
ANÁLISIS FUNCIONAL

**ANEJO
2**

ÍNDICE

1. Introducción y objeto.....	1
2. Metodología	1
3. Ámbito de estudio.....	2
4. Propuestas de trazado para la variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo. Comparativa de alternativas en función de los tiempos de viaje	3
5. Análisis funcional de las alternativas de trazado	4
5.1. Alternativas funcionales de explotación. Operativa óptima	4
5.1.1. Metodología	4
5.1.2. Escenarios de referencia	5
5.1.3. Prognosis de tráfico	5
5.1.4. Infraestructura de referencia. Descripción funcional.....	10
5.1.5. Alternativas funcionales de explotación	11
5.1.6. Análisis comparativo de las alternativas funcionales.....	15
5.1.7. Alternativa funcional óptima	23
5.2. Análisis de viabilidad de la alternativa funcional seleccionada	24
5.2.1. Modelo de explotación base	25
5.2.2. Tiempos de viaje en la Variante Astigarraga – Lezo	29
5.2.4. Ajuste de la malla de circulación. Definición del modelo de explotación definitivo.....	31
5.2.5. Nuevo ramal de acceso a Pasajes. Viabilidad funcional	43
5.2.6. Conclusiones	48

Apéndice A. Marchas tipo de las alternativas de trazado

Apéndice B. Marchas tipo de los servicios de viajeros

Apéndice C. Marchas tipo de los trenes de mercancías

Apéndice D. Modelo de explotación base. Mallas de circulación

Apéndice E. Esquema funcional Alternativas

1. Introducción y objeto

En 2006 el Ministerio de Fomento, el Gobierno Vasco y el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) firmaron un convenio de colaboración para la construcción de la línea de Alta Velocidad Vitoria-Bilbao-San Sebastián-Frontera Francesa, conocida comúnmente como “Y vasca”. Esta línea está incluida dentro del programa de alta velocidad del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte, y comprende la parte española de la línea de alta velocidad internacional Vitoria-Dax, cuya implantación está siendo impulsada entre España y Francia mediante una AEIE.

Durante el desarrollo de los proyectos de la línea, el Ministerio de Fomento y el Gobierno Vasco consideraron conveniente realizar algunas modificaciones sobre el estudio informativo original, con el objetivo de mejorar la funcionalidad de la línea y su inserción en el territorio y en el conjunto de la red ferroviaria. Los estudios de explotación realizados determinaban un modelo de red unificado, que promoviera el uso de la actual red convencional combinado con la nueva red de alta velocidad, maximizando así la capacidad de ambas, mediante el establecimiento de nodos de conexión entre redes. Los principales objetivos que motivaron la revisión de los criterios inicialmente considerados fueron:

- Analizar la eliminación de circulaciones de mercancías por el casco urbano de San Sebastián.
- Estudiar las posibles conexiones de la red convencional y la nueva red de alta velocidad para optimizar la capacidad y funcionalidad para el transporte de mercancías y viajeros entre Francia y el interior de España.

Adicionalmente a finales de 2011 se decidió la instalación de un tercer carril en la actual línea convencional entre Astigarraga e Irún, lo que permitirá que los trenes de alta velocidad que utilicen la nueva infraestructura efectúen parada comercial en el centro de San Sebastián (estación de Atocha), continuando a Irún y a Francia sin necesidad de efectuar inversiones de marcha ni maniobras de cambio de ancho. Esto supone la supresión de la nueva estación prevista en Astigarraga, determinando un sustancial cambio en las condiciones de contorno funcionales de este ámbito.

En este contexto, en septiembre de 2014 se redactó el “Estudio Informativo Complementario de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco. Tramo: Astigarraga-Oiartzun-Lezo”, si bien quedó paralizado el proceso de Información Pública y Audiencia hasta la fecha.

En la actualidad el Ministerio de Fomento ha decidido impulsar este tramo por lo que se procede a elaborar un nuevo Estudio Informativo.

En el marco de la redacción de dicho Estudio Informativo, el presente documento tiene por objeto el análisis funcional de una serie de alternativas de trazado diseñadas para el tramo Astigarraga-Oiartzun-Lezo, la selección de aquella que se corresponda con la solución óptima, así como el estudio de la viabilidad funcional de la alternativa seleccionada a la hora de atender las necesidades de transporte ferroviario para un horizonte temporal predefinido; dicho estudio determinará además el encaminamiento adecuado de los diferentes servicios ferroviarios que se vayan a prestar entre Astigarraga e Irún.

2. Metodología

La metodología utilizada se basa, a partir de los condicionantes existentes, en el análisis (a partir de la funcionalidad y los tiempos de viaje) de las diferentes alternativas de trazado de la variante objeto de estudio. Definidas éstas, se realizará una comparativa entre ellas y se seleccionará/n aquella/s que se consideren convenientes.

A continuación, se analizará funcionalmente la idoneidad de la/s alternativa/s de trazado elegidas. Para ello, se definirán las posibilidades de explotación del nuevo trazado en base al encaminamiento de los tráficos previstos, y se determinará la operativa ferroviaria (alternativa funcional) óptima del tramo analizado. Seguidamente se desarrollará un modelo de explotación correspondiente a la infraestructura proyectada bajo la consideración de la alternativa funcional seleccionada. La elaboración del modelo posibilitará evaluar la conveniencia de la solución adoptada, o bien permitirá identificar las carencias que deberán ser subsanadas con el fin de satisfacer las necesidades de transporte ferroviario en el escenario considerado.

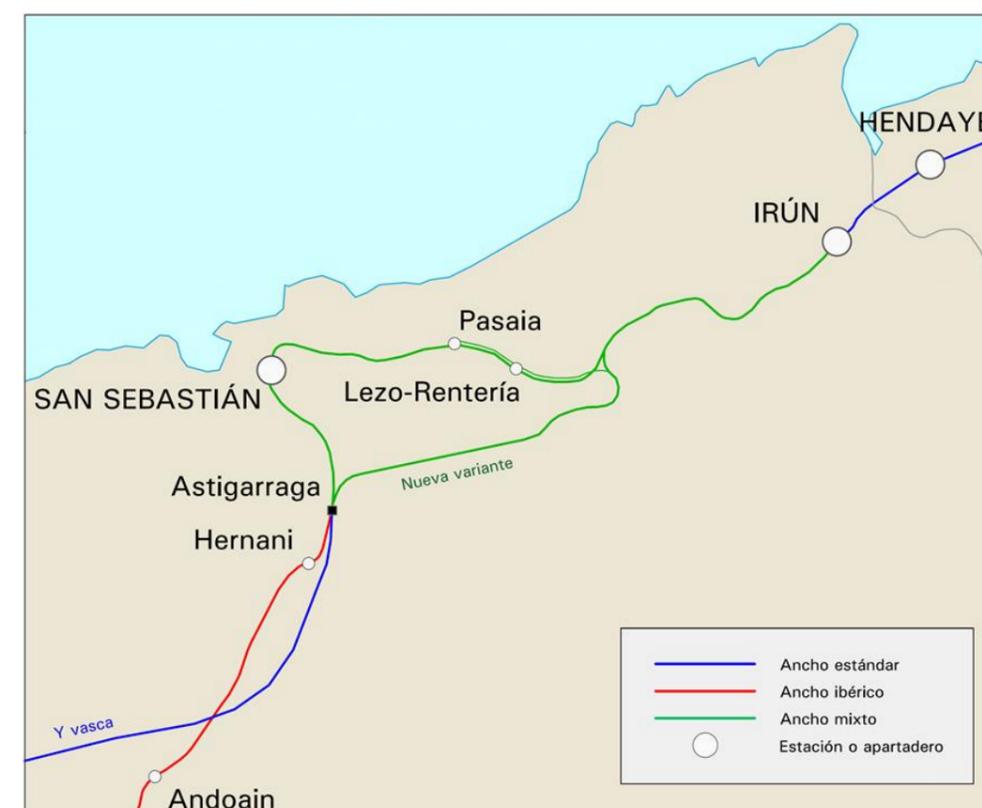
Las fases constitutivas del estudio funcional se pueden agrupar en tres bloques generales, los cuales se estructuran del siguiente modo:

- Propuestas de trazado. Selección de alternativas. A partir de una serie de alternativas de trazado previamente diseñadas, se realizará la comparativa de éstas en función del tiempo de viaje de las circulaciones que por ellas transiten, permitiendo determinar aquella que resulte más ventajosa (óptima) atendiendo a la variable anteriormente citada. Para ello se determinarán las marchas de un tren tipo que circulará por la Variante en cada una de las alternativas contempladas.
- Alternativas funcionales de explotación. Selección de la operativa óptima. Se definirán las diferentes posibilidades de explotación del tramo (alternativas funcionales) y se seleccionará la más adecuada en base al encaminamiento de los tráficos y a una serie de criterios operativos. De forma esquemática, las etapas correspondientes a esta fase son:
 - › Definición de los escenarios de referencia.
 - › Prognosis de tráficos de los escenarios de referencia.
 - › Definición de las alternativas funcionales de explotación.
 - › Análisis comparativo de las alternativas funcionales.
 - › Selección de la operativa (alternativa funcional) óptima.
- Análisis de viabilidad funcional de la solución adoptada. Se elaborará un modelo de explotación del nuevo tramo que permita determinar la viabilidad de la infraestructura proyectada. Este modelo será conformado a través del desarrollo de las siguientes etapas:
 - › Desarrollo de la malla de circulación base que caracterizará el modelo.
 - › Ajuste de la malla de circulación. Definición del modelo de explotación definitivo.
 - › Conclusiones. Evaluación de la viabilidad del modelo y en su defecto, planteamiento de actuaciones complementarias requeridas.

3. Ámbito de estudio

El ámbito geográfico en el que se acota el presente estudio está definido por el trazado y las instalaciones ferroviarias correspondientes a la infraestructura existente y proyectada, tanto del tramo de la línea convencional Astigarraga – San Sebastián – Lezo – Irún, como de la futura variante de Alta Velocidad Astigarraga – Oiartzun – Lezo, así como las posibles conexiones entre ellas.

El siguiente esquema ilustra el marco geográfico en el que se desarrollará el presente análisis.



4. Propuestas de trazado para la variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo. Comparativa de alternativas en función de los tiempos de viaje

Se ha realizado una comparativa de las alternativas de trazado propuestas a partir del tiempo de viaje que los trenes de mercancías deberán invertir para realizar el recorrido por la Variante Astigarraga – Lezo y su continuidad a Irún.

Para el cálculo de los tiempos de viaje de los trenes que recorrerán la nueva Variante, se han determinado en primer lugar las marchas-tipo que caracterizarán los servicios ferroviarios que serán prestados; en este sentido, se han considerado trenes de mercancías Tipo 120 cuya circulación tendrá continuidad por la Y vasca (sentido sur), e Irún y la Frontera Francesa (sentido norte). Las características del material rodante contemplado, asociado a la tipología de servicios antes descrita es la siguiente:

- Tren de mercancías Tipo 120. Composición remolcada compuesta por dos locomotoras de la serie 252 de Renfe y vagones portacontenedores, con una longitud total de 750 metros (longitud estándar interoperable) y 1730 t.

Por otra parte, se han modelizado los trazados de cada una de las alternativas propuestas, caracterizados mediante las alineaciones en planta, alzado y peralte proyectados.

Una vez se han dispuesto los trazados y el material rodante, se ha procedido al cálculo de las marchas mediante una aplicación informática específica de simulación ferroviaria (DPL Simultren). Dado que la comparativa tiene por objeto establecer un orden cualitativo de las alternativas proyectadas en función de los tiempos de viaje resultantes, se han determinado las marchas para un único sentido de circulación (Irún), de modo que éstas posibiliten realizar la comparación.

Las marchas así obtenidas, procedentes del primer cálculo, se han normalizado (homogeneización y supresión de puntas de velocidad), con objeto de establecer una marcha lo más próxima posible a la conducción real. Los diagramas de

velocidad resultantes se muestran en el Apéndice A ‘Marchas tipo en las alternativas de trazado’.

A partir de los tiempos de recorrido anteriormente calculados, se han determinado los tiempos de viaje definitivos (marchas comerciales) mediante la aplicación de los márgenes de seguridad correspondientes, según las prescripciones de la ficha 451-1 de la UIC “Timetable recovery margins to guarantee timekeeping - Recovery margins”.

Los márgenes de seguridad establecidos atenderán a dos conceptos; en función de la distancia recorrida y en función del tiempo de trayecto.

Las siguientes tablas muestran, a partir de los tiempos obtenidos en las simulaciones realizadas, los tiempos finales resultantes (marchas comerciales), una vez aplicados los márgenes de seguridad.

ALTERNATIVA NORTE. Tren de mercancías Tipo 120. Sentido Irún

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo (seg)	Margen por distancia (seg)	Tiempo total
7.638	Astigarraga - Conexión directa Frontera Francesa	00:04:10	8	23	00:04:40
3.222	Conexión directa Frontera Francesa - Conexión línea Madrid-Hendaya	00:02:03	4	10	00:02:16
5.800	Conexión línea Madrid-Hendaya - Irún	00:04:33	8	17	00:04:59
16.660	Astigarraga - Irún	00:10:46	19	50	00:11:55

ALTERNATIVA SUR. Tren de mercancías Tipo 120. Sentido Irún

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo (seg)	Margen por distancia (seg)	Tiempo total
7.121	Astigarraga - Conexión directa Frontera Francesa	00:03:47	7	21	00:04:15
3.178	Conexión directa Frontera Francesa - Conexión línea Madrid-Hendaya	00:01:53	3	10	00:02:06
5.800	Conexión línea Madrid-Hendaya - Irún	00:04:36	8	17	00:05:02
16.099	Astigarraga - Irún	00:10:16	18	48	00:11:23

ALTERNATIVA CENTRO. Tren de mercancías Tipo 120. Sentido Irún

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo (seg)	Margen por distancia (seg)	Tiempo total
7.359	Astigarraga - Conexión directa Frontera Francesa	00:03:48	7	22	00:04:17
3.178	Conexión directa Frontera Francesa - Conexión línea Madrid-Hendaya	00:01:56	3	10	00:02:09
5.800	Conexión línea Madrid-Hendaya - Irún	00:04:33	8	17	00:04:59
16.337	Astigarraga - Irún	00:10:17	19	49	00:11:25

Los tiempos de viaje obtenidos en las tres alternativas son muy similares entre sí. Teniendo en cuenta que a la hora de establecer el tiempo concedido para el tramo Astigarraga – Irún los valores resultantes se redondearán al minuto superior, resultará un tiempo total de 12 minutos en todos los casos.

De los resultados obtenidos se infiere que el tiempo de viaje no será un criterio determinante a la hora de seleccionar la alternativa más adecuada. Dado que las tres alternativas planteadas presentarán además la misma funcionalidad, no se establecerá una alternativa más ventajosa frente a las otras, por lo que el análisis que a continuación se desarrolla será válido para cualquiera de ellas.

5. Análisis funcional de las alternativas de trazado

En el presente capítulo se analizará la operativa óptima y la viabilidad funcional del nuevo trazado objeto de estudio, constituido por el tramo Astigarraga – Oiartzun – Lezo.

En ese sentido, el análisis funcional se estructurará en dos partes. En una primera, se definirán las diferentes posibilidades de explotación del tramo (alternativas funcionales) y se seleccionará aquella que resulte más adecuada en función del encaminamiento de los tráfico y de una serie de criterios operativos. En la segunda, se desarrollará un modelo de explotación válido para el tramo Astigarraga – Oiartzun – Lezo, el cual deberá posibilitar la operación de los servicios de viajeros y mercancías estimados en la prognosis de tráfico considerada en el presente estudio; la elaboración del citado modelo permitirá evaluar la viabilidad de la infraestructura proyectada para el nuevo tramo.

Como ya se ha mencionado, el análisis funcional desarrollado en el presente capítulo será válido para cualquiera de las tres alternativas de trazado proyectadas en el tramo Astigarraga – Oiartzun – Lezo, al presentar éstas la misma funcionalidad y similares tiempos de viaje.

5.1. Alternativas funcionales de explotación. Operativa óptima

5.1.1. Metodología

Se realizará una comparativa a nivel funcional de la operación ferroviaria en el corredor Astigarraga - San Sebastián – Irún atendiendo a las posibles alternativas de explotación que se presenten, contemplando en todas ellas la disponibilidad del nuevo tramo Astigarraga – Oiartzun – Lezo, con el fin de seleccionar la solución óptima en el horizonte temporal que tenga correspondencia con una situación consolidada de los servicios ferroviarios de la Y vasca. Además, la alternativa de explotación seleccionada deberá ser aprovechable en el desarrollo futuro del corredor internacional a través de una nueva conexión con Francia; corredor continuo de Alta Velocidad Vitoria - Dax.

A continuación, se describen las fases constitutivas del análisis de las alternativas funcionales:

- Escenarios de referencia. Se definirán los horizontes temporales que servirán de referencia en el desarrollo del análisis.
- Prognosis de tráfico. Se detallarán los servicios ferroviarios (viajeros y mercancías) previstos para los horizontes temporales anteriormente definidos, que circularán en el ámbito considerado en el estudio.
- Infraestructura de referencia. Se describirá a nivel funcional la solución de trazado considerada para el tramo Astigarraga – Oiartzun – Lezo y sus posibles conexiones con la red convencional.
- Alternativas funcionales. A partir de los requerimientos funcionales que se establezcan y de los posibles encaminamientos de los trenes sobre las alternativas de trazado consideradas, se definirán las alternativas de explotación que serán objeto de análisis.
- Análisis comparativo de las alternativas funcionales. A partir de las alternativas consideradas, se realizará un estudio comparativo de éstas atendiendo a los siguientes parámetros:
 - Tiempos de viaje. Se determinarán mediante simulación a través del cálculo de las correspondientes marchas tipo.

- Niveles de carga. Se determinarán los niveles de ocupación de los distintos tramos que conforman la red ferroviaria para las diferentes alternativas funcionales consideradas en la anterior fase.
- Operativa ferroviaria. Se identificarán las ventajas e inconvenientes de las alternativas contempladas en base a una serie de factores relativos a la operación ferroviaria, tales como el uso de la capacidad, la flexibilidad horaria o la fiabilidad de la explotación.
- Alternativa funcional óptima. En base a los resultados del anterior análisis comparativo se seleccionará la alternativa funcional de explotación conveniente, atendiendo a la operatividad ferroviaria.

A continuación, se desarrolla cada una de las fases anteriormente señaladas.

5.1.2. Escenarios de referencia

Se definirán dos horizontes temporales denominados Fase I y Fase II, que servirán de referencia en el desarrollo del presente análisis, si bien el objeto de éste como es, la identificación de la alternativa funcional óptima, se determinará para la Fase I, siendo también válida para la Fase II. Estos son:

- Fase I. Se corresponde con el horizonte temporal de una situación consolidada de los servicios ferroviarios de la Y vasca en el que se cuenta además con la implantación de tercer carril en el tramo Astigarraga – Irún de la línea convencional y la puesta en servicio de la nueva variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo, la cual evitará el tránsito de los trenes de mercancías por la ciudad de San Sebastián.

Además contempla el desarrollo de las infraestructuras del Corredor Cantábrico-Mediterráneo, en particular la conexión entre Pamplona y la Y vasca, la cual posibilitará la implantación de servicios de alta velocidad de Media Distancia entre Pamplona y Vitoria/Bilbao/San Sebastián.

El año de referencia considerado para esta Fase corresponde al 2030, en consonancia con las previsiones de tráfico establecidas por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

- Fase II. Se corresponde con el horizonte temporal de puesta en servicio de una nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa y su

continuidad por territorio galo, de forma que permita la disponibilidad de un corredor continuo entre las localidades de Vitoria y Dax (y su prolongación a Burdeos/París).

No se definirá un año de referencia para esta Fase, ante la indefinición en la fecha de ejecución de las actuaciones por la parte francesa.

5.1.3. Prognosis de tráfico

En este apartado se detallarán los tráfico previstos correspondientes a las dos Fases anteriormente definidas.

5.1.3.1. Fase I

Los tráfico contemplados en Fase I serán los recogidos en la última estimación realizada por la Dirección de Planificación Funcional de ADIF, a través de su Nota informativa sobre los servicios previstos en la Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián y en el tramo Astigarraga - Irún (Marzo 2019).

Los estudios que sirvieron de base para las estimaciones efectuadas en la citada nota han sido realizados recientemente por ADIF, siendo éstos los que se citan a continuación:

- Estudio de mercado de viajeros y rentabilidad económico-social y financiera de la LAV Madrid-Burgos-País Vasco, en redacción por Adif Alta Velocidad.
- Estudios de rentabilidad.
 - Estudio de rentabilidad de la LAV Valladolid-Burgos-Vitoria (2017).
 - Actualización del estudio de rentabilidad de la LAV Vitoria-Bilbao-San Sebastián (en redacción).
- Estudios de internacionales, realizados en el marco de la AEIEs Vitoria-Dax y Atlantic Corridor.
 - Estudio del transporte de viajeros en el Corredor Atlántico. Horizontes 2025 y 2040 (en redacción).
 - Estudios técnicos de adecuación del complejo ferroviario Hendaya – Irún en el horizonte de puesta en servicio de la Y vasca (2014).
 - Estudio de capacidad de la futura conexión Vitoria–Dax (2014).

- Estudios de mercado y tráfico en el corredor atlántico europeo de mercancías (2013 y actualización 2015).

Como se ha citado anteriormente, se considerará la estimación de tráfico correspondiente al año 2030, ya que es la que contempla no sólo la disponibilidad de la Y vasca y del tramo Astigarraga – Oiartzun – Lezo, sino también la puesta en servicio de una conexión en ancho estándar entre Pamplona y la Y vasca.

Dado que la Nota informativa, la cual sirve de referencia para la definición de los tráficos previstos, no establece las circulaciones de los trenes correspondientes a la Autopista Ferroviaria, se considerará para dicha tipología de servicios los valores recogidos en el documento 'Estudios técnicos de adecuación del complejo ferroviario Hendaya-Irún en el horizonte de la puesta en servicio de la Y vasca', elaborado por la AEIE en el año 2014; se contemplará el escenario a corto plazo recogido en el citado estudio.

A continuación, se detallan los tráficos previstos en el ámbito del estudio (Astigarraga – San Sebastián – Lezo – Irún), clasificados en función de la tipología del servicio prestado.

SERVICIOS DE VIAJEROS

Larga Distancia

- Relación Madrid – País Vasco. Se prevé la circulación de 7 trenes por sentido diarios a San Sebastián, de los que 3 tendrán continuidad hasta Irún. Se operarán en ancho estándar.
- Relación Barcelona – País Vasco. Se prevé la circulación de 3 trenes por sentido diarios a San Sebastián, todos con continuidad hasta Irún. Se operarán en ancho estándar.
- Relación Galicia – País Vasco. Se prevé la circulación de 1 tren por sentido diario a San Sebastián, con continuidad hasta Irún. Se operará en ancho estándar.
- Relación Madrid – París. Se prevé la circulación de 4 trenes por sentido diarios que circularán por San Sebastián e Irún, con continuidad hacia Francia. Se operarán en ancho estándar.

- Relación Lisboa – Hendaya. Se prevé la circulación de 1 tren por sentido diario que circulará por San Sebastián e Irún, con continuidad hasta Hendaya. Se operará en ancho ibérico.

La totalidad de los servicios de Larga Distancia efectuará parada en San Sebastián.

Media Distancia

Alta Velocidad

- Relación Vitoria – San Sebastián. Se prevé la circulación de 9 trenes por sentido diarios a San Sebastián, de los que 4 tendrán continuidad hasta Irún. Se operarán en ancho estándar.
- Relación Bilbao – San Sebastián. Se prevé la circulación de 12 trenes por sentido diarios a San Sebastián, de los que 5 tendrán continuidad hasta Irún. Se operarán en ancho estándar.
- Relación Pamplona – San Sebastián. Se prevé la circulación de 8 trenes por sentido diarios a San Sebastián, de los que 4 tendrán continuidad hasta Irún. Se contemplarán además 2 trenes sentido/día que realizarán el recorrido Pamplona – Vitoria – San Sebastián, si bien éstos ya se incluyen en las circulaciones anteriormente consignadas para la relación Vitoria – San Sebastián. Se operarán en ancho estándar.
- Relación San Sebastián – Dax. Se prevé la circulación de 2 trenes por sentido diarios que transitarán por Irún, con continuidad hasta Dax. Se operarán en ancho estándar.

La totalidad de los servicios de Media Distancia efectuará parada en San Sebastián.

Convencional

- Relación Madrid – Vitoria – San Sebastián – Irún. Se prevé la circulación de 2 trenes por sentido diarios que circularán en la totalidad del recorrido. Se operarán en ancho ibérico.

- Relación Miranda de Ebro – Vitoria – San Sebastián – Irún. Se prevé la circulación de 1 tren por sentido diario que circulará en la totalidad del recorrido. Se operará en ancho ibérico.

Cercanías

No se prevé un incremento de los servicios a futuro. Por tanto, se considerarán los tráficos actuales, sin la reducción de las circulaciones motivada por los trabajos de implantación del tercer carril entre Astigarraga e Irún; 39 trenes por sentido diarios en las secciones Tolosa – San Sebastián y San Sebastián – Irún. Se operarán en ancho ibérico.

SERVICIOS DE MERCANCÍAS

Bajo la consideración de un día laborable tipo, los tráficos de mercancías previstos son los siguientes:

- Relaciones de ancho estándar Y vasca – Frontera Francesa. 24 trenes por sentido diarios, Tipo 120.
- Relaciones de ancho estándar Y vasca – Frontera Francesa (Autopista Ferroviaria). 3 trenes por sentido diarios, Tipo 120.
- Relaciones de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Irún. 7 trenes por sentido diarios, Tipo 100.
- Relaciones de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Pasajes. 2 trenes por sentido diarios, Tipo 100.

A modo de resumen, en la siguiente tabla se indican los tráficos previstos en Fase I (año 2030) para un día laborable tipo en la red ferroviaria proyectada entre Astigarraga e Irún.

Tipología de servicio	Relación ferroviaria	Nº de servicios (sentido/día)		TOTAL servicios (sentido/día)	
		SS	Irún	SS	Irún
Larga Distancia Alta Velocidad	Madrid - País Vasco	7	3	16	12
	Barcelona - País Vasco	3	3		
	Galicia - País Vasco	1	1		
	Madrid - París	4	4		
	Lisboa - Hendaya	1	1		
Media Distancia Alta Velocidad	Vitoria - San Sebastián	9	4	34	18
	Bilbao - San Sebastián	12	5		
	Pamplona - San Sebastián	8*	4		
	San Sebastián - Dax	2	2		
Media Distancia	Madrid - Vitoria - San Sebastián - Irún	2	2		
	Miranda - Vitoria - San Sebastián - Irún	1	1		
Cercanías	Tolosa - San Sebastián - Irún	39	39	39	39

* +2 servicios Pamplona-Vitoria-San Sebastián que se incluyen en la relación Vitoria-San Sebastián

Tipología de servicio	Relación ferroviaria	Nº de servicios (sentido/día)	TOTAL servicios (sentido/día)
Mercancías (ancho estándar)	Y vasca - Frontera Francesa	24	27
	Y vasca - Frontera Francesa (Autopista Ferroviaria)	3	
Mercancías (ancho ibérico)	Línea convencional Alsasua - Irún	7	9
	Línea convencional Alsasua - Pasajes	2	

5.1.3.2. Fase II

Dado el grado de incertidumbre en relación al horizonte temporal previsto para esta Fase, se realizará una aproximación al nivel de tráficos correspondiente a la puesta en servicio de la nueva línea de Alta Velocidad con conexión a la Frontera Francesa y su continuidad hasta Dax, a partir de las siguientes prognosis:

- Servicios de viajeros nacionales. Dada la falta de una prognosis de tráficos más allá del año 2030, se considerarán los valores recogidos en la Nota informativa sobre los servicios previstos en la Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián y en el tramo Astigarraga – Irún, elaborada por ADIF (Marzo 2019).
- Servicios de viajeros internacionales. Se considerarán los valores consignados en el 'Estudio relativo al transporte de viajeros en el Corredor Atlántico en los horizontes 2025 y 2040, Fases 5 y 6 - Horizontes 2025 y 2040', elaborado por la AEIE Vitoria-Dax (Diciembre 2018).

Se tomará como referencia la prognosis de la situación de proyecto 2040, que se corresponde con la puesta en servicio de la sección internacional Vitoria – Dax.

- Servicios de mercancías, incluida la Autopista Ferroviaria. A falta de una previsión correspondiente a la apertura de la nueva variante que establezca la conexión directa entre Astigarraga y Dax, se considerarán los valores indicados en el documento 'Estudios técnicos de adecuación del complejo ferroviario Hendaya-Irún en el horizonte de la puesta en servicio de la Y vasca', elaborado por la AEIE (2014), considerando el escenario a medio plazo; mejora de la línea convencional francesa mediante la realización de trabajos de acondicionamiento con el fin de aumentar la capacidad, así como la puesta en servicio de una nueva línea Dax – Burdeos.

Atendiendo a las estimaciones realizadas correspondientes a la oferta de transporte ferroviario contemplada en los estudios anteriores, la prognosis de tráficos considerada para la Fase II en el ámbito del estudio se describe a continuación.

SERVICIOS DE VIAJEROS

Larga Distancia

- Relación Madrid – País Vasco. 7 trenes sentido/día de ancho estándar a San Sebastián (3 con continuidad a Irún).
- Relación Barcelona – País Vasco. 3 trenes sentido/día de ancho estándar a San Sebastián e Irún.

- Relación Galicia – País Vasco. 1 tren sentido/día de ancho estándar a San Sebastián e Irún.
- Relación Lisboa – Hendaya. 1 tren sentido/día de ancho ibérico con parada en San Sebastián e Irún.
- Relación Madrid – París. 6 trenes sentido/día de ancho estándar. Todos con parada en San Sebastián y 4 en Irún. Por tanto, 2 servicios sentido/día circularán por la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.
- Relación Madrid – Toulouse. 2 trenes sentido/día de ancho estándar con parada en San Sebastián. Circularán por la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.
- Relación Bilbao – París. 1 tren sentido/día de ancho estándar con parada en San Sebastián e Irún.
- Relación Bilbao – Bruselas. 1 tren sentido/día de ancho estándar con parada en San Sebastián. Circulará por la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.
- Relación Bilbao – Marsella. 1 tren sentido/día de ancho estándar con parada en San Sebastián. Circulará por la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.

Media Distancia

Alta Velocidad

- Relación Vitoria – San Sebastián. 9 trenes sentido/día de ancho estándar a San Sebastián (4 con continuidad a Irún).
- Relación Bilbao – San Sebastián. 12 trenes sentido/día de ancho estándar a San Sebastián (5 con continuidad a Irún).
- Relación Pamplona – San Sebastián. 8 trenes sentido/día de ancho estándar a San Sebastián (4 con continuidad a Irún). Adicionalmente se prestarán 2 servicios vía Vitoria, ya incluidos en el cómputo de la relación Vitoria – San Sebastián.

- Relación San Sebastián – Dax. 2 trenes sentido/día de ancho estándar con parada en Irún.
- Relación San Sebastián – Pau. 1 tren sentido/día de ancho estándar. No para en Irún, por lo que circulará por la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.
- Relación San Sebastián – Burdeos. 2 trenes sentido/día de ancho estándar. No paran en Irún, recorriendo la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.

Convencional

- Relación Madrid – Vitoria – San Sebastián – Irún. 2 trenes sentido/día de ancho ibérico.
- Relación Miranda de Ebro – Vitoria – San Sebastián – Irún. 1 tren sentido/día de ancho ibérico.

Cercanías

- Sección Tolosa – San Sebastián – Irún. 39 trenes sentido/día de ancho ibérico.

SERVICIOS DE MERCANCÍAS

- Relaciones de ancho estándar Y vasca – Frontera Francesa. 26 trenes sentido/día. Circularán por la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.
- Relaciones de ancho estándar Y vasca – Frontera Francesa (Autopista Ferroviaria). 10 trenes sentido/día. Circularán por la nueva conexión ferroviaria de alta velocidad a la Frontera Francesa.
- Relación de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Irún. 8 trenes sentido/día.
- Relación de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Pasajes. 2 trenes sentido/día.

A modo de resumen, en la siguiente tabla se indican los tráficos previstos en Fase II para un día laborable tipo en la red ferroviaria proyectada entre Astigarraga y la Frontera Francesa.

Tipología de servicio	Relación ferroviaria	Nº de servicios (sentido/día)		TOTAL servicios (sentido/día)	
		SS	Irún	SS	Irún
Larga Distancia Alta Velocidad	Madrid - País Vasco	7	3	23	13
	Barcelona - País Vasco	3	3		
	Galicia - País Vasco	1	1		
	Madrid - París	6	4		
	Lisboa - Hendaya	1	1		
	Madrid - Toulouse	2	0		
	Bilbao - París	1	1		
	Bilbao - Bruselas	1	0		
	Bilbao - Marsella	1	0		
Media Distancia Alta Velocidad	Vitoria - San Sebastián	9	4	37	18
	Bilbao - San Sebastián	12	5		
	Pamplona - San Sebastián	8*	4		
	San Sebastián - Dax	2	2		
	San Sebastián - Pau	1	0		
	San Sebastián - Burdeos	2	0		
Media Distancia	Madrid - Vitoria - San Sebastián - Irún	2	2		
	Miranda - Vitoria - San Sebastián - Irún	1	1		
Cercanías	Tolosa - San Sebastián - Irún	39	39	39	39

* +2 servicios Pamplona-Vitoria-San Sebastián que se incluyen en la relación Vitoria-San Sebastián

Tipología de servicio	Relación ferroviaria	Nº de servicios (sentido/día)	TOTAL servicios (sentido/día)
Mercancías (ancho estándar)	Y vasca - Frontera Francesa	26	36
	Y vasca - Frontera Francesa (Autopista Ferroviaria)	10	
Mercancías (ancho ibérico)	Línea convencional Alsasua - Irún	8	10
	Línea convencional Alsasua - Pasajes	2	

5.1.4. Infraestructura de referencia. Descripción funcional

Como ya se ha indicado, este primer bloque de análisis tiene como objetivo la identificación de una solución óptima de explotación para la Fase I (puesta en servicio de la nueva variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo). Por tanto, las alternativas funcionales que se planteen atenderán a la infraestructura contemplada en dicha Fase y sus posibles variantes.

