

ANEJO Nº 06. TRÁFICO Y MICROSIMULACIÓN

ÍNDICE

<p>1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS..... 1</p> <p> 1.1 Marco conceptual en el que se inscribe este estudio 1</p> <p> 1.2 Objetivos del estudio de tráfico.....2</p> <p>2.- ESQUEMA METODOLÓGICO DESARROLLADO3</p> <p>3.- RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE..... 4</p> <p> 3.1 Resumen de la información empleada 4</p> <p> 3.2 Datos de estudios previos..... 4</p> <p> 3.3 Datos de tráfico de las estaciones de aforo 4</p> <p> 3.4 Aforo de vehículos de alta ocupación5</p> <p> 3.5 Datos de líneas y expediciones de transporte público..... 8</p> <p> 3.6 Datos del funcionamiento del carril Bus-VAO de la A-6 9</p> <p>4.- TRABAJOS DE CAMPO 10</p> <p> 4.1 Aforos vehiculares 10</p> <p> 4.2 Mediciones de velocidades de recorrido..... 11</p> <p>5.- DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO 14</p> <p> 5.1 Tramificación del corredor 14</p> <p> 5.2 Determinación de la hora crítica 14</p> <p> 5.3 Determinación de los tráficos en la situación actual sin proyecto..... 14</p> <p> 5.4 Hipótesis adoptadas para la caracterización de los tráficos en la situación con proyecto 14</p> <p> 5.5 Resultados 16</p>	<p> 5.6 Efecto sobre la A-2 16</p> <p> 5.7 Actuaciones de Mejora en la infraestructura contempladas en los escenarios de futuro..... 17</p> <p>6.- MICROSIMULACIÓN 19</p> <p> 6.1 Software de microsimulación empleado 19</p> <p> 6.2 Metodología desarrollada 19</p> <p> 6.3 Modelización de la red viaria 20</p> <p> 6.4 Matrices 22</p> <p> 6.5 Ajuste del modelo 22</p> <p> 6.6 División del proyecto en fases 23</p> <p> 6.7 Escenarios modelizados 23</p> <p>7.- RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN 25</p> <p> 7.1 Balance de personas y vehículos 25</p> <p> 7.2 Resultados globales..... 25</p> <p> 7.3 Resumen de resultados de la modelización de cada escenario 26</p> <p> 7.3.1.1 Situación actual sin proyecto 26</p> <p> 7.3.2 Situación futura con el primer embarque a la altura del enlace de Torrejón/Parque Corredor (Fase I)..... 27</p> <p> 7.3.3 Situación futura con el primer embarque a la altura del enlace con la M-300 (Fase II)..... 27</p> <p> 7.3.4 Situación futura con el primer embarque a la altura del enlace con la M-300 (Fase II) y R-2 gratuita 28</p> <p> 7.3.5 Balance global de ahorros de tiempo..... 29</p> <p> 7.4 Niveles de servicio 29</p>
--	--

7.5	IMD de pesados para el dimensionamiento del firme	29
7.6	Efecto en el tráfico de las actuaciones de mejora en la infraestructura contempladas en los escenarios de futuro	30
8.-	CONCLUSIONES	33

APÉNDICE I.- INTENSIDADES DE TRÁFICO EN LA A-2 POR TRAMOS

APÉNDICE II.- MATRICES

APÉNDICE III.- PRINCIPALES RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES REALIZADAS

APÉNDICE IV.- RESULTADOS DE SIMULACIONES DEL PROYECTO DE TRAZADO

T5/15-M-14170

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Marco conceptual en el que se inscribe este estudio

El acceso a Madrid por la A-2 desde su Área Metropolitana encuentra como uno de los puntos claros de fricción las habituales situaciones de congestión en el período punta de mañana, con los consiguientes sobrecostes de tiempo y de carácter energético y medioambiental (mayores consumos y emisiones).

Ello afecta al sistema de autobuses interurbanos de este corredor que prestan servicios regulares de viajeros por carretera. Esta movilidad en transporte público tiene la suficiente importancia (tanto desde el punto de vista funcional, como socioeconómico) como para merecer medidas que mejoren la velocidad de circulación y la eficiencia social de los recursos empleados, aliviando las situaciones de congestión y disminuyendo los tiempos de viaje.

