

Remodelación del acceso a Amara por Carlos I. Estudio de tráfico

Informe final



Fecha: 30 de Marzo de 2012

Remodelación del acceso a Amara por Carlos I. Estudio de tráfico

Informe¹

21 de Marzo de 2012

Índice

1. Antecedentes	6
2. Escenarios que se analizan	7
3. Tráfico en situación actual y Calibrado del modelo.....	8
3.1 Trabajo de campo	8
3.2 Aforos automáticos y manuales urbanos (espiras y conteos). Calibrado	9
4. El tráfico actual en los accesos a Donostia-San Sebastián.....	13
5. Definición de los escenarios	14
5.1 Configuración general de la red viaria en la actualidad	14
5.2 Supresión del acceso de Carlos I	16
5.3 Semienlace de Marrutxipi	16
5.4 Ramal de acceso a la Variante desde la Glorieta de Loiola.....	17
6. Impacto del tráfico en la red viaria, según los escenarios de referencia.....	18
6.1 Secciones de control	18
6.2 Escenario 0: supresión de Carlos I	22
6.3 Escenario 1: supresión de Carlos I y semienlace de Marrutxipi.....	24
6.4 Escenario 2: supresión de Carlos I, con semienlace de Marrutxipi y ramal de Riberas26	
6.5 Escenario 3: supresión de Carlos I y entradas ciudad en Marrutxipi.....	28
6.6 Escenario 4: supresión de Carlos I, entradas ciudad en Marrutxipi y ramal de Riberas30	
7. Estudio de capacidad en puntos críticos de la red.....	32

¹ Version 02

7.1 Accesos Autovía del Urumea y Riberas de Loiola.....	34
7.2 Glorieta de Martutene.....	37

Indice de tablas:

Tabla 1 Calibrado del modelo	10
Tabla 2 comparación de IMD (calibrado) en 2004 y 2011, en los accesos a Donostia – San Sebastián.....	13
Tabla 3 IMD en los accesos, según escenarios	19
Tabla 4 Porcentaje de variación de la IMD respecto del tráfico actual (calibrado del modelo).....	20
Tabla 5 Colas en los accesos de Urumea-PºBizkaia.....	36
Tabla 6 Indicadores de circulación en la glorieta de Martutene. Configuración actual	38
Tabla 7 Indicadores de circulación en la glorieta de Martutene. Configuración a desnivel. Demanda Futura.....	41

Indice de Figuras:

Figura 1 Ubicación de los puntos de encuesta. Febrero 2012	8
Figura 2 Estructura origen-destino de los accesos por Carlos I. Entradas y Salidas.....	9
Figura 3 Ubicación de los puntos de control de calibrado.....	11
Figura 4 ajuste de calibrado. Tráfico según el modelo	12
Figura 5 Red viaria actual y jerarquía. Ámbito Metropolitano.....	15
Figura 6 Red viaria actual y jerarquía. Ámbito urbano.....	15
Figura 7 Supresión de Carlos I	16
Figura 8 Solución de enlace en Marrutxipi.....	16
Figura 9 Secciones de control de tráfico en los accesos a la ciudad.....	18
Figura 10 Secciones de control de tráfico en los accesos a la ciudad. Detalle Riberas de Loiola.....	19
Figura 11 Escenario 0: supresión de Carlos I. IMD	22
Figura 12 Escenario 0: supresión de Carlos I. Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado)	23
Figura 13 Escenario 1: supresión de Carlos I y semienlace de Marrutxipi. IMD.....	24
Figura 14 Escenario 1: Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado).....	25
Figura 15 Escenario 2: supresión de Carlos I, con semienlace de Marrutxipi y ramal de Riberas. IMD	26
Figura 16 Escenario 2: Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado).....	27
Figura 17 Escenario 3: supresión de Carlos I, con enlace completo en Marrutxipi y ramal de Riberas. IMD.....	28
Figura 18 Escenario 3: Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado).....	29
Figura 19 Escenario 4: supresión de Carlos I y entradas ciudad en Marrutxipi. IMD.....	30
Figura 20 Escenario 4: diferencias absolutas respecto de la situación actual (calibrado).....	31
Figura 21 IMD en la glorieta de Martutene en situación actual (calibrado) y escenarios	34

1. Antecedentes

El Ayuntamiento de Donostia – San Sebastián y la Diputación Foral de Gipuzkoa han firmado un convenio de colaboración para la realización de un estudio técnico sobre el impacto en el tráfico del cierre del acceso de Carlos I desde la Variante de la NI. Este estudio ha sido encomendado a ETT, que ya vino desde 2003 trabajando en estudios anteriores ligados principalmente a la redacción del Plan General de Ordenación Urbana del municipio.

El estudio se enmarca de alguna forma en otros trabajos similares de análisis de tráfico y en estudios de viabilidad de trazado sobre posibles alternativas. Cabe citar, las colaboraciones realizadas por ETT al PGOU desde 2003 hasta 2008, el estudio de acondicionamiento de la Variante de la NI para el tráfico urbano (2003-2005), también de ETT y estudios de trazado y anteproyecto, emprendidos por la Diputación Foral a partir de 2008.

En todos estos análisis previos se parte de la conveniencia del cierre del acceso de Carlos I y su sustitución por otros accesos que cumplan una función similar. De esta forma, se analizaron conexiones directas de los túneles a la Avda. de Errondo, ramales en incorporación a la Variante desde el acceso de Hospitales, incorporación a la Variante desde la glorieta de Loiola, etc,...

En el estudio de acondicionamiento de la Variante de la NI se contemplaba, a su vez, modificaciones en los enlaces de Añorga, Garbera y creación de un semienlace en Marrutxipi. Parte de estas propuestas fueron recogidas en el PGOU y, en el caso de Marrutxipi, desarrolladas por la Diputación Foral.

El elemento novedoso de este informe que la no inclusión de ningún ramal desde Avda. de Errondo, que sustituya a los actuales de Carlos I. Se estudiará, por tanto, el impacto del tráfico con soluciones en las que éste se derive por otros accesos como Zumalakarregi, autovía del Urumea o el previsto de Marrutxipi.

Como se recoge en los resultados, es de hacer notar que esta solución, posiblemente más radical que las anteriormente ensayadas, se apoya en un descenso del tráfico de acceso a la ciudad por causa de la crisis económica, así como en el nuevo dispositivo viario constituido por el vial de Hospitales y la Autovía del Urumea. Este dispositivo actúa en gran medida como alternativa al acceso de Carlos I para una parte muy relevante de los vehículos que acceden o salen de la ciudad.

2. Escenarios que se analizan

Este Informe analiza el impacto de la eliminación de Carlos I en el tráfico actual de la ciudad. Por tanto, no incluye previsiones de tráfico en horizontes futuros (por ejemplo, el del PGOU) sino que se apoya en los datos de tráfico recogidos en la red de espiras semafóricas y aforos realizados en el último año.

Para evaluar el impacto del cierre de Carlos I, se han definido cinco escenarios de red viaria:

- Escenario 0: Eliminación del acceso por Carlos I y ninguna actuación complementaria.
- Escenario 1: Escenario 0 + nuevo semi-enlace con la Variante (GI-20) en Marrutxipi, permitiendo los movimientos con el Oeste.
- Escenario 2: Escenario 1 + ramal de acceso a la Variante (GI-20) desde la glorieta de Riberas de Loiola, exclusivamente para los flujos hacia el Oeste.
- Escenario 3: Escenario 0 + nuevo semi-enlace con la Variante (GI-20) en Marrutxipi, permitiendo exclusivamente para los movimientos de entrada a la ciudad (salidas de la variante desde Este y Oeste).
- Escenario 4: Escenario 3 + ramal de acceso a la Variante (GI-20) desde la glorieta de Riberas de Loiola, exclusivamente para los flujos hacia el Oeste.

El estudio se apoya en el modelo de tráfico desarrollado por ETT para los estudios de apoyo al PGOU, actualizado y completado de manera específica con la siguiente información:

- Aforos suministrados por el Ayuntamiento de puntos de control en espiras semafóricas de la red urbana 2011-12.
- Aforos de Diputación 2010. No están disponibles los aforos 2011, por lo que se han actualizado para homogeneizar los datos completos de aforo en la red.
- Otros aforos realizados en la red, en los últimos años, provenientes de diversas fuentes y estudios.
- Campaña de encuestas origen-destino en el acceso actual de Carlos I, realizada en Febrero 2012.

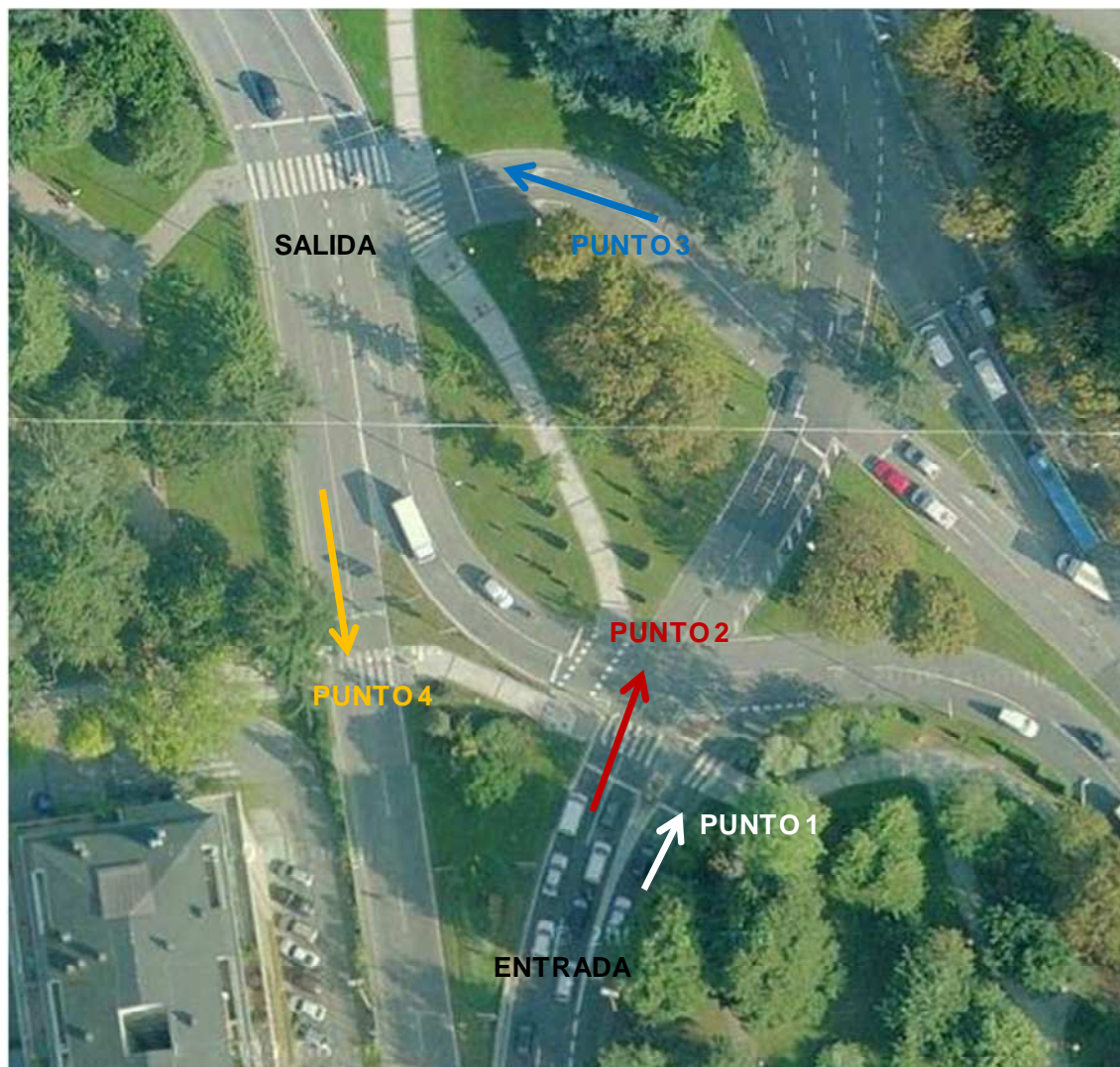
Como se justifica en el capítulo correspondiente, entendemos que el modelo es suficientemente representativo del comportamiento del tráfico en la ciudad y sus accesos y sirve de manera razonable para prever el impacto del cierre de Carlos I sobre el conjunto de la red urbana.