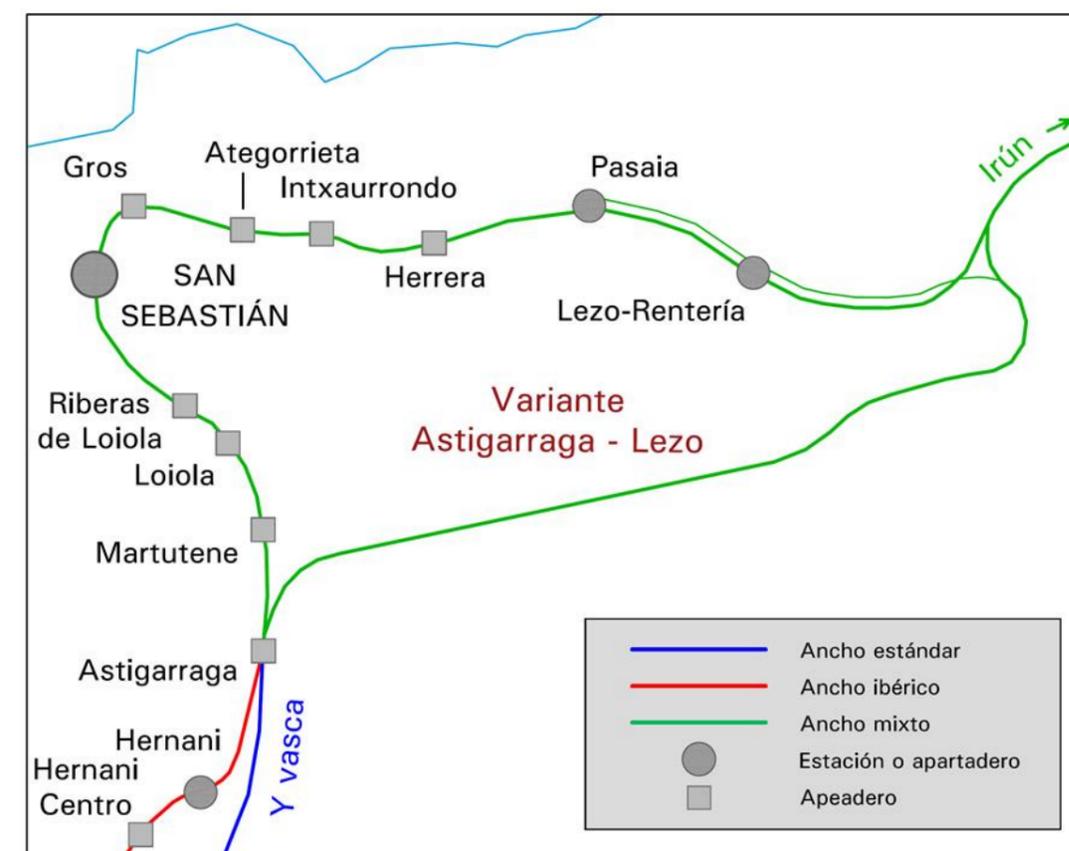
Las posibilidades, en cuanto a la infraestructura de referencia objeto de consideración para la Fase I, se describen a continuación.

5.1.4.1. Solución 1. Variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo

Esta opción considera la infraestructura correspondiente a la ejecución de un nuevo trazado que tendrá su origen en la conexión de la futura Y vasca con la línea convencional Madrid – Hendaya en el entorno de Astigarraga. Dicha conexión se emplaza entre las dependencias ferroviarias de Hernani (PK 616,2) y Martutene (PK 619,5) de la línea actual.

El trazado considerado se corresponde con la solución seleccionada en el estudio de las propuestas de la variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo, anteriormente desarrollado en el presente documento.

El siguiente esquema muestra la configuración de la citada variante.



El trazado de la variante discurrirá en dirección noreste, girando hacia el norte en las proximidades de Oiartzun para conectar con la línea convencional entre las dependencias ferroviarias de Lezo-Rentería (PK 629,6) y Ventas de Irún (PK 637,7); se proyectan dos enlaces en las cercanías de la primera estación, una primera en sentido San Sebastián para los trenes que se encaminen hacia Pasajes, y una segunda en sentido Irún para las circulaciones que se dirijan hacia esta localidad y a Francia.

Ambas conexiones contarán con saltos a distinto nivel en su entronque con la línea actual, por lo que la entrada o salida de las circulaciones a la variante no requerirá el cizallamiento de las vías generales de la línea Madrid – Hendaya. Además, la conexión a Pasajes contará con una vía de acceso independiente a esta última línea.

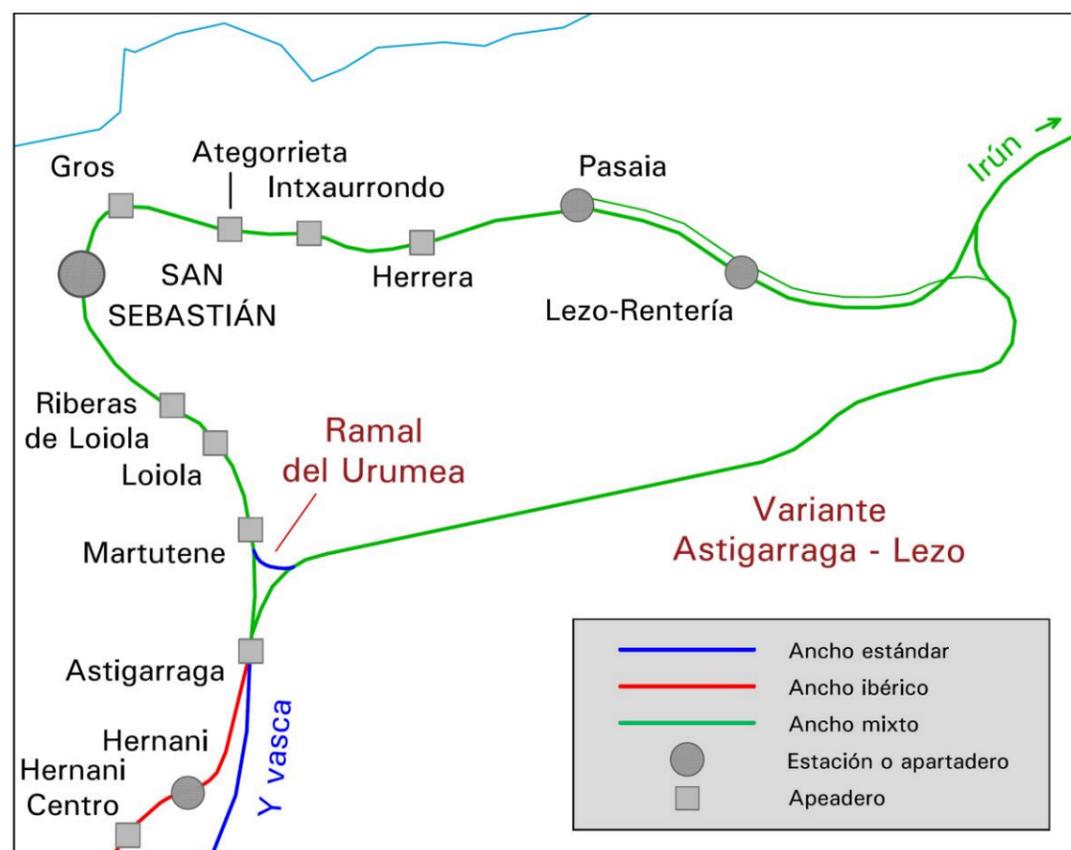
Se proyecta la instalación de tercer carril en la totalidad de la variante, con objeto de posibilitar la circulación de trenes de ancho estándar e ibérico.

5.1.4.2. Solución 2. Variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo + Ramal de Urumea

Esta opción contempla la infraestructura conformada por la ejecución de la variante descrita en la Solución 1, así como la construcción de un ramal de conexión en ancho estándar, denominado Ramal del Urumea, entre la línea convencional Madrid – Hendaya y la futura variante, el cual posibilita la circulación directa entre ésta y San Sebastián.

El ramal tendrá su inicio próximo al apeadero de Martutene (PK 619,5) por su lado sur y se proyecta en vía única. Su diseño permitirá las salidas e incorporaciones tanto a la nueva variante Astigarraga – Lezo como a la línea Madrid – Hendaya sin necesidad de efectuar el cizallamiento de las vías generales.

El siguiente esquema presenta la infraestructura correspondiente a esta solución.



5.1.5. Alternativas funcionales de explotación

Una vez detalladas las opciones planteadas para la infraestructura en el ámbito del estudio y las previsiones de la oferta de transporte en los dos horizontes temporales considerados (Fases I y II), se definirán a continuación las alternativas de explotación posibles que serán objeto de análisis, en función de los requerimientos funcionales que se establezcan y de los encaminamientos de los trenes.

Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales a los que deberán atender las alternativas planteadas son:

- La totalidad de los servicios de viajeros tendrá parada en San Sebastián, con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos de la demanda establecidos en los Estudios que han permitido definir las necesidades de transporte en los dos escenarios de referencia (véase capítulo 5.1.3. Prognosis de tráfico).
- La totalidad de los trenes de mercancías transitará por la nueva variante Astigarraga – Lezo, de modo que se evite el paso de las citadas circulaciones por el núcleo urbano de San Sebastián.
- La distribución de la carga de tráfico de los diferentes tramos que conformen la red ferroviaria entre Astigarraga e Irún deberá ser lo más homogénea posible, con el fin de que no se presenten situaciones de congestión en periodos punta, o en caso contrario, la infrautilización de determinadas secciones de la citada red.
- El número de incorporaciones de los tráfico que circulen por la nueva variante Astigarraga – Lezo a la línea actual Madrid – Hendaya (así como el proceso inverso) deberá minimizarse, ya que en ambos casos supondrá la inserción de la marcha de los trenes de una línea sobre la otra, lo cual constituye en sí mismo un factor de inestabilidad de la explotación ferroviaria y una potencial generación de conflictos que podrá impedir el cumplimiento de la programación horaria; se prestará una especial atención a la incorporación de los servicios de viajeros de altas prestaciones (LD/MD)

sobre la circulación cadenciada de los trenes de Cercanías del núcleo de San Sebastián.

- Deberá tenderse a una especialización de los corredores por tipología de servicios, de modo que se puedan obtener las ventajas inherentes a una explotación diferenciada; velocidad homogénea, compatibilidad horaria, menor desgaste de la infraestructura, ahorro de los costes de mantenimiento, etc.

Encaminamiento de los tráficos

Esta variable permitirá la definición de las alternativas funcionales de explotación de la red ferroviaria analizada.

Atendiendo a las dos soluciones relativas a la infraestructura de referencia consideradas en el apartado anterior y a la prognosis de tráficos contemplada en el horizonte temporal correspondiente a la Fase I, se detallan a continuación las alternativas funcionales posibles, las cuales se establecen en base al encaminamiento de los trenes.

5.1.5.1. Alternativa funcional 1A. Servicios de viajeros por la línea actual, Servicios de mercancías por el nuevo corredor Astigarraga – Lezo.

Esta alternativa funcional se plantea a partir de la solución 1 de infraestructura en la que se ejecuta la variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo con tercer hilo.

Considera la especialización funcional de los corredores (circulación segregada). De esta forma, a partir del nudo de Astigarraga los tráficos de viajeros circularán por la línea convencional Madrid – Hendaya y los tráficos de mercancías por la nueva variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo.

El itinerario de los tráficos considerados en la prognosis de Fase I será el indicado a continuación, desglosado por tipologías de servicio.

SERVICIOS DE VIAJEROS

Larga Distancia

- Relaciones ferroviarias Madrid/Barcelona/Galicia – San Sebastián/Irún. Los trenes, procedentes de la Y vasca, se incorporarán a la línea convencional

Madrid – Hendaya en el nudo de Astigarraga y continuarán por ésta hasta San Sebastián o Irún, dependiendo de la cabecera de destino.

- Relación ferroviaria Lisboa – Hendaya. Los trenes circularán íntegramente por la actual línea convencional hasta Hendaya, transitando por las estaciones de San Sebastián e Irún.
- Relación ferroviaria Madrid – París. Los trenes, procedentes de la Y vasca, se incorporarán a la línea convencional Madrid – Hendaya en el nudo de Astigarraga y continuarán por ésta hasta la frontera francesa, transitando por las estaciones de San Sebastián e Irún.

Media Distancia

- Relaciones ferroviarias Vitoria/Bilbao/Pamplona – San Sebastián/Irún. Los trenes, procedentes de la Y vasca, se incorporarán a la línea convencional Madrid – Hendaya en el nudo de Astigarraga y continuarán por ésta hasta San Sebastián o Irún, dependiendo de la cabecera de destino.
- Relación ferroviaria San Sebastián – Dax. Partiendo de San Sebastián, los trenes circularán hasta la frontera francesa por la línea convencional Madrid – Hendaya, transitando por la estación de Irún.
- Relaciones ferroviarias Madrid/Miranda – San Sebastián/Irún. Los trenes circularán íntegramente por la actual línea convencional, transitando por la estación de San Sebastián.

Cercanías

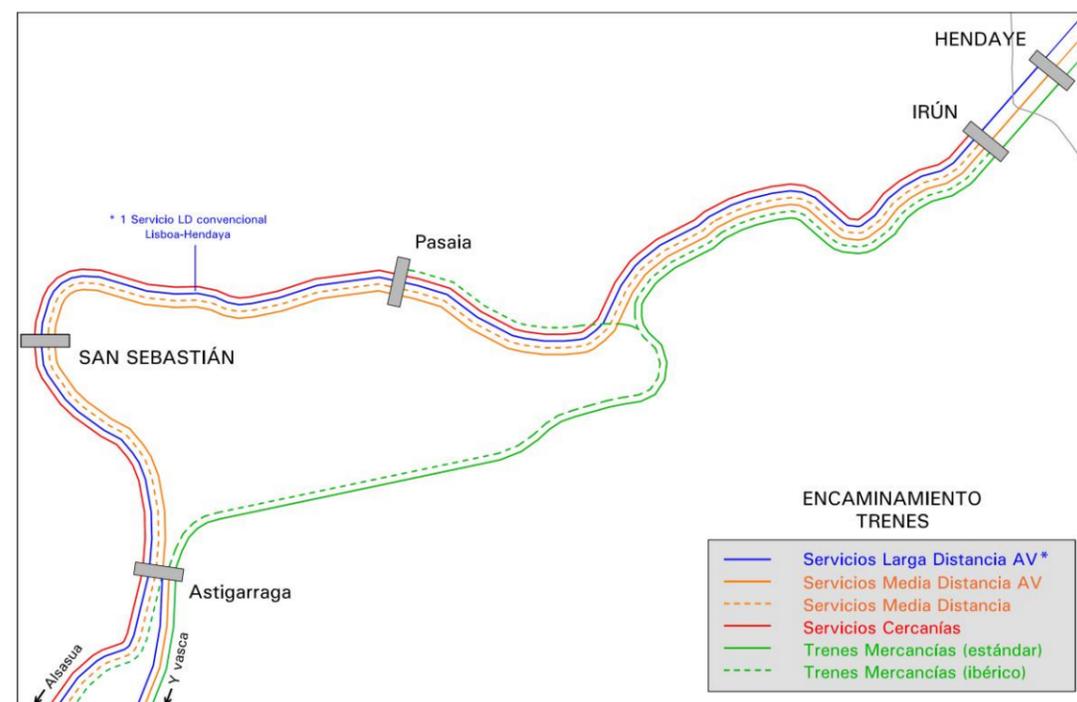
- Línea C-1 Brinkola – Tolosa – San Sebastián – Irún. Los trenes circularán íntegramente por la línea convencional Madrid – Hendaya.

SERVICIOS DE MERCANCÍAS

- Relación de ancho estándar Y vasca – Frontera Francesa (incluida Autopista Ferroviaria). Los trenes, procedentes de la Y vasca, continuarán por la nueva variante Astigarraga – Lezo a partir del nudo de Astigarraga, transitando por ésta hasta incorporarse a la actual línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta la frontera francesa a través de la estación de Irún.

- Relación de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Irún. Los trenes, procedentes de la línea convencional Madrid – Hendaya, accederán a la nueva variante Astigarraga – Lezo a partir del nudo de Astigarraga, circulando por ésta hasta incorporarse de nuevo a la línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta Irún.
- Relación de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Pasajes. Los trenes, procedentes de la línea convencional Madrid – Hendaya, accederán a la nueva variante Astigarraga – Lezo a partir del nudo de Astigarraga, circulando por ésta hasta incorporarse a una vía de acceso al puerto paralela a la línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Por esta vía de acceso llegarán al Puerto de Pasajes sin interferir la circulación de la línea Madrid – Hendaya.

En el siguiente esquema se muestra de forma gráfica el encaminamiento de las diferentes tipologías de servicios entre Astigarraga y la frontera francesa.



5.1.5.2. Alternativa funcional 2A. Servicios de viajeros por la línea actual y el nuevo corredor Astigarraga - Lezo, Servicios de mercancías por el nuevo corredor Astigarraga – Lezo.

Esta alternativa funcional se plantea a partir de la solución 2 de infraestructura en la que se ejecuta la variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo con tercer hilo y el ramal del Urumea.

Considera la circulación de los tráficos de viajeros entre San Sebastián e Irún, bien por la línea convencional o por la variante Astigarraga – Lezo (accediendo a ésta a través del ramal del Urumea), en función de sus requerimientos funcionales. De ese modo, aquellos servicios que en la actualidad presenten paradas comerciales intermedias entre San Sebastián e Irún seguirán recorriendo la línea convencional entre ambas localidades. El resto de los servicios de viajeros se encaminarán por la variante Astigarraga – Lezo; por tanto, aquellos trenes que continúen a Irún rebotarán en la estación de San Sebastián.

Los tráficos de mercancías circularán en su totalidad por la nueva variante Astigarraga – Lezo.

El itinerario de los tráficos considerados en la prognosis de Fase I será el indicado a continuación, desglosado por tipologías de servicio.

SERVICIOS DE VIAJEROS

Larga Distancia

- Relaciones ferroviarias Madrid/Barcelona/Galicia – San Sebastián/Irún. Los trenes, procedentes de la Y vasca, se incorporarán a la línea convencional Madrid – Hendaya en el nudo de Astigarraga y continuarán por ésta hasta San Sebastián. Rebotarán en dicha estación aquellos servicios cuya cabecera de destino sea Irún, circulando por la línea convencional (sentido sur), hasta incorporarse a la variante Astigarraga – Lezo a través del ramal del Urumea. Recorrerán dicha variante hasta regresar a la actual línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta Irún.
- Relación ferroviaria Lisboa – Hendaya. Los trenes circularán íntegramente por la actual línea convencional hasta Hendaya, transitando por las

estaciones de San Sebastián e Irún. No se plantea su itinerario por la nueva variante Astigarraga – Lezo ya que en ese caso se requeriría la realización de la maniobra de inversión de marcha de la locomotora en San Sebastián, con el consiguiente incremento en el tiempo de viaje; esta circunstancia se debe a que la relación será prestada como material remolcado por locomotora, al igual que se realiza en la actualidad.

- Relación ferroviaria Madrid – París. Los trenes, procedentes de la Y vasca, se incorporarán a la línea convencional Madrid – Hendaya en el nudo de Astigarraga y continuarán por ésta hasta San Sebastián. Rebotarán en dicha estación, circulando por la línea convencional (sentido sur), hasta incorporarse a la variante Astigarraga – Lezo a través del ramal del Urumea. Recorrerán ésta hasta regresar a la actual línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta la frontera francesa, transitando por la estación de Irún.

Media Distancia

- Relaciones ferroviarias Vitoria/Bilbao/Pamplona – San Sebastián/Irún. Los trenes, procedentes de la Y vasca, se incorporarán a la línea convencional Madrid – Hendaya en el nudo de Astigarraga y continuarán por ésta hasta San Sebastián. Rebotarán en dicha estación aquellos servicios cuya cabecera de destino sea Irún, para circular por la línea convencional (sentido sur), incorporándose a la variante Astigarraga – Lezo a través del ramal del Urumea. Recorrerán ésta hasta regresar a la actual línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta Irún.
- Relación ferroviaria San Sebastián – Dax. Partiendo de San Sebastián, los trenes circularán por la línea convencional (sentido sur) hasta el ramal del Urumea, donde se incorporarán a la variante Astigarraga – Lezo. Recorrerán ésta hasta regresar a la actual línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta la frontera francesa, transitando por la estación de Irún.

- Relaciones ferroviarias Madrid/Miranda – San Sebastián/Irún. Los trenes circularán íntegramente por la actual línea convencional, transitando por la estación de San Sebastián.

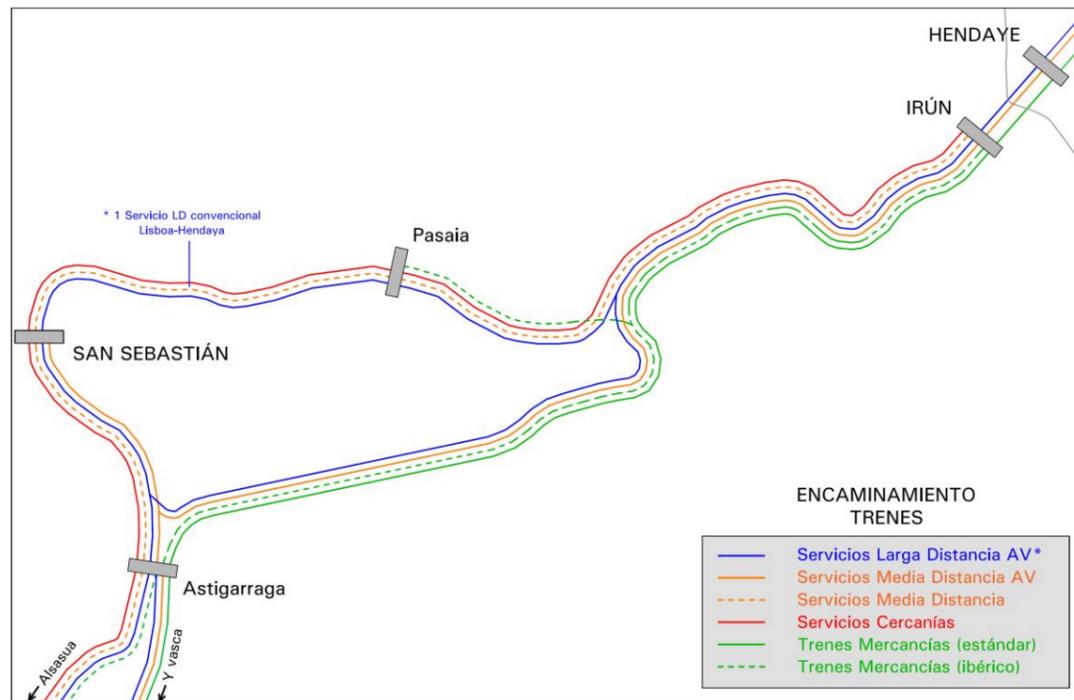
Cercanías

- Línea C-1 Brinkola – Tolosa – San Sebastián – Irún. Los trenes circularán íntegramente por la línea convencional Madrid – Hendaya.

SERVICIOS DE MERCANCÍAS

- Relación de ancho estándar Y vasca – Frontera Francesa (incluida Autopista Ferroviaria). Los trenes, procedentes de la Y vasca, continuarán por la nueva variante Astigarraga – Lezo a partir del nudo de Astigarraga, transitando por ésta hasta incorporarse a la actual línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta la frontera francesa transitando por la estación de Irún.
- Relación de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Irún. Los trenes, procedentes de la línea convencional Madrid – Hendaya, accederán a la nueva variante Astigarraga – Lezo a partir del nudo de Astigarraga, circulando por ésta hasta incorporarse de nuevo a la línea convencional en las proximidades de Gaintxurizketa. Desde esta conexión, proseguirán por la citada línea hasta Irún.
- Relación de ancho ibérico Línea convencional de Alsasua – Pasajes. Los trenes, procedentes de la línea convencional Madrid – Hendaya, accederán a la nueva variante Astigarraga – Lezo a partir del nudo de Astigarraga, circulando por ésta hasta incorporarse a una vía de acceso al puerto paralela a la línea convencional en las proximidades de la estación de Lezo-Rentería. Por esta vía de acceso llegarán al Puerto de Pasajes sin interferir la circulación de la línea Madrid – Hendaya.

En el siguiente esquema se muestra de forma gráfica el encaminamiento de las diferentes tipologías de servicios entre Astigarraga y la frontera francesa.



5.1.6. Análisis comparativo de las alternativas funcionales

Definidas dos alternativas de explotación de la red ferroviaria proyectada entre Astigarraga e Irún, en este apartado se realizará un estudio comparativo de éstas atendiendo a los siguientes parámetros:

- Tiempos de viaje. Definidas éstas a partir del cálculo de las correspondientes marchas tipo mediante simulación ferroviaria.
- Niveles de carga de tráfico. Se determinarán los niveles de ocupación de los distintos tramos que conforman la red analizada para las diferentes alternativas funcionales consideradas.
- Operativa ferroviaria. Se identificarán las ventajas e inconvenientes de las alternativas contempladas en base a una serie de factores relativos a la operación ferroviaria, tales como el modelo de explotación de la red, la identificación de los puntos que supongan una restricción a la capacidad, y la estabilidad y fiabilidad de la operación ferroviaria.

5.1.6.1. Tiempos de viaje

Se ha cuantificado la variación que se podrá presentar en el tiempo comercial de recorrido de aquellos servicios ferroviarios cuyos encaminamientos difieran en función de la alternativa funcional considerada. En ese sentido, las diferencias en el tiempo de viaje analizadas serán las correspondientes a las siguientes tipologías de servicios e itinerarios:

- Alternativa funcional 1A. Servicios Alta Velocidad de Larga Distancia y Media Distancia. Tramo San Sebastián – Irún (encaminamiento por la línea convencional).
- Alternativa funcional 2A. Servicios Alta Velocidad de Larga Distancia y Media Distancia. Tramo San Sebastián – Irún (encaminamiento por la variante Astigarraga – Lezo).

En los siguientes subapartados se determinarán los tiempos de viaje de ambas alternativas.

5.1.6.1.1. Alternativa funcional 1A. Servicios de LD y MD (AV)

Se han determinado los tiempos mínimos de viaje considerados como referencia en esta alternativa a partir de dos metodologías diferentes.

En base a los tiempos concedidos entre estaciones del tramo San Sebastián – Irún

Se han considerado los tiempos de viaje correspondientes al servicio de viajeros de Larga Distancia actual que presenta un menor tiempo de recorrido en el tramo. Dichos tiempos se han obtenido de los Libros Horarios publicados por la Dirección de Planificación y Gestión de Red (ADIF).

Así, los tiempos de referencia contemplados para la alternativa funcional 1A (encaminamiento por la línea convencional) se indican en la siguiente tabla.

Distancia (km)	Sentido	Tramo	Tiempo total
5.400	Irún	San Sebastián - Pasajes	00:07:30
1.700		Pasajes - Lezo-Rentería	00:02:00
9.800		Lezo-Rentería - Irún	00:08:30
16.900		San Sebastián - Irún	00:18:00
9.800	San Sebastián	Irún - Lezo-Rentería	00:08:00
1.700		Lezo-Rentería - Pasajes	00:01:30
5.400		Pasajes - San Sebastián	00:05:30
16.900		Irún - San Sebastián	00:15:00

Se observa una acusada asimetría en el tiempo de viaje determinada por el sentido de circulación. Esta circunstancia se debe a que los tiempos concedidos en sentido Irún incluyen los márgenes de tiempo que permiten absorber al final del recorrido, los retrasos que se puedan producir a lo largo de éste; debe tenerse presente que la marcha considerada corresponde a un servicio de Larga Distancia Madrid – Hendaya. Por tanto, a la hora de caracterizar el tiempo mínimo de viaje del tramo San Sebastián – Irún, se considerará como valor de referencia el establecido para la circulación en sentido San Sebastián (inicio del recorrido), que se cifra en 15 minutos.

En base a la simulación de la marcha ferroviaria

Se ha modelizado el tramo San Sebastián – Irún a partir del Cuadro de Velocidades Máximas vigente publicado por ADIF y se ha determinado la marcha de un tren de altas prestaciones en el citado tramo mediante simulación ferroviaria con una aplicación informática diseñada al efecto. Los gráficos de velocidad correspondientes a las simulaciones realizadas se muestran en el Apéndice B ‘Marchas tipo de los servicios de viajeros’.

Sobre los tiempos resultantes de la simulación se han aplicado unos márgenes de seguridad, tal y como se establece en la ficha 451-1 de la UIC “Timetable recovery margins to guarantee timekeeping - Recovery margins”, de forma que se obtiene la marcha comercial.

Los tiempos de viaje resultantes de la simulación, con aplicación de los márgenes de seguridad se muestran en la siguiente tabla.

Distancia (km)	Sentido	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
5.400	Irún	San Sebastián - Pasajes	00:03:30	11	16	00:03:57
1.700		Pasajes - Lezo-Rentería	00:01:08	3	5	00:01:16
9.800		Lezo-Rentería - Irún	00:06:05	18	29	00:06:53
16.900		San Sebastián - Irún	00:10:43	32	51	00:12:06
9.800	San Sebastián	Irún - Lezo-Rentería	00:06:06	18	29	00:06:54
1.700		Lezo-Rentería - Pasajes	00:01:07	3	5	00:01:15
5.400		Pasajes - San Sebastián	00:03:30	11	16	00:03:57
16.900		Irún - San Sebastián	00:10:43	32	51	00:12:06

De los resultados se infieren unos tiempos de recorrido significativamente inferiores a los actuales (3 minutos inferior). Sin embargo, se estima que la introducción de material rodante de altas prestaciones en el tramo no supondrá una reducción del tiempo de viaje, ya que dichos trenes deberán adecuarse a la circulación del resto de servicios, en particular de los trenes de Cercanías.

Por tanto, a efectos de esta comparativa, se considerarán como válidos los tiempos determinados a través del primero de los métodos descritos (**15 minutos**), es decir, los tiempos de viaje mínimos consignados en los Libros Horarios para trenes convencionales con marcha compatible con la de los servicios de Cercanías (sin la afección de las obras que en la fecha de redacción del presente Estudio se realizan en el tramo).

5.1.6.1.2. Alternativa funcional 2A. Servicios de LD y MD (AV)

Dado que el encaminamiento de estos trenes se realiza en su mayor parte a través de una nueva variante Astigarraga – Lezo para la que no se han establecido tiempos de viaje, se determinarán éstos mediante la obtención de la marcha correspondiente a la circulación por ella de un tren de altas prestaciones.

Para ello, en primer lugar, se ha modelizado el trazado entre San Sebastián e Irún considerando tanto los tramos actualmente en servicio (San Sebastián – Martutene y conexión de la variante en el entorno de Gaintzurizketa – Irún) como el nuevo trazado constituido por el ramal del Urumea y la variante Astigarraga – Lezo.

A continuación, se ha simulado la marcha de un tren de altas prestaciones sobre los tramos anteriormente considerados, mediante software específico de simulación ferroviaria. Los gráficos de velocidad correspondientes a las

simulaciones realizadas se muestran en el Apéndice B ‘Marchas tipo de los servicios de viajeros’.

Por último, se han aplicado los márgenes de seguridad recogidos en la ficha 451-1 de la UIC “Timetable recovery margins to guarantee timekeeping - Recovery margins”, obteniendo las marchas comerciales finales, las cuales se indican en la siguiente tabla.

Distancia (km)	Sentido	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
3.100	Irún	San Sebastián - Conexión N Ramal Urumea	00:02:18	7	9	00:02:34
2.000		Conexión N Ramal Urumea - Conexión E Ramal Urumea	00:01:20	4	6	00:01:30
8.100		Conexión E Ramal Urumea - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:03:31	11	24	00:04:06
6.200		Conexión Línea Madrid-Hendaya - Irún	00:04:09	12	19	00:04:40
19.400		San Sebastián - Irún	00:11:18	34	58	00:12:50
6.200	San Sebastián	Irún - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:04:08	12	19	00:04:39
8.100		Conexión Línea Madrid-Hendaya - Conexión E Ramal Urumea	00:03:32	11	24	00:04:07
2.000		Conexión E Ramal Urumea - Conexión N Ramal Urumea	00:01:20	4	6	00:01:30
3.100		Conexión N Ramal Urumea - San Sebastián	00:02:18	7	9	00:02:34
19.400		Irún - San Sebastián	00:11:18	34	58	00:12:50

Si se comparan estos resultados con los correspondientes a la simulación realizada por la actual línea convencional, se infiere que la circulación por la variante Astigarraga – Lezo supondrá un incremento del tiempo de viaje de los servicios de altas prestaciones en torno a un minuto.

Sin embargo, al igual que sucede en la alternativa funcional anterior, debe considerarse que la marcha real de los trenes de Larga Distancia y Media Distancia en los tramos de circulación compartida con los servicios de Cercanías (48% del trazado entre San Sebastián e Irún) y en menor medida mercancías, presentará en determinados periodos horarios (particularmente durante la hora punta de Cercanías), una velocidad menor que la obtenida en las marchas debido a la necesidad de adecuarse a la circulación de los citados trenes.

Por tanto, el tiempo de viaje mínimo en esta alternativa de explotación se puede establecer en un valor que se cifra en el entorno de los **16 minutos**; tiempo menor actual en los tramos en servicio (3’ San Sebastián – Astigarraga y 7’ Conexión Gaintzurizketa – Irún) + tiempo de la simulación en el Ramal del Urumea y la variante Astigarraga – Lezo (5’ 36’’).

Si bien los tiempos mínimos de recorrido presentarán valores similares independientemente de la alternativa considerada (levemente superior en la alternativa 2A), los trenes que circulen a través de la Variante Astigarraga – Lezo

deberán efectuar inversión de marcha en la estación de San Sebastián, por lo que deberá establecerse un tiempo de parada de al menos 5 minutos en la citada estación; los trenes que circulen con un encaminamiento idéntico al actual (línea convencional) mantendrán un tiempo concedido de parada de 2 minutos.

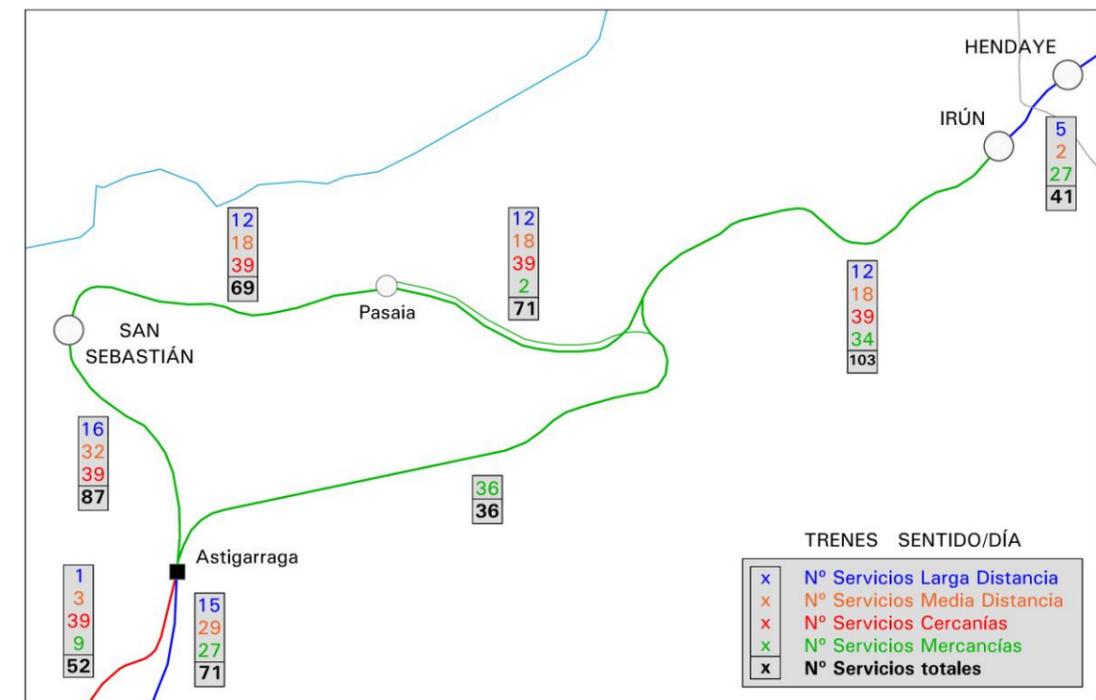
Consecuentemente, si se considera tanto el tiempo de recorrido como la parada de los trenes en San Sebastián, **la circulación de los servicios de viajeros de altas prestaciones por la línea convencional supondrá un ahorro de al menos 3-4 minutos, respecto del encaminamiento de dichos trenes por la Variante Astigarraga – Lezo.**

5.1.6.2. Niveles de carga de tráfico

Se ha determinado el número de servicios (carga de tráfico) que circulará por los distintos tramos que conforman la red analizada en las alternativas funcionales 1A (encaminamiento actual) y 2A (encaminamiento por la variante Astigarraga – Lezo), para la Fase I del análisis.