En Madrid existe ya un corredor en la A-6, que cuenta con una infraestructura propia con calzada exclusiva para autobuses y vehículos de alta ocupación (VAO), que cubre el itinerario Las Rozas-Intercambiador de Moncloa, con aproximadamente 20 km de longitud. Esta infraestructura desempeña con pleno éxito su función, constituyendo un atractivo significativo a la hora de elegir el modo de transporte y optar entre transporte público y privado en las relaciones de movilidad de dicho corredor. Sin embargo, cuenta, como contrapartida, con unos costes de inversión importantes, lo que hace difícil trasladar ese modelo al resto de corredores de acceso a Madrid.

En estas circunstancias se consideró que existen otras soluciones sin apenas inversión que se apoyen en el concepto de “gestión inteligente de la carretera”, que sí podrían ser adoptadas en el corredor de la A-2 con efectos de ahorro de tiempo y mejora de la velocidad comercial de los autobuses y VAO similares a los de la A6.

Como ya se ha indicado previamente, la solución planteada en este caso consiste en reservar durante el período de 07:00 a 09:00 el carril izquierdo de la calzada de entrada a Madrid para autobuses, motos y vehículos con dos o más ocupantes (VAO), estableciendo un número reducido de puntos de embarque para que los autobuses y VAO accedan a dicho carril y se mantengan dentro de él hasta extremo final en Madrid (Av. América).

La reserva se realiza con señalización dinámica, mediante paneles de información variable y baliza luminosa, implantándose cámaras de captura de matrículas para el apoyo a la gestión del correcto funcionamiento del carril reservado.

Esta solución, además de ser de bajo coste sería una solución flexible, al poderse adaptar a las condiciones de cada tramo y a incidencias temporales.

Los **puntos de embarque** definidos han sido los siguientes:

- Embarque 1: entre los PP.KK. 23+500 y 20+000, para los BUS/VAO del tronco y/o que se incorporan por el enlace de la M-300.
- Embarque 2: entre los PP.KK. 20+000 y 15+500, para los BUS/VAO del tronco y/o que se incorporan por los enlaces de Torrejón de Ardoz y de la M-108 (Parque Corredor).
- Embarque 3: entre los PP.KK. 15+500 y 12+000, para los BUS/VAO del tronco y/o que se incorporan por los enlaces de la M-50/M-45, M-115, Zona comercial y parque de ocio de San Fernando, y enlace de Rejas (Coslada-San Fernando de Henares).
- Embarque 4: entre los PP.KK. 12+000 y 7+300, para los BUS/VAO del tronco y/o que se incorporan por el enlace Eisenhower (M-40, M-14) y vía de servicio, y por el enlace de Canillejas.

La **salida** de todos los vehículos que utilicen el carril BUS/VAO se habilitará en un punto único, pasado el enlace de la A-2 con la M-30.

En el marco de este proyecto ha sido necesario desarrollar un estudio de tráfico que permitiera estimar y caracterizar el tráfico previsto en el corredor objeto de estudio, así como realizar la modelización de los puntos críticos del proyecto, de cara a poder solventar los problemas que éstos representan y establecer así una solución funcional adecuada para todos ellos.

Así, los valores que en él se han establecido han servido de soporte y justificación para los correspondientes aspectos técnicos y económicos del proyecto constructivo.

1.2 Objetivos del estudio de tráfico

Por tanto, el estudio de tráfico realizado ha tenido como objetivo principal establecer los valores de tráfico que sirvan de insumo para el correcto diseño de los aspectos del proyecto constructivo relacionados con él, y asegurar el correcto funcionamiento de los puntos críticos del mismo desde el punto de vista del tráfico.

Para ello ha sido necesario contar además con técnicas de microsimulación que identifiquen, valoren y ayuden a resolver los conflictos de tráfico que puedan ser producidos por los trenzados de los vehículos en los tramos de embarque.

Además, se ha realizado un análisis de la capacidad y de los Niveles de Servicio resultantes en el tramo de proyecto.

