633,53
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA DOBLE				
Señalización	195.128,88	€/km	25,54	4.983.591,60
Sistema señalización	114.883,25	€/km	25,54	2.934.118,21
Integración nuevo CTC	4.970,49	€/km	25,54	126.946,31
Edificios y casetas	46.779,39	€/km	25,54	1.194.745,62
Videovigilancia	28.094,81	€/km	25,54	717.541,45
Documentación general	400,94	€/km	25,54	10.240,01
Protección tren ERTMS N2	114.073,68	€/km	25,54	2.913.441,79
Detectores (DCO, DCC, DVL)	39.117,60	€/km	25,54	999.063,50
Obra civil	95.413,90	€/km	25,54	2.436.871,01
SUBTOTAL	443.734,06	€/km	25,54	11.332.967,89
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA ÚNICA				
Señalización	113.825,18	€/km	9,62	1.094.998,23
Sistema señalización	67.015,23	€/km	9,62	644.686,51
Integración nuevo CTC	2.899,45	€/km	9,62	27.892,71
Edificios y casetas	27.287,98	€/km	9,62	262.510,37
Videovigilancia	16.388,64	€/km	9,62	157.658,72
Documentación general	233,88	€/km	9,62	2.249,93
Protección tren ERTMS N2	45.277,16	€/km	9,62	435.566,28
Detectores (DCO, DCC, DVL)	35.205,84	€/km	9,62	338.680,18
Obra civil	55.658,11	€/km	9,62	535.431,02
SUBTOTAL	249.966,29	€/km	9,62	2.404.675,71
TOTAL				16.217.277,13

Tabla 5.1: Alternativa Este Nogales de Pisuerga – Mataporquera Alta Velocidad

4.1.2.2. Línea Convencional

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ACTUAL CONVENCIONAL (ESTACIÓN DE AGUILAR)				
Señalización	800.000,00	€/ud	1	800.000,00
SUBTOTAL	800.000,00	€/ud	1	800.000,00

Tabla 5.2: Alternativa Este Nogales de Pisuerga – Mataporquera Convencional

4.1.3. *Alternativa Oeste*

4.1.3.1. Línea de Alta Velocidad

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ALTA VELOCIDAD (NUEVO ENCLAVAMIENTO ESTACIÓN AGUILAR)				
Señalización	909.633,53	€/ud	1	909.633,53
Protección tren ERTMS N2	468.000,00	€/ud	1	468.000,00
Edificios y casetas técnicas	850.000,00	€/ud	1	850.000,00
Modificación CTC	252.000,00	€/ud	1	252.000,00
SUBTOTAL				2.479.633,53
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA DOBLE				
Señalización	195.128,88	€/km	24,42	4.765.047,25
Sistema señalización	114.883,25	€/km	24,42	2.805.448,97
Integración nuevo CTC	4.970,49	€/km	24,42	121.379,37
Edificios y casetas	46.779,39	€/km	24,42	1.142.352,70
Videovigilancia	28.094,81	€/km	24,42	686.075,26
Documentación general	400,94	€/km	24,42	9.790,95
Protección tren ERTMS N2	114.073,68	€/km	24,42	2.785.679,27
Detectores (DCO, DCC, DVL)	39.117,60	€/km	24,42	955.251,79
Obra civil	95.413,90	€/km	24,42	2.330.007,44
SUBTOTAL	443.734,06	€/km	24,42	10.835.985,75
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA ÚNICA				
Señalización	113.825,18	€/km	7,90	899.218,92
Sistema señalización	67.015,23	€/km	7,90	529.420,32
Integración nuevo CTC	2.899,45	€/km	7,90	22.905,66
Edificios y casetas	27.287,98	€/km	7,90	215.575,04
Videovigilancia	16.388,64	€/km	7,90	129.470,26
Documentación general	233,88	€/km	7,90	1.847,65
Protección tren ERTMS N2	45.277,16	€/km	7,90	357.689,56
Detectores (DCO, DCC, DVL)	35.205,84	€/km	7,90	278.126,14
Obra civil	55.658,11	€/km	7,90	439.699,07
SUBTOTAL	249.966,29	€/km	7,90	1.974.733,69
TOTAL				15.290.352,97

Tabla 5.3: Alternativa Oeste Nogales de Pisuerga – Mataporquera Alta Velocidad

4.1.3.2. Línea Convencional

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ACTUAL CONVENCIONAL (ESTACIÓN DE AGUILAR)				
Señalización	800.000,00	€/ud	1	800.000,00
SUBTOTAL	800.000,00	€/ud	1	800.000,00