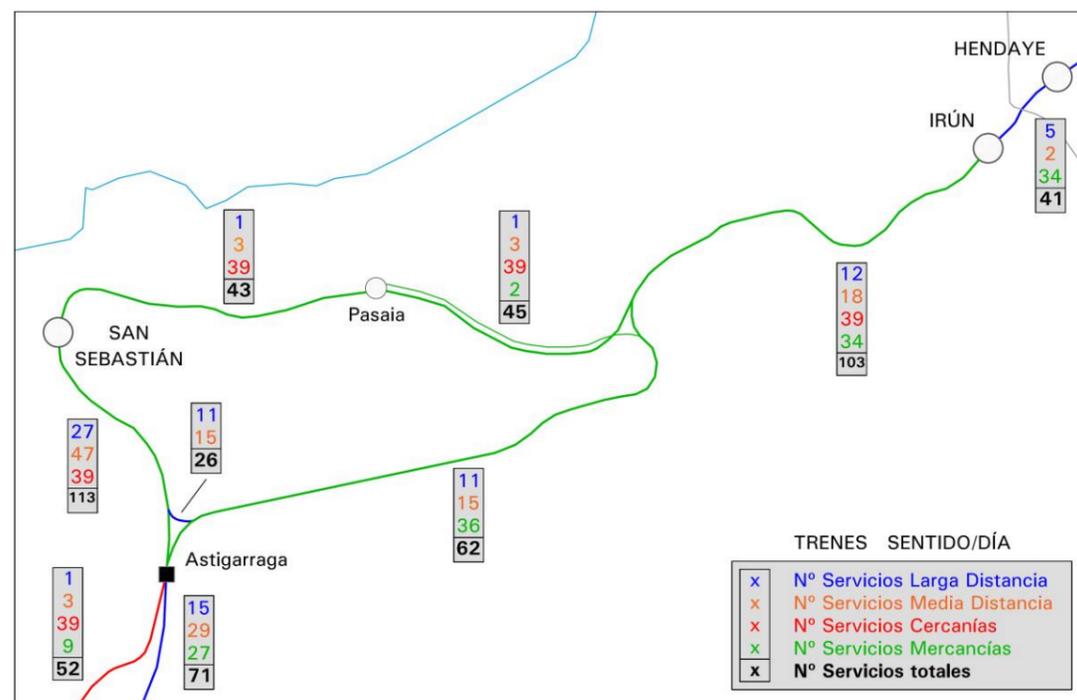
Los resultados, expresados en número de trenes por sentido al día, se muestran en los siguientes esquemas para cada una de las alternativas analizadas.

5.1.6.2.1. Alternativa 1A. Servicios de LD y MD por la línea convencional



Esta alternativa funcional comportará una distribución relativamente homogénea de la carga de tráfico en cada uno de los tramos que conforman la red ferroviaria prevista entre Astigarraga e Irún.

5.1.6.2.2. Alternativa 2A. Servicios de LD y MD por la variante Astigarraga-Lezo



La derivación de los trenes de viajeros a la Variante Astigarraga – Lezo (Alternativas 2A) supondrá una alteración en la utilización de la capacidad disponible respecto del encaminamiento actual de dichos tráficos. Esta circunstancia repercutirá sobre los siguientes tramos de la red analizada.

Tramo Astigarraga – San Sebastián

El rebote de los trenes en San Sebastián supondrá la necesidad de que 26 circulaciones de viajeros, (11) Larga Distancia y (15) Media Distancia, recorran dos veces el tramo Astigarraga – San Sebastián. Sumado al resto de servicios previstos, resultará un total de 113 trenes por sentido al día en el citado tramo.

	Circulaciones sentido/día
Larga Distancia	27
Media Distancia	47
Cercanías	39
TOTAL	113

Si se pone en comparación la capacidad actual del tramo, establecida en 162 surcos diarios por sentido, (Fuente: Manual de Capacidades ADIF, diciembre 2018) con la utilización prevista, 113 trenes sentido/día, se obtiene una saturación del 70 %. El tramo presentará unos niveles altos de tráfico con problemas puntuales de saturación.

Sin embargo, debe tenerse presente que en las horas de tráfico punta de los servicios de Cercanías del núcleo de San Sebastián y de Media Distancia de la Y vasca, coincidentes con los periodos de salida o llegada de los servicios de Larga Distancia de la mañana o la tarde, los niveles de saturación aumentarán significativamente, por lo que el tramo presentará problemas sistemáticos de saturación, alcanzando puntualmente la congestión.

Cabe señalar que esta circunstancia se agravará en la Fase II del análisis, en la que se producirá un incremento del número de servicios ferroviarios respecto de la Fase I. Considerando la prognosis establecida para la Fase II, los tráficos previstos en el tramo para esta alternativa funcional (2A) serán los siguientes:

	Circulaciones sentido/día
Larga Distancia	41
Media Distancia	50
Cercanías	39
TOTAL	130

El nivel de saturación aumentará a una cifra media del 80 % de la capacidad disponible, presentando periodos horarios en los que la demanda de servicios ferroviarios pudiera no atenderse ya que requiriese una utilización de la capacidad por encima del 100 %.

Una variante en Fase II a la presente alternativa funcional pasaría por la derivación al nuevo tramo Astigarraga – Frontera Francesa únicamente de aquellos servicios internacionales que no tuviesen parada en Irún; LD Madrid – París (2 de los 6 servicios previstos), LD Madrid – Toulouse, LD Bilbao – Bruselas, LD Bilbao – Marsella, MD San Sebastián – Pau y MD San Sebastián – Burdeos.

En este caso, los tráficos previstos en el tramo Astigarraga – San Sebastián disminuirán significativamente, tal como se observa en los valores expresados en

la siguiente tabla, de modo que el nivel de saturación del tramo se reducirá a un 63 % de la capacidad actual disponible.

	Circulaciones sentido/día
Larga Distancia	29
Media Distancia	35
Cercanías	39
TOTAL	103

En este sentido, cabe señalar que la mejor alternativa para el tramo será la que considera el encaminamiento de la totalidad de los servicios de viajeros por la línea Madrid – Hendaya (alternativa 1A). En ese supuesto, el nivel de saturación del tramo será del 53 %.

Ramal del Urumea

Si bien este ramal presentará una carga de tráfico moderada (26 trenes sentido/día), la capacidad del tramo se verá mermada por su disposición en vía única.

Considerando un periodo diario de prestación de servicios comerciales de 18 horas (6.00 a 24.00), por el tramo deberá circular una media de 3 servicios a la hora (ambos sentidos). No obstante, como ya se ha mencionado anteriormente, existirán intervalos horarios que presenten una mayor demanda de servicios. Por tanto, la circulación por el tramo constituirá un factor limitante a la hora de establecer la programación horaria de los servicios de viajeros, ya que cada tránsito por el ramal analizado supondrá la ocupación de éste en un tiempo que se cifra en el entorno de los 7 minutos (tiempo de recorrido del tramo + establecimiento del itinerario + margen de seguridad entre circulaciones).

Esta situación se agravará en Fase II, ya que el número de circulaciones diarias ascenderá a 36 trenes sentido/día (18 Larga Distancia + 18 Media Distancia), por lo que transitarán por el tramo 4 servicios a la hora por término medio.

5.1.6.3. Operativa ferroviaria

En este apartado se analizarán las alternativas contempladas en base a una serie de factores relativos a la operativa ferroviaria, tales como el modelo de explotación de la red, la identificación de los puntos que supongan una restricción a la capacidad, y la estabilidad y fiabilidad de la operación ferroviaria.

5.1.6.3.1. Modelo de explotación de la red

Dado el elevado número de trenes previsto entre San Sebastián e Irún, particularmente en los periodos punta de los servicios de Cercanías, deberá adecuarse a éstos la marcha del resto de circulaciones en aquellos tramos que presenten circulación compartida.

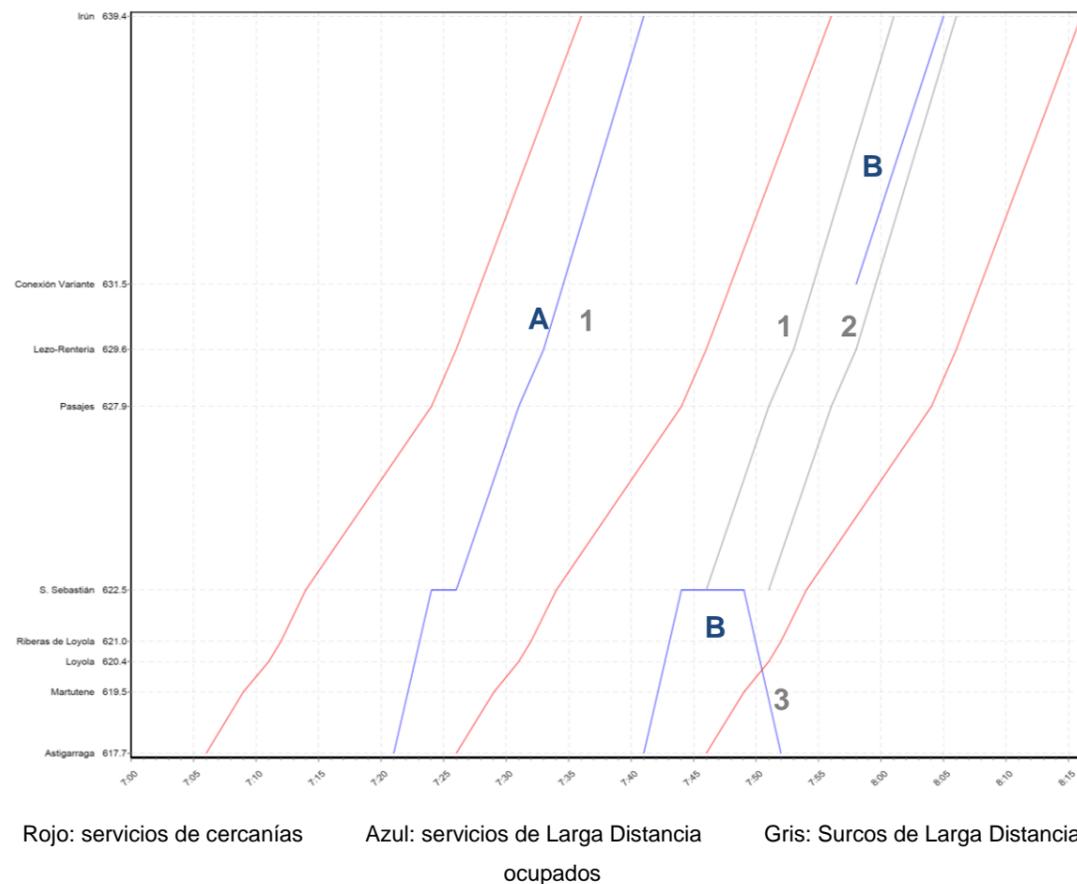
De este modo, en el tramo Astigarraga – San Sebastián – Irún, los servicios de Larga Distancia y Media Distancia de la Y vasca utilizarán los surcos disponibles, los cuales presentarán una disposición intercalada respecto de los servicios de Cercanías.

También deberán reservarse surcos intercalados entre los servicios de viajeros para la circulación de los trenes de mercancías que transiten entre la conexión de la Variante Astigarraga – Lezo en el entorno de Gaintxurizketa e Irún.

En ese sentido, se detecta una mejor utilización de la capacidad disponible en aquellas alternativas que presenten la circulación de los servicios de LD y MD intercalada en relación a los servicios de Cercanías durante una mayor longitud del recorrido. Así, a igualdad en el número de los trenes programados, el encaminamiento de las circulaciones por la Variante Astigarraga – Lezo requerirá la ocupación de una cantidad superior de surcos disponibles entre San Sebastián e Irún; este mayor requerimiento en la alternativa 2A se debe a dos circunstancias:

- Los trenes de Larga Distancia y Media Distancia ocuparán dos surcos en su acceso a San Sebastián, motivado por el rebote de los trenes en dicha estación.
- Dada la diferencia en el tiempo de recorrido del tramo San Sebastián - Irún en función del itinerario utilizado por los trenes de altas prestaciones, aquellos que circulen por la Variante Astigarraga – Lezo requerirán la ocupación de un surco adicional en las incorporaciones a la línea Madrid – Hendaya en el entorno de Gaintxurizketa (y viceversa).

El siguiente esquema de marchas ilustra las anteriores proposiciones.



La marcha A representa un tren de Larga Distancia que circula en su totalidad por la línea convencional entre las estaciones de Astigarraga e Irún. Ocupará 1 surco reservado para esta tipología de servicios.

La marcha B representa un tren de Larga Distancia que circula entre San Sebastián e Irún por la variante de Astigarraga – Lezo. Considerando la disposición de surcos cada 5 minutos, dada la posibilidad de programar servicios consecutivos en un mismo sentido de circulación en el citado intervalo temporal (se cuenta con bloqueo automático instalado en la línea), los trenes que circulen por la nueva variante ocuparán 3 surcos (numerados en el anterior esquema de marchas), 2 en un sentido y 1 en el contrario.

5.1.6.3.2. Restricciones de capacidad

Las limitaciones que presente la explotación ferroviaria en el ámbito analizado estarán directamente determinadas por la infraestructura proyectada y repercutirán en mayor o menor medida sobre dicha operativa en función de la

funcionalidad que se defina para ésta, en particular, el encaminamiento de los servicios ferroviarios.

De ese modo y como ya se ha indicado anteriormente, las limitaciones inherentes a la infraestructura de determinados tramos de la red podrán suponer un severo condicionamiento a la estabilidad y fiabilidad de la explotación, en cuanto al cumplimiento de la programación horaria de los servicios y la posibilidad de gestionar incidencias (p.ej. retrasos) en la circulación. Los elementos críticos que se identifican son los siguientes.

Tramo Astigarraga – San Sebastián

Si bien el tramo dispone de una elevada reserva de capacidad (162 surcos sentido/día), presentará un uso intensivo en el supuesto de que los trenes de viajeros con origen/destino Irún y Francia se encaminen por la variante Astigarraga – Lezo, tal como corresponde a la Alternativa funcional 2A.

Dada las dificultades que presenta la cuadruplicación de la vía en el citado tramo, se considera conveniente que los servicios que accedan a San Sebastián, pero no finalicen su recorrido en dicha localidad, continúen hacia Irún por la línea convencional actual (vía Pasajes), de modo que no requieran un segundo tránsito por el tramo Astigarraga – San Sebastián.

Ramal del Urumea

Asimismo, la necesidad de que los trenes de viajeros cuyo itinerario se realice por la variante Astigarraga – Lezo (Alternativa funcional 2A) circulen por el ramal del Urumea de modo que puedan acceder a San Sebastián, supondrá en sí mismo una restricción a la flexibilidad a la hora de establecer los horarios de dichos servicios, dado que el tramo contará con vía única.

Aunque las limitaciones derivadas de la vía única serán menores que las correspondientes al tramo Astigarraga – San Sebastián, dada su escasa longitud, no se considera conveniente la circulación de servicios de viajeros por el ramal y por tanto su ejecución, ya que se estarán añadiendo estreñimientos a la circulación de los citados trenes.

Estación de San Sebastián

El diseño de la futura estación de San Sebastián posibilitará una especialización en el uso de las vías. En ese sentido, las 4 vías centrales de ancho estándar permitirán atender los servicios de Larga Distancia o Media Distancia que tengan origen o destino en la estación, mientras que las 2 vías exteriores darán servicio a las circulaciones pasantes. La operativa descrita será válida para la Alternativa funcional 1A del presente documento.

Sin embargo, el encaminamiento de los trenes de viajeros por la variante Astigarraga – Lezo (Alternativa funcional 2A) supondrá necesariamente una redefinición en la utilización de las vías de la estación de San Sebastián. Esta variación vendrá motivada por el requerimiento funcional de los servicios que reboten en la estación. Así, los servicios de Larga Distancia y Media Distancia que accedan y salgan por la misma cabecera deberán posicionarse en las vías centrales de la estación, de modo que se reduzcan los cizallamientos de vías en los movimientos de entrada y salida, y se posibilite la operativa de los trenes pasantes (principalmente Cercanías) en las vías exteriores.

Esta circunstancia devendrá en dos consecuencias, las cuales se detallan a continuación.

Uso intensivo de las vías centrales de la estación

Se producirá un transvase de los estacionamientos de los servicios pasantes de Larga Distancia y Media Distancia a las vías centrales. De ese modo, a los trenes que finalicen su servicio en la estación se añadirán aquellos que efectúen el rebote en ésta, aumentando además el tiempo de parada de estos últimos (de 2' a un mínimo de 5').

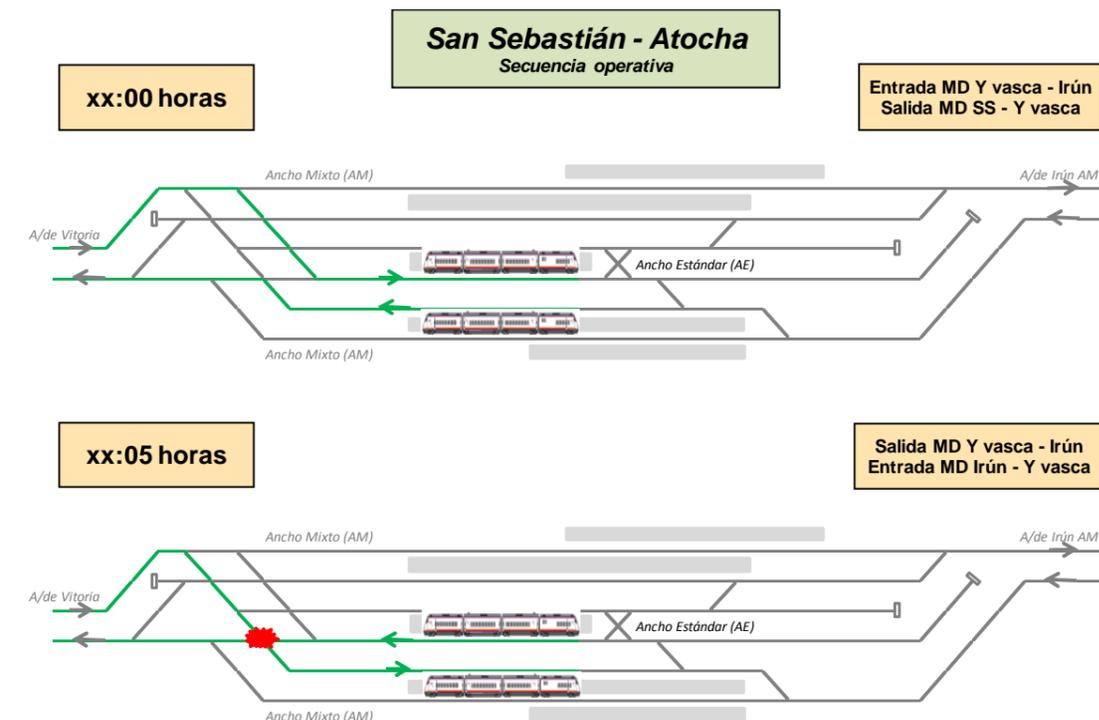
Por tanto, las vías centrales presentarán un mayor grado de ocupación a lo largo del periodo comercial de prestación de servicios de viajeros, sin descartar la aparición de intervalos horarios donde la gestión de los estacionamientos pudiera resultar problemática.

Aumento de los cizallamientos en el acceso a las vías centrales

Si bien el estacionamiento de los trenes de LD y MD sobre las vías centrales evitará la realización de cizallamientos sobre las vías generales, dada la

configuración proyectada para la estación, sí aumentará el número de cruces en las vías de acceso de la cabecera situada en el lado sur.

El siguiente ejemplo ilustra este condicionamiento.



En la anterior secuencia, se presenta en primer lugar (hora xx.00) la entrada de un tren que debe efectuar rebote en la estación con la salida simultánea de un servicio de viajeros de la Y vasca con origen en San Sebastián.

En un segundo instante de tiempo considerado, 5 minutos después, el servicio que se encamina a la Y vasca efectuará su salida. Sin embargo, presentará un itinerario incompatible respecto de un segundo tren que realiza su entrada en la estación, ya que este último deberá estacionarse en una vía que posibilite su salida posterior por la cabecera sur.

El ejemplo mostrado, el cual podrá contar con diferentes variantes en función del origen/destino de los trenes que acceden a la estación, manifiesta el aumento del número de situaciones incompatibles que se podrán presentar en la estación, debido a la operativa planteada en la Alternativa funcional 2A; circulación de trenes de viajeros por la variante Astigarraga – Lezo.

A nivel cuantitativo, se muestra en el siguiente cuadro para la Alternativa Funcional 2A (Fases I y II), el número de servicios con origen/destino o rebote en San Sebastián, situaciones que podrán ser fuente de itinerarios incompatibles en la cabecera sur de la estación.

	San Sebastián (movimientos diarios)	
	Fase I	Fase II
Origen	22	25
Destino	22	25
Entrada/Salida	48	62
TOTAL	92	112

Dichas incompatibilidades podrán resolverse mediante el reajuste de la programación horaria de los servicios de Larga Distancia y Media Distancia. Sin embargo, debe señalarse que la necesidad de efectuar el citado reajuste constituirá de por sí, una limitación a la explotación (menor flexibilidad de horarios), ya que existirán intervalos de tiempo determinados, y por tanto surcos disponibles, que no podrán ser utilizados, con objeto de posibilitar la simultaneidad de movimientos de entrada/salida a San Sebastián.

5.1.6.3.3. Distribución de los flujos de tráfico. Estabilidad de la explotación

Un factor que incidirá significativamente en la estabilidad de la explotación ferroviaria lo constituirá la distribución de los flujos de tráfico y la interacción entre éstos.

Se considera que la situación óptima se presentará cuando, ante la existencia de tráficos correspondientes a diferentes corredores, éstos presenten una circulación segregada sin conexiones en las que sea necesaria la confluencia de los servicios ferroviarios.

De ese modo, se deben evitar aquellos encaminamientos que requieran la concurrencia de los tráficos procedentes de dos o más líneas sobre una sola, debido a las interferencias que sobre la circulación pueda generar el encaje horario de los servicios de un corredor sobre el otro, ocasionando una mayor inestabilidad de la operación.

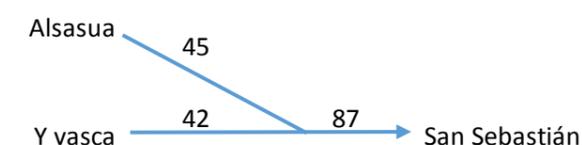
Así, una situación degradada en un único corredor generará una alteración horaria homogénea sobre los servicios. Sin embargo, cuando esta circunstancia se

produzca sobre uno de los dos corredores que confluyen sobre un tramo compartido, la circulación en el corredor que presente la incidencia originará una alteración horaria sobre los servicios del otro corredor que presentará una mayor dificultad de gestión.

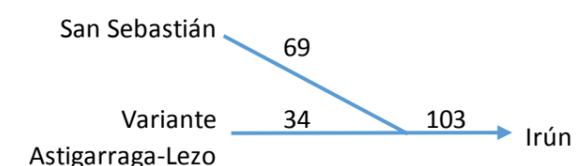
Por otra parte, la concepción del diseño de las conexiones que presenten un elevado número de circulaciones concurrentes incidirá sustancialmente sobre el aprovechamiento de la capacidad disponible y la estabilidad de la explotación. En ese sentido, deberá evitarse la realización de cizallamientos, así como la instalación de aparatos de vía y el diseño de trazados que ocasionen diferencias de velocidad acusadas en la conexión, en función del corredor utilizado.

En la Alternativa funcional 1A (Fase I), las situaciones que presentarán una mayor concurrencia de los servicios ferroviarios serán las siguientes:

- Astigarraga. Sobre los tráficos del tramo Hernani – San Sebastián correspondiente a la línea convencional Madrid – Hendaya confluirán las circulaciones de viajeros procedentes de la Y vasca. El siguiente diagrama muestra el número de servicios concurrentes por sentido al día.

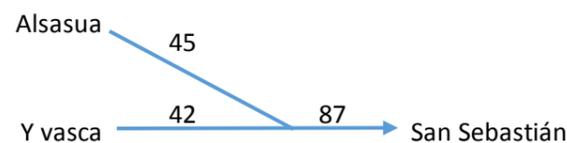


- Conexión en el entorno de Gaintzurizketa. Sobre los tráficos del tramo Lezo-Rentería - Irún perteneciente a la línea convencional Madrid – Hendaya, confluirán las circulaciones de mercancías procedentes de la variante Astigarraga – Lezo. El número de servicios concurrentes será:

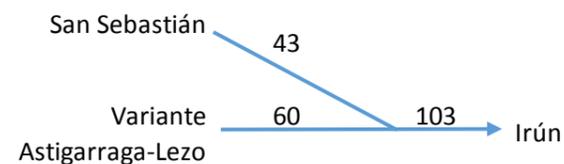


En la Alternativa funcional 2A (Fase I), las situaciones que presentarán una mayor concurrencia de los servicios ferroviarios serán las siguientes:

- Astigarraga. Al igual que en la alternativa anterior, se producirá una concurrencia entre los servicios procedentes de la línea Madrid – Hendaya y los correspondientes a la Y vasca.



- Conexión en el entorno de Gaintxurizketa. Sobre los tráficos del tramo Lezo-Rentería – Irún, principalmente servicios de Cercanías, se incorporarán los trenes de viajeros (LD/MD) y mercancías procedentes de la variante Astigarraga – Lezo.



Si bien la distribución de los tráficos en Astigarraga será la misma en ambas alternativas, se producirá una diferencia sustancial en la incorporación de los trenes de la variante Astigarraga – Lezo (sentido Irún) a la línea convencional actual en la solución 2A. En esta alternativa, se considerará más desventajosa la concurrencia de los tráficos, ya que sobre la circulación cadenciada de los servicios de Cercanías del núcleo de San Sebastián deberá intercalarse un mayor número de servicios procedentes de la Variante; 60 trenes sentido/día frente a 34 de la Alternativa 1A.

Además, la Alternativa funcional 2A presentará dos puntos de concurrencia de tráficos adicionales, conformados por las conexiones del Ramal del Urumea a la línea Madrid – Hendaya y la variante Astigarraga – Lezo respectivamente.

Por tanto, la explotación de los servicios de LD/MD por la Variante Astigarraga – Lezo estará sujeta a una mayor variabilidad, tal como se infiere del número de incorporaciones que presentará cada uno de los itinerarios analizados:

- Alternativa 1A. Los trenes de LD/MD procedentes de la Y vasca se integrarán en Astigarraga sobre la malla de los servicios de Cercanías y circularán hasta Irún compatibilizando su marcha con éstos.
- Alternativa 2A. Además de incorporarse a la malla de los servicios de Cercanías en Astigarraga, los trenes de LD/MD en su salida de la estación de San Sebastián deberán adecuarse a los servicios de Cercanías de sentido contrario (Tolosa) para acceder al ramal del Urumea. A continuación, circularán por la Variante Astigarraga – Lezo (compatibilizando su circulación con los tráficos de mercancías), para finalmente incorporarse de nuevo a la malla de los servicios de Cercanías (sentido Irún) en Gaintxurizketa.

5.1.7. Alternativa funcional óptima

A partir de la comparativa realizada entre las dos alternativas funcionales planteadas, atendiendo a los tiempos de viaje resultantes, los niveles de carga de los diferentes tramos que conforman la red analizada y la operativa ferroviaria que caracterizará cada alternativa, se puede concluir **la conveniencia de implantar un modelo de explotación en el que se realice un uso especializado de los dos corredores en función de la tipología de los tráficos** (Alternativa funcional 1A), de modo que el encaminamiento de los trenes se realice de la siguiente forma:

- Servicios de viajeros ->Astigarraga – San Sebastián – Pasajes – Irún – Frontera Francesa
- Servicios de mercancías ->Astigarraga – Nueva Variante – Irún – Frontera Francesa

Esta distribución de los tráficos redundará favorablemente, tanto en términos de prestación de los servicios de viajeros (tiempos de viaje) como en la optimización de la capacidad disponible y en la estabilidad y fiabilidad de la explotación ferroviaria. Por tanto, **atendiendo a criterios estrictamente operacionales, no se recomienda la implantación de los tráficos de viajeros por la nueva Variante Astigarraga – Oiartzun – Lezo. Tampoco se requerirá la ejecución del Ramal del Urumea**, ya que carecerá de utilidad operativa.

A los parámetros funcionales analizados se añadirán otros factores de diferente naturaleza que no son objeto de este estudio, pero que también aconsejan la especialización de los corredores por tráficos. Entre estos factores cabe citar:

- El cruce de trenes rápidos y lentos en sentidos opuestos podrá provocar, por efectos aerodinámicos, el desplazamiento de cargas (e incluso vuelco de contenedores) en los trenes de mercancías, con los riesgos sobre la seguridad que ello supone. Es por ello que la velocidad máxima en las líneas de tráfico mixto estará limitada para los trenes de viajeros.

La circulación de vehículos con una carga por eje superior a la de los trenes de viajeros producirá una degradación de la vía tal que generará unos costes de conservación que pueden llegar a ser prohibitivos. Además, la necesidad de adoptar un peralte intermedio por la presencia de tráfico mixto motivará una pérdida de confort en los servicios de viajeros de altas prestaciones.

5.2. Análisis de viabilidad de la alternativa funcional seleccionada

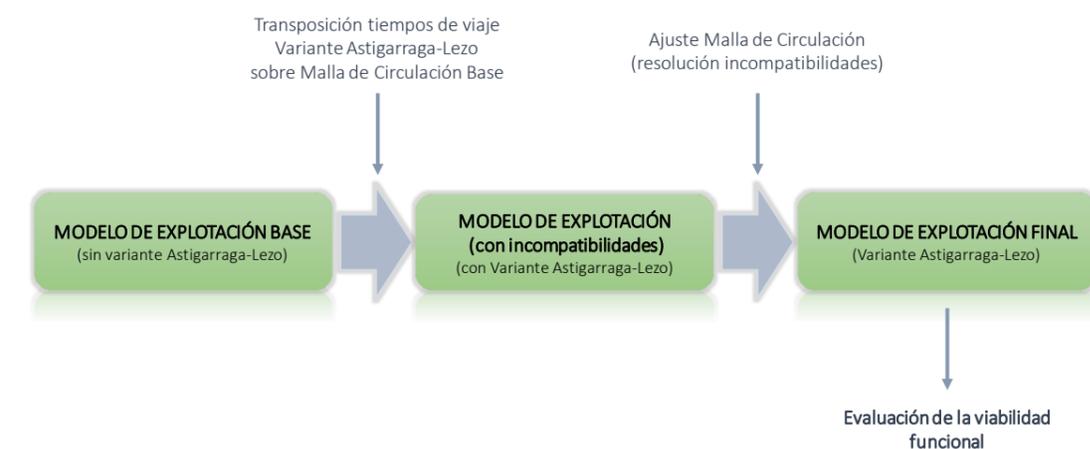
En el presente apartado se desarrollará el modelo de explotación de la infraestructura proyectada para el tramo Astigarraga – Oiartzun – Lezo (válido para cualquiera de los trazados proyectados, alternativas norte/centro/sur), bajo la consideración de la alternativa funcional 1A seleccionada (tráficos especializados por corredores).

La elaboración del modelo, caracterizado a través de la malla de circulación correspondiente, posibilitará evaluar la conveniencia de la solución adoptada, o bien permitirá identificar las carencias que deberán ser subsanadas con el fin de satisfacer las necesidades de transporte ferroviario en el horizonte temporal considerado; Fase I (año 2030).

El modelo de explotación del tramo objeto de análisis se confeccionará a partir del desarrollo en primer lugar de una malla de circulación que comprenderá la Y vasca y la línea convencional Madrid – Hendaya en su sección Astigarraga – San Sebastián – Irún; esta razón atiende a la relación de dependencia que la planificación de los tráficos entre Astigarraga e Irún tendrá, respecto de las circulaciones que se programen tanto en la Y vasca (servicios de viajeros Alta Velocidad) como en la línea convencional (básicamente servicios de Cercanías

del núcleo de San Sebastián). La anterior malla contemplará además a priori el encaminamiento de los trenes de mercancías a través de la línea actual (situación previa a la entrada en servicio de la variante Astigarraga – Lezo); se corresponderá con un modelo de explotación denominado ‘base’, el cual será el punto de partida para la elaboración del modelo definitivo.

A continuación se calcularán los tiempos de viaje de los servicios de mercancías por la nueva variante Astigarraga – Lezo (a través de la generación de las marchas tipo correspondientes), lo cual permitirá, sobre la anterior malla de circulación base, la derivación de los tráficos de mercancías a la citada variante, obteniendo con ello una malla de circulación del tramo objeto de estudio que deberá ajustarse, con el fin de resolver las incompatibilidades resultantes del anterior proceso de transposición. Del ajuste realizado se obtendrá el modelo de explotación definitivo. De ese modo se podrá determinar la viabilidad funcional de la infraestructura proyectada y la necesidad de posibles correcciones a ésta. Adicionalmente se analizarán las implicaciones de la puesta en servicio de un ramal de acceso que conecte la nueva variante con Pasajes sobre la explotación ferroviaria definida en el modelo desarrollado. El proceso de desarrollo del modelo de explotación definitivo se expresa en el siguiente esquema.



En los siguientes apartados se detallan cada una de las etapas que permiten conformar el análisis descrito.

5.2.1. Modelo de explotación base

Se ha desarrollado el modelo de explotación de la Y vasca y del tramo de la red convencional Astigarraga – San Sebastián – Irún, el cual servirá de referencia para la posterior elaboración del modelo de explotación definitivo del tramo objeto del presente análisis (Astigarraga – Oiartzun – Lezo). A continuación, se especifican cada uno de los elementos que permiten conformar el citado modelo.

5.2.1.1. Infraestructura

Se ha considerado la configuración prevista contemplada en anteriores estudios de la red ferroviaria de ancho estándar en el País Vasco (y tramos anexos de ancho ibérico) para el horizonte del año 2030, y que de forma resumida se expone a continuación.

Red de ancho estándar

Estará constituida por la Y vasca, la cual conectará las tres capitales vascas, así como su continuidad hacia Madrid; dispondrá de doble vía en ancho estándar. Plantea un acceso independizado a Bilbao y Vitoria respecto de la red de ancho ibérico. El acceso a San Sebastián se realizará compartido (ancho mixto) con la línea convencional Madrid – Hendaya, a partir de Astigarraga y con prolongación del citado tercer carril hasta Irún.