3. Tráfico en situación actual y Calibrado del modelo.

3.1 Trabajo de campo

A efectos de actualizar los datos relativos al tráfico de acceso a Donostia por el actual acceso de Carlos I, se llevó a cabo, en Febrero 2012, una campaña e encuestas origen-destino en 4 puntos situados en las intersecciones semaforizadas de Carlos I, en las inmediaciones de la plaza de Pío XII.

Figura 1 Ubicación de los puntos de encuesta. Febrero 2012



Dichas encuestas permiten caracterizar la estructura origen-destino de la totalidad del tráfico que está empleando en la actualidad Carlos I como acceso/salidas por el barrio de Amara.

Se obtuvo una muestra de 721 encuestas, 377 en sentido de entrada y 344 en sentido de salida. Dichas encuestas se expandieron al tráfico medio diario registrado en dichos accesos.

La estructura origen-destino en los accesos, tanto en sentido de entrada como de salida, se esquematiza gráficamente:

Figura 2 Estructura origen-destino de los accesos por Carlos I. Entradas y Salidas



3.2 Aforos automáticos y manuales urbanos (espiras y conteos). Calibrado

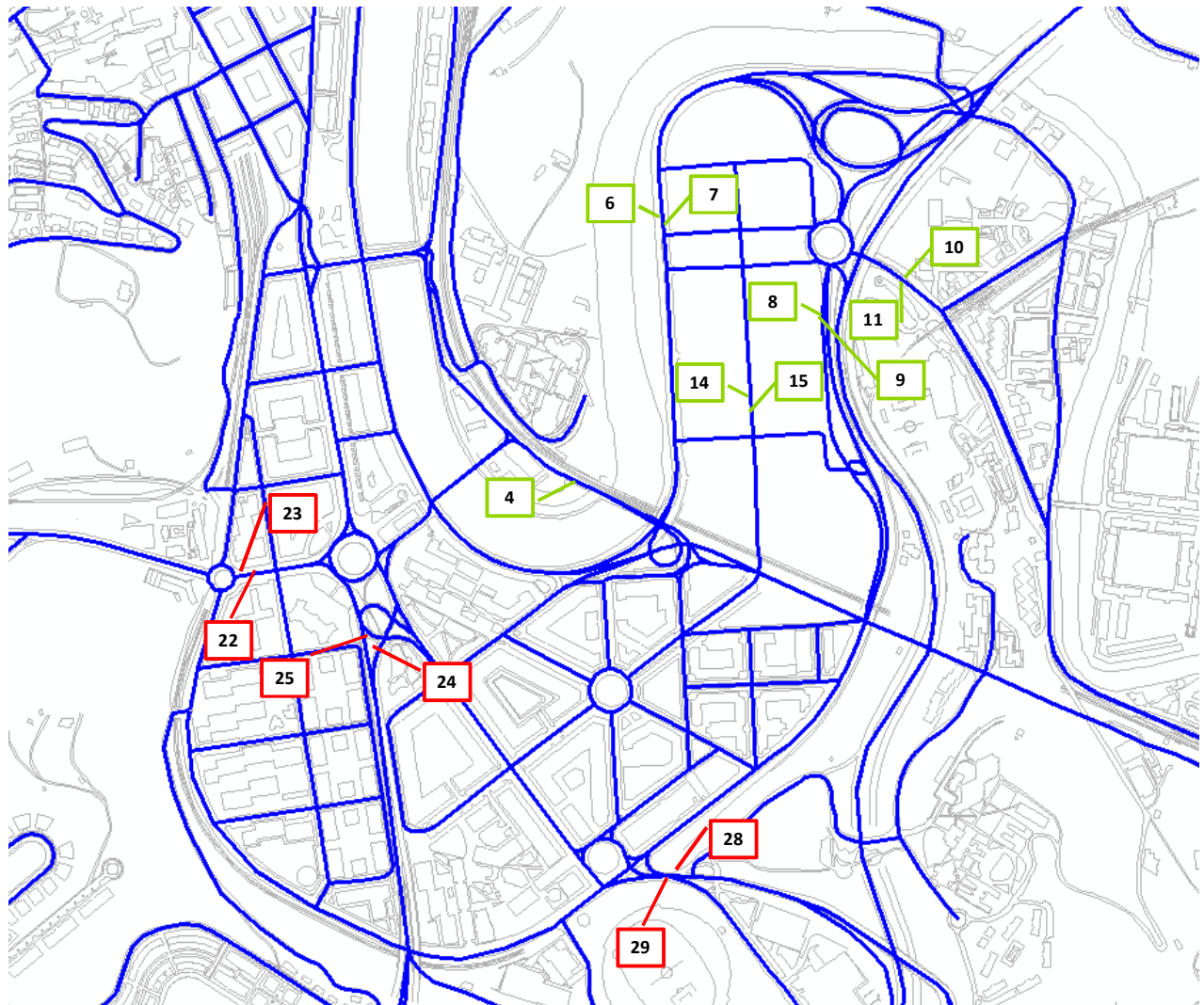
Para el calibrado del modelo en situación actual, se ha dispuesto de los aforos automáticos de las espiras dispuestas por el Ayuntamiento de Donostia, así como de los resultados de conteos manuales puntuales llevados a cabo por el propio Ayuntamiento en el entorno del ámbito de estudio. Estos aforos se han utilizado para comprobar la bondad de la matriz O/D de viajes, de manera que puedan compararse en varias secciones de control el tráfico modelizado y el tráfico real.

Los resultados obtenidos de dicho calibrado se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Calibrado del modelo

Aforos	Vía	Sentido	Punto	Aforo	Modelo	Dif (veh/día)	Dif (%)	GEH
Manuales	C/Consulado	Entrada	3	2.742	2.900	158	6%	0,79
	Pº del Urumea	Salida	4	16.858	15.913	-945	-6%	1,95
	Travesía de Loiola	Entrada	10	5.625	6.216	591	11%	2,03
		Salida	11	3.141	3.408	267	9%	1,23
		E+S	10 + 11	8.766	9.624	858	10%	2,37
	Pº de Riberas de Loiola	Entrada	6	7.560	8.182	622	8%	1,85
		Salida	7	4.860	6.394	1.534	32%	5,41
		E+S	6 + 7	12.420	14.576	2.156	17%	4,91
	Pº de Zorroaga	Entrada	8	4.992	5.847	855	17%	3,07
		Salida	9	10.166	9.194	-972	-10%	2,61
		E+S	8 + 9	15.158	15.041	-117	-1%	0,25
	Avda. Barcelona	Entrada	14	2.992	2.981	-11	0%	0,05
		Salida	15	3.152	2.982	-170	-5%	0,81
		E+S	14 + 15	6.143	5.963	-180	-3%	0,61
	Total Riberas (Riberas + Zorroaga + Barcelona)	Entrada	6 + 8 + 14	15.544	17.010	1.466	9%	3,04
Salida		7 + 9 + 15	18.178	18.570	393	2%	0,77	
E+S		6 + 8 + 14 + 7 + 9 + 15	33.721	35.580	1.859	6%	2,64	
Espiras	Dr. Begisristain	Entrada	28	7.321	7.431	110	2%	0,34
		Salida	29	7.377	7.323	-54	-1%	0,17
		E+S	28 + 29	14.698	14.754	56	0%	0,12
	Carlos I	Entrada	24	13.963	14.601	638	5%	1,41
		Salida	25	12.552	12.327	-225	-2%	0,53
		E+S	24 + 25	26.515	26.928	413	2%	0,67
	Collado	Entrada	22	19.698	17.711	-1.987	-10%	3,84
		Salida	23	6.509	6.466	-44	-1%	0,14
		E+S	22 + 23	26.207	24.177	-2.031	-8%	3,38
	Total Amara	Entrada	28 + 24 + 22	40.983	39.743	-1.240	-3%	1,63
		Salida	29 + 25 + 23	26.438	26.115	-322	-1%	0,53
		E+S	28 + 24 + 22 + 29 + 25 + 23	67.420	65.859	-1.562	-2%	1,60

Figura 3 Ubicación de los puntos de control de calibrado



La comparación entre los tráficos reales y los modelizados se considera adecuada. Se mide en porcentaje de desviación de la diferencia respecto del real pero, sobre todo, mediante el indicador GEH

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

Siendo:

- M: Intensidad horaria modelizada
- C: Intensidad horaria real

Se ha aplicado un factor hora punta del 7%.

Para valores de GEH inferiores a 5, se considera que el ajuste es muy bueno, entre 5 y 10, que puede presentar algunos problemas, y por encima de 10, se rechaza, bien por error en el conteo o en la modelización.

Como puede observarse en la tabla anterior, más del 80% de los tramos presentan resultados inferiores a 5, lo que, dada la fiabilidad de los datos², se puede considerar como un ajuste muy bueno.

Figura 4 ajuste de calibrado. Tráfico según el modelo



² Hay que tener en cuenta que las redes de aforo urbano basadas en las espiras semaforicas tienen un grado de fiabilidad inferior al de las campañas sistemáticas que se emprendan de manera específica. Las espiras semaforicas suelen dar errores de medición determinados días, con los problemas que conlleva para la interpretación de los datos medios.

4. El tráfico actual en los accesos a Donostia-San Sebastián

La actuación de supresión del acceso de Carlos I se enmarca en un contexto distinto al de hace algunos años. Junto a los descensos de tráfico apreciados por la crisis económica, se han realizado nuevas infraestructuras que, de manera alternativa, pueden ser consideradas como accesos funcionalmente similares a los actuales de Carlos I.

En particular, el dispositivo del Segundo Cinturón y la Autovía del Urumea: estas dos infraestructuras han dado la posibilidad de utilizar de manera óptima el acceso de la Autovía del Urumea por Riberas de Loiola, desde el oeste y sur de la comarca (autopista AP8 y A1). Estos movimientos, con destino en el Ensanche, Riberas y Gros, entraban por Carlos I. En estos momentos pueden hacerlo por Carlos I, directamente por la Autovía del Urumea (tráficos desde la A1) y por el vial de Hospitales y Autovía del Urumea (Tráficos desde la AP8 oeste).

En la tabla adjunta puede apreciarse las modificaciones de tráfico entre el escenario 2004 calibrado por el modelo y el actual (2011). Se trata de tráfico modelizado en sendos calibrados (2004 y 2011).