2.- ESQUEMA METODOLÓGICO DESARROLLADO

El esquema metodológico seguido para el desarrollo del estudio de tráfico y modelización ha sido el siguiente:

- Recopilación y análisis de la información existente.
- Realización de trabajos de campo necesarios para completar la información existente.
- Tramificación del corredor de estudio en tramos homogéneos desde el punto de vista del tráfico.
- Determinación de la hora crítica - hora más desfavorable desde el punto de vista del tráfico- a partir de los datos de las estaciones de aforo existentes.
- Para esa hora crítica, determinación de los tráficos actuales en el corredor objeto de estudio:
 - Cuantificación y caracterización del tráfico en cada uno de los tramos definidos, diferenciando entre calzada central y ramales de enlace.
 - Cuantificación y caracterización del transporte público en el corredor.
- Establecimiento de las hipótesis necesarias para la caracterización de los tráficos en la situación con proyecto.
- Caracterización de los tráficos en la situación con proyecto:
 - Estimación de la demanda del carril reservado en la situación actual:
 - Vehículos de alta ocupación (dos o más ocupantes) para los que este carril, por la localización de embarques establecida, representa una opción.
 - Rutas de transporte público exprés (sin paradas intermedias) con destino el intercambiador de transporte de la Av. de América.
 - Determinación de las nuevas pautas de movilidad futura tras la implantación del carril reservado.

- Caracterización de los escenarios a evaluar.
- Modelación del tráfico (microsimulación).
- Obtención de indicadores y comparación de escenarios.

En los apartados siguientes se muestran los principales elementos y resultados de este proceso.

3.- RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Como primer paso para la elaboración del estudio de tráfico se procedió a recopilar y analizar toda la información existente con el objeto de poder caracterizar el proyecto y el tráfico en el ámbito de estudio.

3.1 Resumen de la información empleada

Los datos de partida empleados para la elaboración de este estudio de tráfico, han sido obtenidos de las fuentes siguientes:

- Datos de estudios previos.
- Cartografía digital existente.
- Datos de tráfico de las estaciones de aforo:
 - Información detallada de las estaciones de aforo de la Concesión Autovía de Aragón Tramo 1 (A-2). PK 5+900-62+000.
 - Datos de las estaciones de aforo de la DGC y del Ayuntamiento de Madrid.
- Aforos de vehículos VAO realizados por la DGT.
- Datos de los operadores de transporte público en el corredor proporcionados por el CRTM.
- Datos del funcionamiento del carril Bus-VAO de la A-6.

Estos datos han sido posteriormente completados con una serie de trabajos de campo puntuales realizados específicamente para este estudio.

3.2 Datos de estudios previos

Los principales estudios previos que han servido de base para la realización del presente estudio han sido los siguientes:

- Análisis de viabilidad de una reserva dinámica para transporte público colectivo en la A-2, desarrollado por el CRTM.
- Proyecto de construcción “Autovía del Nordeste A-2. Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias. P.K: 5,3 al P.K. 24,5. Tramo: calle Arturo Soria – Alcalá de Henares”, de clave 49-M-12280.
- Estudio Previo “Programa de actuaciones a corto, medio y largo plazo para mejorar la accesibilidad del transporte público de viajeros en el acceso por la carretera de titularidad estatal A-2 a Madrid”, de clave EP-M-70.
- Proyecto de trazado y construcción “Autovía del Nordeste (A-2). Remodelación del Nudo de Eisenhower”.

La información contenida en el primer estudio, ha servido como punto de partida para el establecimiento de las hipótesis de utilización del futuro carril reservado y de las longitudes de trenzado.

Por su parte, la información contenida los restantes estudios ha servido de punto de partida para caracterizar los tráficos en cada uno de los elementos del tramo de análisis, tanto para los ramales de los enlaces existentes como para los segmentos de la calzada central comprendidos entre ellos.

3.3 Datos de tráfico de las estaciones de aforo

A partir de los datos de las intensidades horarias de los 365 días del año 2016 registradas en las estaciones de conteo de tráfico de la concesión, se ha procedido a obtener los valores promedio en día laborable para el periodo de funcionamiento previsto para el carril reservado (de 07:00 a 09:00). La tabla siguiente recoge los valores obtenidos:

Tabla nº 1. Intensidades horarias promedio en día laborable

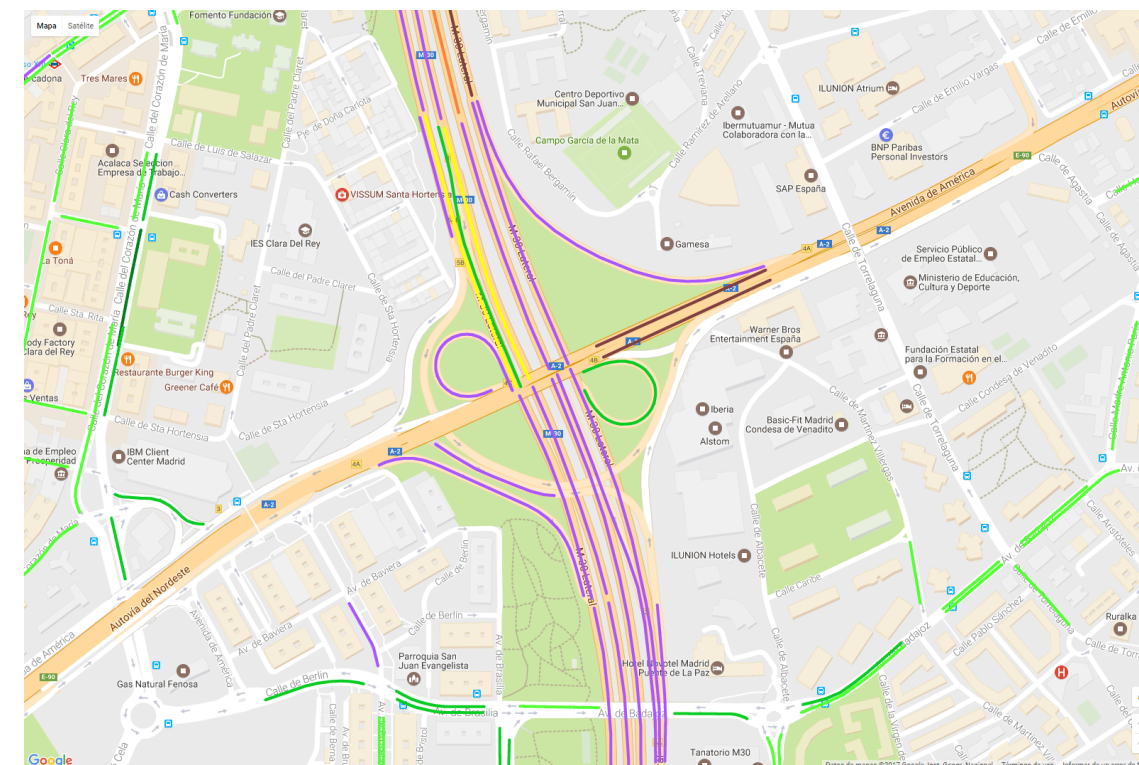
Subtramo	Estación	IH 07:00-08:00	IH 08:00-09:00
Subtramo 1 - Descendente (5+900 - 10+000)	ETD1. PK 8,250	5.020 (5,5% pes)	4.829 (5,6% pes)
Subtramo 2 - Descendente (10+000 - 17+000)	ETD2. PK 16,000	4.736 (5,7% pes)	4.008 (7,7% pes)
Subtramo 3 - Descendente (17+000 - 23+000)	ETD3. PK 19,000	6.353 (8,3% pes)	5.714 (11,8% pes)
Subtramo 4 - Descendente (23+000 - 26+000)	ETD4. PK 23,070	5.202 (9,0% pes)	5.097 (12,1% pes)
Subtramo 5 - Descendente (26+000 - 34+000)	ETD5. PK 29,000	5.324 (7,6% pes)	5.254 (10,4% pes)

Los datos anteriores han permitido determinar que **la hora crítica desde el punto de vista del tráfico**, y por tanto la seleccionada para la elaboración del estudio de tráfico y microsimulación, **es la comprendida entre las 07:00 y las 08:00**.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Madrid dispone de datos de aforos en el tronco y los ramales del enlace entre la A-2 y la M-30, que han sido empleados para completar los datos de tráfico de los tramos pertenecientes a la Demarcación de Carreteras.