Tabla 5.4: *Alternativa Oeste Nogales de Pisuerga – Mataporquera Convencional*

4.1.4. Alternativa Centro

4.1.4.1. Línea de Alta Velocidad

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ALTA VELOCIDAD (NUEVO ENCLAVAMIENTO ESTACIÓN AGUILAR)				
Señalización	909.633,53	€/ud	1	909.633,53
Protección tren ERTMS N2	468.000,00	€/ud	1	468.000,00
Edificios y casetas técnicas	850.000,00	€/ud	1	850.000,00
Modificación CTC	252.000,00	€/ud	1	252.000,00
SUBTOTAL				2.479.633,53
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA DOBLE				
Señalización	195.128,88	€/km	24,61	4.802.121,74
Sistema señalización	114.883,25	€/km	24,61	2.827.276,78
Integración nuevo CTC	4.970,49	€/km	24,61	122.323,76
Edificios y casetas	46.779,39	€/km	24,61	1.151.240,79
Videovigilancia	28.094,81	€/km	24,61	691.413,27
Documentación general	400,94	€/km	24,61	9.867,13
Protección tren ERTMS N2	114.073,68	€/km	24,61	2.807.353,26
Detectores (DCO, DCC, DVL)	39.117,60	€/km	24,61	962.684,14
Obra civil	95.413,90	€/km	24,61	2.348.136,08
SUBTOTAL	443.734,06	€/km	24,61	10.920.295,22
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA ÚNICA				
Señalización	113.825,18	€/km	9,51	1.082.477,46
Sistema señalización	67.015,23	€/km	9,51	637.314,84
Integración nuevo CTC	2.899,45	€/km	9,51	27.573,77
Edificios y casetas	27.287,98	€/km	9,51	259.508,69
Videovigilancia	16.388,64	€/km	9,51	155.855,97
Documentación general	233,88	€/km	9,51	2.224,20
Protección tren ERTMS N2	45.277,16	€/km	9,51	430.585,79
Detectores (DCO, DCC, DVL)	35.205,84	€/km	9,51	334.807,54
Obra civil	55.658,11	€/km	9,51	529.308,63
SUBTOTAL	249.966,29	€/km	9,51	2.377.179,42
TOTAL				15.777.108,16

Tabla 5.3: *Alternativa Centro Nogales de Pisuerga – Mataporquera Alta Velocidad*

4.1.4.2. Línea Convencional

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ACTUAL CONVENCIONAL (ESTACIÓN DE AGUILAR)				
Señalización	800.000,00	€/ud	1	800.000,00
SUBTOTAL	800.000,00	€/ud	1	800.000,00

Tabla 5.4: *Alternativa Centro Nogales de Pisuerga – Mataporquera Convencional*

4.2. ÁMBITO MATAPORQUERA

Las actuaciones de las instalaciones de seguridad a valorar para las dos alternativas de este ámbito son las siguientes:

Línea Alta Velocidad:

- Sistema de señalización:
 - En este tramo no hay estaciones intermedias, pero se instalará un nuevo controlador de objetos para controlar los elementos de la nueva vía UIC.
 - Bloqueo de Señalización Lateral (B.S.L.).
 - Circuitos vía audiofrecuencia.
 - Cables con Factor Reducción.
 - Señales LED.
- Documentación general.
- Protección tren:
 - ERTMS N2 con RBC para controlar todo el tramo.
 - ASFA como sistema de respaldo
- Sistemas auxiliares de detección:
 - Detectores de caída de objetos en pasos superiores de carreteras y bocas de túnel (DCO)
 - Detectores de caja de grasa y ejes calientes (DCC)
 - Detectores de viento lateral (DVL)
- Obra civil: con criterios de Alta Velocidad, doble canaleta en trayecto para poder tender dobles rutas de cable de Fibra Óptica y cruces cada 450 m.

4.2.1. Alternativa Este

4.2.1.1. Línea de Alta Velocidad

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA DOBLE				
Señalización	195.128,88	€/km	10,42	2.033.242,93
Sistema señalización	114.883,25	€/km	10,42	1.197.083,47
Integración nuevo CTC	4.970,49	€/km	10,42	51.792,51
Edificios y casetas	46.779,39	€/km	10,42	487.441,24
Videovigilancia	28.094,81	€/km	10,42	292.747,92
Documentación general	400,94	€/km	10,42	4.177,79
Protección tren ERTMS N2	114.073,68	€/km	10,42	1.188.647,75
Detectores (DCO, DCC, DVL)	39.117,60	€/km	10,42	407.605,39
Obra civil	95.413,90	€/km	10,42	994.212,84
TOTAL	638.862,94	€/km	10,42	4.623.708,91