Tabla 2 comparación de IMD (calibrado) en 2004 y 2011, en los accesos a Donostia – San Sebastián

Sección	Vía	Sentido	2004 (calib)	2011 (calib)	Dif %
1	Zumalakarregi	Entrada	9.242	7.905	-14,46%
	Zumalakarregi	Salida	9.242	9.160	-0,89%
2	Pº Izoategui	Entrada	11.459	14.320	24,97%
	Pº Izoategui	Salida	11.459	12.795	11,66%
3	Carlos I	Entrada	20.744	14.601	-29,61%
	Carlos I	Salida	20.744	12.327	-40,57%
5	Urumea	Entrada		9.352	-
	Urumea	Salida		10.108	-
6	Pº Zorroaga	Entrada	4.952	7.277	46,95%
	Pº Zorroaga	Salida	4.952	7.963	60,80%
7	Avda. Barcelona	Entrada		2.981	-
	Avda. Barcelona	Salida		2.982	-
8	Riberas de Loiola	Entrada	24.788	8.182	-66,99%
	Riberas de Loiola	Salida	24.788	6.394	-74,21%
TOTAL		ENTRADAS	71.184	61.637	-13,41%
		SALIDAS	71.184	58.747	-17,47%

En las principales entradas/salidas a la ciudad se aprecia un descenso del 15% del tráfico. Dejando aparte el hecho de que estos accesos no son todos, sí puede ser indicativo del efecto crisis y su impacto en menores niveles de tráfico. Exceptuando el Paseo de Zorroaga, que en 2004 era una vía estrictamente local, y el vial Amara – Anoeta (Paseo Izoategui), potenciado con las actuaciones de limitación de tráfico en la Concha, el resto de los accesos soporta menos tráfico en 2011 que en 2004.

5. Definición de los escenarios

Como se indica en el capítulo 2, los escenarios estudiados son:

- Escenario 0: Eliminación del acceso por Carlos I y ninguna actuación complementaria.
- Escenario 1: Escenario 0 + nuevo semi-enlace con la Variante (GI-20) en Marrutxipi, permitiendo los movimientos con el Oeste.
- Escenario 2: Escenario 1 + ramal de acceso a la Variante (GI-20) desde la glorieta de Riberas de Loiola, exclusivamente para los flujos hacia el Oeste.
- Escenario 3: Escenario 0 + nuevo semi-enlace con la Variante (GI-20) en Marrutxipi, permitiendo exclusivamente para los movimientos de entrada a la ciudad (salidas de la variante desde Este y Oeste).
- Escenario 4: Escenario 3 + ramal de acceso a la Variante (GI-20) desde la glorieta de Riberas de Loiola, exclusivamente para los flujos hacia el Oeste.

5.1 Configuración general de la red viaria en la actualidad

El punto de partida para la definición de escenarios es la configuración de la red viaria actual (2011). Los planos siguientes presentan la red en situación actual, para el ámbito metropolitano y el ámbito urbano. Los nuevos elementos de esta red, son los siguientes:

- Segundo Cinturón, como gran distribuidor metropolitano y eje del tráfico de paso desde/hacia la frontera.
- Autovía del Urumea, que crea un nuevo acceso viario a la ciudad, a través del enlace de conexión en Riberas de Loiola y la especialización de tráfico por sentido:
 - a) Entradas ciudad por Paseo de Bizkaia y Paseo de los Fueros.
 - b) Salidas ciudad por Paseo de Francia y García Lorca.
- Vial de Hospitales, con conexión con la Autovía del Urumea en la glorieta de Martutene (a nivel) y prolongación hasta el nudo de Garbera.

Figura 5 Red viaria actual y jerarquía. Ámbito Metropolitano

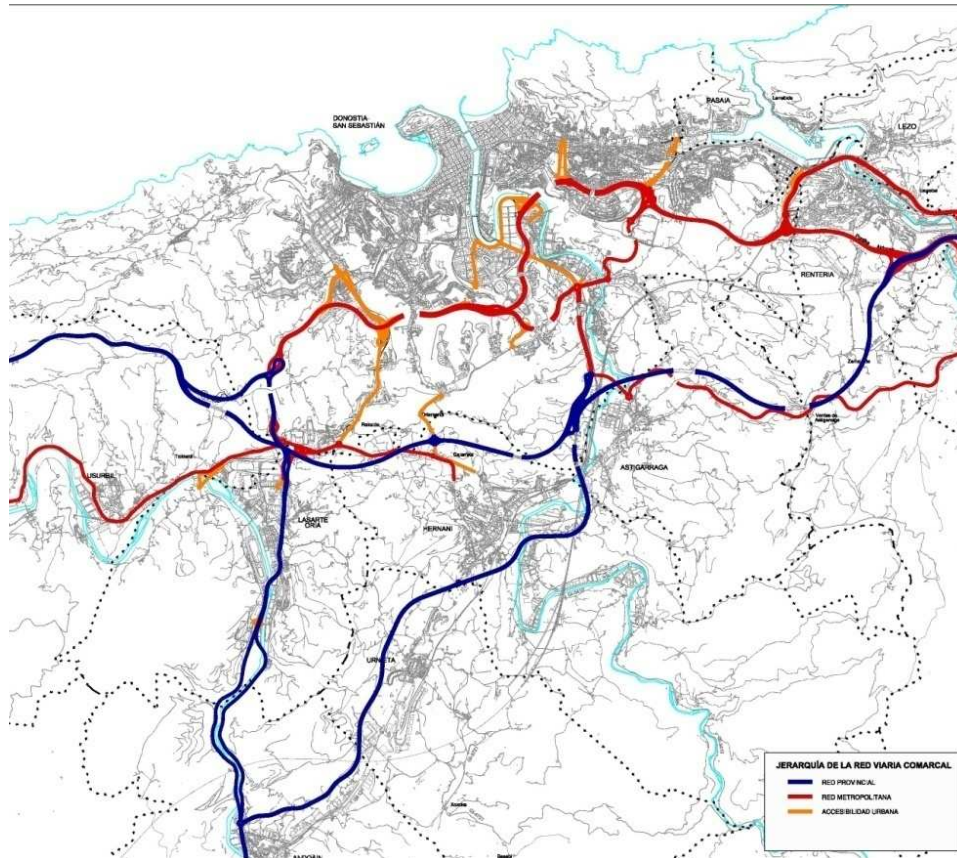
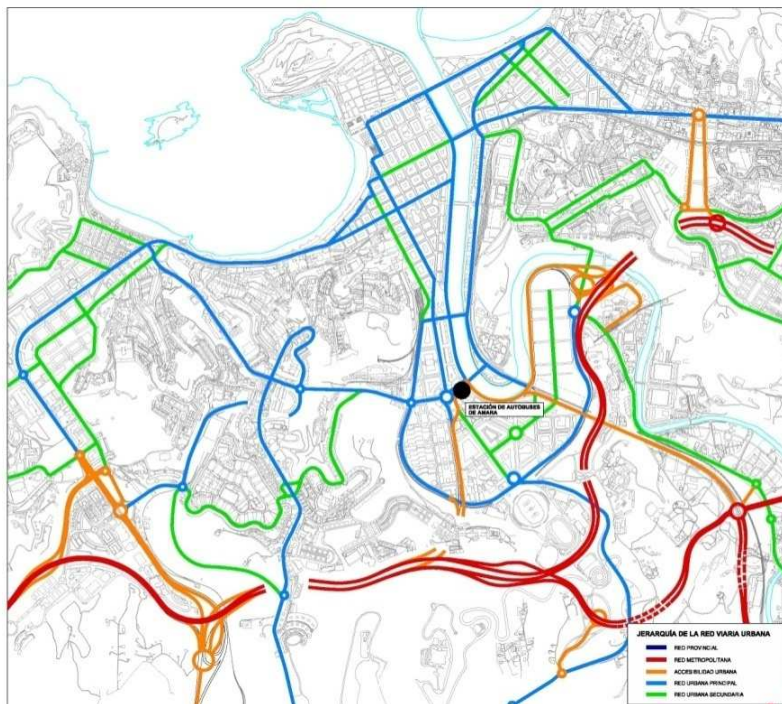


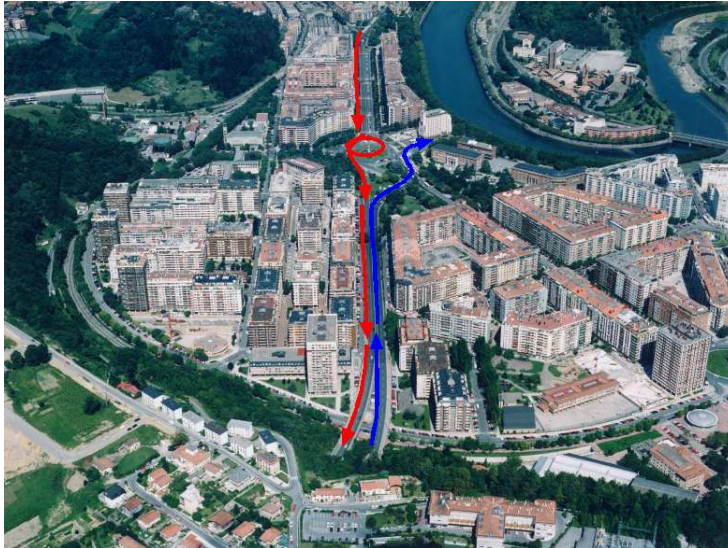
Figura 6 Red viaria actual y jerarquía. Ámbito urbano



5.2 Supresión del acceso de Carlos I

La supresión del acceso de Carlos I se ha modelizado sin ningún vial alternativo en el acceso a los túneles. En consecuencia, se suprime en su totalidad el acceso actual así como la rampa de separación entre los dos barrios de Amara.

Figura 7 Supresión de Carlos I



5.3 Semienlace de Marrutxipi

Figura 8 Solución de enlace en Marrutxipi



Se han estudiado dos alternativas en Marrutxipi:

- Semienlace de entradas/salidas en dirección Variante Oeste (figura anterior) (Escenarios 1 y 2)
- Semienlace, sólo salidas hacia la ciudad, desde la Variante (Escenarios 3 y 4).

5.4 Ramal de acceso a la Variante desde la Glorieta de Loiola

Por último, en el Escenario 2 y 3 se considera un ramal de incorporación hacia la Variante Oeste desde la glorieta de Loiola, en Riberas.

6. Impacto del tráfico en la red viaria, según los escenarios de referencia

6.1 Secciones de control

La figura y tabla adjunta presenta las secciones de análisis sobre las que se han estudiado el impacto del tráfico. El modelo de asignación permite conocer el tráfico en toda la red pero consideramos éstas las más relevantes para determinar cómo el cierre de Carlos I afecta a la red urbana.