Contemplará además un nuevo trazado de ancho mixto entre Astigarraga y la línea Madrid – Hendaya en el entorno de Gaintzurizketa, el cual contará con un acceso independiente a Pasajes; como ya se ha citado, este trazado será considerado en la imagen final de la red ferroviaria analizada (escenario 2030), no así en el desarrollo del modelo de explotación base.

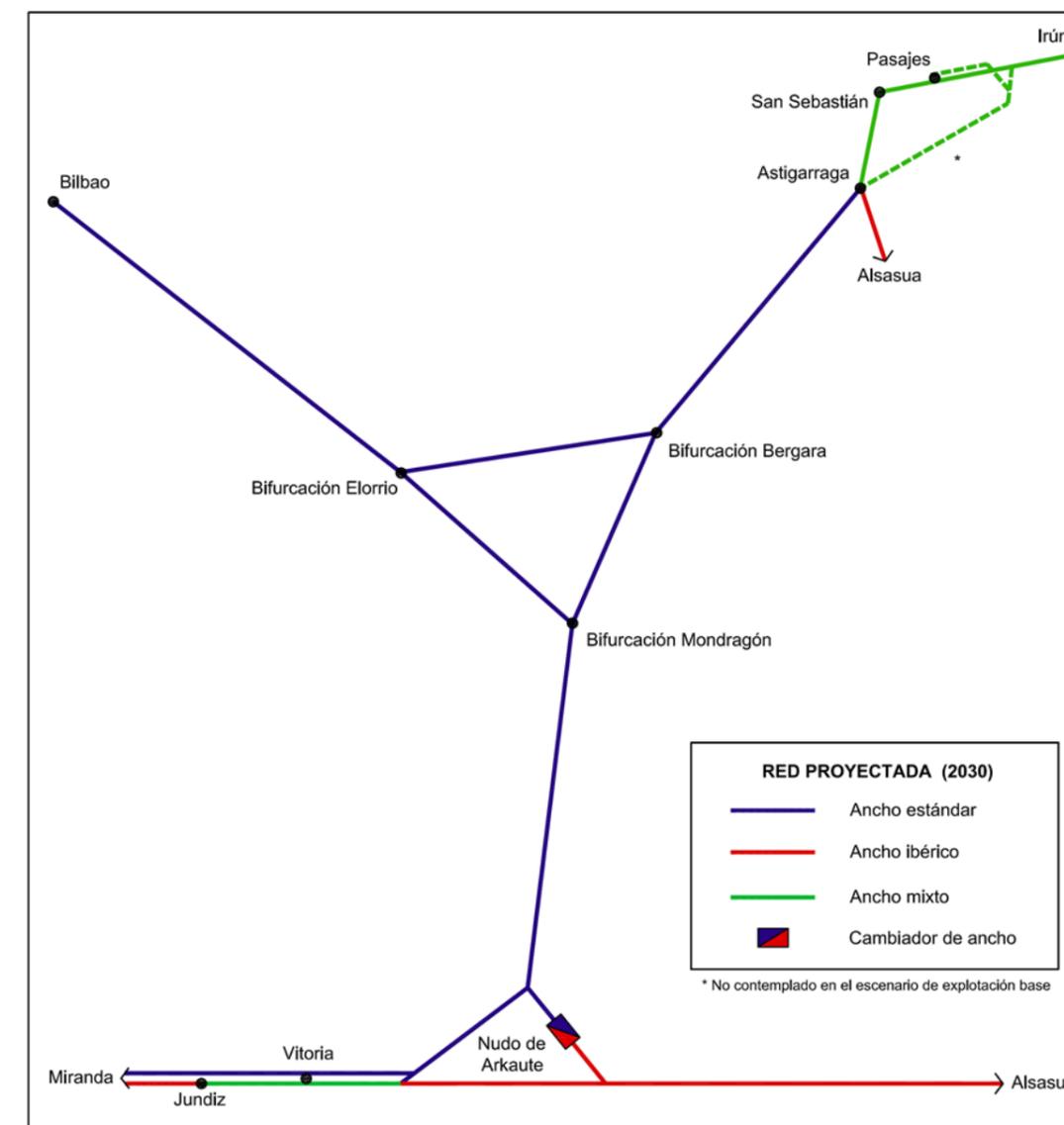
Red de ancho ibérico

Se mantendrá la actual línea Madrid – Hendaya, si bien se plantea como modificación respecto de la situación actual, la disposición de vía única a su paso soterrado por Vitoria, con ancho mixto entre la terminal de mercancías de Jundiz y su conexión con la Y vasca (nudo de Arkaute).

El citado nudo de Arkaute contará además con una conexión directa entre la Y vasca y la línea Madrid – Hendaya, de forma que se posibilite la circulación entre

ambas para los trenes que se encaminen por y Alsasua/Pamplona de forma que no tengan necesidad de transitar por Vitoria.

El siguiente esquema ilustra la red ferroviaria considerada en el desarrollo del modelo de explotación base.



5.2.1.2. Tráficos

Los tráficos considerados en el horizonte temporal del año 2030 que circularán por la Y vasca y la línea convencional Madrid – Hendaya en los tramos en los que

ésta interaccionará con la primera (canal de acceso a Vitoria y tramo Astigarraga – Irún), son los expresados a continuación.

Se corresponden con los valores recogidos en la 'Nota informativa sobre los servicios previstos en la Línea de Alta Velocidad Vitoria – Bilbao – San Sebastián y en el tramo Astigarraga – Irún' (Marzo 2019) realizada por la Dirección de Planificación Funcional de ADIF y en los 'Estudios técnicos de adecuación del complejo ferroviario Hendaya-Irún en el horizonte de la puesta en servicio de la Y vasca' (2014), elaborado por la AEIE del que se han extraído los tráficos de mercancías correspondientes a las circulaciones de autopista ferroviaria.

Tipología de servicio	Relación ferroviaria	Nº de servicios (sentido/día)
Larga Distancia (ancho estándar)	Madrid - País Vasco ¹	10 (7)
	Barcelona - País Vasco ²	5 (3)
	Galicia - País Vasco ³	1
	Barcelona - Asturias	1
	Barcelona - Galicia (vía Vitoria)	1
	Madrid - París	4
	Lisboa - Hendaya	1
Media Distancia (ancho estándar)	Vitoria - San Sebastián ⁴	9
	Vitoria - Bilbao	14
	Bilbao - San Sebastián ⁵	12
	Pamplona - San Sebastián ⁶	8
	Pamplona - Bilbao ⁷	3
	San Sebastián - Dax	2
Media Distancia (ancho ibérico)	Madrid - Vitoria - San Sebastián - Irún	2
	Madrid - Vitoria	1
	Miranda - Vitoria	1
	Miranda - Vitoria - San Sebastián - Irún	1
	Burgos - Vitoria - Pamplona - Zaragoza	1
	Miranda - Vitoria - Alsasua - Pamplona	1
	Vitoria - Pamplona - Castejón	1
Cercanías (ancho ibérico)	Brinkola - Irún (tramo Tolosa - San Sebastián - Irún)	39

Tipología de servicio	Relación ferroviaria	Nº de servicios (sentido/día)
Mercancías (ancho estándar)	Tramo Jundiz - Vitoria - Bif. Bergara	21
	Tramo Bif. Bergara - Frontera Francesa	24
	Tramo Bilbao - Bif. Bergara	3
Mercancías (ancho ibérico)	Tramo Jundiz - Vitoria - Alsasua	5
	Tramo Alsasua - Astigarraga - Irún ⁸	9

¹ Circularán acoplados hasta Vitoria. 10 servicios a Bilbao y 7 a San Sebastián (3 continúan a Irún)

² Circularán acoplados hasta Vitoria. 5 servicios a Bilbao y 3 a San Sebastián (con continuidad a Irún)

³ Circularán acoplados hasta Vitoria. 1 rama a Bilbao y 1 rama a San Sebastián (con continuidad a Irún)

⁴ 4 servicios con continuidad a Irún

⁵ 5 servicios con continuidad a Irún

⁶ 4 hasta Irún. 2 servicios adicionales con entrada en Vitoria. Se incluyen en la relación Vitoria - San Sebastián

⁷ 2 servicios adicionales con entrada en Vitoria. Se incluyen en la relación Vitoria - Bilbao

⁸ 2 servicios se derivan a Pasajes

5.2.1.3. Tiempos de viaje

Para conformar el modelo de explotación base, en primer lugar, se deberán calcular las marchas tipo que caracterizarán los tráficos. A partir de dichas marchas, se obtendrán unos tiempos de viaje que serán asignados a los tramos correspondientes a la nueva infraestructura (Y vasca). Para los tramos ya existentes (línea convencional Madrid – Hendaya) se considerarán los tiempos concedidos recogidos en los Libros Horarios (ADIF) actualmente vigentes.

La determinación de las marchas tipo que caracterizarán los servicios ferroviarios se ha realizado a través de una aplicación informática específica de simulación ferroviaria (DPL Simultren). Dicha aplicación requiere, por una parte, la modelización de la infraestructura (trazado) y por otra, la caracterización del material rodante que podrá prestar servicio, así como el establecimiento de unos condicionantes a la circulación, cuya materialización vendrá dada por unas velocidades máximas de circulación.

Las composiciones-tipo consideradas en las simulaciones son las siguientes:

- Viajeros. Servicios de alta velocidad (ancho estándar). Unidades de la serie 120 de Renfe. Se asimilará la marcha de los trenes de Larga Distancia a los

de Media Distancia (serie 120), ya que la velocidad máxima de circulación en la Y vasca será de 250 km/h, coincidente para ambas tipologías de servicios.

- Mercancías. Composiciones remolcadas compuestas por dos locomotoras de la serie 252 de Renfe y vagones portacontenedores, con una longitud total de 750 metros (longitud estándar interoperable).

Las simulaciones se han efectuado para las siguientes velocidades máximas:

- Servicios de viajeros de altas prestaciones: 250 km/h.
- Trenes de mercancías: 120 km/h.

Los tiempos de viaje resultantes entre las capitales vascas (marchas comerciales), una vez aplicados los márgenes de seguridad consignados en la ficha UIC 451-1 son los siguientes:

Tren tipo 250	Tiempo concedido
Vitoria - Bif. Mondragón	14'
Bif. Mondragón - Bif. Bergara	3'
Bif. Bergara - San Sebastián*	22'
Vitoria - San Sebastián	39'
<hr/>	
Vitoria - Bif. Mondragón	14'
Bif. Mondragón - Bif. Elorrio	3'
Bif. Elorrio - Bilbao	13'
Vitoria - Bilbao	30'
<hr/>	
Bilbao - Bif. Elorrio	13'
Bif. Elorrio - Bif. Bergara	4'
Bif. Bergara - San Sebastián*	22'
Bilbao - San Sebastián	39'

* Incluye 4' de tiempo concedido entre Astigarraga y San Sebastián (Fuente: Libros horarios ADIF)

Los tiempos de ida y vuelta son coincidentes

Tren tipo 120	Tiempo concedido
Vitoria - Bif. Mondragón	21'
Bif. Mondragón - Bif. Bergara	5'
Bif. Bergara - San Sebastián*	39'
Vitoria - San Sebastián	1h 05'
<hr/>	
San Sebastián - Bif. Bergara*	42'
Bif. Bergara - Bif. Mondragón	6'
Bif. Mondragón - Vitoria	23'
San Sebastián - Vitoria	1h 11'
<hr/>	
Bilbao (Conex. VSF) - Bif. Elorrio	22'
Bif. Elorrio - Bif. Bergara	6'
Bif. Bergara - San Sebastián*	39'
Bilbao (Conex. VSF) - San Sebastián	1h 07'
<hr/>	
San Sebastián - Bif. Bergara*	42'
Bif. Bergara - Bif. Elorrio	5'
Bif. Elorrio - Bilbao (Conex. VSF)	20'
San Sebastián - Bilbao (Conex. VSF)	1h 07'

* Incluye 5' de tiempo concedido entre Astigarraga y San Sebastián (Fuente: Libros horarios ADIF)

Estos tiempos de viaje calculados para el estudio anterior son muy similares a los que corresponderían a las nuevas alternativas.

5.2.1.4. Horarios (Servicios de Alta Velocidad)

Conocidos los tiempos de viaje en la Y vasca, se han establecido unos horarios de circulación de los servicios ferroviarios consignados en la prognosis de tráfico. Con ello se podrá elaborar el cuadro de marchas (mallas de circulación) que definirá el modelo de explotación base.

La totalidad de los servicios que circulen a través de la Y vasca deberán presentar una programación horaria compatible en cada una de las tres secciones (acceso Vitoria, Bilbao y San Sebastián) que conforman la configuración de ésta, así como con los tráfico de ancho ibérico que discurran en el tramo de ancho mixto Astigarraga – San Sebastián – Irún (básicamente Cercanías del núcleo de San Sebastián y trenes de mercancías de ancho ibérico).

Es por ello por lo que a la hora de establecer los horarios de los trenes en el entorno de San Sebastián deberá considerarse un esquema de servicios de altas prestaciones que sea válido para el conjunto de la Y vasca, incluida la sección de

Bilbao. Considerando una programación que presente horarios cadenciados en aquellas relaciones ferroviarias que cuenten con un significativo número de servicios diarios, se indican a continuación los horarios de los trenes de Alta Velocidad considerados en el presente estudio, en las llegadas y salidas a San Sebastián; a partir de dichos horarios se planificará la circulación del resto de servicios (Cercanías y mercancías) en el ámbito de estudio analizado.

Larga Distancia

Madrid - Bilbao / San Sebastián / Irún	
Salida hacia Madrid	Llegada de Madrid
6.51*	9.39*
7.51	11.39
9.51	13.39
11.51	15.39
13.51*	17.39*
17.51	19.39
19.51*	21.39*

Barcelona - Bilbao / San Sebastián / Irún	
Salida hacia Barcelona	Llegada de Barcelona
5.51*	11.34*
12.51*	17.34*
18.51*	23.34*

Galicia - Bilbao / San Sebastián / Irún	
Salida hacia Galicia	Llegada de Galicia
8.51*	20.39*

Lisboa - Hendaya	
Salida hacia Lisboa	Llegada de Lisboa
10.51*	19.59*

Madrid - París	
Salida hacia Madrid	Llegada de Madrid
10.46**	8.39**
12.46**	10.39**
16.46**	14.39**
18.46**	16.39**

* Continuidad a/de Irún

** Continuidad a/de París

Media Distancia

Vitoria - San Sebastián (AV)	
Salida hacia Vitoria	Llegada de Vitoria
6.46*^	7.34*
7.46	8.34^
9.46*	10.34*
11.46	12.34
13.46^	14.34
15.46*	16.34*
17.46	18.34^
19.46*	20.34*
21.46	22.34

Bilbao - San Sebastián (AV)	
Salida hacia Bilbao	Llegada de Bilbao
6.36*	7.24*
7.36	8.24
8.36*	9.24*
10.36	11.24
12.36	13.24
14.36*	15.24*
15.36	16.24
17.36	18.24
18.36*	19.24*
19.36	20.24
20.36*	21.24*
22.36	23.24

Pamplona - San Sebastián (AV)	
Salida hacia Pamplona	Llegada de Pamplona
8.06*	9.34*
10.06	11.54
12.06*	13.34*
14.46	15.34
16.06*	16.54*
18.06	19.54
19.06*	21.34*
20.46	22.54

Madrid - San Sebastián / Irún	
Salida hacia Madrid	Llegada de Madrid
11.38*	15.59*
14.06*	20.07*

Miranda - San Sebastián / Irún	
Salida hacia Miranda	Llegada de Miranda
20.09*	10.55*

San Sebastián - Dax (AV)	
Salida hacia Dax	Llegada de Dax
7.46	8.44
16.46	17.44

* Continuidad a/de Irún

^ Continuidad a/de Pamplona

5.2.1.5. Modelo de explotación base. Mallas de circulación

A partir de los horarios establecidos para los servicios de viajeros de ancho estándar y los tiempos de viaje anteriormente calculados, se ha elaborado el modelo de explotación base de la Y vasca incluida su prolongación hasta Irún, a través de las mallas de circulación de los distintos tramos que conforman dicha red.

Para ello, una vez representados los trenes de viajeros que circularán por la Y vasca, se han grafiado los servicios de Cercanías correspondientes al núcleo de San Sebastián, los cuales recorrerán el tramo Astigarraga – San Sebastián – Irún de forma compartida con las circulaciones de ancho estándar, considerando una cadencia de 1 tren por sentido cada 20 minutos en hora punta y cada 30 minutos en hora valle.

A continuación, se han representado los surcos destinados a los trenes de mercancías. En este sentido, cabe destacar que para el desarrollo del modelo de explotación base se considerará una situación en la que no se disponga de la variante Astigarraga – Lezo, de modo que los trenes de mercancías tengan que circular a través de San Sebastián por la línea actual. Si bien esta circunstancia no se corresponderá con la situación proyectada, servirá para que en posteriores apartados del presente análisis se construya el modelo de explotación definitivo que contemple la circulación por la nueva variante, y de la comparativa de ambos modelos se determinen las necesidades funcionales del tramo Astigarraga – Lezo.

De ese modo, en el modelo de explotación base se han considerado las dos tipologías de tráfico de mercancías previstas en el horizonte temporal del año 2030, como son:

- Trenes de mercancías de ancho estándar (Tipo 120) que recorrerán la Y vasca y se adaptarán a la circulación de los servicios de viajeros en el tramo de vía compartido Astigarraga – San Sebastián – Irún.
- Trenes de mercancías de ancho ibérico (Tipo 100), procedentes de Alsasua con circulación compatible con los servicios de viajeros que se prolongará en el tramo de vía compartido Astigarraga – San Sebastián – Irún.

Debe señalarse que en todo el proceso se ha considerado la circulación de los trenes consecutivos en un mismo sentido con un intervalo mínimo de al menos 5 minutos en la Y vasca, de 3 minutos en el tramo de línea convencional Astigarraga – San Sebastián y de 4 minutos en el tramo San Sebastián – Irún, en función del cantonamiento y el bloqueo existente (línea Madrid – Hendaya) y previsto (Y vasca).

En el Apéndice D ‘Modelo de explotación base. Mallas de circulación’, se presentan los esquemas de servicios correspondientes a cada uno de los itinerarios que conforman la Y vasca y su prolongación hasta Irún.

5.2.2. *Tiempos de viaje en la Variante Astigarraga – Lezo*

Para posibilitar el desarrollo de la malla de circulación de la nueva variante Astigarraga – Lezo, se han de determinar los tiempos de viaje de los tráfico previstos en ésta; en ese sentido, se han calculado las marchas tipo de los trenes de mercancías que circularán por el tramo.

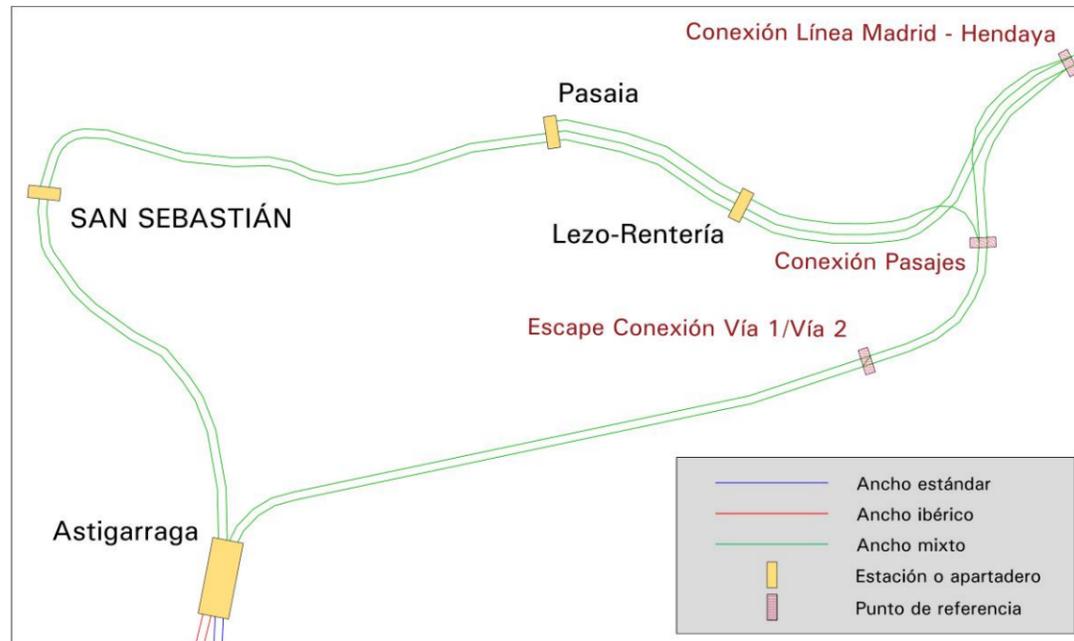
La determinación de las marchas tipo que caracterizarán los servicios ferroviarios se ha realizado a través de una aplicación informática específica de simulación ferroviaria (DPL Simultren). Dicha aplicación requiere la modelización del material rodante que podrá prestar servicio, así como el establecimiento de unos condicionantes a la circulación, cuya materialización vendrá dada por unas velocidades máximas de circulación.

Las composiciones-tipo consideradas en la simulación son las siguientes:

- Mercancías Tipo 120. Composiciones remolcadas compuestas por dos locomotoras de la serie 252 de Renfe y vagones portacontenedores, con una longitud total de 750 metros (longitud estándar interoperable) y 1730 t.
- Mercancías Tipo 100. Composiciones remolcadas compuestas por una locomotora de la serie 253 de Renfe y 21 vagones porta coches, con una longitud total de 550 metros (longitud máxima autorizada especial en la línea convencional) y 800 t.

Se ha simulado el recorrido de ida y vuelta de los trenes de mercancías tanto en la nueva variante (alternativa seleccionada), como en la prolongación hasta Irún. Las gráficas de velocidad de las diferentes marchas de los trenes se incluyen en el Apéndice C ‘Marchas tipo de los trenes de mercancías’.

A partir de las marchas tipo anteriores se han calculado los tiempos de viaje en el tramo simulado, cuya representación se presenta en el siguiente esquema con indicación de los puntos significativos de referencia.



Sobre los tiempos resultantes de la simulación se han aplicado unos márgenes de seguridad, tal y como se establece en la ficha 451-1 de la UIC "Timetable recovery margins to guarantee timekeeping - Recovery margins", de forma que se obtienen las marchas comerciales de los diferentes servicios, los cuales serán utilizados posteriormente en el desarrollo de las mallas de circulación correspondiente.

Los tiempos de viaje resultantes de la simulación, con aplicación de los márgenes de seguridad se muestran a continuación.

Tren de mercancías Tipo 120. Sentido Irún

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
6.639	Astigarraga - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:03:40	11	20	00:04:11
2.981	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:01:47	5	9	00:02:01
6.100	Conexión Línea Madrid-Hendaya - Irún	00:04:44	14	18	00:05:17
15.720	Astigarraga - Irún	00:10:11	31	47	00:11:29

Tren de mercancías Tipo 120. Sentido Y vasca

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
6.200	Irún - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:04:58	15	19	00:05:32
2.994	Conexión Línea Madrid-Hendaya - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:01:52	6	9	00:02:07
6.531	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Astigarraga	00:03:24	10	20	00:03:54
15.725	Irún - Astigarraga	00:10:14	31	47	00:11:32

Tren de mercancías Tipo 100. Sentido Irún

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
6.639	Astigarraga - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:03:59	7	7	00:04:13
2.981	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:01:51	3	3	00:01:57
6.100	Conexión Línea Madrid-Hendaya - Irún	00:04:44	9	6	00:04:59
15.720	Astigarraga - Irún	00:10:34	19	16	00:11:09

Tren de mercancías Tipo 100. Sentido Alsasua

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
6.200	Irún - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:04:48	9	6	00:05:03
2.994	Conexión Línea Madrid-Hendaya - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:01:53	3	3	00:01:59
6.531	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Astigarraga	00:03:55	7	7	00:04:09
15.725	Irún - Astigarraga	00:10:36	19	16	00:11:11

Se ha determinado además el tiempo de viaje de los trenes Tipo 120 que tengan necesidad de realizar parada, con objeto de posibilitar su incorporación en la línea Madrid – Hendaya (sentido Irún) o en la Y vasca (sentido Astigarraga). Los tiempos obtenidos son los siguientes.

Tren de mercancías Tipo 120. Sentido Irún. Parada en Gaintzurizketa

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
6.639	Astigarraga - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:03:25	10	20	00:03:55
2.981	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:02:32	8	9	00:02:49
6.100	Conexión Línea Madrid-Hendaya - Irún	00:05:33	17	18	00:06:08
15.720	Astigarraga - Irún	00:11:30	35	47	00:12:52

Tren de mercancías Tipo 120. Sentido Y vasca. Parada en Astigarraga

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
6.200	Irún - Conexión Línea Madrid-Hendaya	00:04:58	15	19	00:05:32
2.994	Conexión Línea Madrid-Hendaya - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:01:52	6	9	00:02:07
6.531	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Astigarraga	00:04:15	13	20	00:04:47
15.725	Irún - Astigarraga	00:11:05	33	47	00:12:25

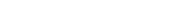
5.2.4. Ajuste de la malla de circulación. Definición del modelo de explotación definitivo

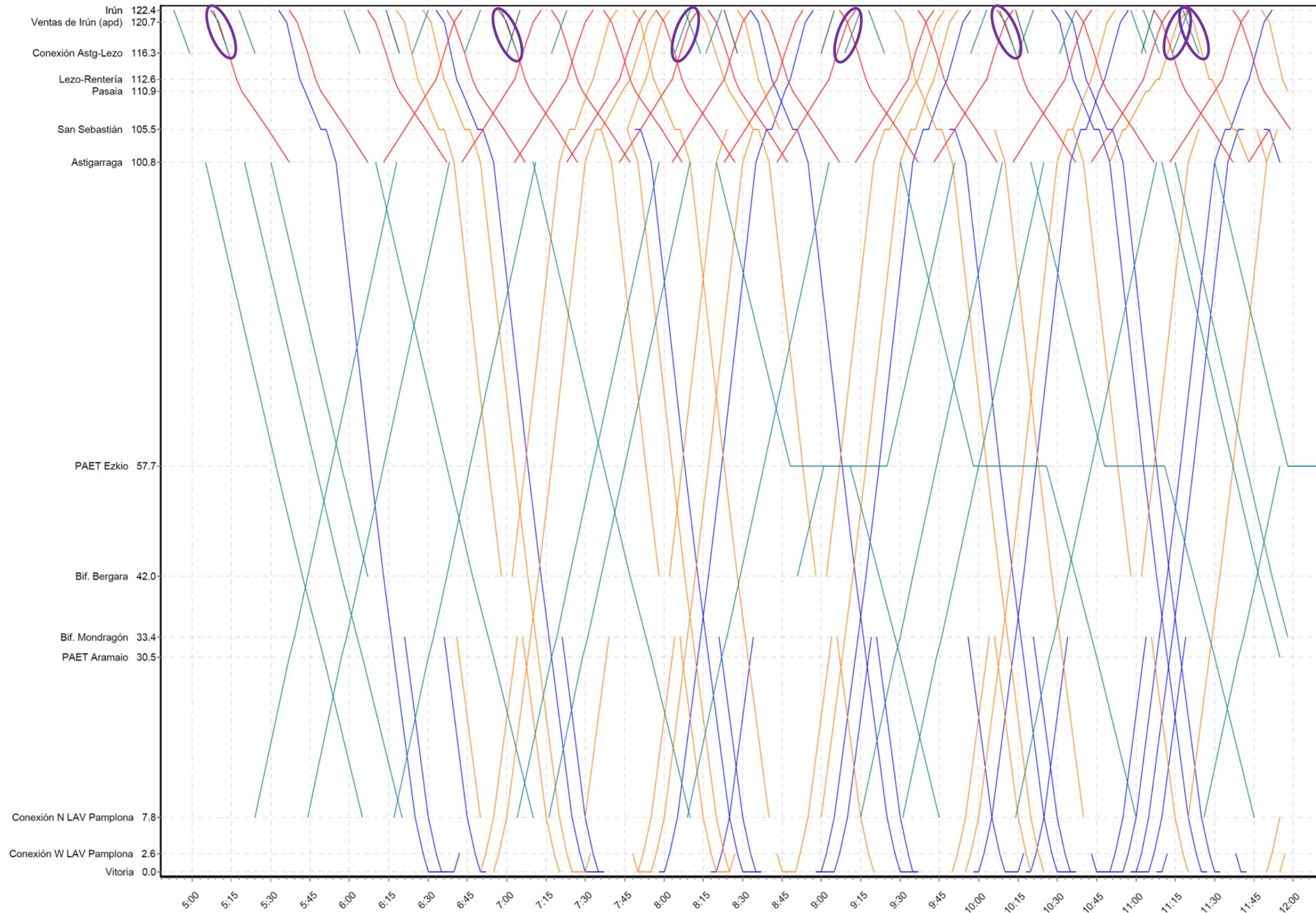
Los tiempos de viaje de los trenes de mercancías determinados en el anterior apartado posibilitarán la transposición de la malla de circulación que caracteriza el modelo de explotación base (sin Variante Astigarraga - Lezo) a una nueva en la que se considere la disponibilidad de ésta; de ese modo podrán identificarse sus necesidades funcionales.

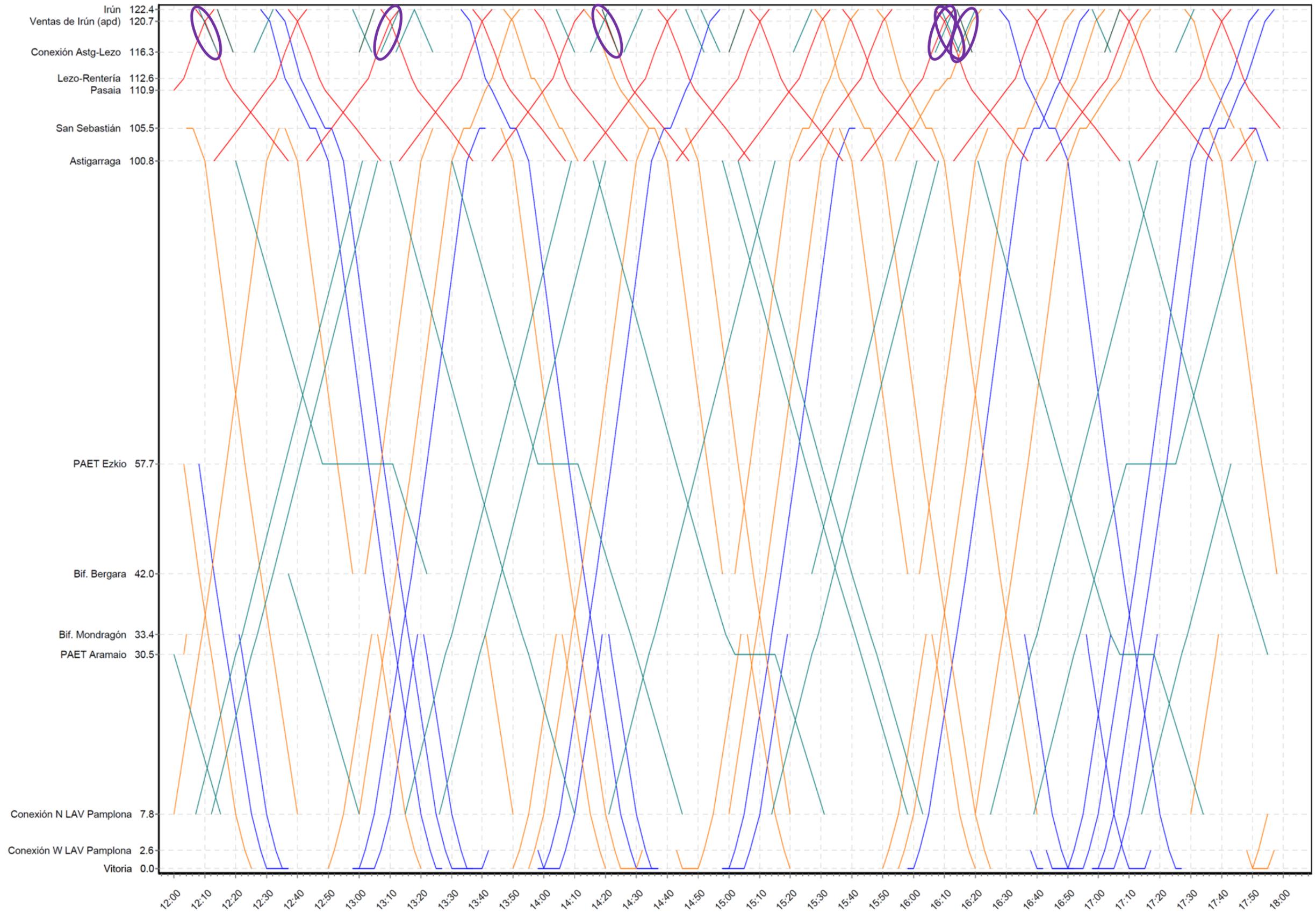
Para ello, partiendo del modelo de explotación base se construirá una nueva malla de circulación en la que se considerarán invariantes los surcos reservados para los servicios de viajeros. Con relación a los surcos correspondientes a los trenes de mercancías, únicamente se modificarán éstos entre Astigarraga e Irún (atendiendo a la puesta en servicio de la nueva variante Astigarraga – Lezo), sin modificar los horarios en el resto de su recorrido.