Tabla 5.5: Alternativa Este Mataporquera Alta Velocidad

4.2.2. Alternativa Oeste

4.2.2.1. Línea de Alta Velocidad

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA DOBLE				
Señalización	195.128,88	€/km	9,96	1.943.483,64
Sistema señalización	114.883,25	€/km	9,96	1.144.237,17
Integración nuevo CTC	4.970,49	€/km	9,96	49.506,08
Edificios y casetas	46.779,39	€/km	9,96	465.922,72
Videovigilancia	28.094,81	€/km	9,96	279.824,31
Documentación general	400,94	€/km	9,96	3.993,36
Protección tren ERTMS N2	114.073,68	€/km	9,96	1.136.173,85
Detectores (DCO, DCC, DVL)	39.117,60	€/km	9,96	389.611,30
Obra civil	95.413,90	€/km	9,96	950.322,44
SUBTOTAL	638.862,94	€/km	9,96	4.419.591,24

Tabla 5.6: Alternativa Oeste Mataporquera Alta Velocidad

4.3. ÁMBITO MATAPORQUERA-REINOSA

Las actuaciones de las instalaciones de seguridad a valorar para las dos alternativas de este ámbito son las siguientes:

Línea Alta Velocidad:

- Sistema de señalización:
 - Nuevo enclavamiento electrónico en Reinosa para controlar los elementos de la nueva vía UIC.
 - Nuevo controlador de objetos, dependiente del nuevo enclavamiento de Reinosa para controlar los elementos de la nueva vía UIC.
 - Bloqueo de Señalización Lateral (B.S.L.).
 - Circuitos vía audiofrecuencia.
 - Cables con Factor Reducción.
 - Señales LED.
- CTC: Nuevo CTC a integrar en un CRC en ubicación a definir.
- Edificios y casetas: Edificio Técnico para el nuevo enclavamiento y Caseta Técnica para el controlador de objetos.
- Documentación general.
- Protección tren:
 - ERTMS N2 con RBC para controlar todo el tramo.
 - ASFA como sistema de respaldo
- Sistemas auxiliares de detección:
 - Detectores de caída de objetos en pasos superiores de carreteras y bocas de túnel (DCO)
 - Detectores de caja de grasa y ejes calientes (DCC)
 - Detectores de viento lateral (DVL)
- Obra civil: con criterios de Alta Velocidad, doble canaleta en trayecto para poder tender dobles rutas de cable de Fibra Óptica y cruces cada 450 m.
- Instalación del cambiador de ancho: Incluye el equipamiento de campo necesario (señales, circuitos de vía, balizas cables, obra civil), conexionando los elementos del lado convencional al enclavamiento de Reinosa y los elementos del lado alta velocidad a la dependencia más próxima de alta velocidad.

Línea Convencional:

- Modificación del enclavamiento de Reinosa: Incluye la modificación del actual enclavamiento electrónico de Reinosa para el control de los nuevos elementos a instalar, así como las instalaciones necesarias en campo (señales, circuitos de vía, accionamientos, balizas, cables, obra civil).
- Levantes y desmontajes de los elementos afectados.

4.3.1. Alternativa Este

4.3.1.1. Línea de Alta Velocidad

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ALTA VELOCIDAD (NUEVO ENCLAVAMIENTO ESTACIÓN REINOSA)				
Señalización	765.840,00	€/ud	1	765.840,00
Protección tren ERTMS N2	374.400,00	€/ud	1	374.400,00
Edificios y casetas técnicas	850.000,00	€/ud	1	850.000,00
Modificación CTC	201.600,00	€/ud	1	201.600,00
SUBTOTAL				2.191.840,00
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA DOBLE				
Señalización	195.128,88	€/km	6,18	1.205.896,48
Sistema señalización	114.883,25	€/km	6,18	709.978,49
Integración nuevo CTC	4.970,49	€/km	6,18	30.717,63
Edificios y casetas	46.779,39	€/km	6,18	289.096,63
Videovigilancia	28.094,81	€/km	6,18	173.625,93
Documentación general	400,94	€/km	6,18	2.477,81
Protección tren ERTMS N2	114.073,68	€/km	6,18	704.975,34
Detectores (DCO, DCC, DVL)	39.117,60	€/km	6,18	241.746,77
Obra civil	95.413,90	€/km	6,18	589.657,90
SUBTOTAL	443.734,06	€/km	6,18	2.742.276,49
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA ÚNICA				
Señalización	113.825,18	€/km	0,94	106.995,67
Sistema señalización	67.015,23	€/km	0,94	62.994,32
Integración nuevo CTC	2.899,45	€/km	0,94	2.725,48
Edificios y casetas	27.287,98	€/km	0,94	25.650,70
Videovigilancia	16.388,64	€/km	0,94	15.405,32
Documentación general	233,88	€/km	0,94	219,85
Protección tren ERTMS N2	45.277,16	€/km	0,94	42.560,53
Detectores (DCO, DCC, DVL)	35.205,84	€/km	0,94	33.093,49
Obra civil	55.658,11	€/km	0,94	52.318,62
SUBTOTAL	249.966,29	€/km	0,94	234.968,31
TOTAL				5.169.084,80