Figura 9 Secciones de control de tráfico en los accesos a la ciudad

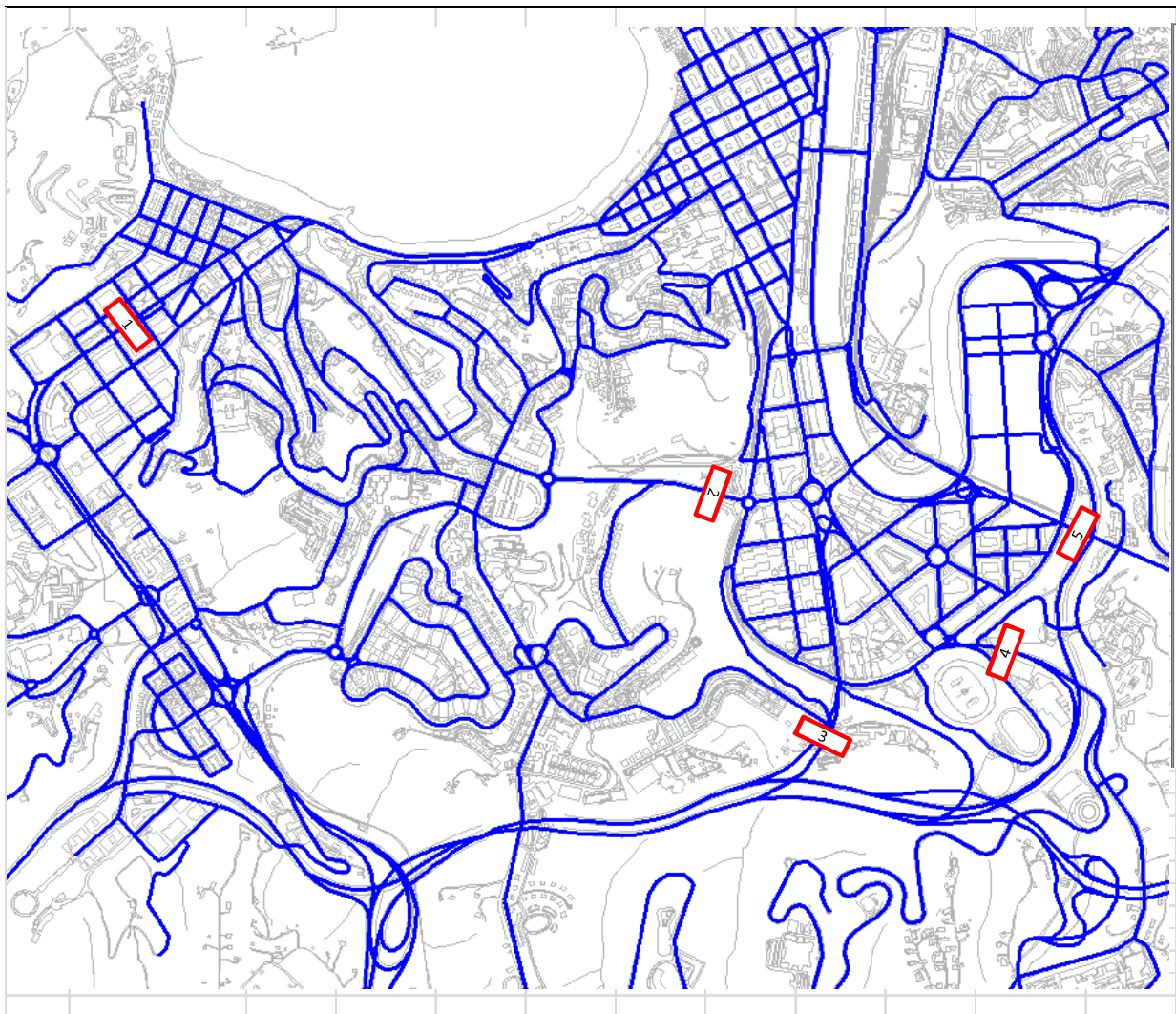


Figura 10 Secciones de control de tráfico en los accesos a la ciudad. Detalle Riberas de Loiola

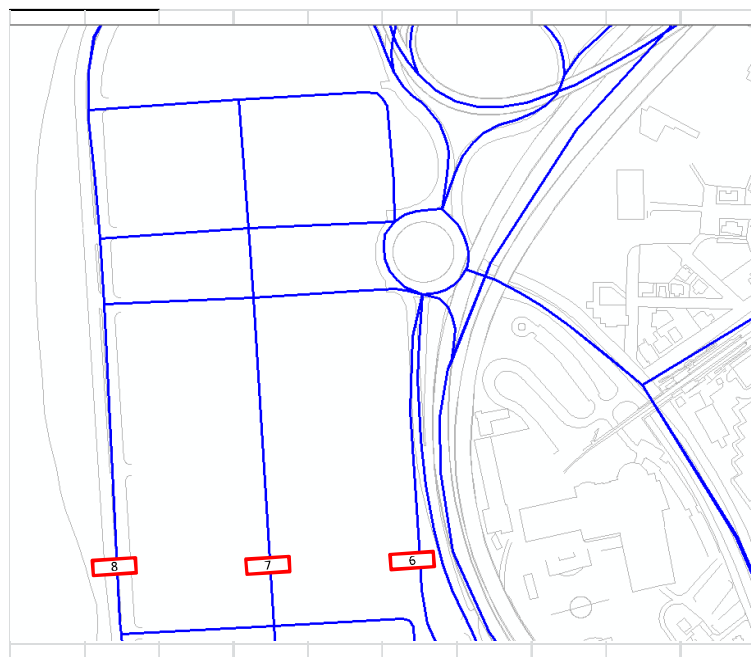


Tabla 3 IMD en los accesos, según escenarios

Sección	Vía	Sentido	Actual (calib.)	Esc0	Esc1	Esc2	Esc3	Esc4
1	Zumalakarregi	Entrada	7.905	9.983	8.792	8.793	8.882	8.855
		Salida	9.160	9.830	9.232	8.936	9.837	9.322
2	Pº Izostegi	Entrada	14.320	15.213	14.730	14.750	14.691	14.797
		Salida	12.795	13.190	12.614	11.967	13.204	12.334
3	Carlos I	Entrada	14.601	0	0	0	0	0
		Salida	12.327	0	0	0	0	0
4	Dr. Begiristain	Entrada	7.431	8.422	8.413	8.417	8.417	8.453
		Salida	7.323	8.698	8.698	7.323	8.698	7.323
5	Urumea	Entrada	9.352	16.267	14.060	14.059	13.852	13.915
		Salida	10.108	17.578	14.972	12.149	17.011	12.677
6	Pº Zorroaga	Entrada	5.847	5.879	6.745	6.748	5.867	5.778
		Salida	9.194	7.155	7.314	9.103	7.369	9.890
7	Avda. Barcelona	Entrada	2.982	2.829	3.278	3.224	2.872	2.830
		Salida	2.981	2.982	3.375	5.013	3.372	5.010
8	Riberas de Loiola	Entrada	8.116	8.123	8.300	8.288	3.651	4.085
		Salida	6.394	6.526	6.764	6.769	6.591	6.597
9	Ategorrieta	Entrada	14.130	14.114	14.816	14.816	14.680	14.693
		Salida	15.049	14.916	15.778	15.716	14.614	14.614

Tabla 4 Porcentaje de variación de la IMD respecto del tráfico actual (calibrado del modelo)

Sección	Vía	Sentido	Esc0	Esc1	Esc2	Esc3	Esc4
1	Zumalakarregi	Entrada	26%	11%	11%	12%	12%
		Salida	7%	1%	-2%	7%	2%
2	Pº Izostegi	Entrada	6%	3%	3%	3%	3%
		Salida	3%	-1%	-6%	3%	-4%
3	Carlos I	Entrada	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
		Salida	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
4	Dr. Begiristain	Entrada	13%	13%	13%	13%	14%
		Salida	19%	19%	0%	19%	0%
5	Urumea	Entrada	74%	50%	50%	48%	49%
		Salida	74%	48%	20%	68%	25%
6	Pº Zorroaga	Entrada	1%	15%	15%	0%	-1%
		Salida	-22%	-20%	-1%	-20%	8%
7	Avda. Barcelona	Entrada	-5%	10%	8%	-4%	-5%
		Salida	0%	13%	68%	13%	68%
8	Riberas de Loiola	Entrada	0%	2%	2%	-55%	-50%
		Salida	2%	6%	6%	3%	3%
9	Ategorrieta	Entrada	0%	5%	5%	4%	4%
		Salida	-1%	5%	4%	-3%	-3%

Los principales efectos son los siguientes:

- **Acceso oeste por Zumalakarregi:**

Todas las alternativas indican un aumento de tráfico en las entradas a la ciudad. El aumento más radical se da con el cierre de Carlos I ya que la saturación de la Autovía del Urumea-Martutene deriva tráficos destino Ensanche hacia el acceso Oeste de Avda. de Tolosa/Zumalakarregi. En sentido contrario, este movimiento es todo a derechas, en Urumea-Hospitales, por lo que el tráfico tiende a utilizar este itinerario sin cargar Zumalakarregi.

La remodelación de la Glorieta de Martutene permitirá una mayor capacidad en este itinerario de entrada a la ciudad y descargará Zumalakarregi a sus niveles anteriores al cierre de Carlos I.

- **Autovía del Urumea**

Concentra las mayores desviaciones de tráfico por el cierre de Carlos I. Ello es debido a la consolidación de dos itinerarios:

- Variante-Hospitales-Martutene-Urumea, para los movimientos que acceden por el Oeste de la Variante.
- A1-Urumea y Segundo Cinturón-Urumea para los movimientos externos del oeste y del sur.

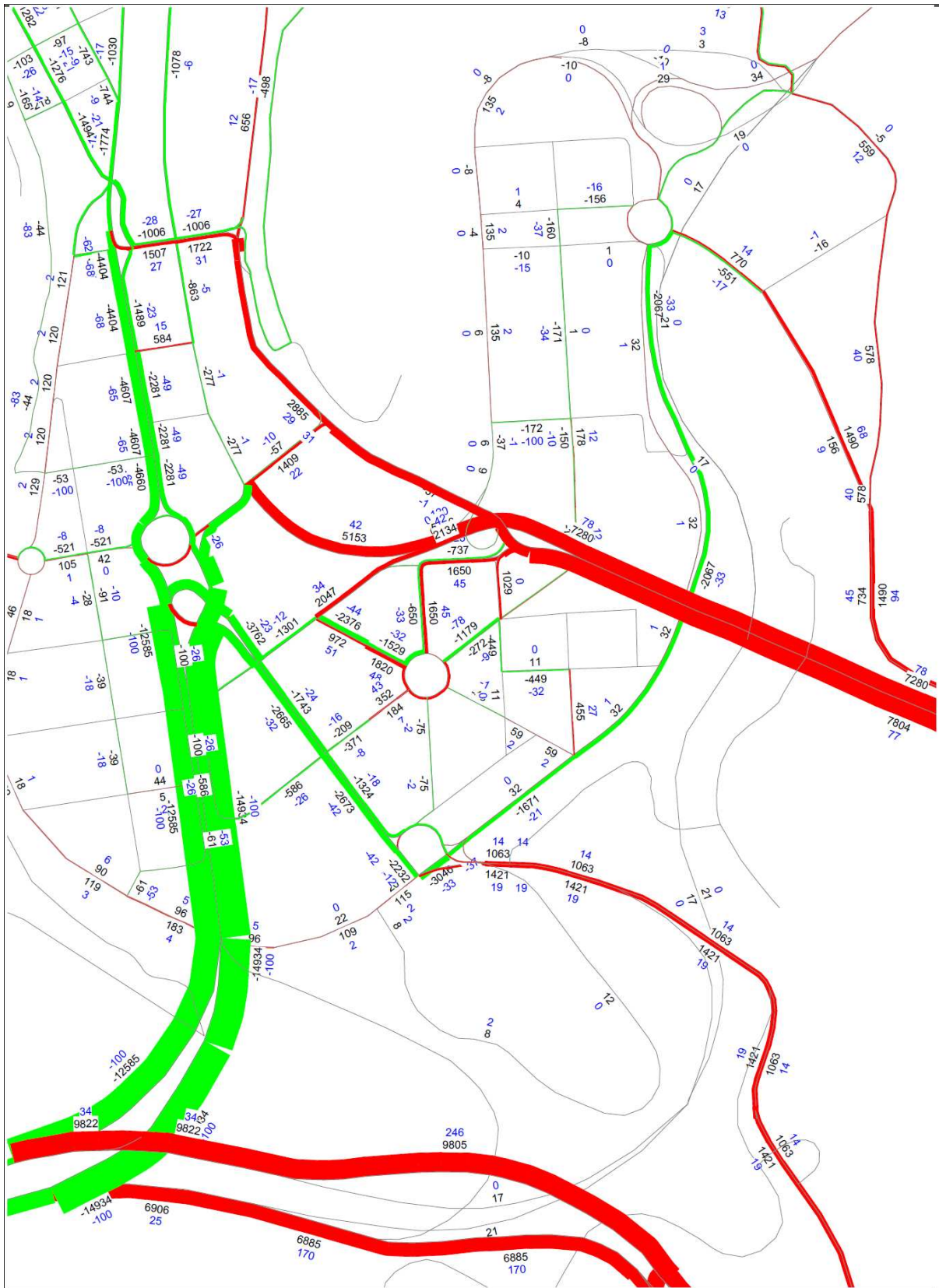
La mitad de los tráficos de entrada ciudad por Carlos I se canalizan por Urumea, duplicando su IMD. Además, más de la mitad de los tráficos de salida se canalizan por el Urumea, ya que recogen tráficos que entran por Zumalakarregi y salen por Urumea. Esta situación obliga a replantear la glorieta de Martutene y convertirla en una glorieta a desnivel o en un enlace.