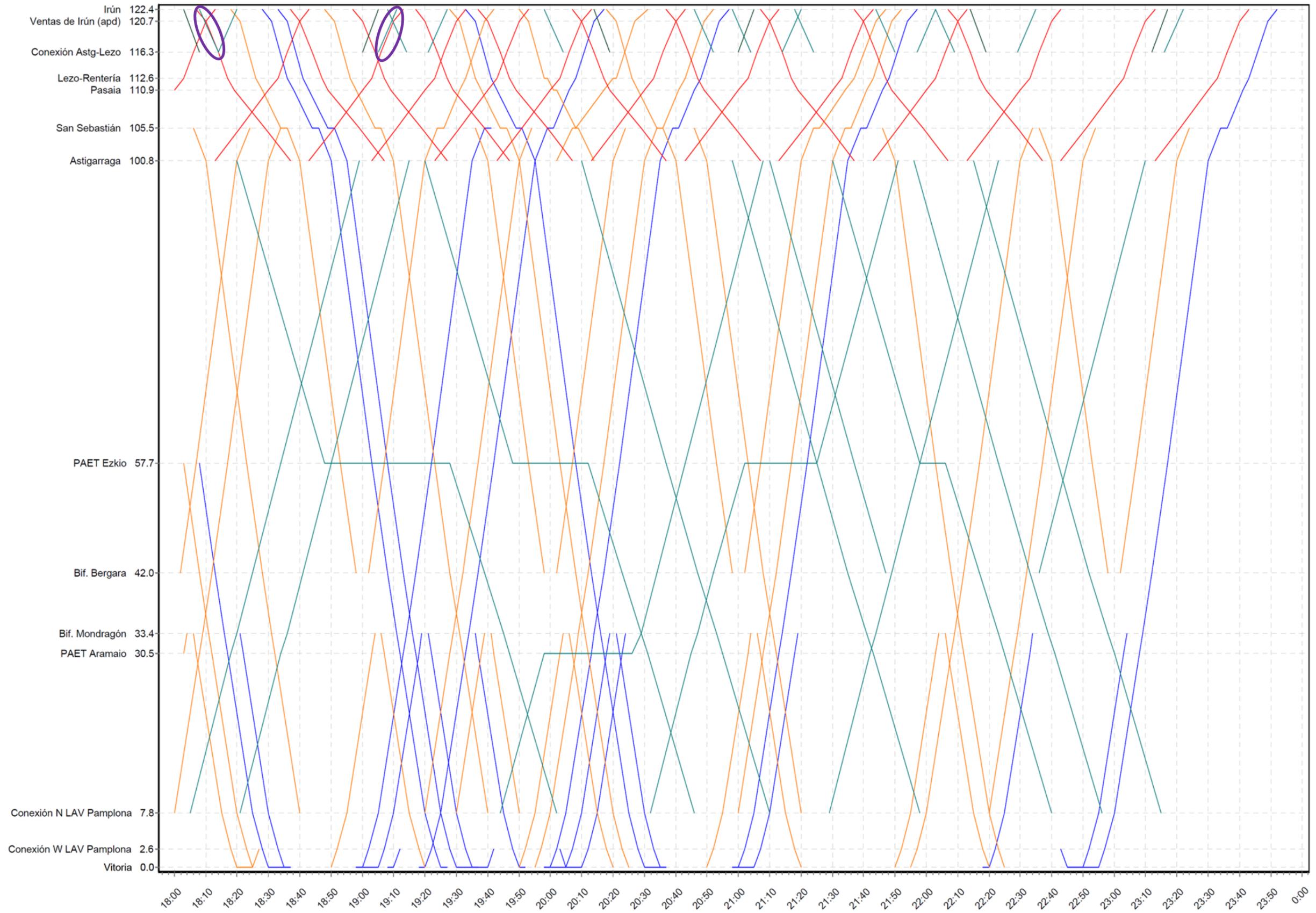
A continuación, se presenta la transposición de la malla de circulación que define el modelo de explotación base, considerando la disponibilidad de la nueva Variante y por tanto el encaminamiento de los tráficos de mercancías por ella, tal como se estableció en la alternativa funcional 1A.

La simbología utilizada se muestra en el siguiente cuadro.

	Larga Distancia
	Media Distancia
	Cercanías
	Mercancías (ancho estándar)
	Mercancías (ancho ibérico)







De la transposición realizada se identifican una serie de incompatibilidades en la inserción de los tráficos de mercancías de la Variante sobre la malla de los servicios de viajeros en el tramo comprendido entre la conexión de la Variante a la línea Madrid-Hendaya e Irún, las cuales se corresponden con solapes entre los surcos reservados para ambas tipologías de servicios; dichas incompatibilidades aparecen señaladas en morado sobre las mallas anteriormente representadas.

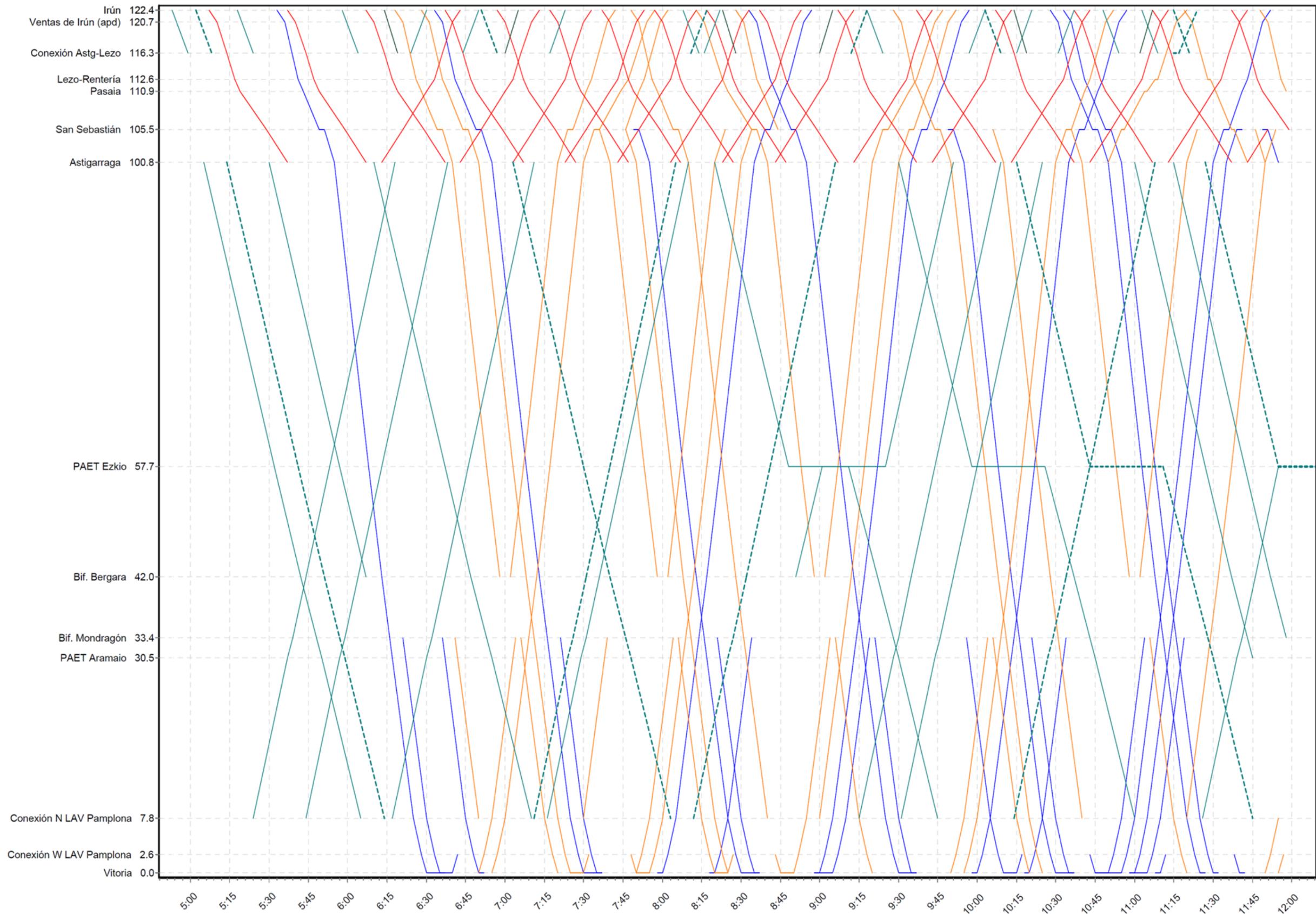
Se procederá al reajuste de la citada malla de circulación mediante la modificación de la programación horaria de los trenes de mercancías, con el fin de resolver las incompatibilidades detectadas; para que ello sea posible, la infraestructura proyectada en la Variante deberá permitir la reconfiguración de los surcos objeto de modificación.

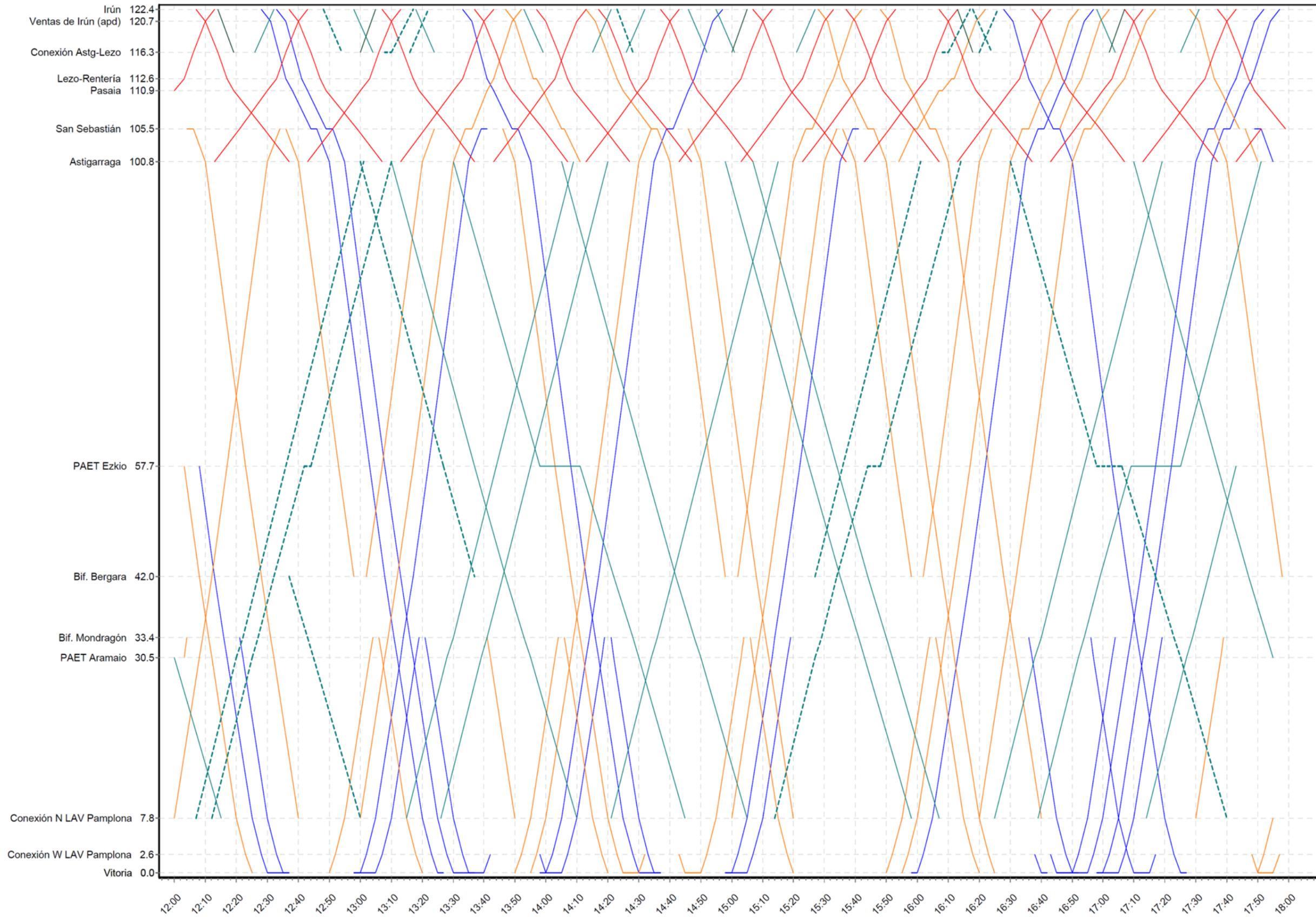
El reajuste así realizado tendrá por objeto evaluar la idoneidad de la infraestructura proyectada, no sólo para la implantación de los tráficos previstos en el escenario temporal del año 2030 sino también ante cualquier eventual replanificación horaria que pudiera precisarse en el futuro, adecuándose a las consecuencias derivadas de esta.

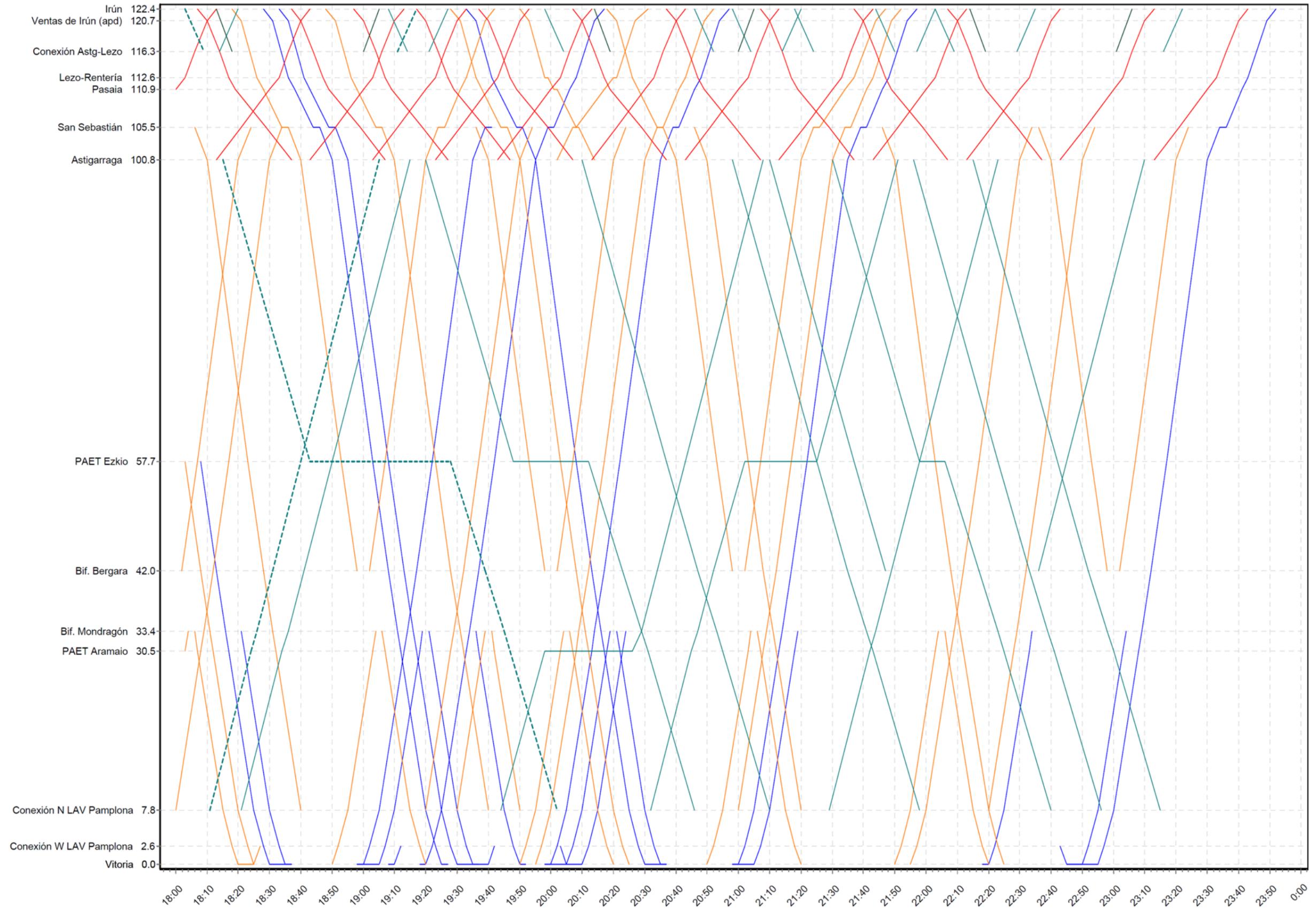
Por tanto, a partir de la malla de circulación con incompatibilidades, se ha procedido a la resolución de éstas a través de la modificación de los surcos de los trenes de mercancías que presentan conflicto, 15 en total (8 en sentido norte y 7 en sentido sur). De este modo, la malla de circulación corregida (sin incompatibilidades) se muestra a continuación.

La simbología utilizada se señala en el siguiente cuadro.

	Larga Distancia
	Media Distancia
	Cercanías
	Mercancías (ancho estándar)
	Mercancías (ancho ibérico)
	SURCOS MODIFICADOS







Las modificaciones realizadas sobre los surcos que presentaban conflicto, las cuales han permitido compatibilizar las circulaciones en el tramo comprendido entre la conexión de la Variante a la línea Madrid-Hendaya e Irún (y por extensión en la nueva Variante y en la Y vasca), se muestran en el siguiente cuadro, expresadas en función de la intervención considerada.

	Surcos modificados (horario paso por Astigarraga)	ACTUACIÓN REQUERIDA			
		Cambio horario	Cambio horario + Aumento parada Ezkio	Cambio horario + Nueva parada Ezkio	Cambio horario + Nueva parada Acceso LC Madrid-Irún
Sentido Norte (Irún / Frontera Francesa)	Tren 1 (8.05)	x			
	Tren 2 (9.06)	x			
	Tren 3 (11.08)				2'
	Tren 4 (13.01)				2'
	Tren 5 (13.10)			2'	
	Tren 6 (16.01)				2'
	Tren 7 (16.14)			4'	
	Tren 8 (19.05)	x			
Sentido Sur (Vitoria / Bilbao)	Tren 1 (5.14)	x			
	Tren 2 (7.03)	x			
	Tren 3 (10.15)		+5'		
	Tren 4 (11.27)		+3'		
	Tren 5 (13.00)	x			
	Tren 6* (16.30)		+3'		
	Tren 7 (18.15)		+5'		

* Suprime la parada en Aramaio, realizándola en Ezkio (reduce el tiempo de parada global en 3')

La tabla indica los surcos que han requerido únicamente la reprogramación horaria, así como aquéllos que han precisado además la implantación o modificación de una parada técnica, con indicación del tiempo concedido en ésta. En primer lugar, cabe señalar que en el modelo de explotación desarrollado no se ha precisado la reprogramación de la mayor parte de los tráficos de mercancías (39 de los 54 trenes Tipo 120 previstos en el año 2030, el 72 %), y un número significativo de los servicios que presentan incompatibilidad sólo requieren una modificación horaria del surco establecido para ellos (6 de los 15 trenes afectados).

Respecto de los trenes que requieran un cambio significativo del surco asignado, se observa que la regulación de la circulación de los trenes de mercancías en sentido norte, con objeto de compatibilizar su marcha con los servicios de viajeros, podrá realizarse mediante la programación de una parada en Ezkio o en la nueva Variante (ante la señal que proteja el desvío de acceso a la línea Madrid –

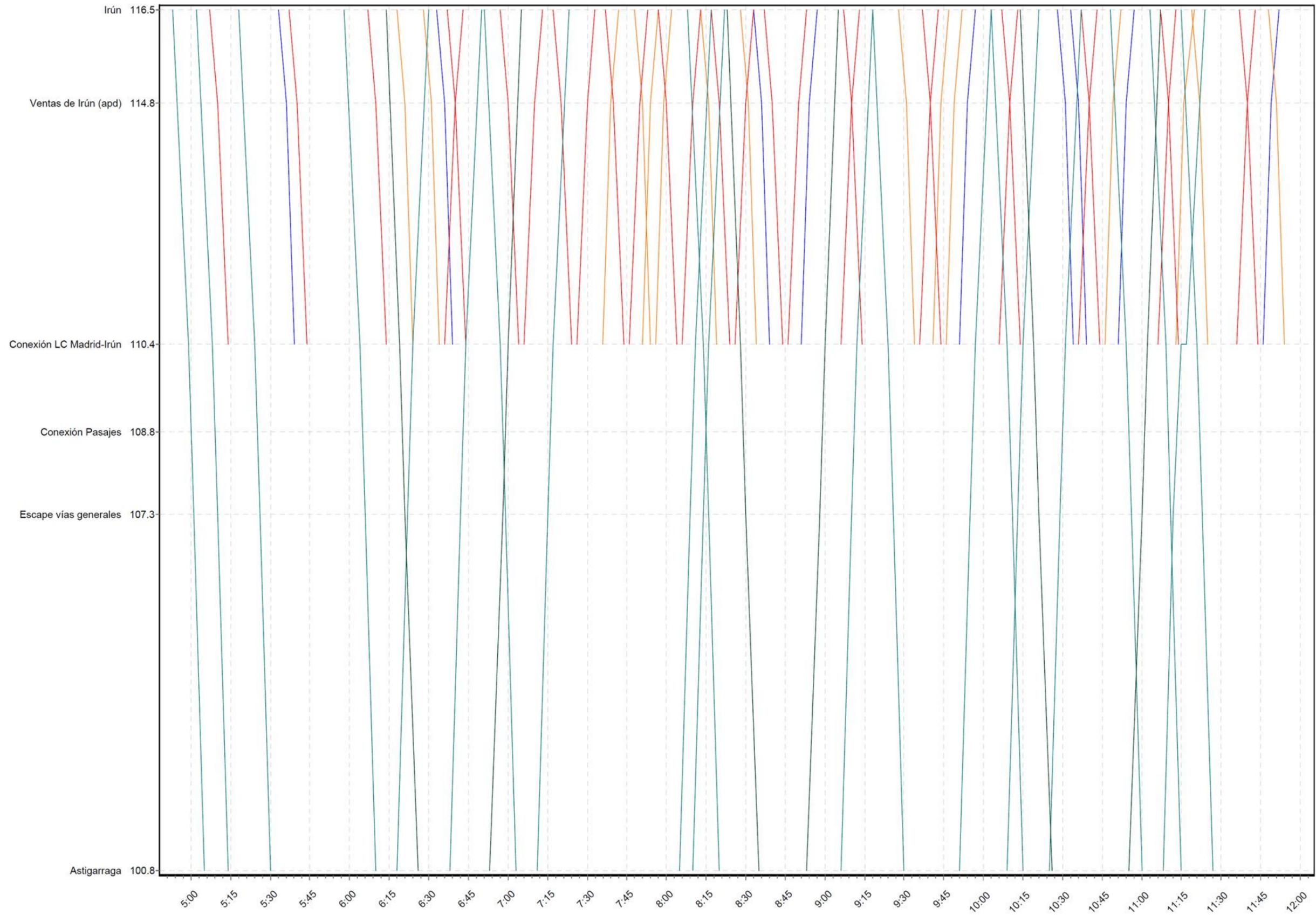
Hendaya en el entorno de Gaintxurizketa). En sentido sur, la regulación se efectuará en Irún (también cabrá la posibilidad de realizarla en Astigarraga antes de la incorporación a la Y vasca), si bien en buena parte de los casos se precisará una modificación del tiempo de parada en Ezkio, con objeto de compatibilizar la circulación de estos trenes (marcha lenta) con los servicios de viajeros de Alta Velocidad en la Y vasca.

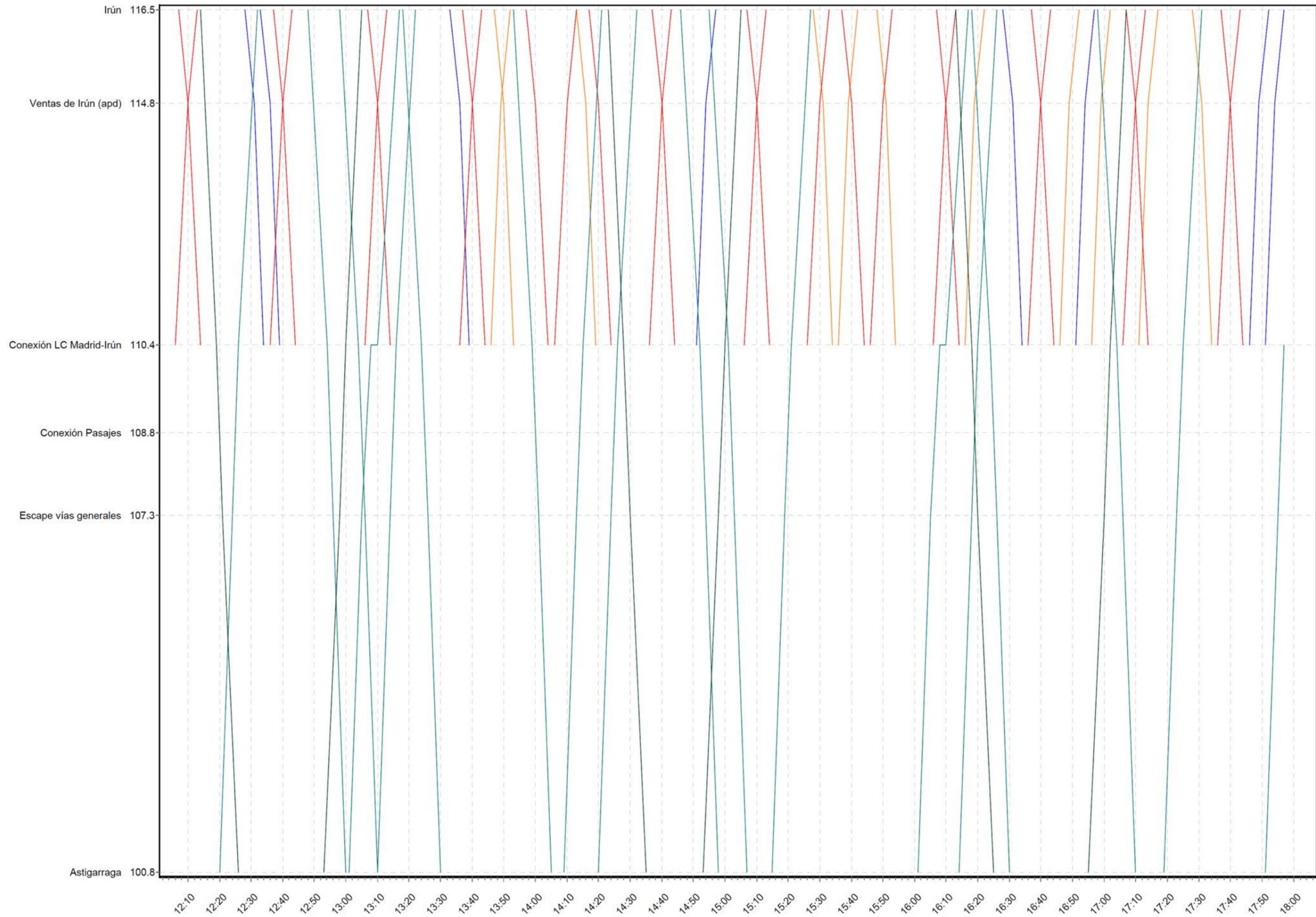
De los resultados obtenidos se infiere la viabilidad de la infraestructura proyectada no sólo para la implantación de los tráficos previstos en el horizonte temporal del año 2030 sino también para reprogramación de los surcos disponibles, bien por la necesidad de gestionar incidencias o bien para efectuar la replanificación horaria de los servicios.

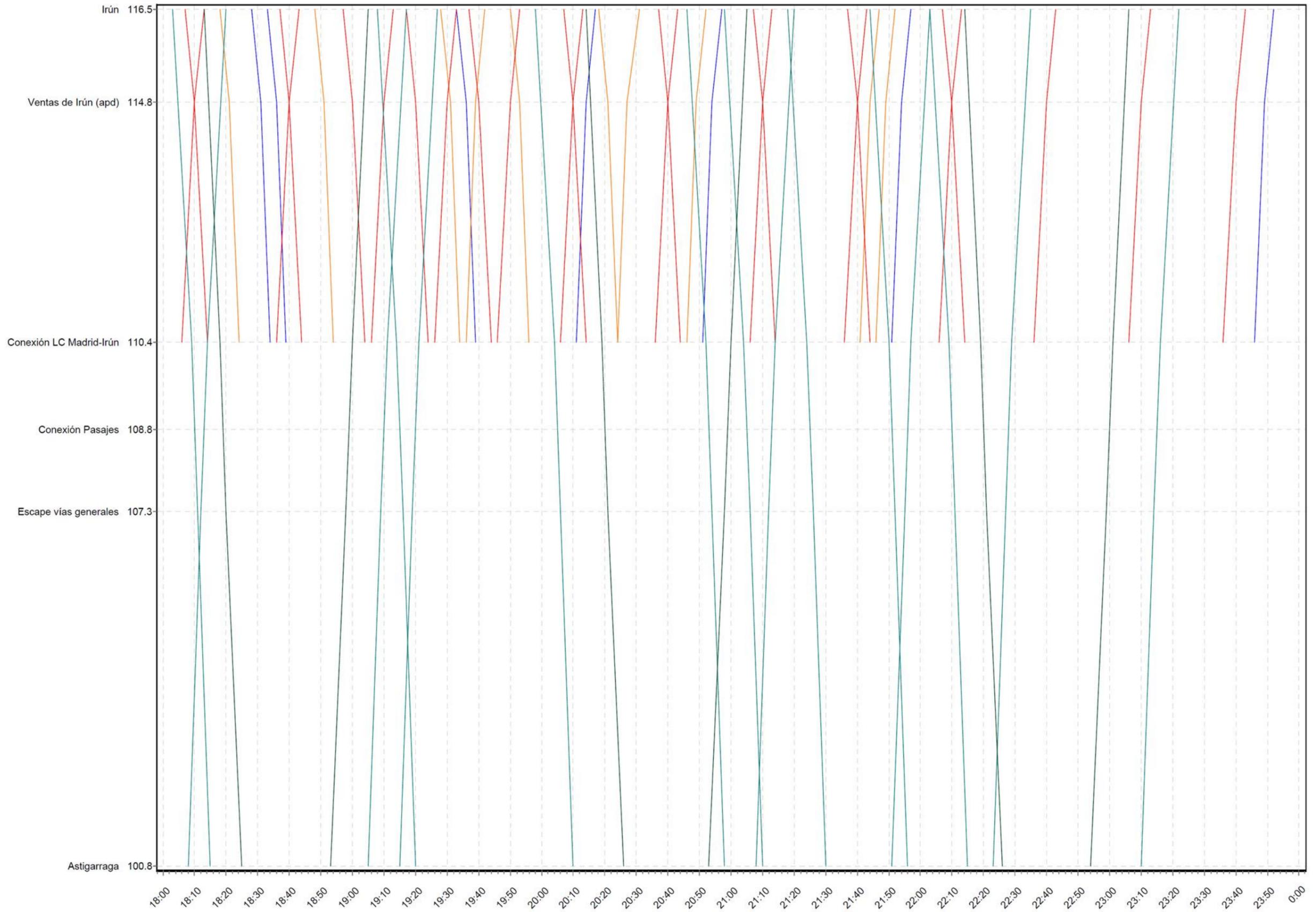
A continuación se presenta la malla de circulación circunscrita al tramo analizado (Astigarraga – Oiartzun – Lezo) y su prolongación hasta Irún, la cual caracteriza el modelo de explotación desarrollado que demuestra la viabilidad de la explotación ferroviaria a partir de la infraestructura proyectada, considerando la prognosis de tráficos establecida para el año 2030.

La simbología utilizada es la mostrada en el siguiente cuadro.

	Larga Distancia
	Media Distancia
	Cercanías
	Mercancías (ancho estándar)
	Mercancías (ancho ibérico)





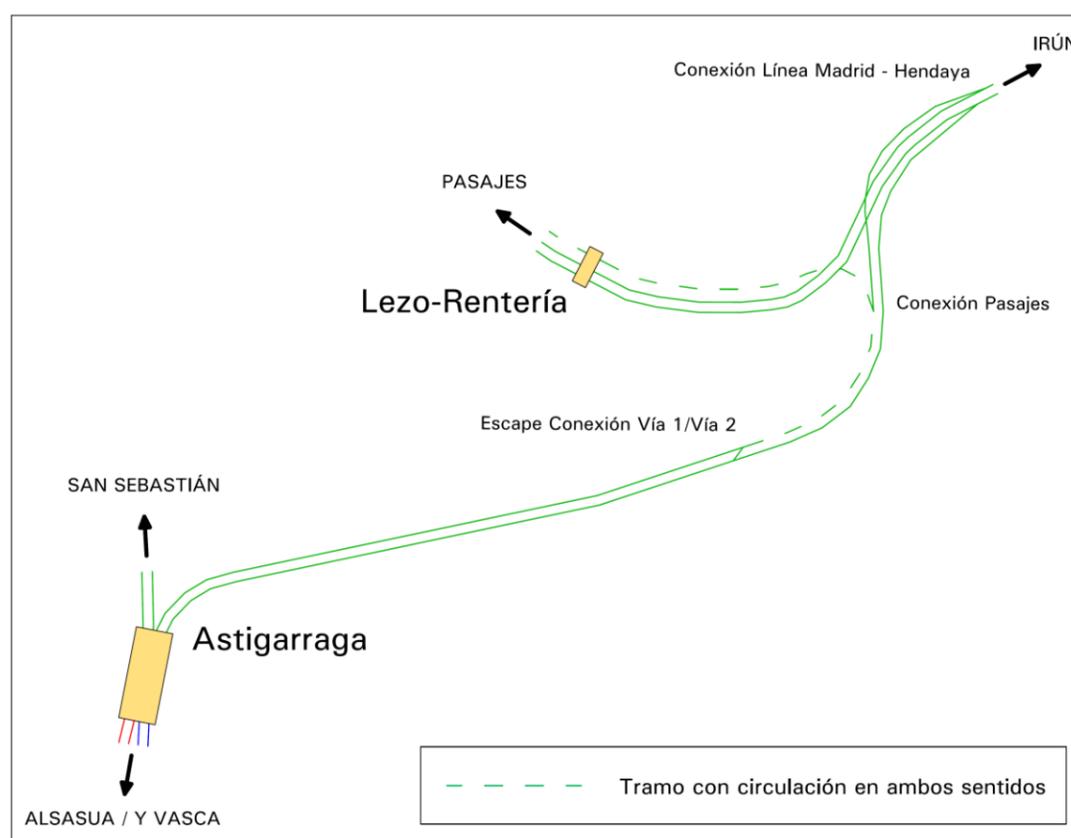


5.2.5. Nuevo ramal de acceso a Pasajes. Viabilidad funcional

En este apartado se analizará la funcionalidad que presenta el ramal proyectado de conexión de la nueva Variante con las estaciones de Lezo-Rentería y Pasajes. Este análisis tendrá una doble componente; por una parte, se analizará la viabilidad funcional de la solución planteada y por otra se identificará a nivel cualitativo la operatividad que aporta respecto de una situación en la que no se considere su ejecución.

5.2.5.1. Viabilidad funcional

Dada la configuración de vías prevista para el nuevo ramal y la disposición de los aparatos de vías, la cual se muestra en el siguiente esquema, el principal condicionante a la operación ferroviaria que podrá presentar la conexión estará constituido por la necesidad de que los trenes procedentes del puerto de Pasajes que se incorporen a la Variante Astigarraga – Lezo, tengan que circular durante un tramo 1,5 km en el sentido no preferente de la circulación hasta alcanzar el escape que conecta ambas vías generales.



Por tanto, se analizará la consecuencia que tendrá la circunstancia señalada, considerando el modelo de explotación desarrollado para la Variante Astigarraga – Lezo.

En primer lugar, se ha determinado mediante simulación ferroviaria de la marcha tipo, el tiempo de viaje de un tren de mercancías que circule entre Astigarraga y la estación de Lezo-Rentería a través del ramal proyectado. Ésta se ha realizado a través de una aplicación informática específica de simulación (DPL Simultren), la cual ha requerido la modelización del ramal y del material rodante que podrá prestar servicio, considerando en este último caso, un tren Tipo 100 constituido por una locomotora de la serie 253 de Renfe y 21 vagones porta coches, con una longitud total de 550 metros (longitud máxima autorizada especial en la línea convencional) y 800 t de carga remolcada.

Las gráficas de velocidad de las marchas de los trenes simuladas se incluyen en el Apéndice C 'Marchas tipo de los trenes de mercancías'.

Los tiempos de viaje resultantes de la simulación, con aplicación de los márgenes de seguridad se muestran a continuación.