En la imagen siguiente se muestra la localización de estas estaciones:

Imagen nº 1 Localización de los datos de aforo del Ayuntamiento de Madrid en el entorno del enlace de la A.2 con la M-30



3.4 Aforo de vehículos de alta ocupación

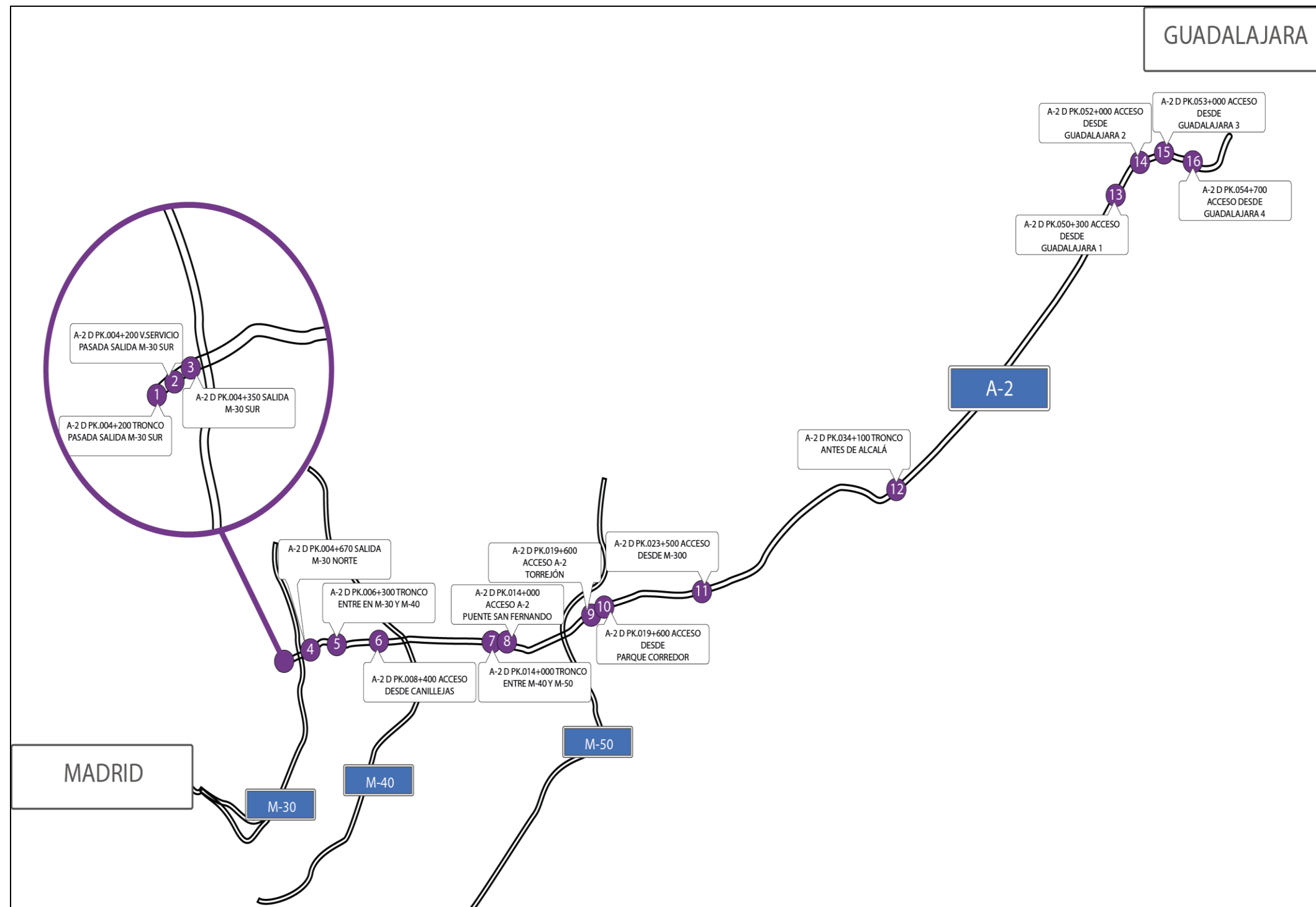
Para cuantificar los vehículos –automóviles privados y taxis- que durante el periodo de análisis circulan en la actualidad por el tramo objeto de estudio, se ha contado con los aforos de este tipo de vehículos realizados por la DGT.