- **Riberas de Loiola**

Las modificaciones de tráfico son poco relevantes en términos absolutos y algo más en porcentaje. El efecto no está tanto ligado a Carlos I sino al enlace de Marrutxipi. Con sólo Carlos I (Escenario 0) el tráfico se mantiene estable. Por el contrario, el tráfico crece al realizar el enlace de Marrutxipi. Desde nuestro punto de vista, se trata de movimientos de ámbito local que prefieren utilizar la Variante para sus movimientos urbanos antes que el viario urbano y ejes de menor capacidad como Miracruz. Consideramos este efecto beneficioso para la vialidad urbana.

En los apartados siguientes se indican las asignaciones para cada escenario y las diferencias, en términos absolutos, con la situación actual (escenario de calibrado).

Figura 12 Escenario 0: supresión de Carlos I. Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado)

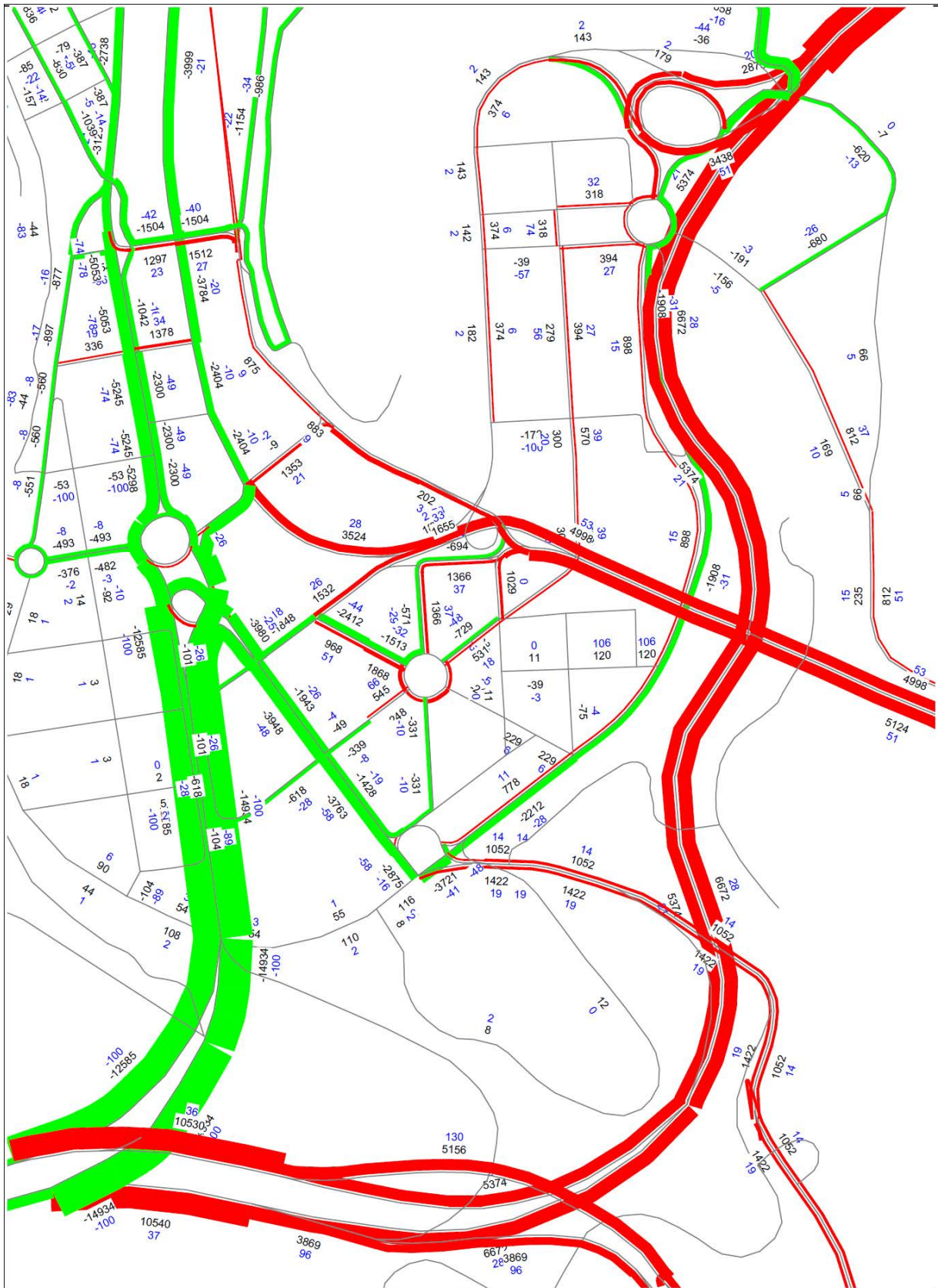


6.3 Escenario 1: supresión de Carlos I y semienlace de Marrutxipi

Figura 13 Escenario 1: supresión de Carlos I y semienlace de Marrutxipi. IMD



Figura 14 Escenario 1: Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado)

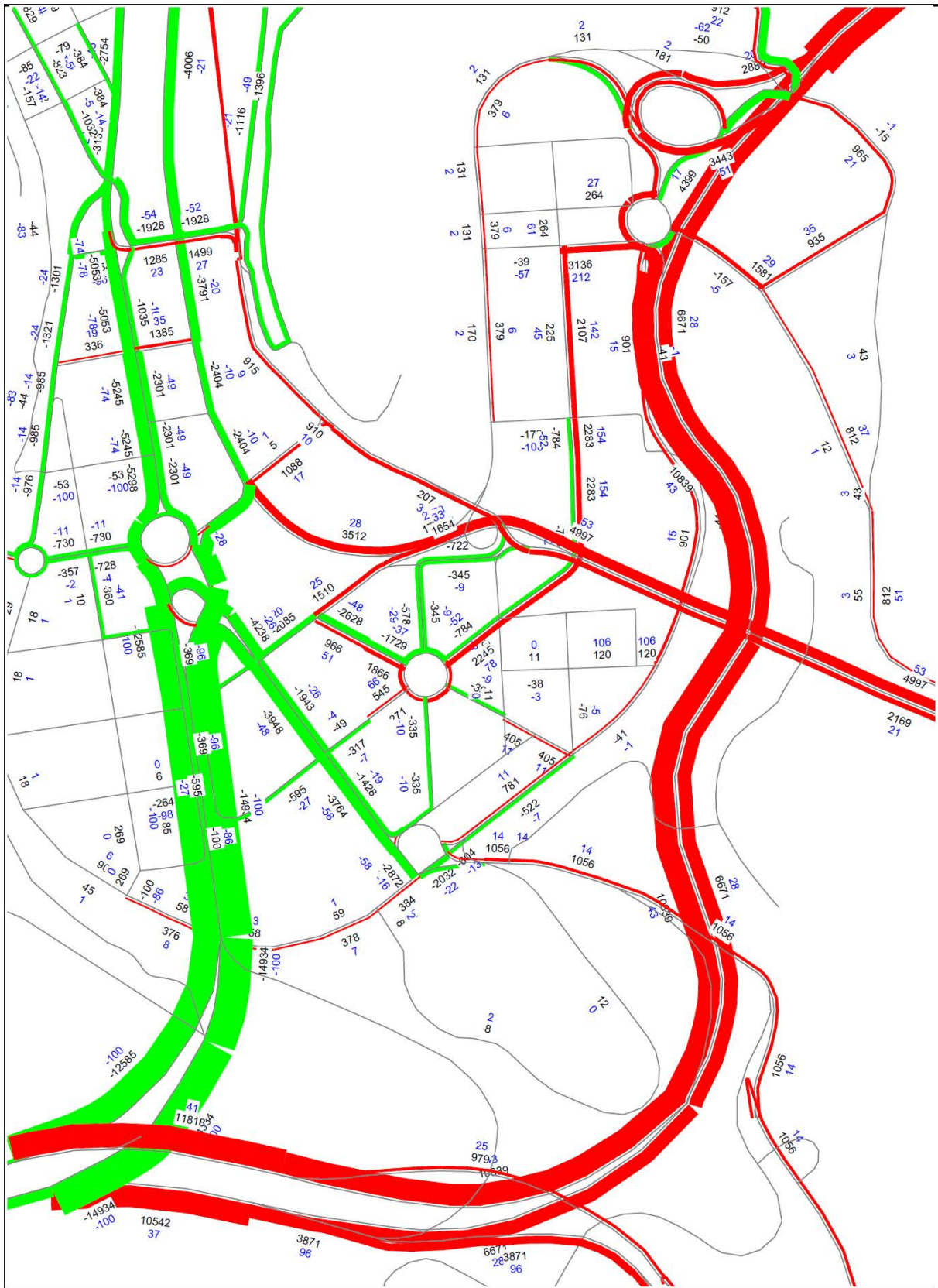


6.4 Escenario 2: supresión de Carlos I, con semienlace de Marrutxipi y ramal de Riberas

Figura 15 Escenario 2: supresión de Carlos I, con semienlace de Marrutxipi y ramal de Riberas. IMD



Figura 16 Escenario 2: Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado)



6.5 Escenario 3: supresión de Carlos I y entradas ciudad en Marrutxipi

Figura 17 Escenario 3: supresión de Carlos I, con enlace completo en Marrutxipi y ramal de Riberas. IMD