Tren de mercancías Tipo 100. Sentido Pasajes

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
6.531	Astigarraga - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:03:55	7	7	00:04:09
1.463	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Conexión Pasajes	00:01:00	2	1	00:01:03
1.992	Conexión Pasajes - Lezo Rentería	00:02:27	4	2	00:02:33
9.986	Astigarraga - Lezo Rentería	00:07:22	13	10	00:07:45

Tren de mercancías Tipo 100. Sentido Alsasua

Distancia (km)	Tramo	Tiempo simulación	Margen por tiempo	Margen por distancia	Tiempo total
1.992	Lezo Rentería - Conexión Pasajes	00:02:27	4	2	00:02:33
1.463	Conexión Pasajes - Escape conexión Vía 1/Vía 2	00:01:02	0	0	00:01:02
6.531	Escape conexión Vía 1/Vía 2 - Astigarraga	00:03:55	7	7	00:04:09
9.986	Lezo Rentería - Astigarraga	00:07:24	13	10	00:07:47

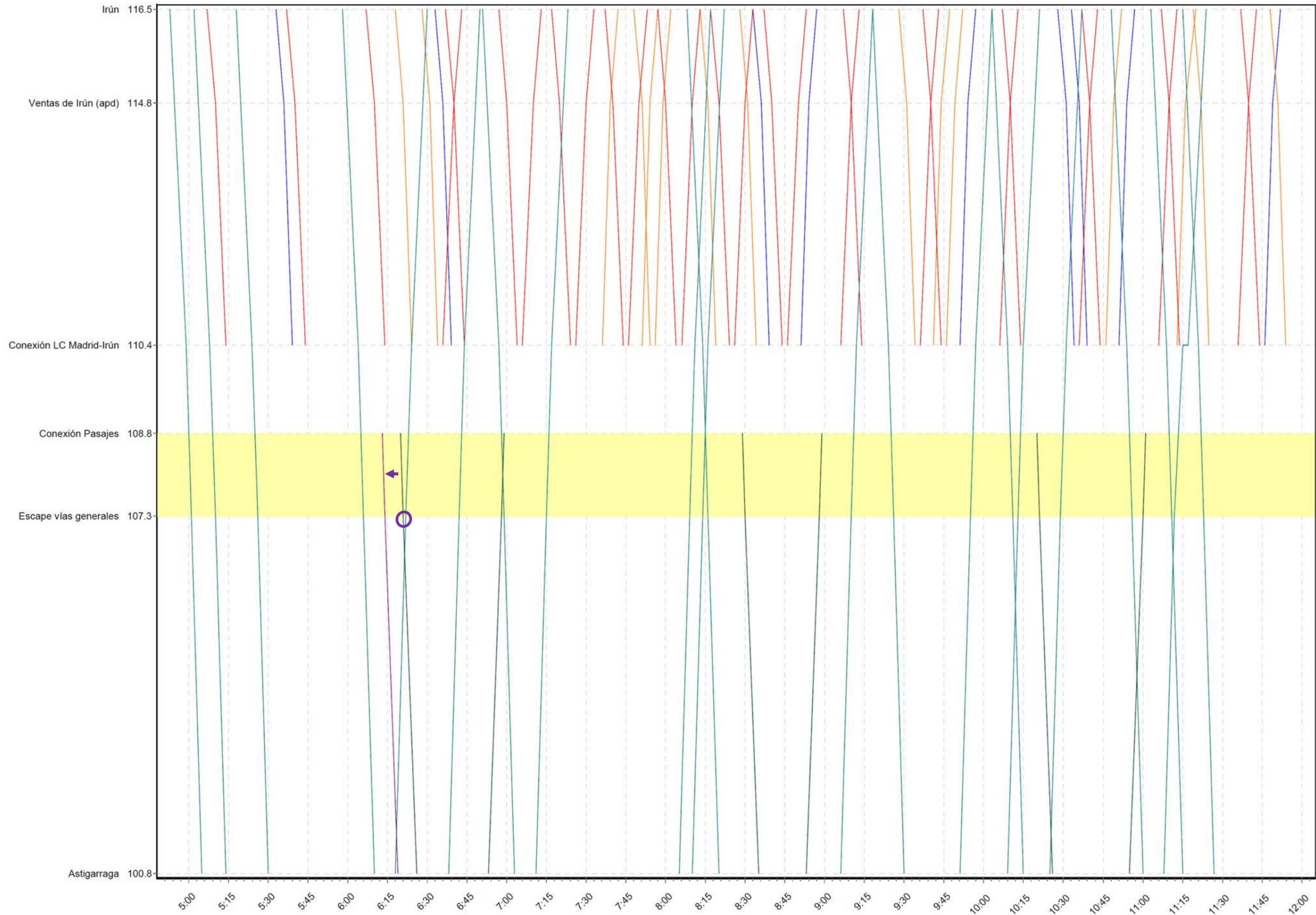
De los resultados obtenidos se observa que los trenes de mercancías que se dirijan hacia Astigarraga deberán invertir un tiempo de 1 minuto en el recorrido del tramo que presentará circulación en sentido no preferente (Conexión Pasajes – Escape conexión vía 1/vía 2).

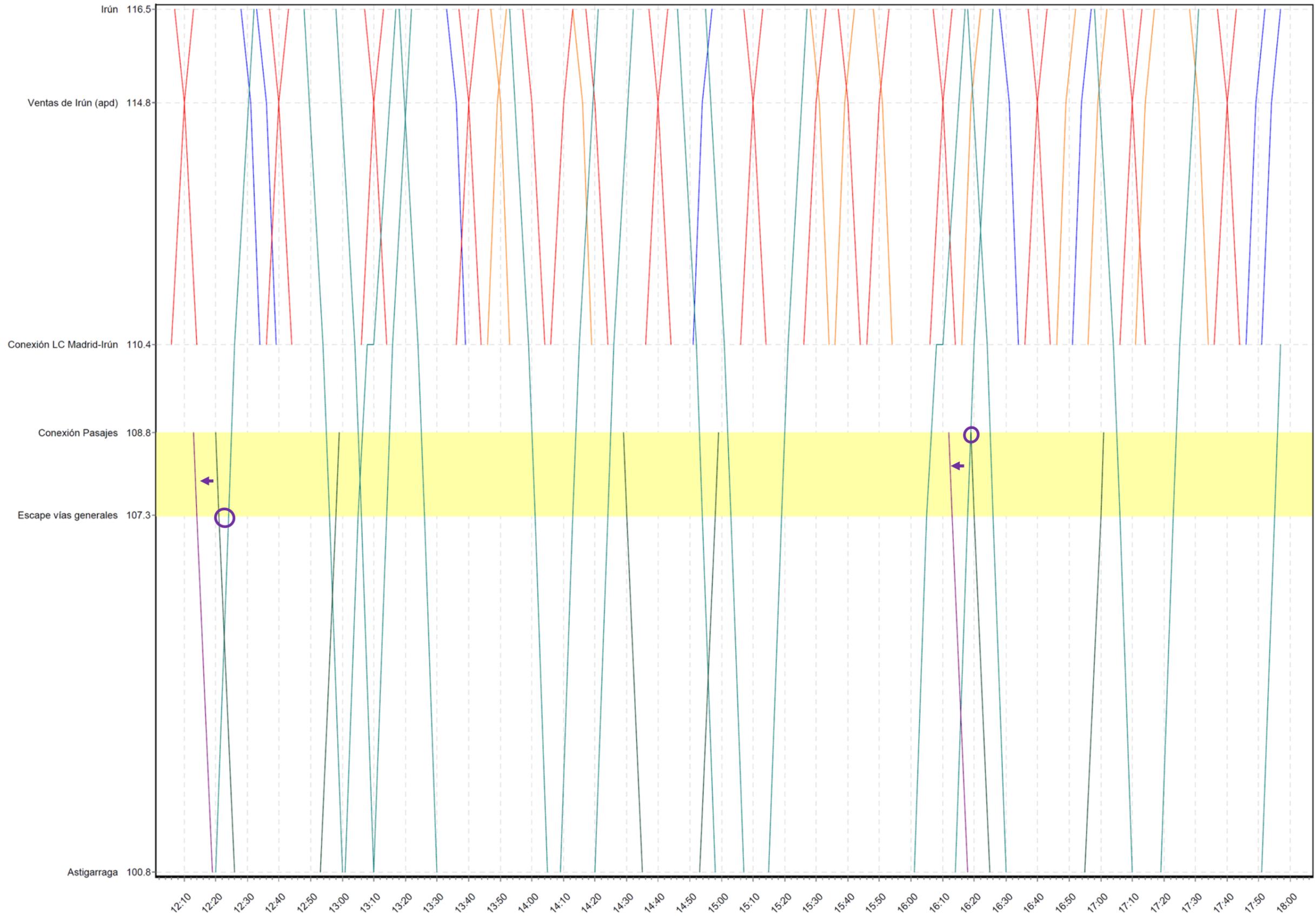
Una vez establecido el tiempo de viaje de los trenes de mercancías que accederán a Pasajes, se ha realizado la transposición de esta marcha sobre los surcos reservados a esta tipología de tráfico (trenes Tipo 100) en el modelo de explotación desarrollado para la Variante Astigarraga – Lezo. El objetivo de ello es determinar la viabilidad de la implantación de dichos servicios sobre un modelo de explotación establecido para la situación temporal del año 2030.

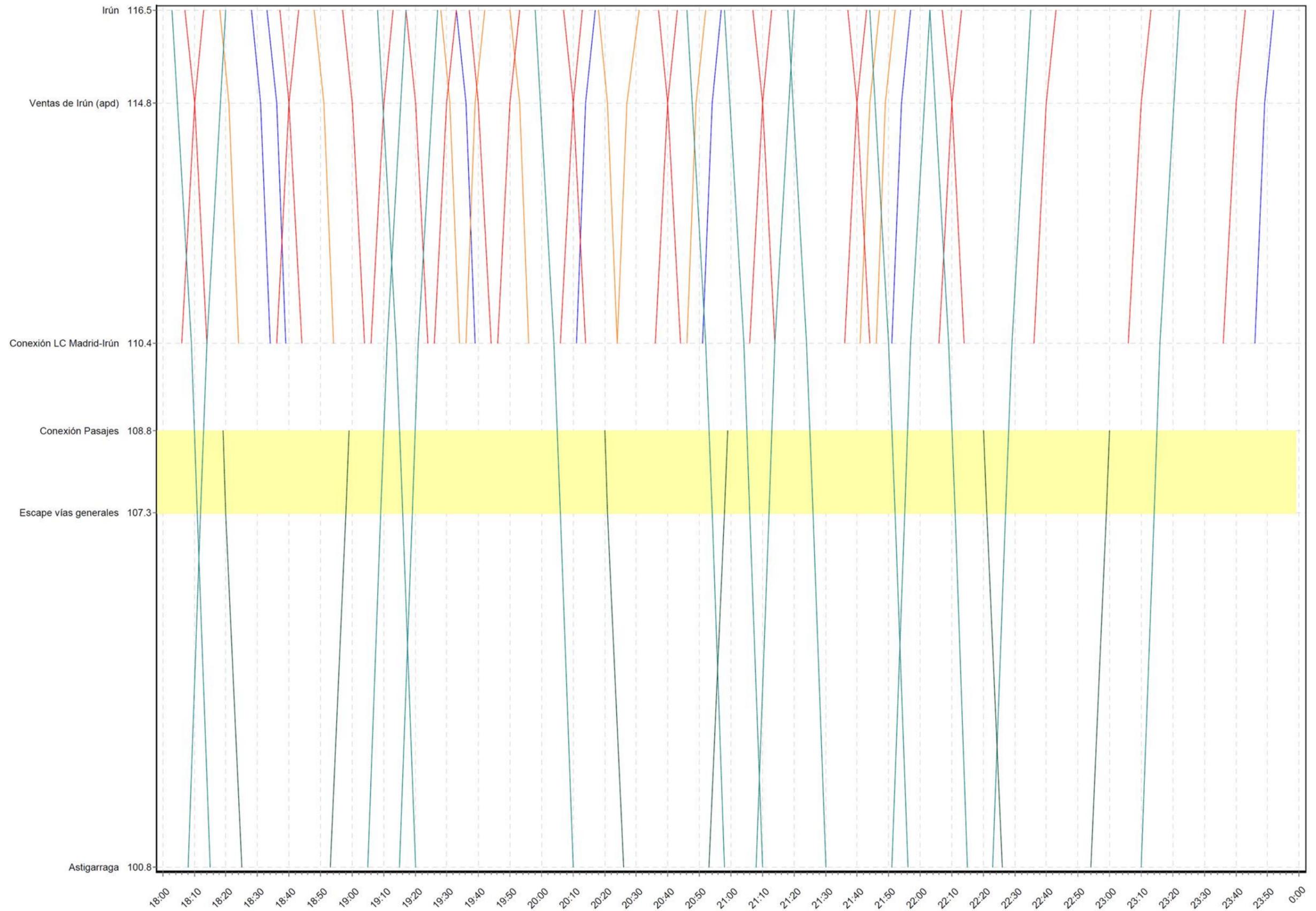
El resultado se presenta en la siguiente malla de circulación; la simbología utilizada se muestra en el siguiente cuadro.

	Larga Distancia
	Media Distancia
	Cercanías
	Mercancías (ancho estándar)
	Mercancías (ancho ibérico)
	SURCOS MODIFICADOS
	Vía compartida (acceso Pasajes)

Sobre fondo amarillo se indica el tramo de la Variante Astigarraga – Lezo en el que los trenes con origen/destino Pasajes deberán circular por la misma vía.







De los 9 surcos por sentido disponibles, sólo se detectan incompatibilidades en 3 de ellos (señalados en la malla), en todos los casos en la circulación hacia Astigarraga.

Un adelantamiento de 7 minutos sobre la programación horaria de estos surcos permitirá la resolución de los conflictos detectados en todos los casos. De todos modos, debe indicarse que la previsión de demanda realizada para el horizonte temporal del año 2030 sólo considera la necesidad de establecer dos relaciones ferroviarias de mercancías por sentido a Pasajes, por lo que en el ejercicio realizado, se dispondrá de un número de surcos muy superior al requerido.

Se evidencia, por tanto, la viabilidad funcional de la infraestructura proyectada en el acceso a Pasajes; ésta posibilitará la circulación de un volumen de tráfico muy superior al estimado para el año 2030.

5.2.5.2. Operativa ferroviaria. Ventajas a nivel cualitativo

Las ventajas de carácter funcional que presentará la ejecución del nuevo acceso a Pasajes a nivel cualitativo se enuncian a continuación.

- **Acceso directo a Pasajes.** Los trenes de mercancías con origen/destino Pasajes presentarán un recorrido continuo entre el ramal de acceso y la Variante Astigarraga – Lezo, por lo que no precisarán la realización de maniobras, reduciendo con ello el tiempo de viaje.

En caso de no ejecutarse el acceso, deberán apoyarse en la estación de Irún. En este supuesto, los trenes deberán acceder a la terminal de mercancías de Irún, efectuar el cambio de la posición de la locomotora respecto al tren (de cabeza a cola) y proseguir la marcha.

- **Menor requerimiento de capacidad.** La disponibilidad del nuevo acceso permitirá soslayar la necesidad de que los trenes se encaminen a Irún para efectuar la inversión de la marcha. Por tanto, no sólo se evitará el acceso de los trenes de mercancías de Pasajes a la línea Madrid – Hendaya en un tramo que presentará una alta ocupación, sino que además no se requerirá la necesidad de disponer de dos surcos para cada circulación en la citada línea, uno para la vía impar (sentido Irún) y otro para la vía par (sentido Pasajes o Astigarraga según el caso).

- **Menor coste operativo.** La no necesidad de efectuar la maniobra de inversión de marcha en Irún permitirá al operador ferroviario soslayar una serie de costes derivados de la citada maniobra como pueden ser, la necesidad de personal de apoyo para las operaciones de enganche/desenganche, prueba de freno, etc., o el pago del canon por la ocupación de vías de la estación y por el establecimiento de los itinerarios de entrada y salida a ésta.

5.2.6. Conclusiones

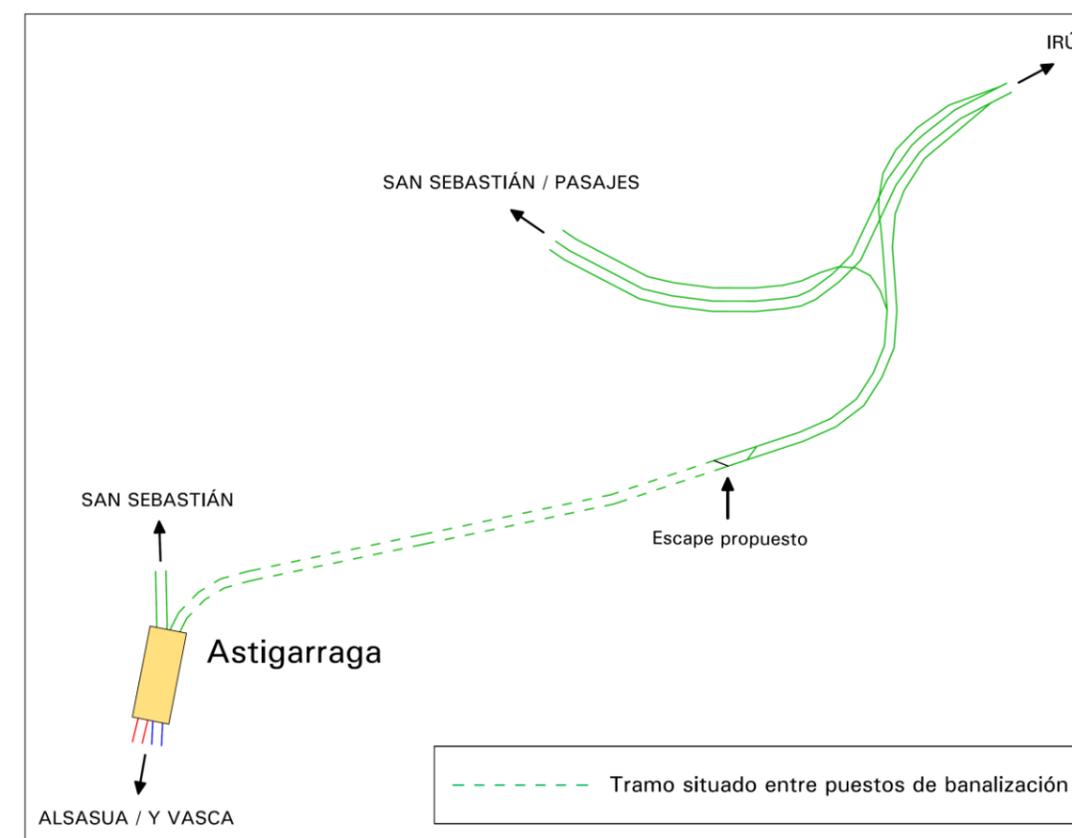
A partir del modelo de explotación desarrollado para la Variante se puede concluir la viabilidad de la infraestructura proyectada no sólo para la implantación de los tráfico previstos en el horizonte temporal del año 2030 sino también para reprogramación de los surcos disponibles, bien por la necesidad de gestionar incidencias o bien para efectuar la replanificación horaria de los servicios.

En este sentido, la regulación de la circulación de los trenes de mercancías en sentido norte, con objeto de compatibilizar su marcha con los servicios de viajeros, podrá realizarse mediante la programación de una parada en Ezkio o en la nueva Variante (ante la señal que proteja el desvío de acceso a la línea Madrid – Hendaya en el entorno de Gaintxurizketa).

En sentido sur, la regulación se realizará en Irún. También será factible efectuarla en Astigarraga antes de la incorporación a la Y vasca, si bien en este caso, cabrá la posibilidad de que se precise además la realización de una parada en Ezkio, o la modificación del tiempo de parada en ésta si ya estaba programada, con objeto de compatibilizar la circulación de estos trenes (marcha lenta) con los servicios de viajeros de Alta Velocidad en la Y vasca.

Para dotar de mayor estabilidad y flexibilidad a la explotación ferroviaria en la Variante, se propone la instalación de un escape de conexión de vías generales adicional, tal como se indica en la siguiente figura, de modo que permita la banalización del tramo comprendido entre la Y vasca y la conexión con la línea Madrid – Hendaya; de esta forma se contará con dos dobles escapes, uno en Astigarraga y otro en el entorno de Oiartzun.

En el apéndice E se incluye esquema funcional de las alternativas del estudio.



Por otra parte, se constatan las ventajas de carácter funcional que la ejecución de un ramal de acceso a Pasajes supondrá sobre la operativa ferroviaria, posibilitando además una futura potenciación de los tráficos al Puerto.

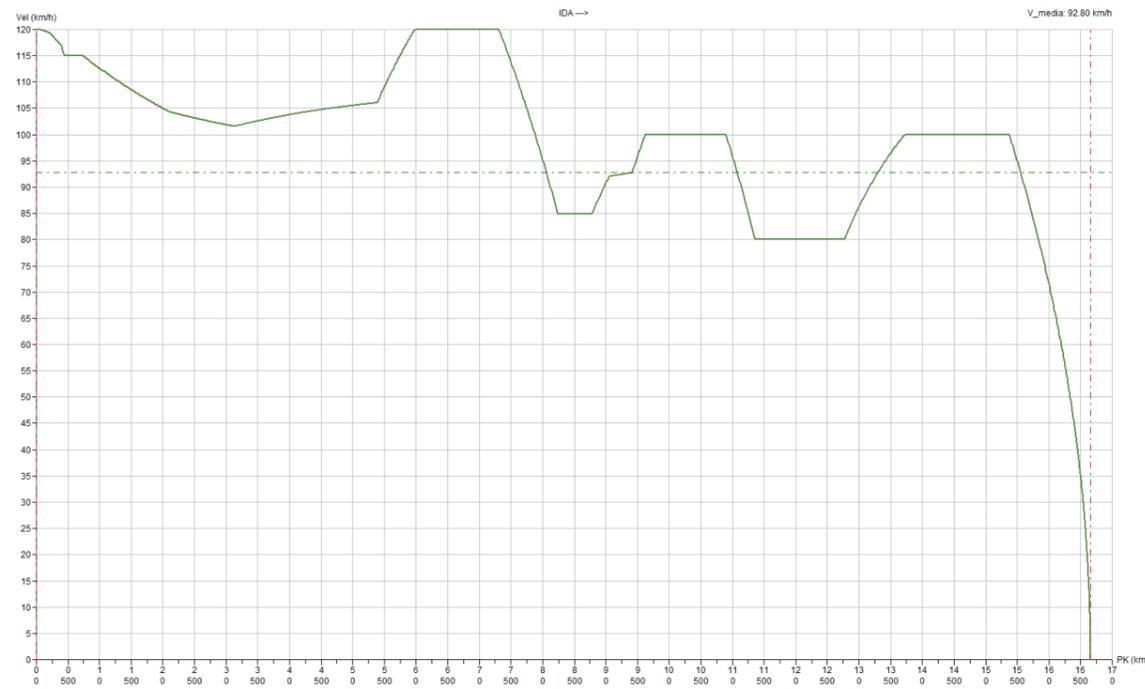
En el apéndice E se incluye esquema funcional de las alternativas del estudio.

APÉNDICE A.

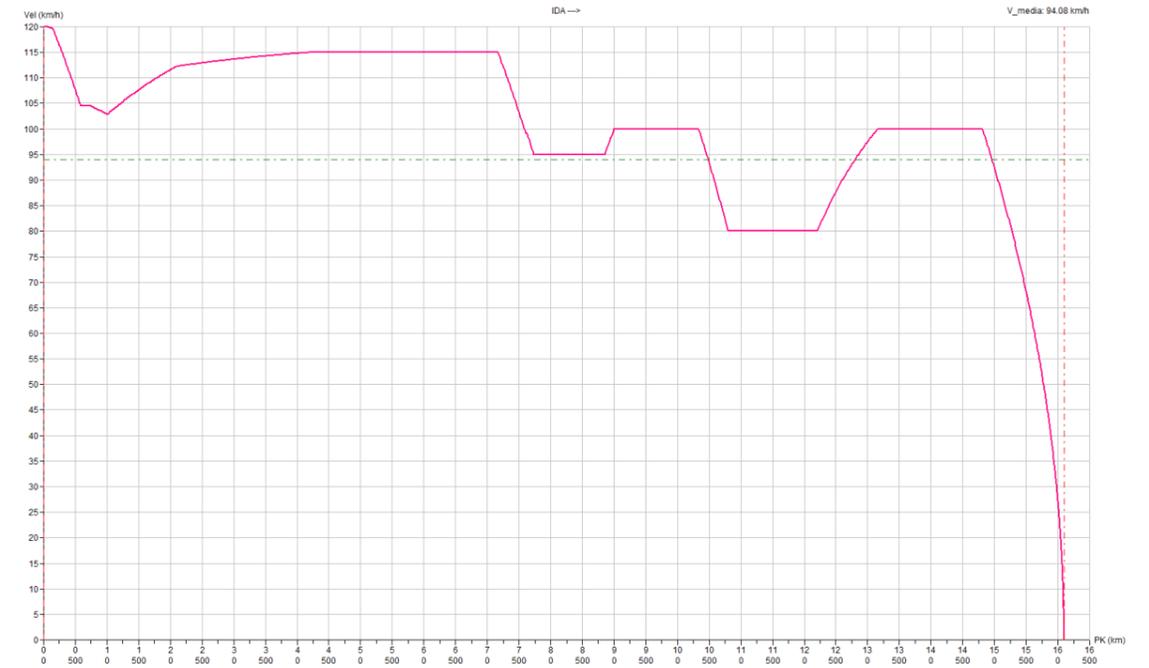
MARCHAS TIPO DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Se adjuntan a continuación las gráficas de velocidad normalizadas correspondientes a la simulación ferroviaria de los trenes de mercancías (Tipo 120) para cada una de las alternativas de trazado proyectadas para la nueva Variante Astigarraga – Lezo, así como su continuidad hasta Irún.

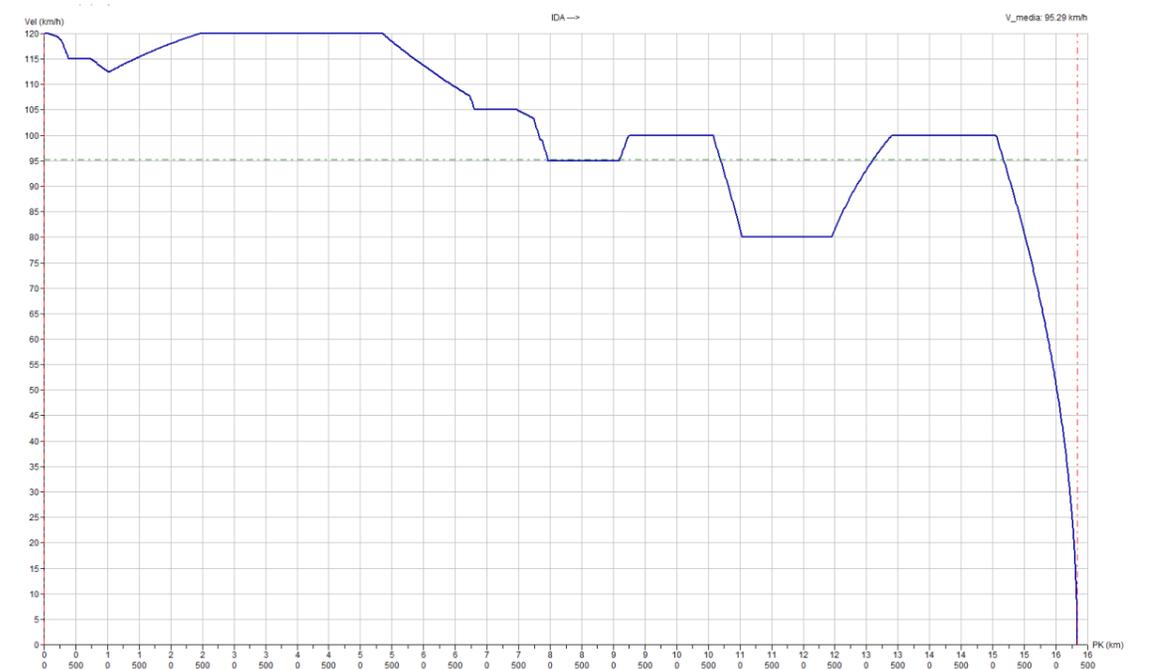
Alternativa de trazado Norte. Astigarraga – Variante – Irún (tipo 120)



Alternativa de trazado Sur. Astigarraga – Variante – Irún (tipo 120)



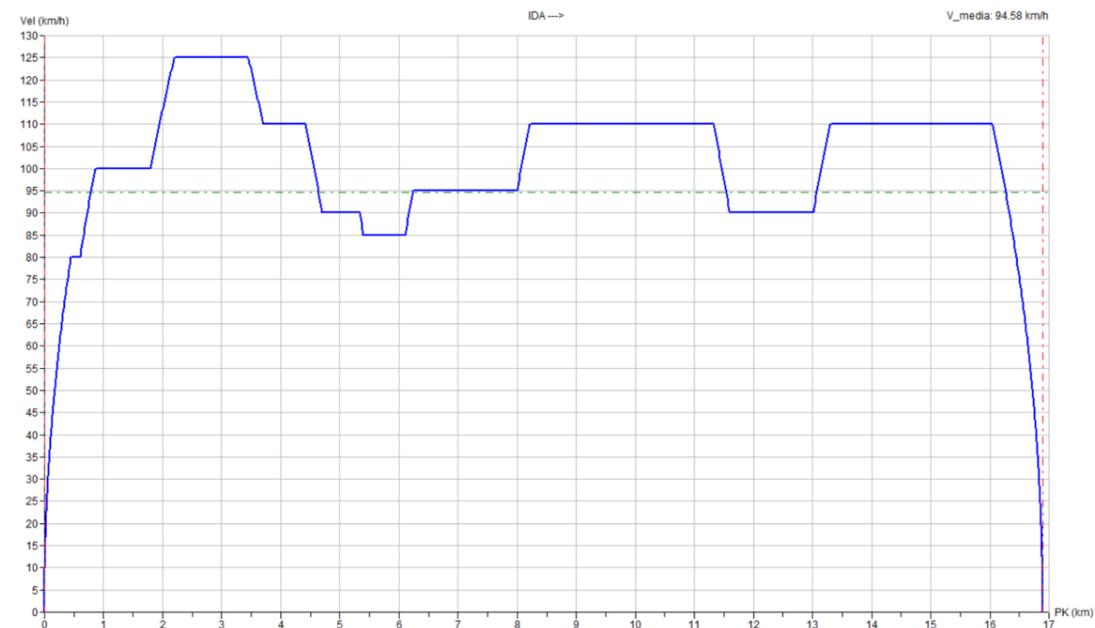
Alternativa de trazado Centro. Astigarraga – Variante – Irún (tipo 120)



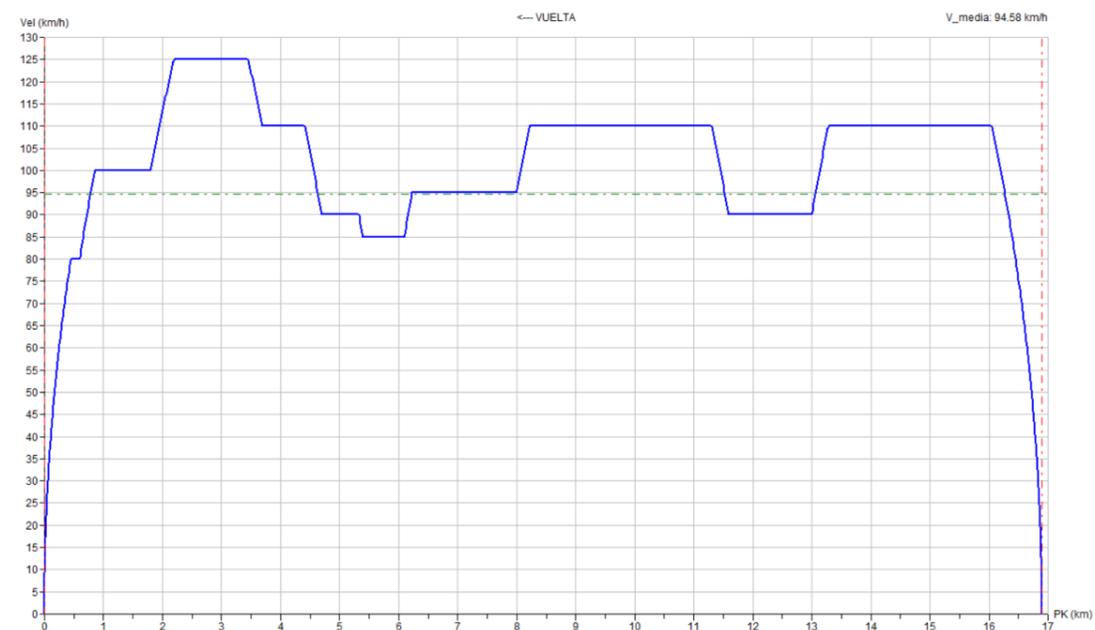
APÉNDICE B. MARCHAS TIPO DE LOS SERVICIOS DE VIAJEROS

Se adjuntan a continuación las gráficas de velocidad normalizadas correspondientes a la simulación ferroviaria de los servicios de viajeros de altas prestaciones (LD y MD AV) para cada uno de los encaminamientos analizados.