La tabla y gráfico siguientes muestran los puntos de control y los valores obtenidos:

Tabla nº 2. Resultados del aforo de vehículos de alta ocupación

Localización	1		2		3		4		5			6			7			8		9		10			11			12	13			14			15			16			
	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP	VAO	TAXI OCUP			
A-2 D PK 4+200 Tronco pasada salida M-30 sur	V	V	V	V	M	M	M	M	L	M-J	V	V	L	M-J	V	L	M-J	V	M-J	M-J	L	M-J	V	L	M-J	V	M-J	L	M-J	V	L	M-J	V	L	M-J	V	L	M-J	V		
A-2 D PK 4+200 Tronco pasada salida M-30 sur	82	12	11	0	37	7	17	1	88	63	97	24	26	29	17	115	114	149	21	53	1	1	0	13	15	21	70	6	8	8	12	11	10	10	12	12	21	28	25		
A-2 D PK 4+200 vía de servicio pasada salida M-30 sur	101	15	16	3	35	6	22	2	72	79	140	29	29	33	48	139	152	168	45	58	0	1	2	21	20	34	81	12	13	12	10	14	12	11	17	15	21	33	30		
A-2 D PK 4+200 vía de servicio pasada salida M-30 sur	116	10	25	2	54	16	11	0	114	156	216	21	60	70	79	159	178	174	72	72	1	5	3	18	21	25	84	13	16	20	18	15	18	31	35	34	40	48	49		
A-2 D PK 4+350 salida M-30 sur, VAOS	133	8	41	2	78	5	20	1	212	289	297	26	78	80	86	172	156	210	59	72	0	0	1	38	35	31	101	14	9	16	11	13	19	33	31	30	65	52	45		
A-2 D PK 4+350 salida M-30 sur, TAXIS OCUPADOS	116	12	31	1	36	8	27	3	169	283	280	21	86	86	101	202	178	202	60	80	3	5	4	49	32	35	99	10	10	10	9	7	10	36	35	34	57	58	57		
A-2 D PK 4+670 salida M-30 norte, VAOS	101	6	32	3	60	8	33	2	307	324	343	30	84	110	85	170	197	180	67	65	1	3	4	30	29	33	83	8	11	15	12	3	11	29	33	25	53	63	45		
A-2 D PK 4+670 salida M-30 norte, TAXIS OCUPADOS	97	8	27	0	46	9	25	1	230	320	364	25	71	64	80	154	179	172	45	57	4	1	0	32	33	26	99	24	13	16	14	18	14	27	39	28	44	64	52		
A-2 D PK 6+300 Tronco entre M-30 y M-40	90	9	33	3	44	1	22	2	215	195	251	26	49	45	55	166	190	154	39	43	3	1	2	33	36	29	107	12	14	10	16	5	6	22	25	27	67	63	50		
A-2 D PK 6+300 Tronco entre M-30 y M-40	96	12	35	2	57	12	30	4	175	212	238	28	55	46	48	165	169	166	34	67	0	0	2	29	38	27	99	11	12	9	13	12	8	39	38	32	67	56	46		
A-2 D PK 8+400 Acceso desde Canillejas	97	12	28	1	70	20	29	6	190	206	236	42	43	37	53	159	145	152	32	77	5	2	0	46	44	22	109	19	12	8	18	16	14	37	36	28	58	60	55		
A-2 D PK 14+000 Tronco entre M-40 y M-50 (puente San Fernan																																									
A-2 D PK 14+000 Acceso A-2 Puente San Fernando																																									
A-2 D PK 19+600 Acceso A-2 Torrejón																																									
A-2 D PK 19+600 Acceso desde Parque Corredor																																									
A-2 D PK 23+500 Acceso desde M-300																																									
A-2 D PK 34+100 Tronco antes de Alcalá																																									
A-2 D A-2 PK 50+300 Acceso 1 Guadalajara																																									
A-2 D A-2 PK 52+000 Acceso 2 Guadalajara																																									
A-2 D A-2 PK 53+000 Acceso 3 Guadalajara																																									
A-2 D A-2 PK 54+700 Acceso 4 Guadalajara																																									

Imagen nº 2 Localización de los puntos de aforo de vehículos de alta ocupación



Analizando estos datos de vehículos VAO del aforo de la DGT conjuntamente con los datos de tráfico en cada punto de aforo, se obtienen los siguientes porcentajes de vehículos ligeros que son VAO en el periodo de 07:00 a 08:00:

Tabla nº 3. Porcentaje de vehículos ligeros en cada punto de aforo con dos o más ocupantes

Punto de aforo	% VAO
Tronco A-2 Inicio	8,5%
Acceso M-300	12,0%
Acceso desde Parque Corredor	2,9%
Acceso desde Torrejón	24,9%
Acceso desde Puente San Fernando	29,4%
Tronco A-2 entre M-40 y M-50	16,3%
Acceso desde Canilejas	61,1%
Tronco A-2 entre M-30 y M-40	15,9%

3.5 Datos de líneas y expediciones de transporte público

A partir de la información suministrada por el CRTM se han determinado las rutas interurbanas que prestan servicio en el corredor objeto de estudio, las correspondientes expediciones totales y para la hora punta, así como el que sería su correspondiente embarque de entrada al futuro corredor exclusivo.