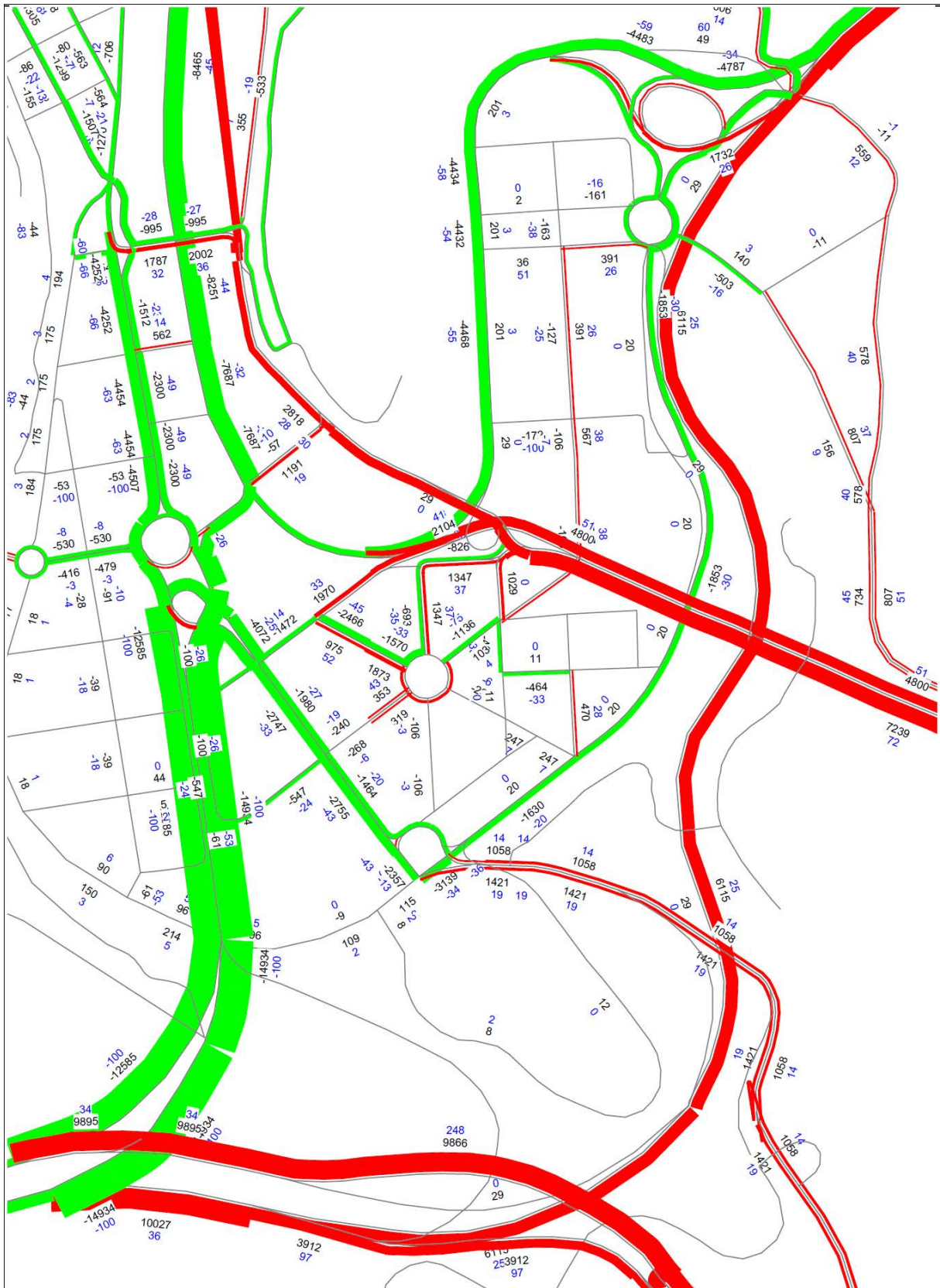


cube

Licensed to ETT Consultores de Ingeniería



Figura 18 Escenario 3: Diferencia absoluta con tráfico actual (calibrado)

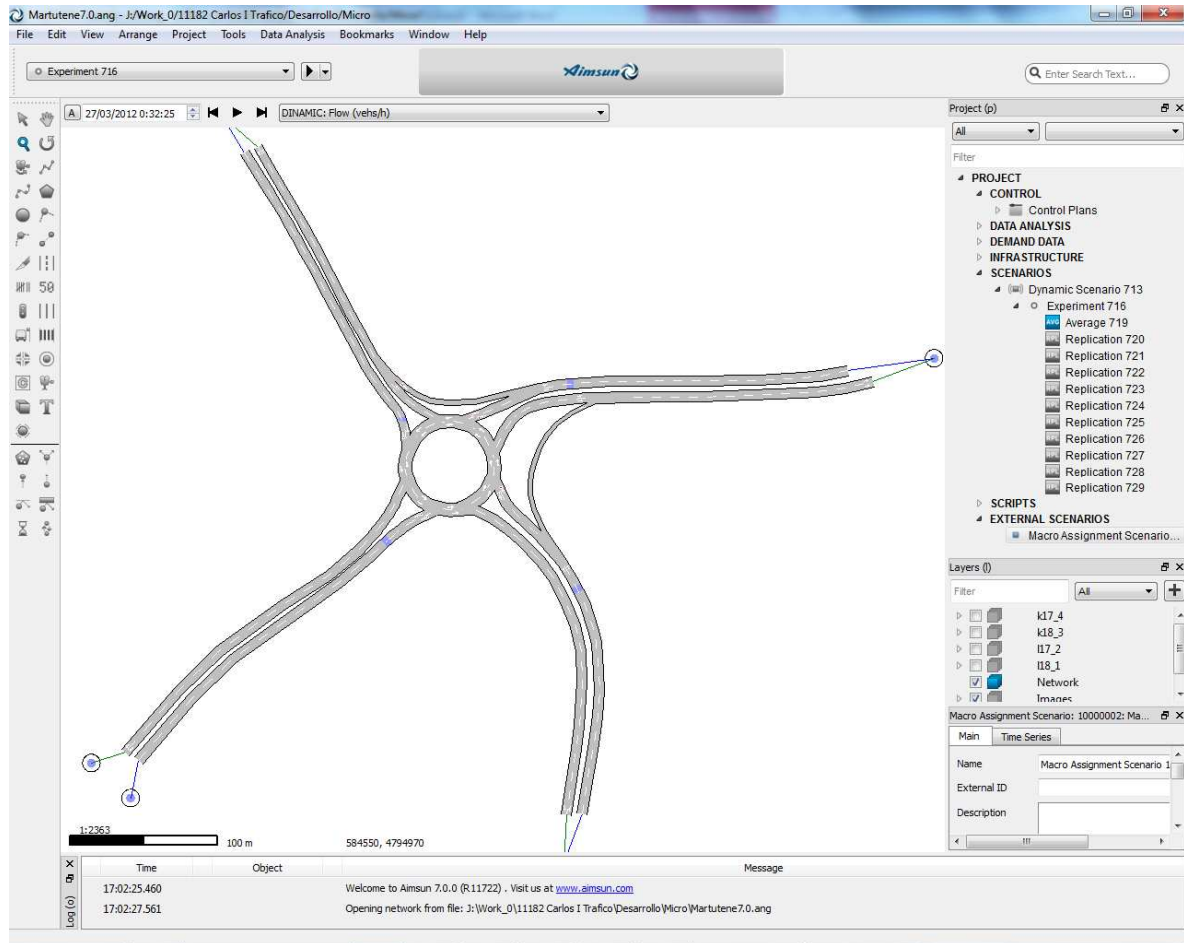


6.6 Escenario 4: supresión de Carlos I, entradas ciudad en Marrutxipi y ramal de Riberas

Figura 19 Escenario 4: supresión de Carlos I y entradas ciudad en Marrutxipi. IMD



- Glorieta de Martutene (Autovía del Urumea/GI-40)



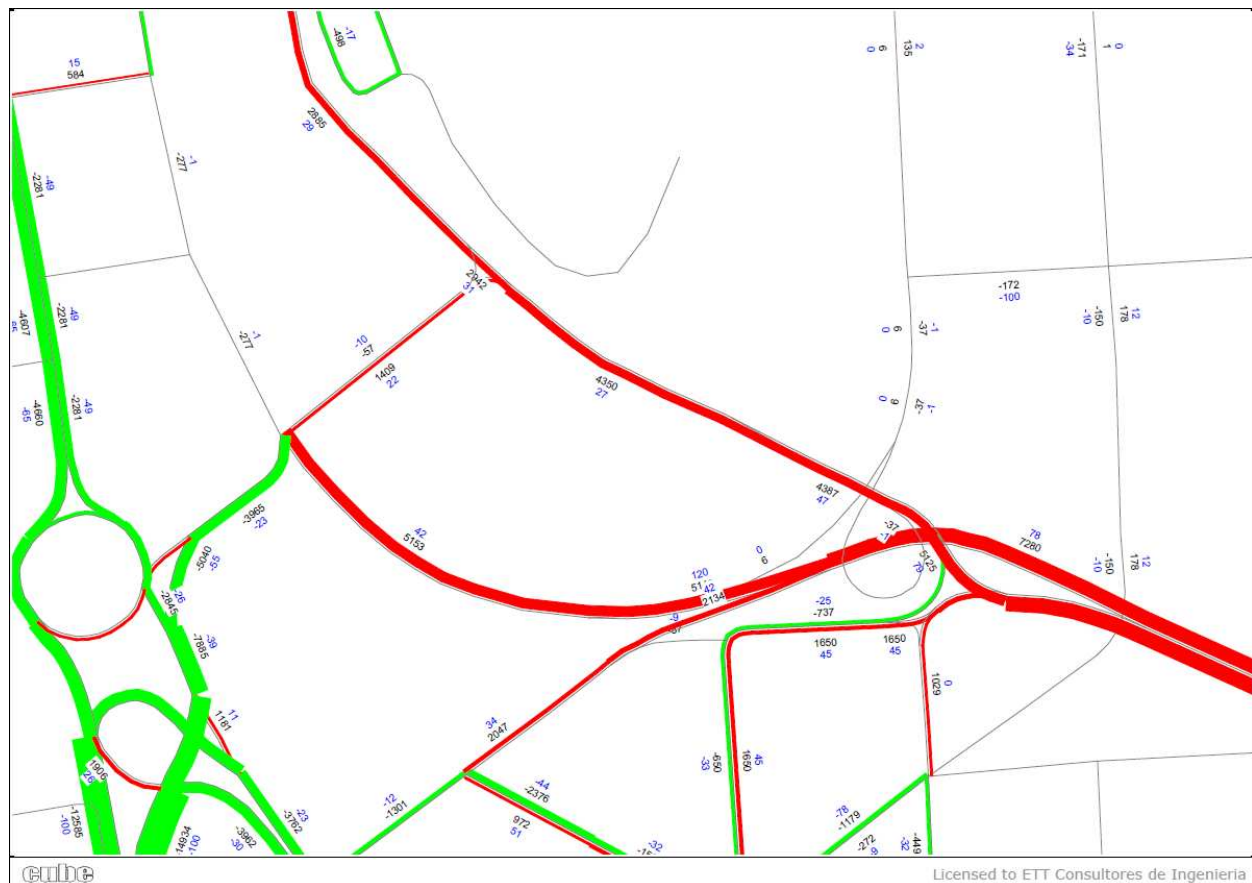
En ambos casos, se lleva a cabo el análisis con los niveles de demanda actual, así como en un hipotético escenario a 10 años, con un incremento anual de la demanda del 2,5%.

7.1 Accesos Autovía del Urumea y Riberas de Loiola

En lo que se refiere a los accesos desde/hacia la Autovía del Urumea y Riberas de Loiola, el Escenario 0 es el que se traduce en mayores incrementos de tráfico, tanto en sentido de salida por el Pº Federico García Lorca como de entrada, por el Pº de Bizkaia, aunque en este último caso, se ven en gran medida compensados por intensidades notablemente más bajas en el acceso desde la C/Zuaznabar. También se registran los mayores incrementos en sentido de entrada en el viario local de Amara (Eustasio Amilibia).

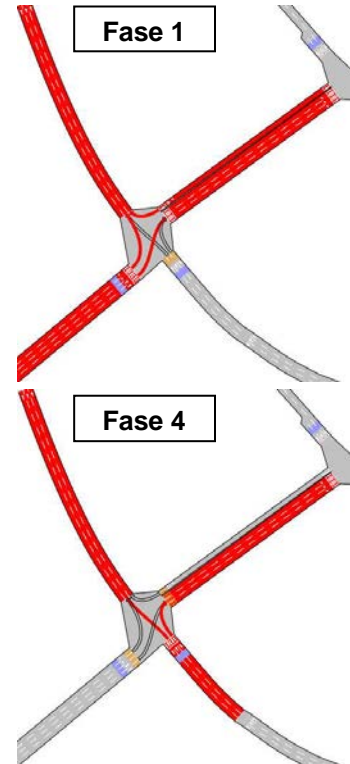
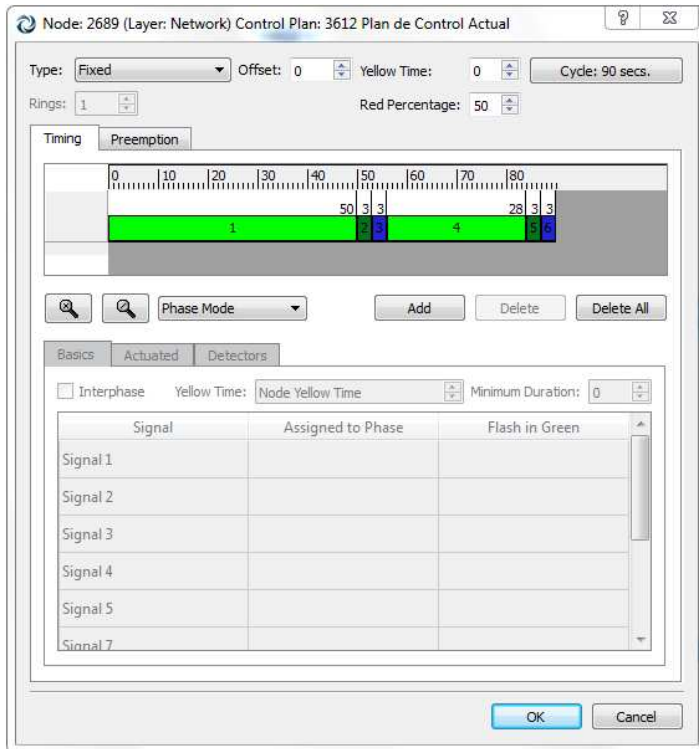
Por ello, la microsimulación se centra, inicialmente, en dicho escenario, al ser este el más desfavorable.