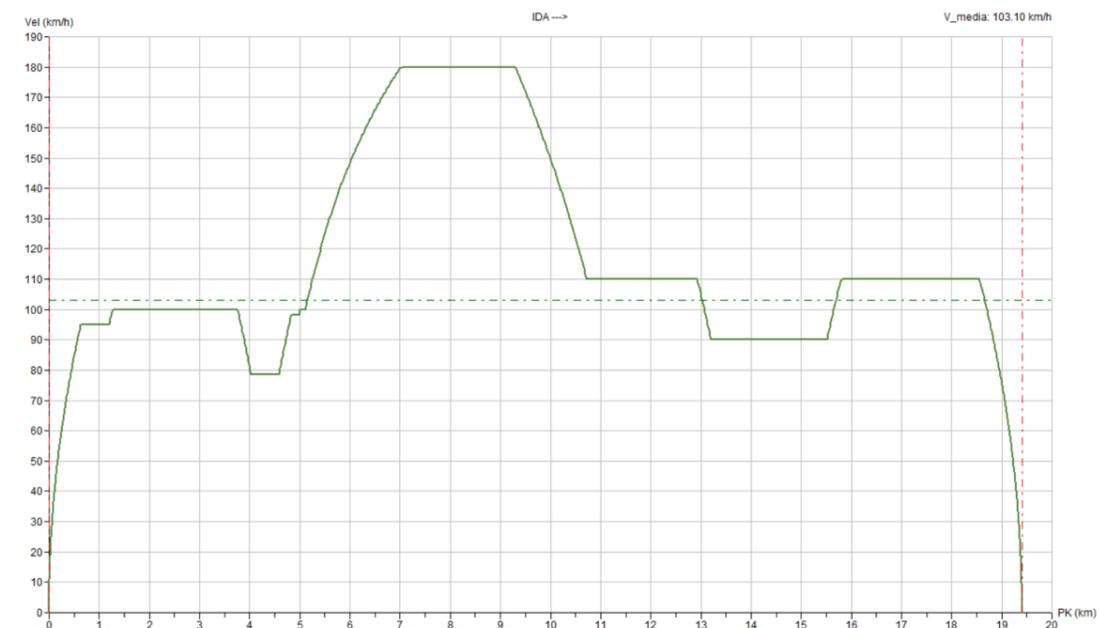
Alternativa funcional 1A. San Sebastián – Pasajes - Irún (Tipo 300A)



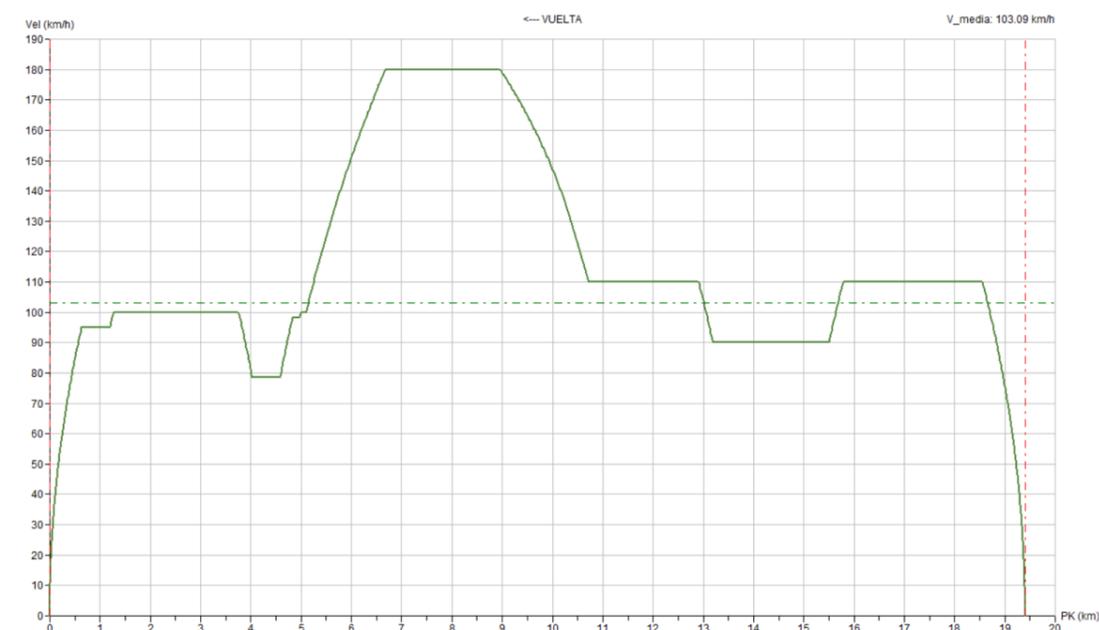
Alternativa funcional 1A. Irún – Pasajes - San Sebastián (Tipo 300A)



Alternativa funcional 2A. San Sebastián – Variante Astigarraga-Lezo – Irún (Tipo 300A)



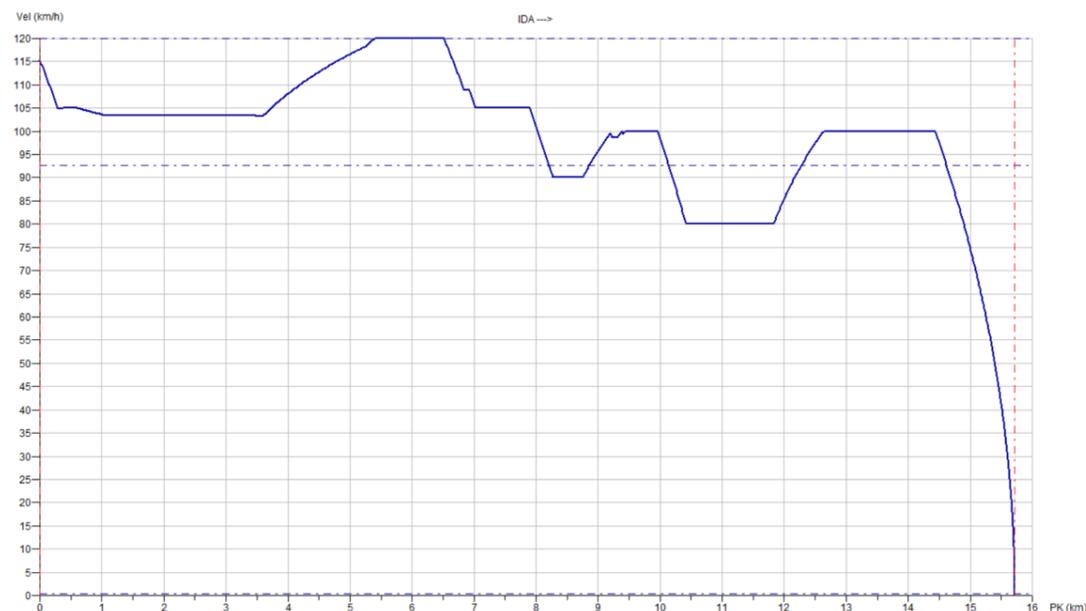
Alternativa funcional 2A. Irún – Variante Astigarraga-Lezo – San Sebastián (Tipo 300A)



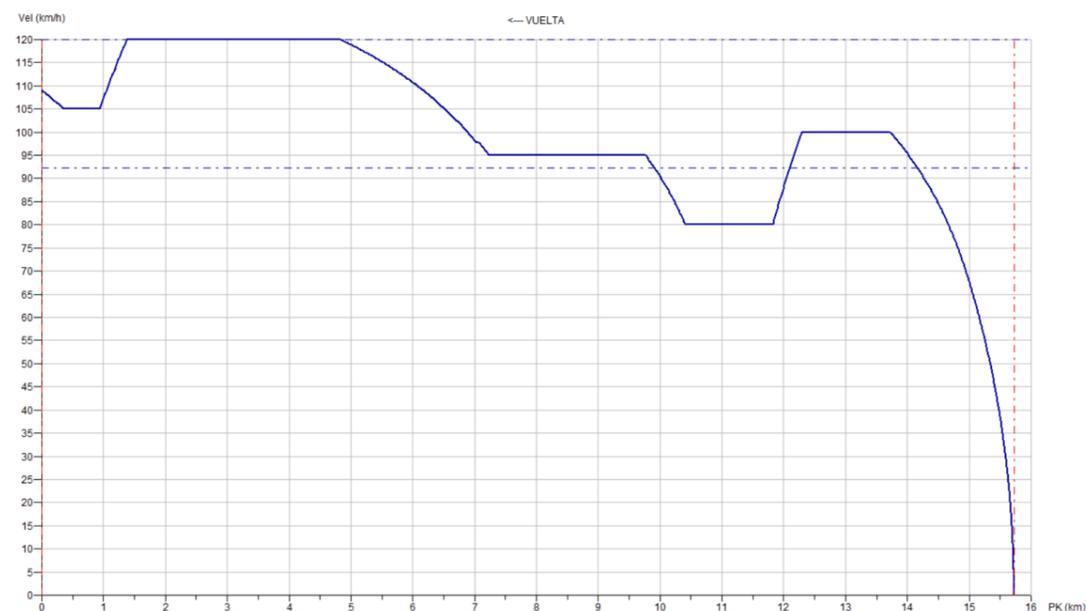
APÉNDICE C. MARCHAS TIPO DE LOS TRENES DE MERCANCÍAS

Se adjuntan a continuación las gráficas de velocidad normalizadas correspondientes a la simulación ferroviaria de los trenes de mercancías (Tipo 120 y 100) en la nueva Variante Astigarraga – Lezo y en el acceso a Pasajes.

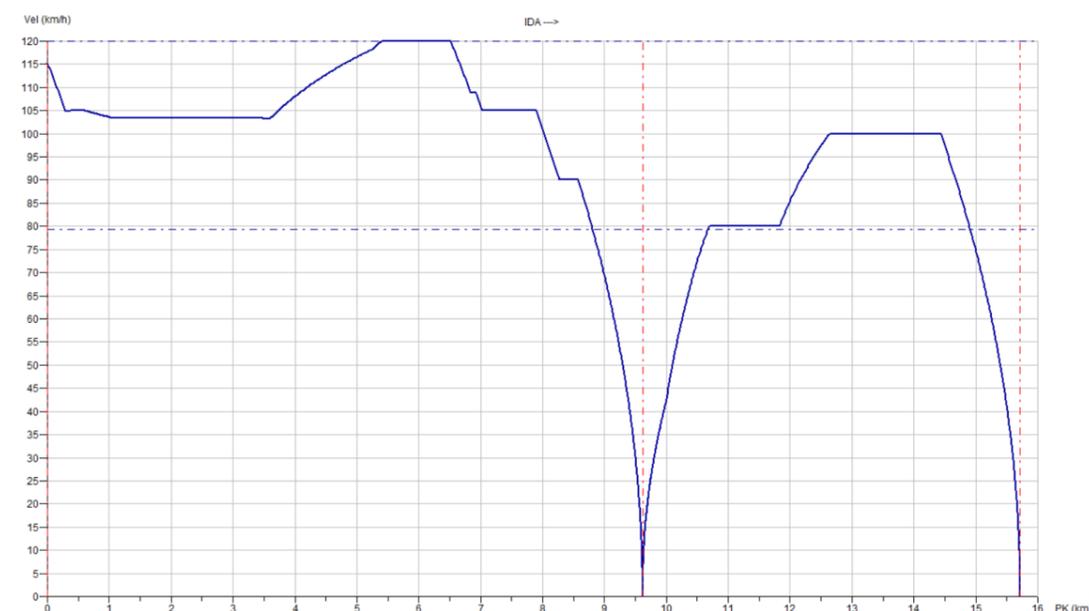
Astigarraga – Variante – Irún (Tipo 120 Sin parada)



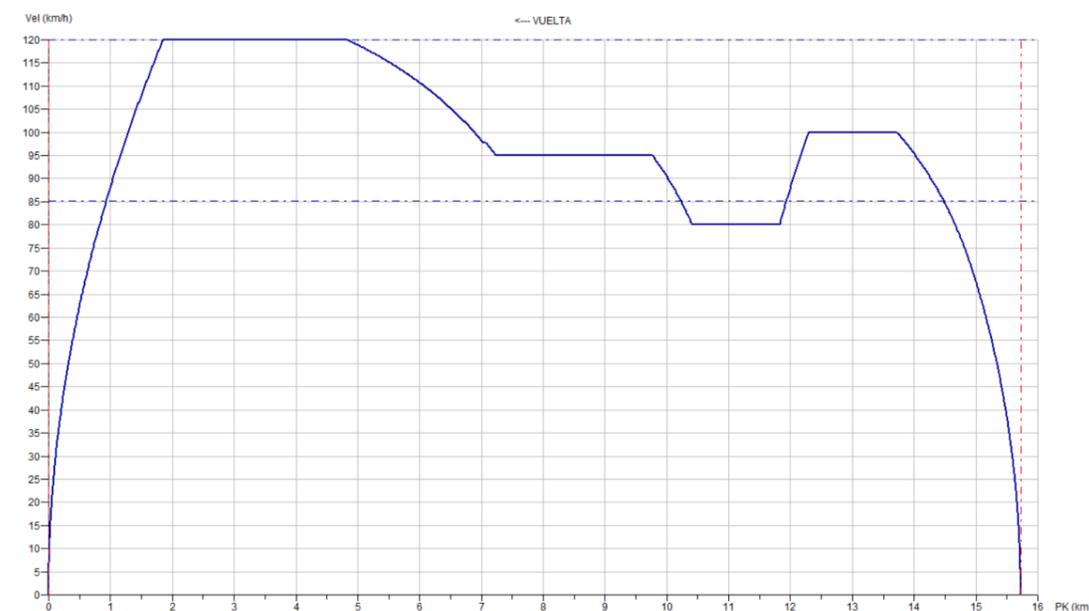
Irún – Variante – Astigarraga (Tipo 120 Sin parada)



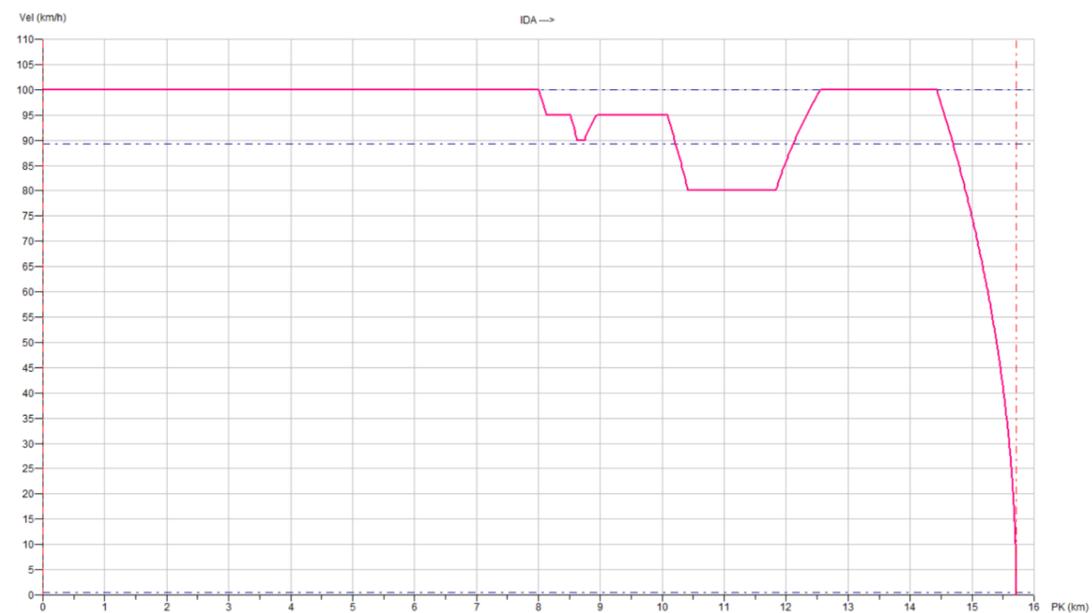
Astigarraga – Variante – Irún (Tipo 120 Con parada en incorporación línea Madrid-Hendaya)



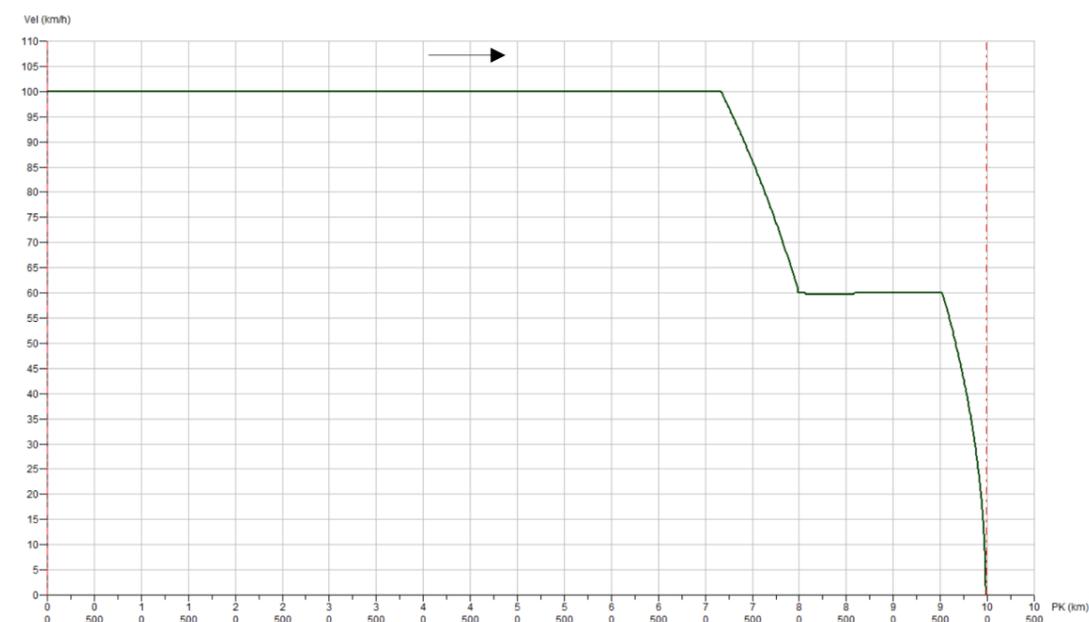
Irún – Variante – Astigarraga (Tipo 120 Con parada en Astigarraga)



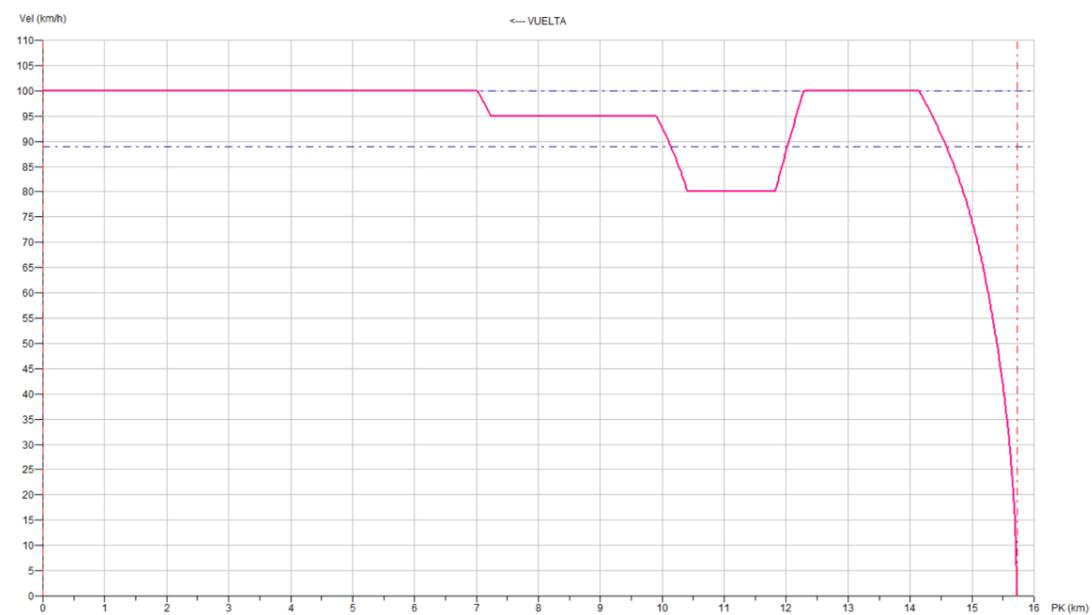
Astigarraga – Variante – Irún (Tipo 100 Sin parada)



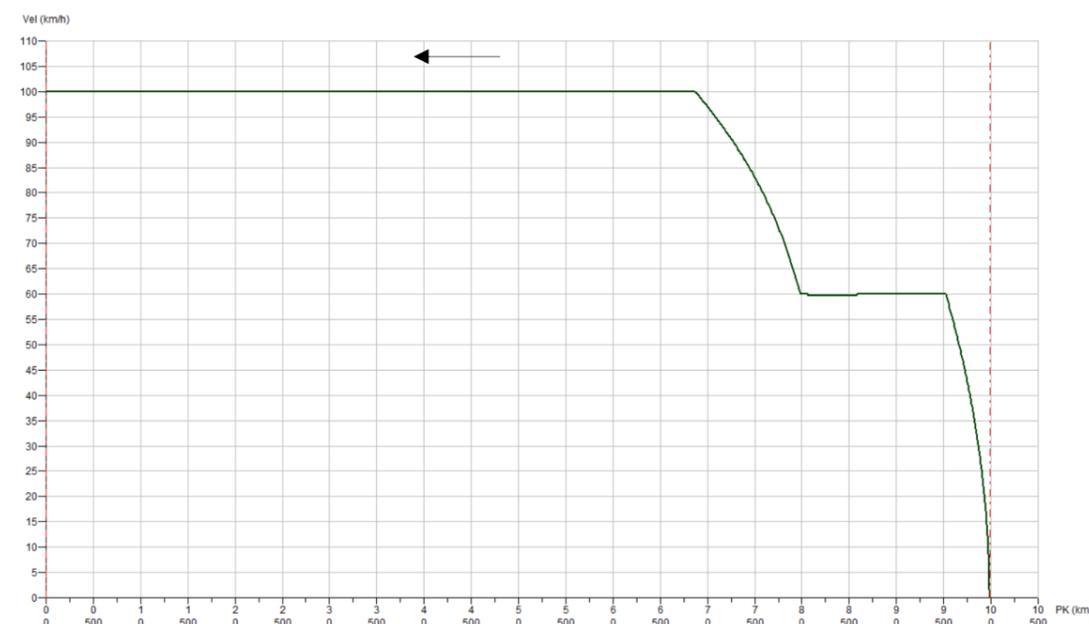
Astigarraga – Variante – Lezo-Rentería (Tipo 100 Con parada en Lezo-Rentería)



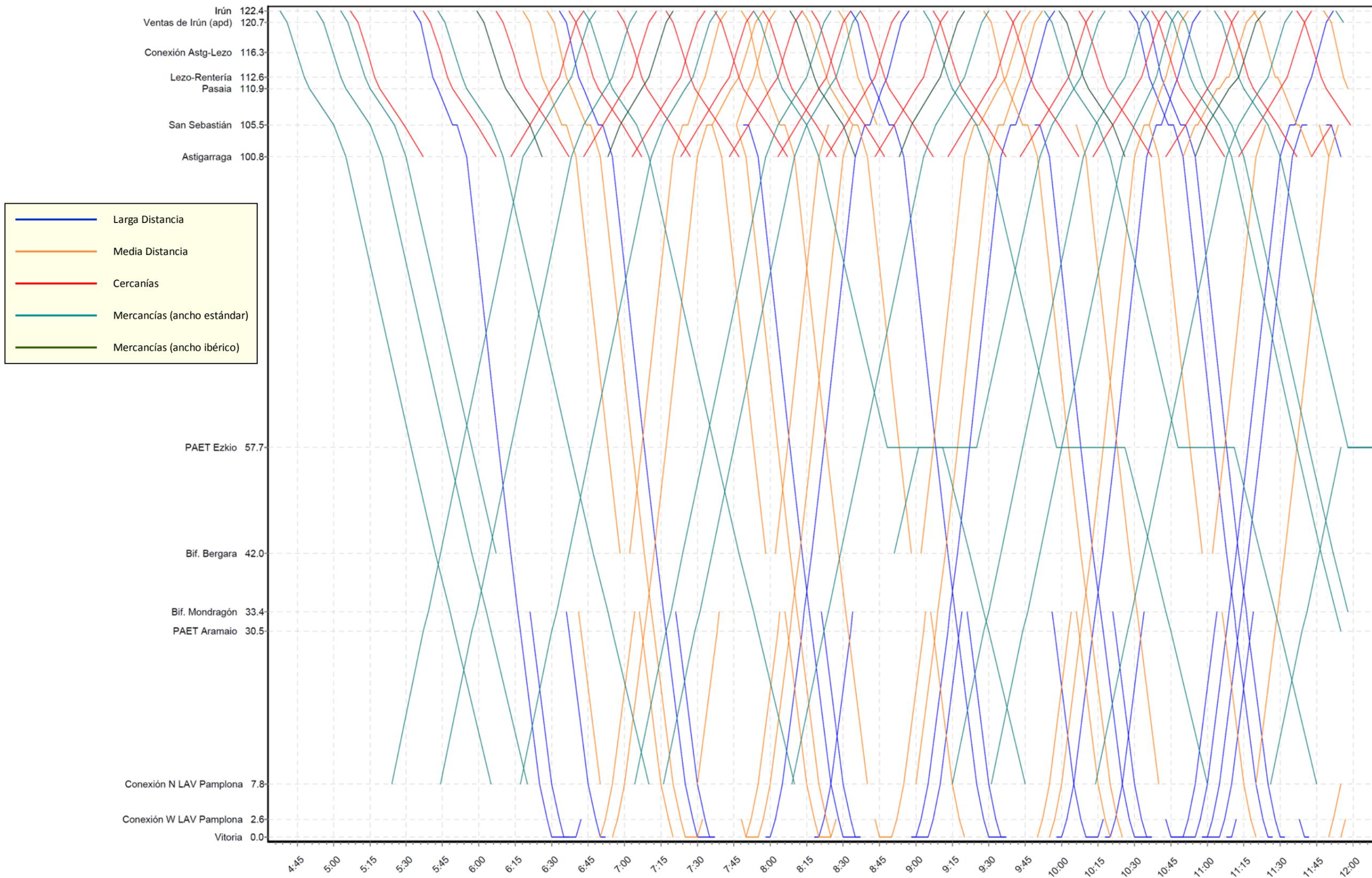
Irún – Variante – Astigarraga (Tipo 100 Sin parada)



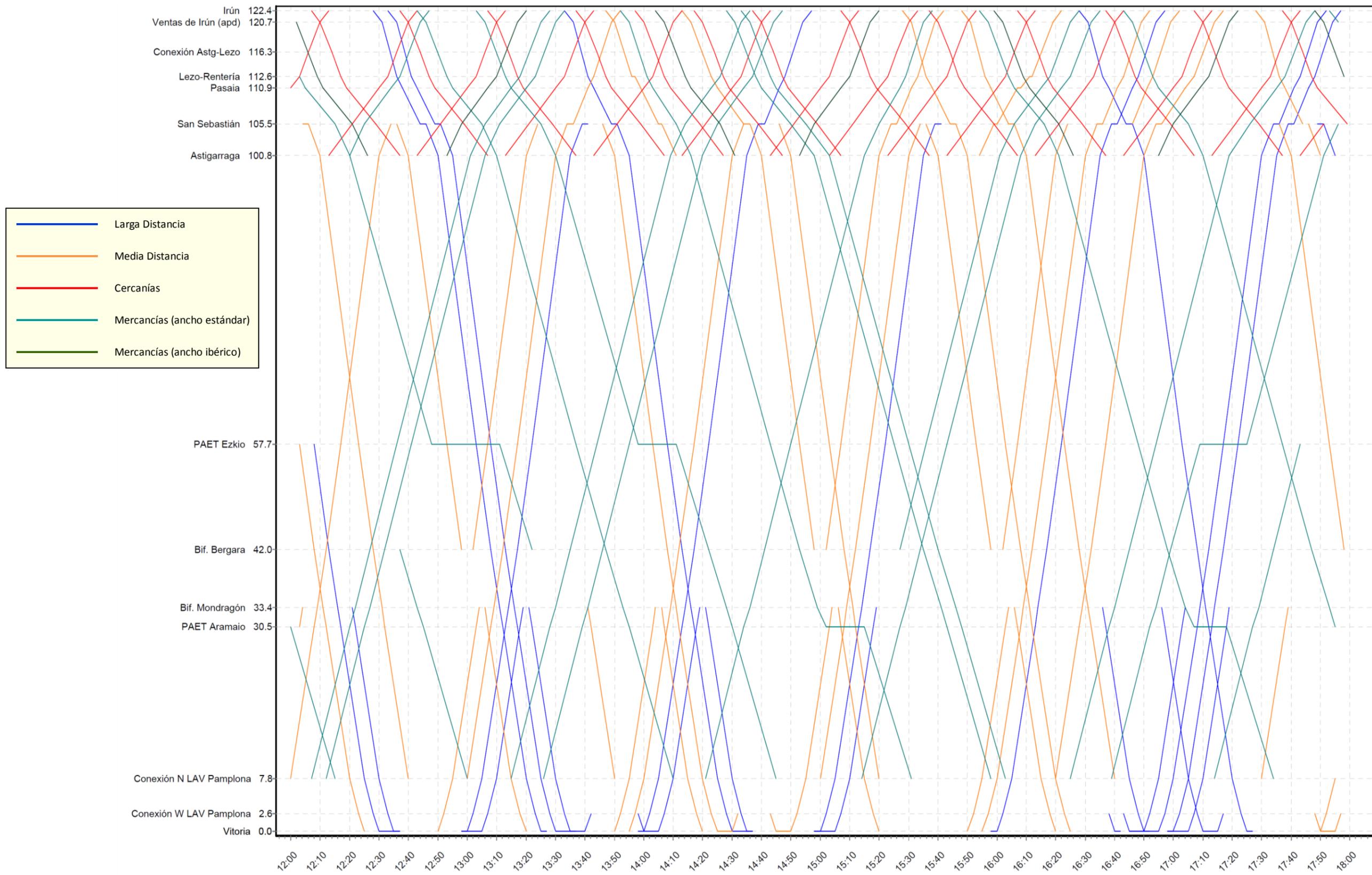
Lezo-Rentería – Variante – Astigarraga (Tipo 100 Con parada en Lezo-Rentería)



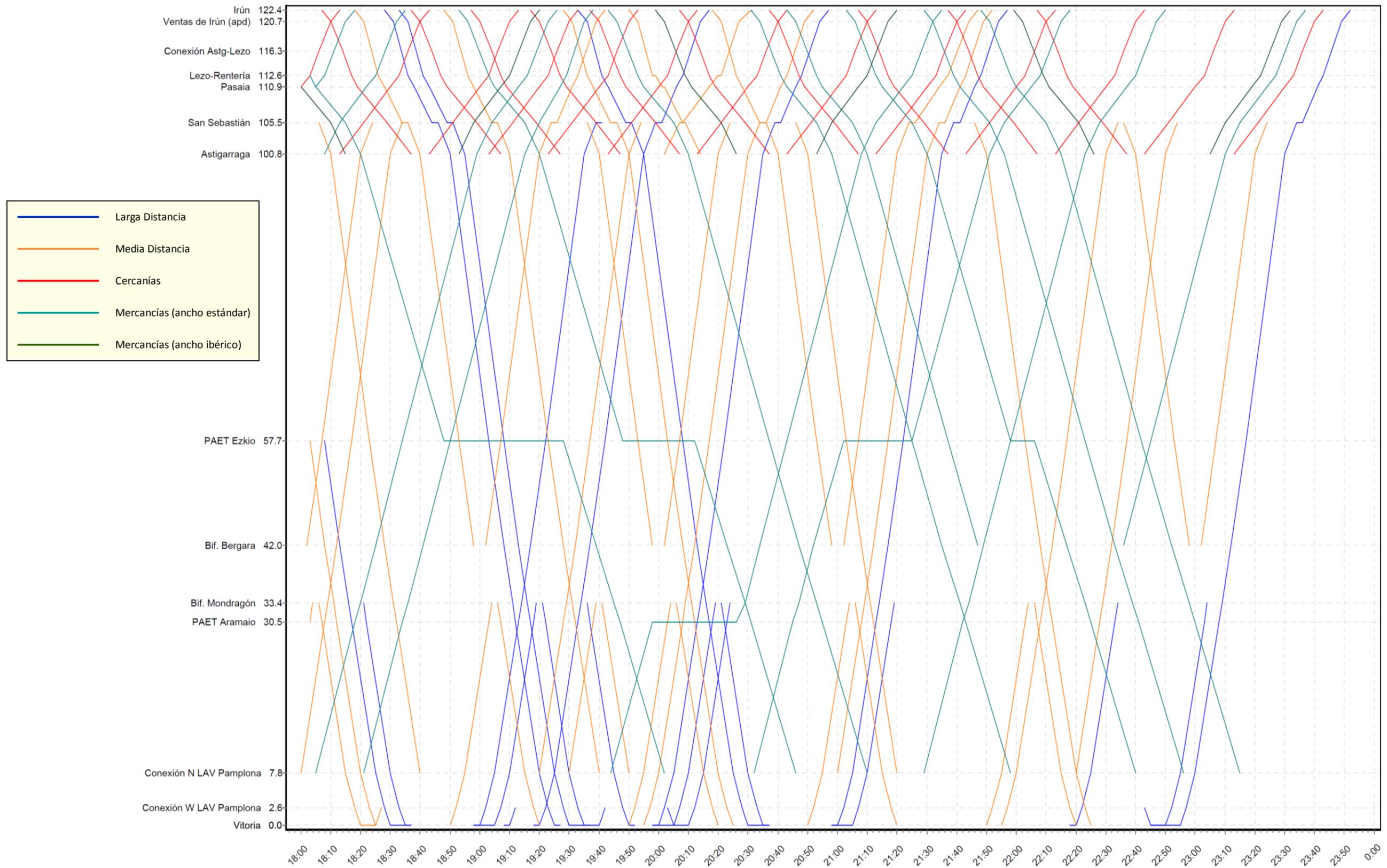
APÉNDICE D. MODELO DE EXPLOTACIÓN BASE. MALLAS DE CIRCULACIÓN



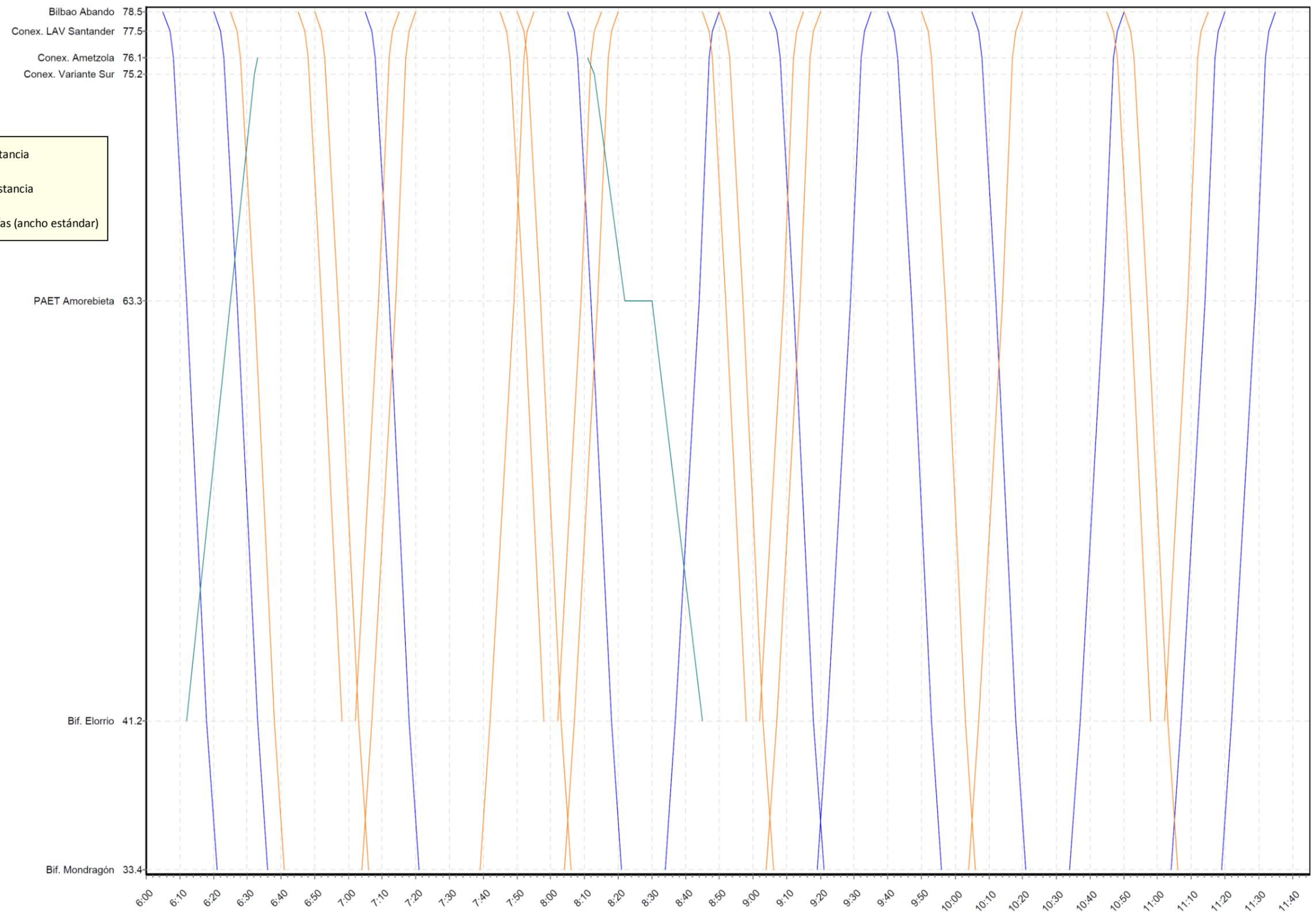
Tramo Vitoria – San Sebastián – Irún. 0.00 – 12.00