Como embarque de entrada de cada ruta se ha considerado el primer embarque existente en su itinerario de circulación hacia Madrid, desde que dicha ruta se incorpora a la A-2.

La tabla siguiente recoge esta información:

Tabla nº 4. Rutas y expediciones de transporte público en el corredor existentes en la actualidad

Tipo	Ruta	Descripción	Embarque de entrada	Expediciones hora punta	Expediciones totales
Interurbano	222	Madrid (Av. América)-Meco	Inicio	1	11
Interurbano	223	Madrid (Av. América)-Alcalá de Henares	Inicio/M-300	11	92
Interurbano	224	Madrid (Av. América)-Torrejón de Ardoz	Torrejón	5	88
Interurbano	224A	Madrid (Av. América)-Torrejón de Ardoz (La mancha Amarilla)	Torrejón	9	48
Interurbano	226	Madrid (Av. América)-Torrejón de Ardoz (El soto)	Torrejón	10	52
Interurbano	227	Madrid (Av. América)-Alcalá de Henares (Espartales-Universidad)	Inicio	8	58
Interurbano	229	Madrid (Av. América)-Alcalá de Henares (Virgen del Val)	Inicio/M-300	12	55
Interurbano	261	Madrid (Av. América)-Nuevo Baztán-Villar del Olmo	Torrejón	2	29
Interurbano	281	Madrid (Av. América)-San Fernando de Henares	Coslada (Av. Aragón)	14	120
Interurbano	282	Madrid (Av. América)-San Fernando de Henares-Mejorada	Coslada (Av. Aragón)	5	62
Interurbano	283	Madrid (Av. América)-Coslada-San Fernando de Henares	Coslada (Rotonda)	5	42
Interurbano	284	Madrid (Av. América)-Velilla-Loeches	Coslada (Av. Aragón)	1	14
Interurbano	VAC044	Madrid-Guadalajara	Inicio	5	63
	Total			88	734

Por tanto, durante la hora punta, y atendiendo sólo a la actual oferta de transporte, se podría producir el embarque en el carril Bus-VAO de 88 autobuses, con la siguiente distribución por punto de embarque:

Tabla nº 5. Estimación de expediciones actuales en hora punta asociados a cada embarque

Embarque de entrada	Expediciones hora punta
Inicio	14
M-300	23
Torrejón	26
Coslada	25
Canillejas	0
Total	88

3.6 Datos del funcionamiento del carril Bus-VAO de la A-6

Los datos del funcionamiento del carril Bus-VAO de la A-6 considerados para este estudio de tráfico proceden del documento “Experiencia española en carriles de alta ocupación. La calzada BUS/VAO en la N-VI: balance de un año de funcionamiento”, de fecha abril de 1997.

Este documento recoge los resultados del Plan de Seguimiento y Control del Sistema Bus-VAO que se estableció para su primer año de funcionamiento –la inauguración de la calzada tuvo lugar en noviembre de 1994- y para el que se realizaron tomas de datos en los meses de marzo, junio y noviembre de 1995.

Los datos recabados durante este periodo de análisis reflejaron que el número de vehículos que utilizaban la calzada Bus-VAO durante el período punta de la mañana aumentó en más de un 9%, mientras que los pasajeros de autobús usuarios del Bus-VAO experimentaron un aumento superior al 18%.

Por último cabe indicar que la puesta en servicio del carril Bus-VAO de la A-6 tuvo lugar con anterioridad a los trabajos realizados para la modernización y ampliación del intercambiador de Moncloa, cuya inauguración tuvo lugar en 2008, y de la remodelación del enlace entre la A-6 y la M-30.

4.- TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo específicamente realizados en el marco de este estudio han tenido como objetivo cubrir las carencias de información necesaria existentes.