Figura 21 IMD en los accesos de Urumea y Riberas de Loiola,. Variación frente a calibrado

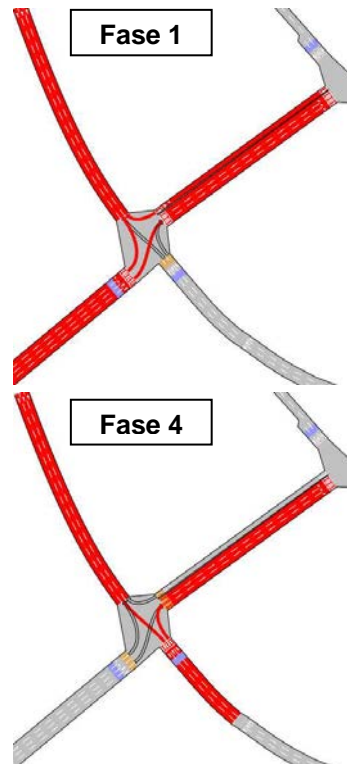
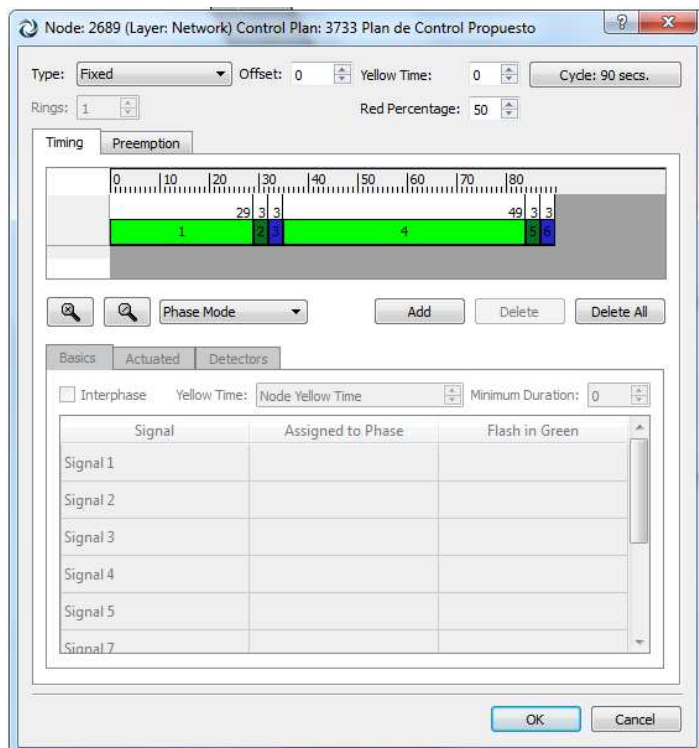


Dado el reparto de flujos resultante en dicho escenario, se propone modificar la regulación semafórica en los cruces en ambos extremos del 5º Puente, y en particular en el cruce del Pº Bizkaia y la C/Zuaznabar.

Semaforización actual



Semaforización propuesta



Se resumen a continuación los resultados obtenidos, en términos de formación de colas en los accesos, para la situación actual, el Escenario 0 con demanda actual y Escenario 0 con demanda futura:

Tabla 5 Colas en los accesos de Urumea-PºBizkaia

Escenario Actual		Colas (veh/carril)	
Acceso	Máx.	Media	
C/Zuaznabar	4,00	1,09	
Pº Bizkaia	6,00	2,35	
Pº Federico Gº Lorca	1,00	0,09	
Pº Riberas de Loiola	0,00	0,00	
C/Eustasio Amilibia	0,00	0,00	

Esc.0/Demanda actual		Colas (veh/carril)	
Acceso	Máx.	Media	
C/Zuaznabar	6,00	2,36	
Pº Bizkaia	8,00	2,21	
Pº Federico Gº Lorca	6,00	1,97	
Pº Riberas de Loiola	0,00	0,00	
C/Eustasio Amilibia	0,00	0,00	

Esc.0/Demanda futura		Colas (veh/carril)	
Acceso	Máx.	Media	
C/Zuaznabar	7,40	3,24	
Pº Bizkaia	10,00	3,04	
Pº Federico Gº Lorca	8,20	2,90	
Pº Riberas de Loiola	0,00	0,00	
C/Eustasio Amilibia	0,00	0,00	

Se observa que si bien el Escenario 0 se traduce en colas ligeramente más largas que en situación actual, esencialmente en el Pº de Federico García Lorca, los resultados se mantienen en un mismo orden de magnitud, y en niveles admisibles tanto a corto como a medio-largo plazo.

Las siguientes tablas resumen los resultados obtenidos para los cuatro escenarios analizados, tanto para el conjunto del dispositivo, como para cada uno de los accesos a la glorieta.

Tabla 6 Indicadores de circulación en la glorieta de Martutene. Configuración actual

Indicador	Escenario Actual		Esc.0	Esc.1	Esc.2	Esc.3	Esc.4
	Demanda Actual	Demanda Futura	Demanda Actual	Demanda Actual	Demanda Actual	Demanda Actual	Demanda Actual
Velocidad Media (km/h)	40,68	19,56	18,03	27,68	29,22	29,15	27,31
Demora media (seg./km)	86,31	497,3	495,04	229,03	160,09	398,73	238,33
Tiempo de parada (seg./km)	71,06	477,41	474,71	209,77	142,01	381,01	220,42
Vehículos totales	2901,6	3699,8	3948,8	3448,8	3231,4	3704,8	3353,8
Vehículos que no completan su recorrido	71,2	654,2	723,2	258,2	182,2	535,4	293,6
% Vehículos que no completan su recorrido	2,5%	17,7%	18,3%	7,5%	5,6%	14,5%	8,8%

Esc. Actual/Demanda Actual	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	1,00	0,00
Urumea Sur	1,40	0,15
GI-40 desd Pol.27	1,40	0,01
Urumea Norte	21,20	12,03

Esc.Actual/Demanda Futura	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	11,60	3,52
Urumea Sur	45,00	13,94
GI-40 desd Pol.27	191,60	68,87
Urumea Norte	186,80	67,74

Esc.0/Demanda Actual	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	49,80	22,65
Urumea Sur	7,00	2,15
GI-40 desd Pol.27	227,20	82,59
Urumea Norte	211,40	86,92

Esc.1/Demanda Actual	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	530,20	232,96
Urumea Sur	4,00	0,74
GI-40 desd Pol.27	34,00	15,45
Urumea Norte	81,20	29,70

Esc.2/Demanda Actual	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	18,60	5,61
Urumea Sur	2,80	0,47
GI-40 desd Pol.27	25,80	9,26
Urumea Norte	27,00	11,71

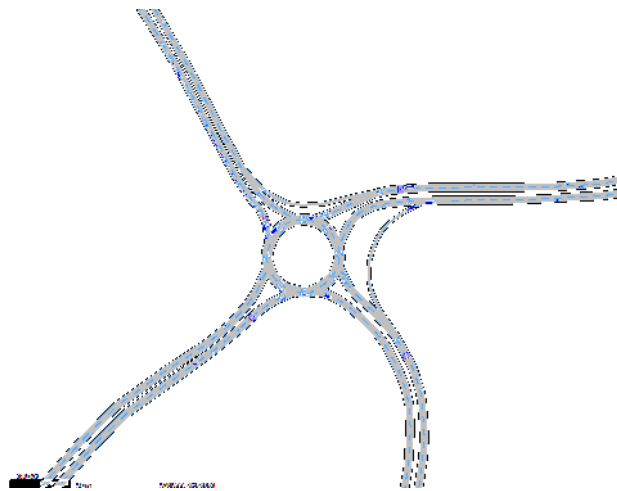
Esc.3/Demanda Actual	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	3,60	0,26
Urumea Sur	3,20	0,61
GI-40 desd Pol.27	149,40	50,21
Urumea Norte	239,60	104,33

Esc.4/Demanda Actual	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	17,00	4,92
Urumea Sur	2,80	0,50
GI-40 desd Pol.27	81,40	20,45
Urumea Norte	29,20	15,12

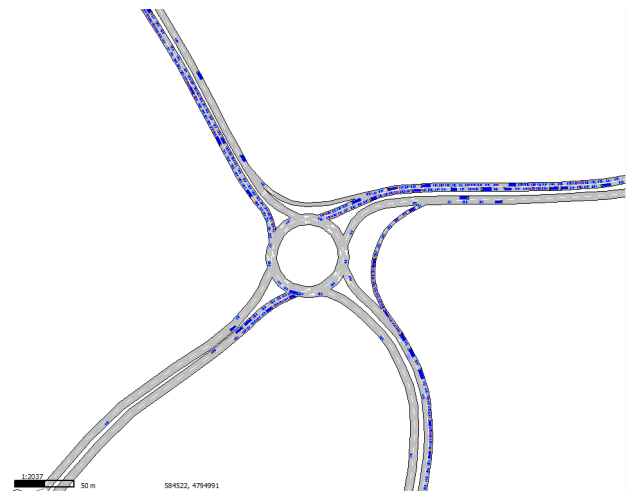
Como se puede observar, tanto un incremento uniforme de la demanda a 10 años, como la ejecución de cualquiera de los escenarios, se traducen en notable empeoramiento de las condiciones de circulación, siendo el menos perjudicial el Escenario 4. Estos resultados delatan la falta de capacidad de la glorieta en su configuración actual, y la necesidad de plantear un diseño más adecuado.

Todos los indicadores, tanto para el conjunto de la glorieta como para cada uno de los accesos analizado individualmente, se incrementan significativamente.