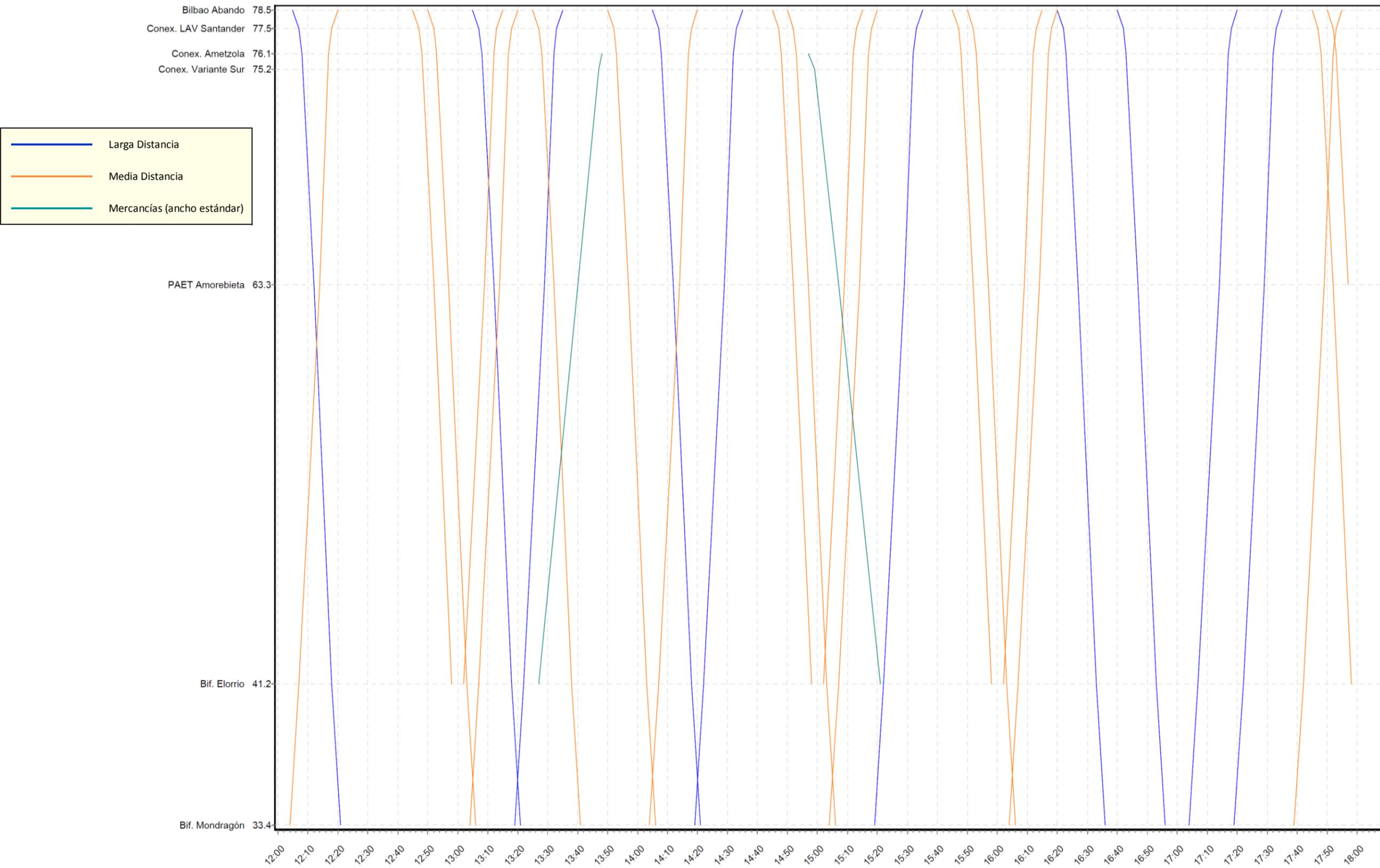
Tramo Vitoria – San Sebastián – Irún. 12.00 – 18.00



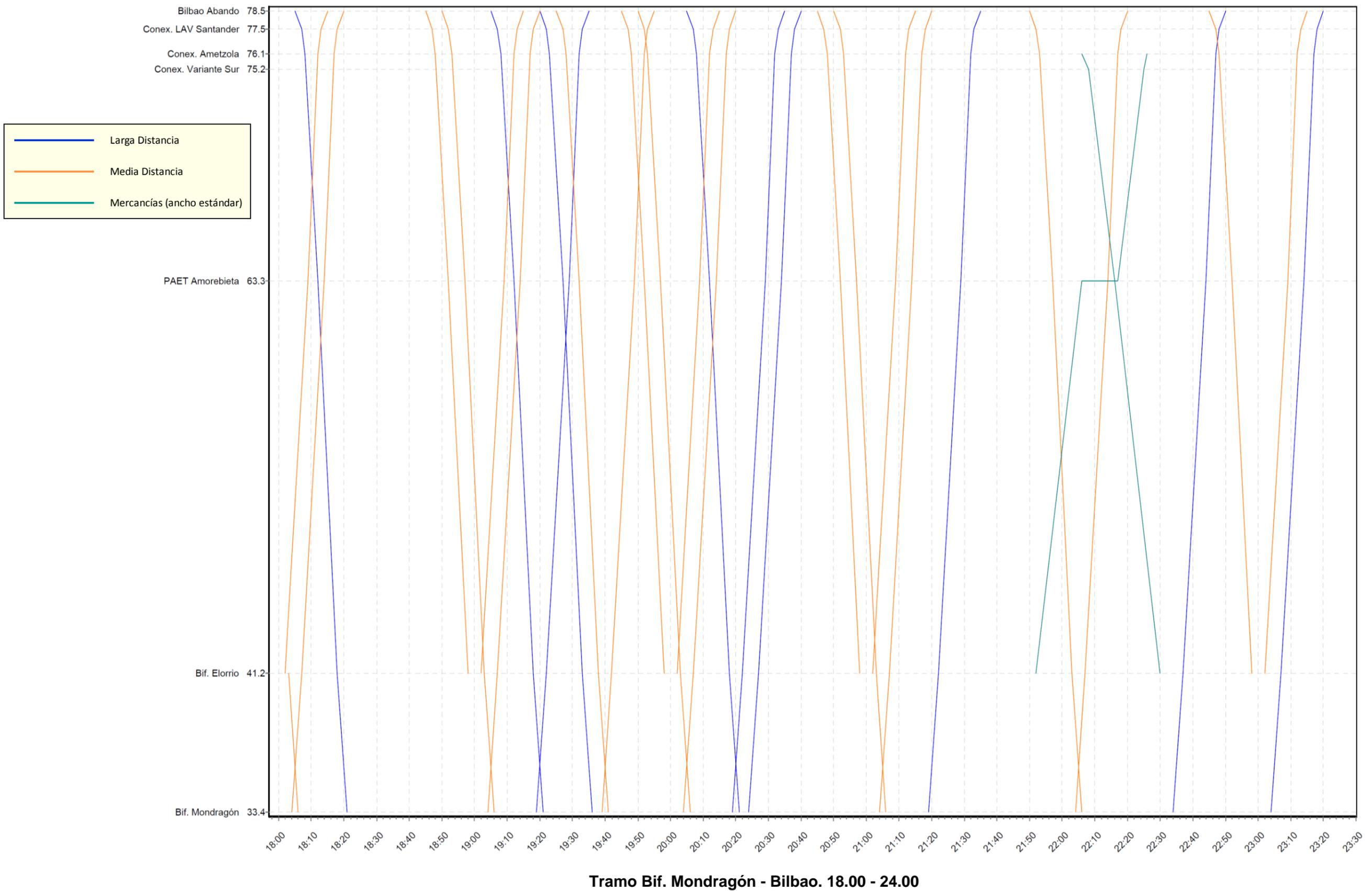
Tramo Vitoria – San Sebastián – Irún. 18.00 - 24.00

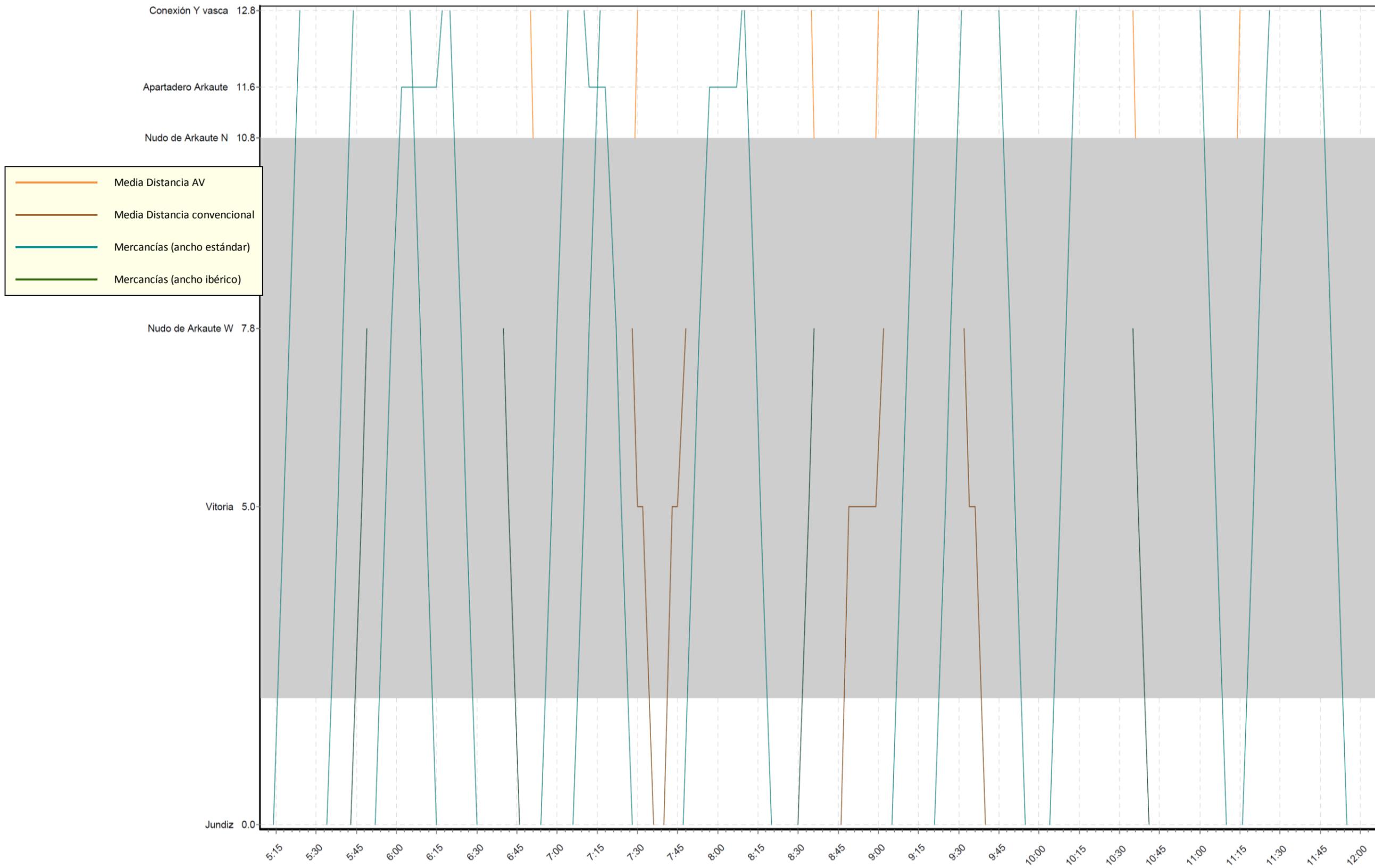


Tramo Bif. Mondragón - Bilbao. 00.00 - 12.00

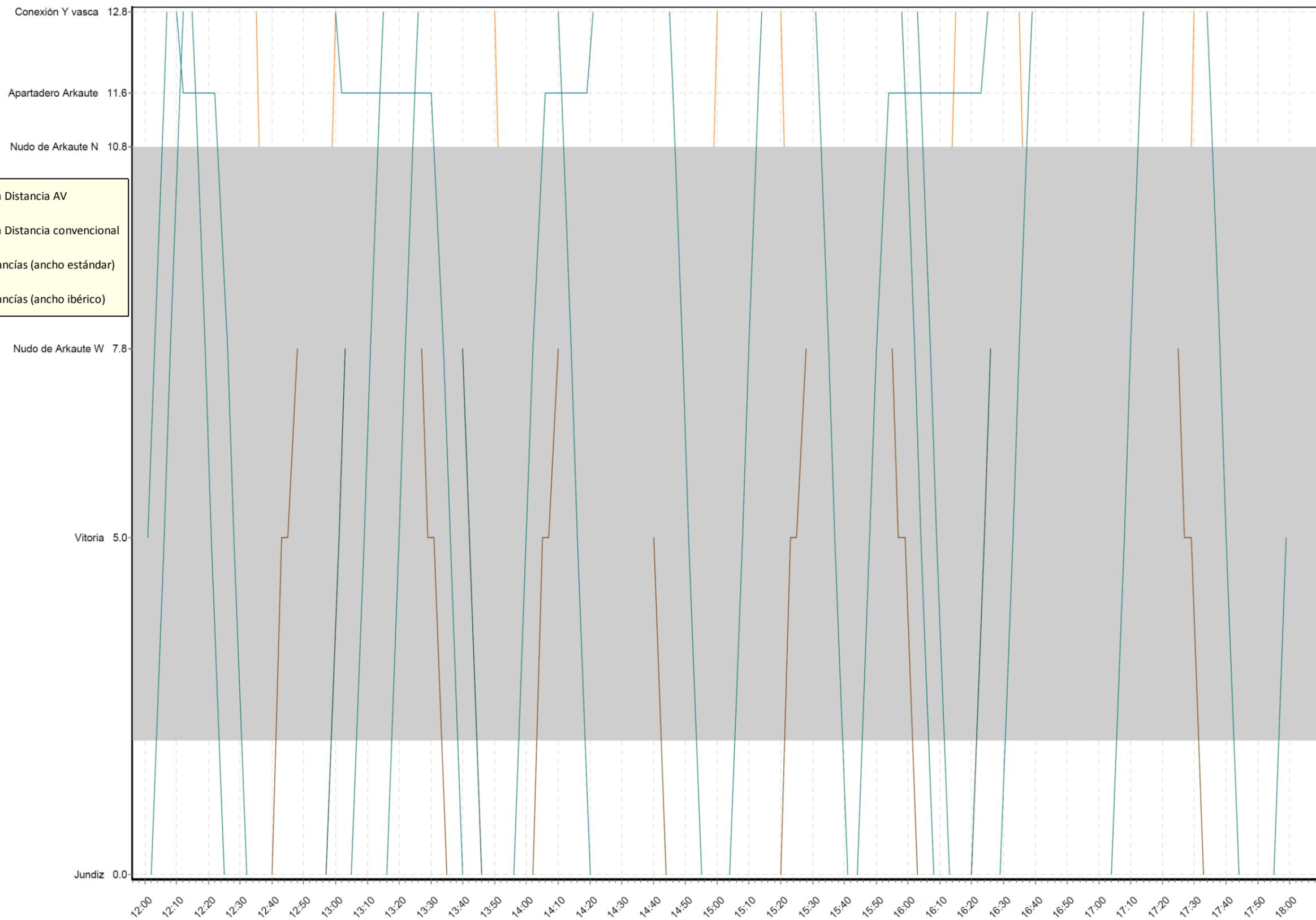


Tramo Bif. Mondragón - Bilbao. 12.00 - 18.00

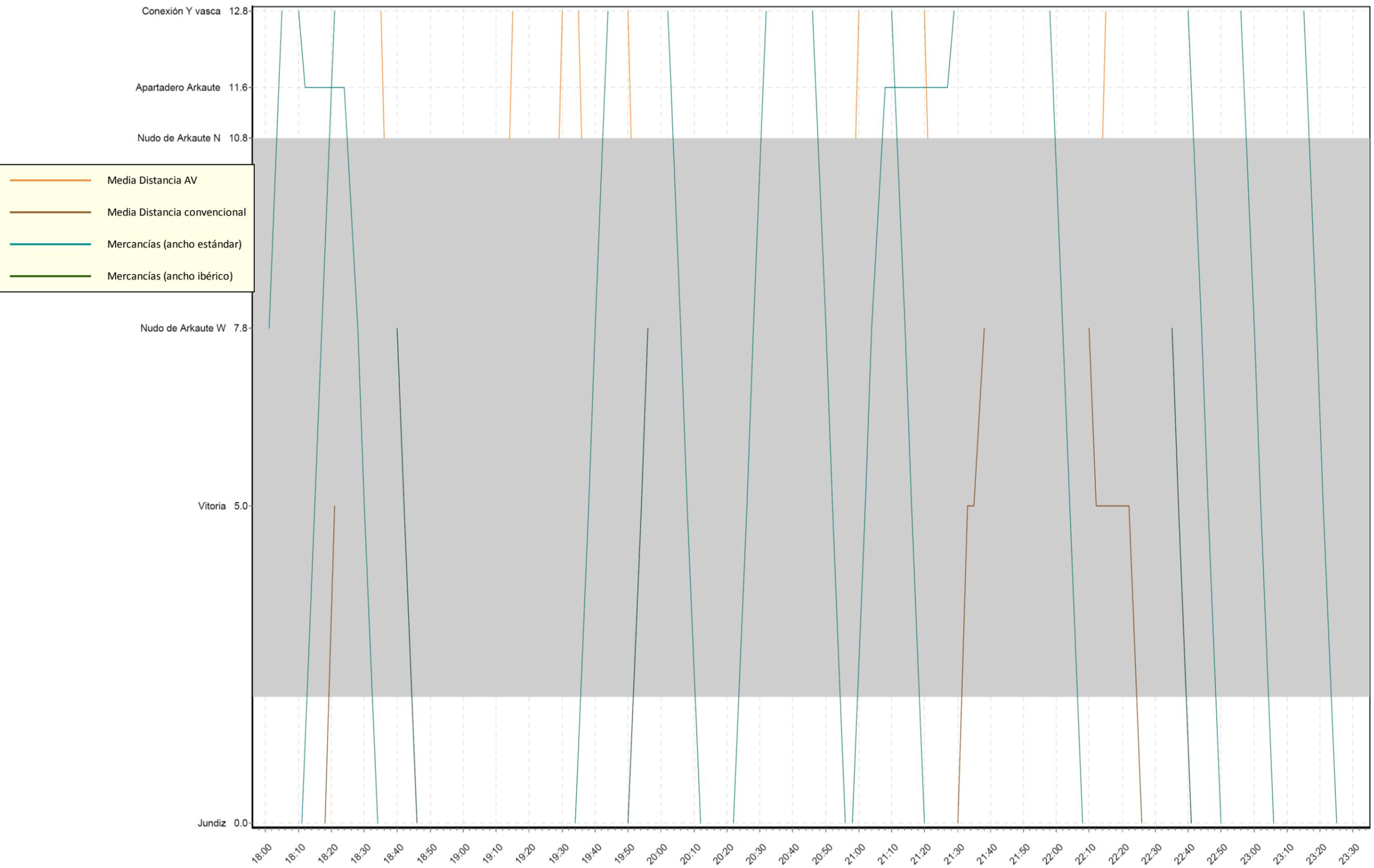




Tramo Jundiz - Vitoria - Conexión Y vasca. 0.00 – 12.00

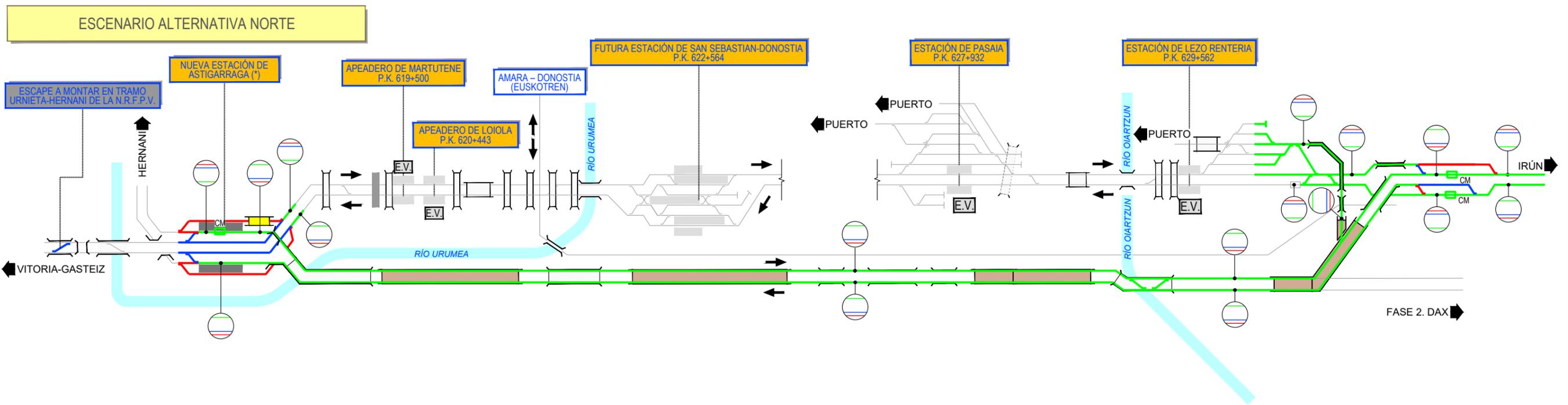
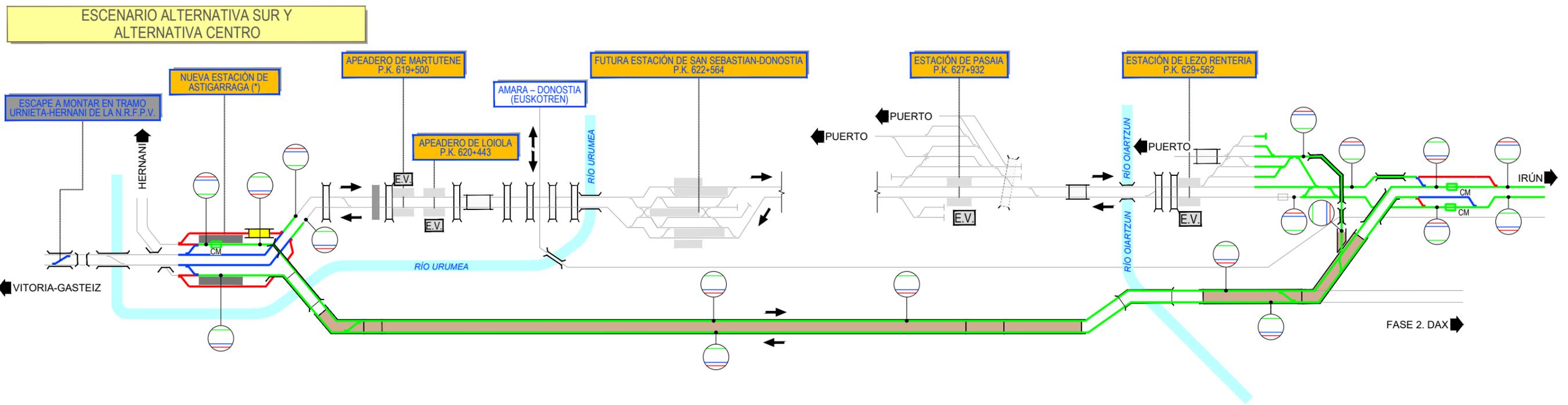


Tramo Jundiz - Vitoria - Conexión Y vasca. 12.00 – 18.00



Tramo Jundiz - Vitoria - Conexión Y vasca. 18.00 – 24.00

APÉNDICE E. ESQUEMA FUNCIONAL ALTERNATIVAS



(*) NOTA:
LA REDACCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO INFORMATIVO SE HA COORDINADO CON LOS TRABAJOS EN CURSO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA EN LA N.R.F.P.V. TRAMO: HERNANI-ASTIGARRAGA - FASE 2.

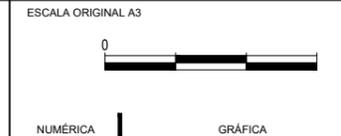
(**) NOTA: DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE MONTAJE DE VÍA EN EL TRAMO URNIETA-HERNANI DE LA RAMA GUIPUZCOANA DEBERÁ ESTUDIARSE LA POSIBILIDAD DE IMPLANTAR UN DOBLE ESCAPE

LEYENDA	
	ANCHO ESTANDAR
	Tramo Astigarraga-Irún
	ANCHO IBÉRICO
	ANCHO MIXTO

P:\2018\180183\02_doc_tecnica\02.03 Ejecución\Delineación\EI_FASE B\Doc\01An02_Funcional\An2-01_ESQUEMAS_V3.dwg



TITULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO COMPLEMENTARIO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA EN EL PAÍS VASCO. TRAMO: ASTIGARRAGA - OIARTZUN - LEZO.



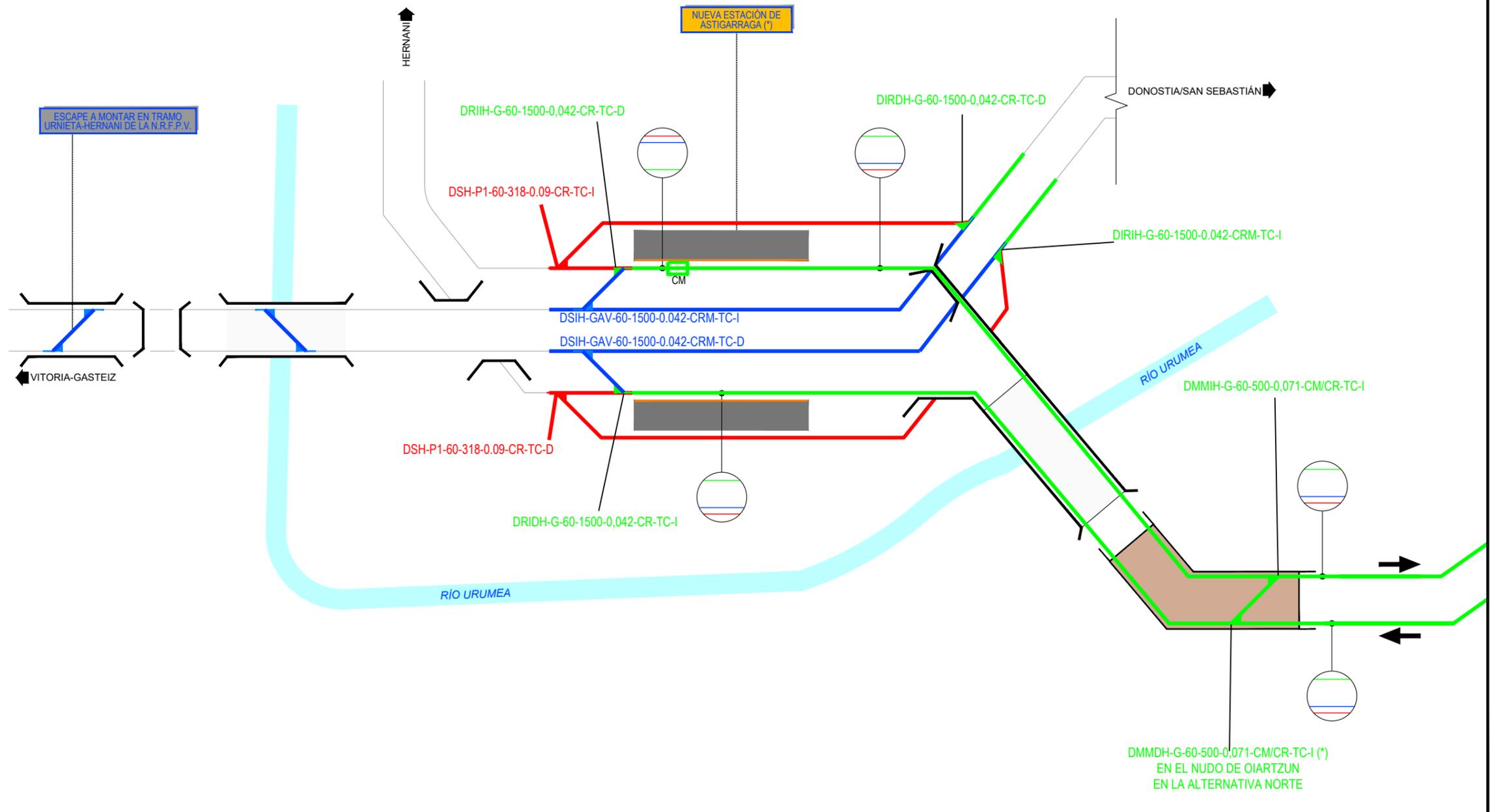
FECHA:
2020

Nº DE PLANO:
An02-01

Nº DE HOJA:
HOJA 1 DE 3

TITULO DE PLANO:
ANEJO ESTUDIO FUNCIONAL ESQUEMAS FUNCIONALES ASTIGARRAGA-LEZO

ESCENARIO NUDO ASTIGARRAGA



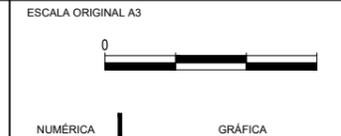
LEYENDA

	ANCHO ESTANDAR
	Tramo Astigarraga-Irún
	ANCHO IBÉRICO
	ANCHO MIXTO

P:\2018\180183\02_doc_tecnica\02.03 Ejecución\Delineación\EI_FASE B\Doc\01\An 02_Funcional\An2-01_ESQUEMAS_V3.dwg



TITULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO COMPLEMENTARIO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA EN EL PAÍS VASCO. TRAMO: ASTIGARRAGA - OIARTZUN - LEZO.



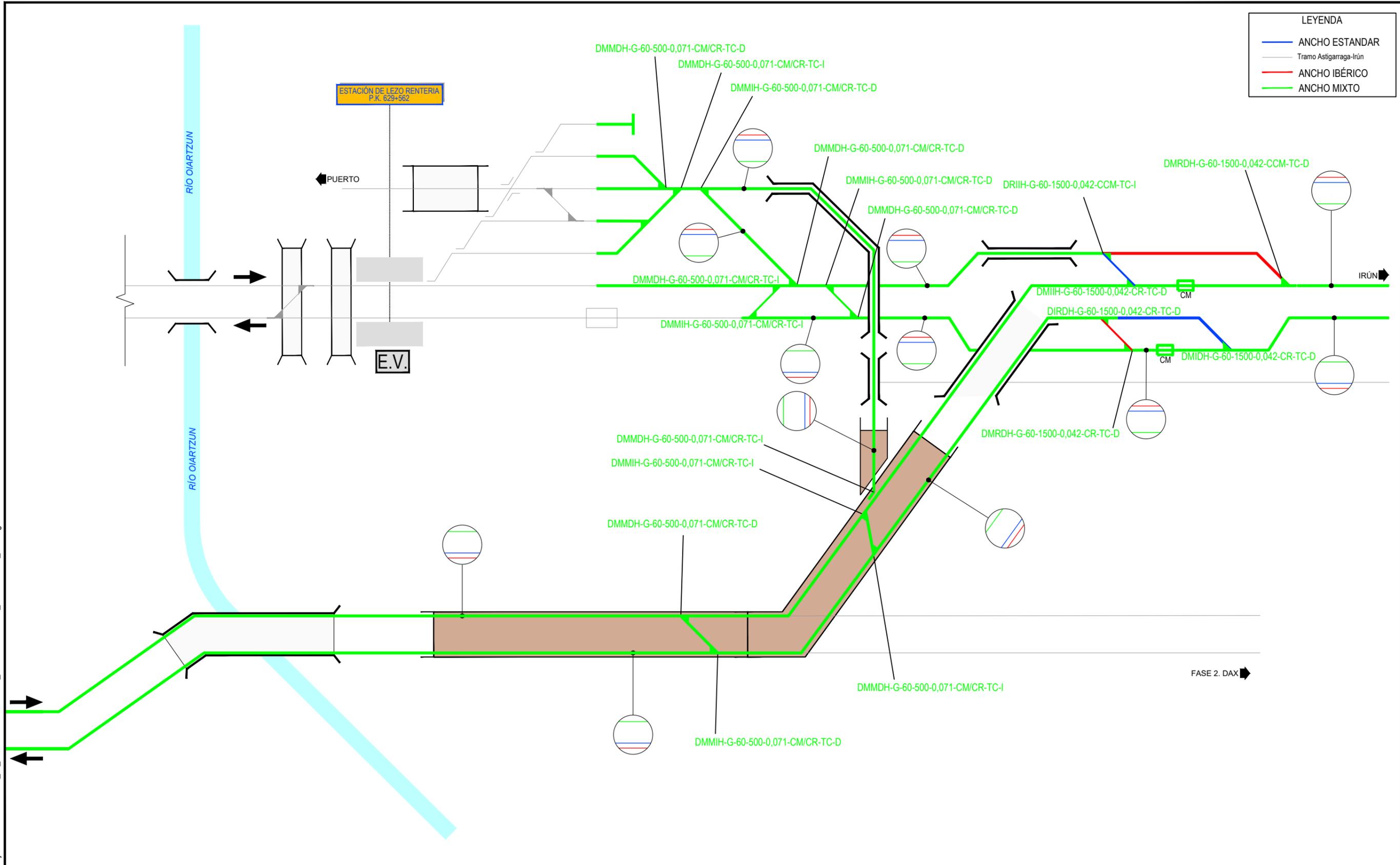
FECHA:
 2020

Nº DE PLANO:
A2.1

Nº DE HOJA:
 HOJA 2 DE 3

TITULO DE PLANO:
CONFIGURACIÓN FUNCIONAL ESQUEMAS FUNCIONALES ASTIGARRAGA-LEZO

LEYENDA	
	ANCHO ESTANDAR
	Tramo Astigarraga-Irún
	ANCHO IBÉRICO
	ANCHO MIXTO



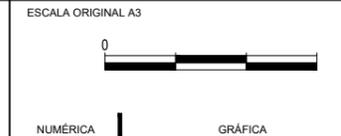
(*) NOTA: EL ESQUEMA FUNCIONAL DE LA ALTERNATIVA NORTE RESPONDE DE MANERA SIMILAR AL PLANTEADO EN EL CASO DE LAS ALTERNATIVAS CENTRO Y SUR.

ESCENARIO NUDO DE OIARTZUN

P:\2018\180183\02_doc_tecnica\02.03 Ejecución\Delineación\EI_FASE BIDoc.01\An.02_Funcional\An.02_01_ESQUEMAS_V3.dwg



TITULO PROYECTO:
ESTUDIO INFORMATIVO COMPLEMENTARIO DE LA NUEVA RED FERROVIARIA EN EL PAÍS VASCO. TRAMO: ASTIGARRAGA - OIARTZUN - LEZO.



FECHA:
 2020

Nº DE PLANO:
A2.1

Nº DE HOJA:
 HOJA 3 DE 9

TITULO DE PLANO:
CONFIGURACIÓN FUNCIONAL ESQUEMAS FUNCIONALES ASTIGARRAGA-LEZO