Tabla 5.7: Alternativa Este Mataporquera - Reinosa Alta Velocidad

4.3.1.2. Línea Convencional

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ACTUAL CONVENCIONAL (ESTACIÓN DE REINOSA)				
Señalización	680.000,00	€/ud	1	680.000,00
Instalación cambiador de ancho	800.000,00	€/ud	1	800.000,00
SUBTOTAL	1.480.000,00	€/ud	1	1.480.000,00

Tabla 5.8: Alternativa Este Mataporquera - Reinosa Convencional

4.3.2. Alternativa Oeste

4.3.2.1. Línea de Alta Velocidad

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ALTA VELOCIDAD (NUEVO ENCLAVAMIENTO ESTACIÓN REINOSA)				
Señalización	765.840,00	€/ud	1	765.840,00
Protección tren ERTMS N2	374.400,00	€/ud	1	374.400,00
Edificios y casetas técnicas	850.000,00	€/ud	1	850.000,00
Modificación CTC	201.600,00	€/ud	1	201.600,00
SUBTOTAL				2.191.840,00
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA DOBLE				
Señalización	195.128,88	€/km	6,21	1.211.750,34
Sistema señalización	114.883,25	€/km	6,21	713.424,98
Integración nuevo CTC	4.970,49	€/km	6,21	30.866,74
Edificios y casetas	46.779,39	€/km	6,21	290.500,01
Videovigilancia	28.094,81	€/km	6,21	174.468,77
Documentación general	400,94	€/km	6,21	2.489,84
Protección tren ERTMS N2	114.073,68	€/km	6,21	708.397,55
Detectores (DCO, DCC, DVL)	39.117,60	€/km	6,21	242.920,30
Obra civil	95.413,90	€/km	6,21	592.520,32
SUBTOTAL	443.734,06	€/km	6,21	2.755.588,51
NUEVA LÍNEA ALTA VELOCIDAD VÍA ÚNICA				
Señalización	113.825,18	€/km	1,69	192.364,55
Sistema señalización	67.015,23	€/km	1,69	113.255,74
Integración nuevo CTC	2.899,45	€/km	1,69	4.900,07
Edificios y casetas	27.287,98	€/km	1,69	46.116,69
Videovigilancia	16.388,64	€/km	1,69	27.696,80
Documentación general	233,88	€/km	1,69	395,26
Protección tren ERTMS N2	45.277,16	€/km	1,69	76.518,40
Detectores (DCO, DCC, DVL)	35.205,84	€/km	1,69	59.497,87
Obra civil	55.658,11	€/km	1,69	94.062,21
SUBTOTAL	249.966,29	€/km	1,69	422.443,03
TOTAL				5.369.871,54

Tabla 5.9: Alternativa Este Mataporquera - Reinosa Alta Velocidad

4.3.2.2. Línea Convencional

CONCEPTO	PRECIO	UNIDAD	MEDICIÓN	IMPORTE
LÍNEA ACTUAL CONVENCIONAL (ESTACIÓN DE REINOSA)				
Señalización	680.000,00	€/ud	1	680.000,00
Instalación cambiador de ancho	800.000,00	€/ud	1	600.000,00
SUBTOTAL	1.480.000,00	€/ud	1	1.480.000,00

Tabla 5.10: Alternativa Este Mataporquera - Reinoso Convencional

4.4. RESUMEN DE PRECIOS

Se muestra a continuación una tabla resumen de precios de todos los tramos:

TRAMO	ALTERNATIVA ESTE (€)		ALTERNATIVA OESTE (€)		ALTERNATIVA CENTRO (€)	
	LÍNEA AV	CONVENCIONAL	LÍNEA AV	CONVENCIONAL	LÍNEA AV	CONVENCIONAL
Aguilar de Campoo - Mataporquera	16.217.277,13	800.000,00	15.290.352,97	800.000,00	15.777.108,16	800.000,00
Mataporquera	4.623.708,91	-	4.419.591,24	-	-	-
Mataporquera - Reinoso	5.169.084,80	1.480.000,00	5.369.871,54	1.480.000,00	-	-

Tabla 5.11: Tabla resumen de precios por tramos y alternativas