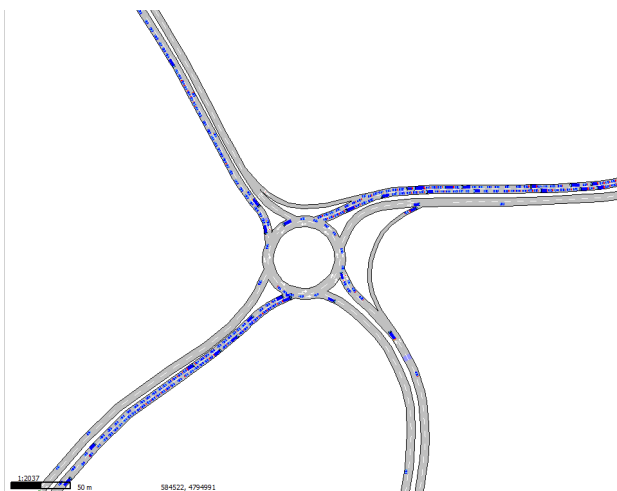
Escenario actual/Demanda actual



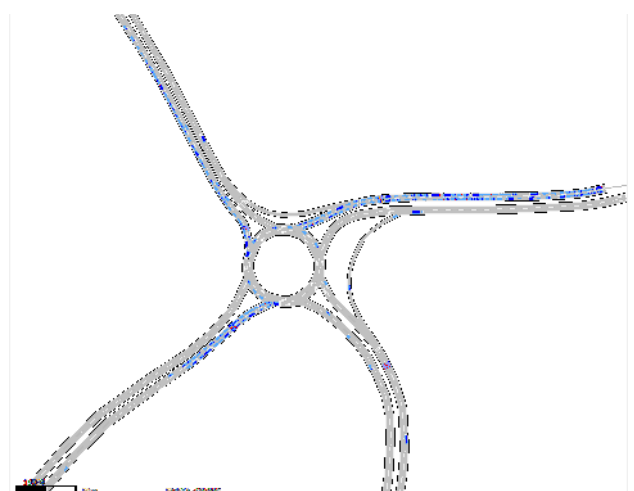
Escenario actual/Demanda futura



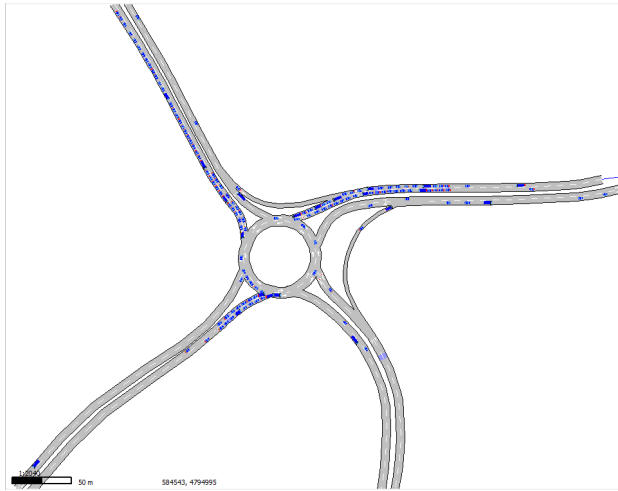
Escenario 0/Demanda actual



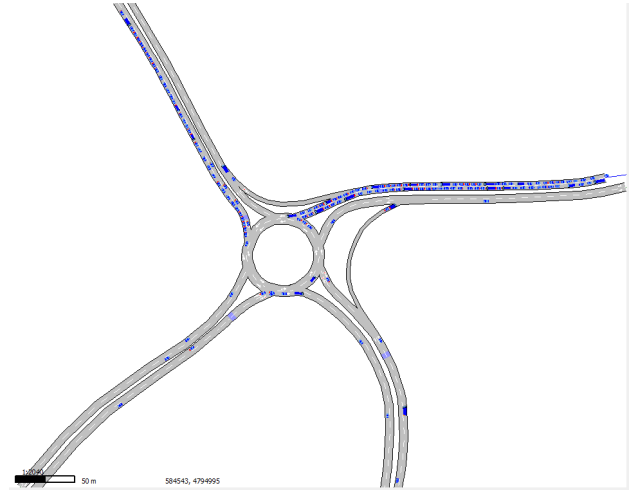
Escenario 1/Demanda actual



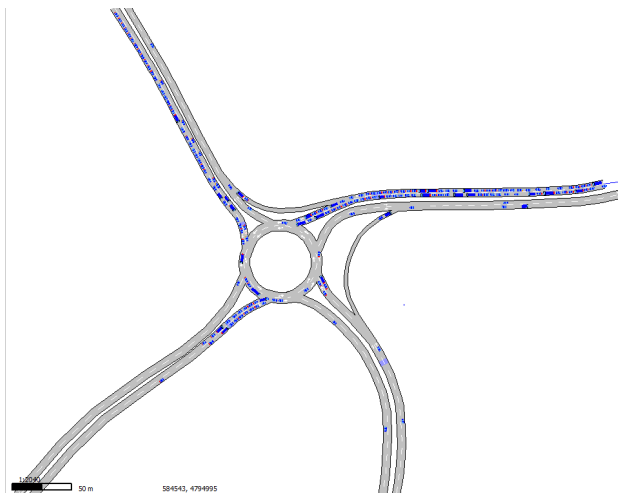
Escenario 2/Demanda actual



Escenario 3/Demanda actual



Escenario 4/Demanda actual



Por ello, se analizan a continuación los mismos escenarios, para una solución de glorieta a desnivel, segregando así el tráfico de continuidad de la Autovía del Urumea:

Tabla 7 Indicadores de circulación en la glorieta de Martutene. Configuración a desnivel. Demanda Futura

Indicador	Actual	Esc. 0	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
Velocidad Media (km/h)	66,52	53,39	60,55	63,81	41,48	57,15
Demora media (seg./km)	9,31	193,34	36,89	20,59	191,648	104,26
Tiempo de parada (seg./km)	2,13	182,96	27,57	12,42	182,872	94,99
Vehículos totales	3706,2	4794,2	4391,4	4122	4751,6	4298,8
Vehículos que no completan su recorrido	34,2	419,8	76	50,6	540,6	181,6
% Vehículos que no completan su recorrido	0,9%	8,8%	1,7%	1,2%	11,4%	4,2%

Escenario Actual	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	1,40	0,00
Urumea Sur	0,00	0,01
GI-40 desd Pol.27	1,80	0,02
Urumea Norte	0,80	0,01

Escenario 0	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	7,20	2,09
Urumea Sur	0,60	0,02
GI-40 desd Pol.27	34,80	25,36
Urumea Norte	3,80	0,76

Escenario 1	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	2,60	0,01
Urumea Sur	0,20	0,00
GI-40 desd Pol.27	12,80	0,01
Urumea Norte	1,80	0,00

Escenario 2	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	2,20	0,07
Urumea Sur	0,00	0,00
GI-40 desd Pol.27	3,60	0,26
Urumea Norte	1,00	0,01

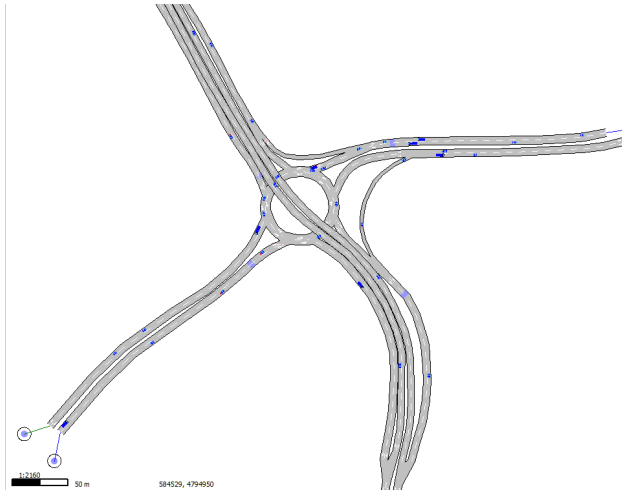
Escenario 3	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	1,60	0,02
Urumea Sur	0,40	0,00
GI-40 desd Pol.27	35,80	26,86
Urumea Norte	15,60	7,98

Escenario 4	Colas (veh/carril)	
	Máx.	Media
Acceso		
GI-40 desde Hospitales	2,80	0,15
Urumea Sur	0,20	0,00
GI-40 desd Pol.27	33,60	20,00
Urumea Norte	1,00	0,01

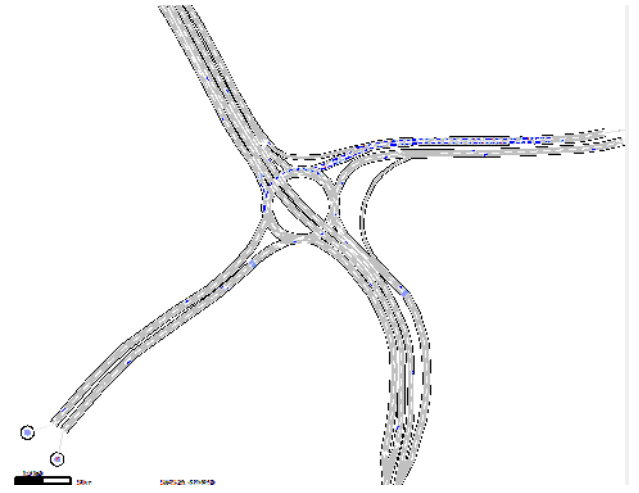
Los resultados reflejan una clara mejoría frente a los obtenidos con la configuración actual, tanto para el conjunto del dispositivo como en cada uno de los accesos.

Sin embargo, en los escenarios 0, 3 y 4, se empieza a observar formación de colas en los accesos de la GI-40, desde el Polígono 27.

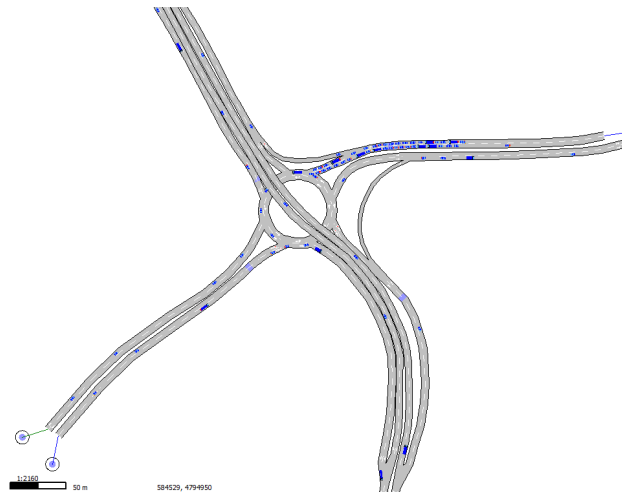
Escenario actual/Demanda futura



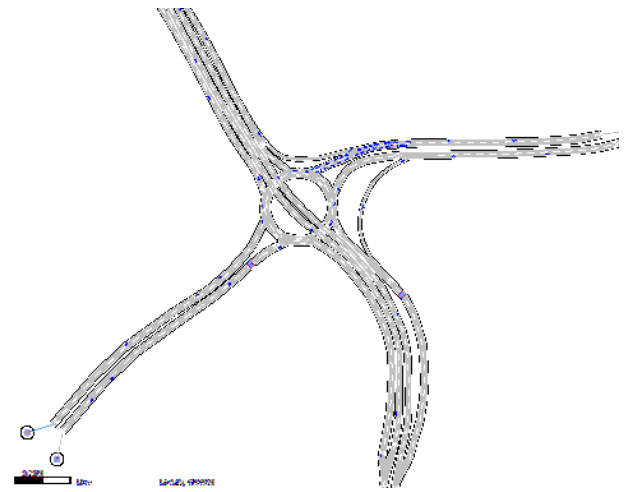
Escenario 01/Demanda futura



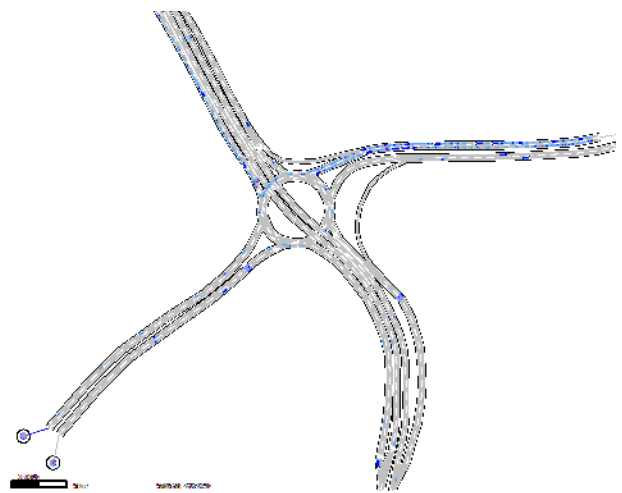
Escenario 1/Demanda futura



Escenario 2/Demanda futura



Escenario 3/Demanda futura



Escenario 4/Demanda futura