De esta forma se han realizado las siguientes tareas:

- Aforo vehicular durante el periodo punta de mañana (de 07:00 a 09:00) en el tronco, ramales de enlaces y vía de servicio del subtramo final de la A-2 perteneciente al Ayuntamiento de Madrid de los que no existían datos.
- Medición de velocidades durante este mismo periodo en todo el tramo de análisis mediante la técnica del vehículo flotante.

A continuación se muestran los principales resultados obtenidos.

4.1 Aforos vehiculares

La imagen y tabla siguientes muestran los lugares de realización de los aforos así como los correspondientes resultados obtenidos.

Imagen nº 3 Localización de los aforos realizados en los trabajos de campo



Tabla nº 6. Resultados de los aforos realizados

Periodo	Punto	Descripción	Ligeros	Bus Inter	Bus EMT	Bus otro	Pesados	Total
07:00 a 08:00	1	Calzada lateral 1	335	0	0	7	30	372
	2	Calzada lateral 2	509	55	22	10	5	601
	3	Acceso a calzada lateral	238	0	0	4	8	250
	4	Calzada central	2.165	5	5	20	50	2.245
	5	Acceso a Corazón de María	445	55	22	4	7	533
08:00 a 09:00	1	Calzada lateral 1	442	0	0	1	30	473
	2	Calzada lateral 2	710	65	23	10	1	809
	3	Acceso a calzada lateral	386	0	1	2	5	394
	4	Calzada central	3.064	0	6	12	38	3.120
	5	Acceso a Corazón de María	681	65	23	4	3	776

Los datos de los aforos realizados ponen de manifiesto la existencia de un decalaje en la hora punta entre las estaciones de aforo existentes a lo largo del tramo de estudio y la parte final del corredor –acceso a Madrid-.

4.2 Mediciones de velocidades de recorrido

Por su parte, las tablas siguientes muestran los resultados de las diferentes mediciones de velocidades de recorrido del corredor objeto de estudio realizadas.

Tabla nº 7. Resultados de las mediciones de velocidades de recorrido realizadas en los trabajos de campo. Hora de inicio 07:00

Punto de control	PK	T acumulado	T tramo	km acum	km tramo	km/h acum	km/h tramo
Origen PK 23,5 (acceso a la A2 desde la M-300)	23,500	0:00:00					
Control 1 PK 20 (A2/M-108; Parque Corredor)	20,000	0:04:54	0:04:54	3,500	3,500	42,86	42,86
Control 2 Salida a la M-50	17,000	0:06:30	0:01:36	6,500	3,000	60,00	112,50
Control 3 PK 15,5 (enlace Coslada-San Fernando)	15,500	0:09:46	0:03:16	8,000	1,500	49,15	27,55
Control 4 Nudo Eisenhower (salida al Aeropuerto)	11,700	0:13:02	0:03:16	11,800	3,800	54,32	69,80
Control 5 PK 8 (enlace de Canillejas)	8,000	0:15:12	0:02:10	15,500	3,700	61,18	102,46
Control 6 Primera salida a la M-30 (norte, A1)	4,000	0:18:02	0:02:50	19,500	4,000	64,88	84,71
Control final Avda de América a la altura del Intercambiador	2,000	0:20:41	0:02:39	21,500	2,000	62,37	45,28
			0:20:41		21,500		

Tabla nº 8. Resultados de las mediciones de velocidades de recorrido realizadas en los trabajos de campo. Hora de inicio 07:30

Punto de control	PK	T acumulado	T tramo	km acum	km tramo	km/h acum	km/h tramo
Origen PK 23,5 (acceso a la A2 desde la M-300)	23,500	0:00:00					
Control 1 PK 20 (A2/M-108; Parque Corredor)	20,000	0:04:51	0:04:51	3,500	3,500	43,30	43,30
Control 2 Salida a la M-50	17,000	0:07:01	0:02:10	6,500	3,000	55,58	83,08
Control 3 PK 15,5 (enlace Coslada-San Fernando)	15,500	0:17:27	0:10:26	8,000	1,500	27,51	8,63
Control 4 Nudo Eisenhower (salida al Aeropuerto)	11,700	0:23:49	0:06:22	11,800	3,800	29,73	35,81
Control 5 PK 8 (enlace de Canillejas)	8,000	0:29:16	0:05:27	15,500	3,700	31,78	40,73
Control 6 Primera salida a la M-30 (norte, A1)	4,000	0:32:02	0:02:46	19,500	4,000	36,52	86,75
Control final Avda de América a la altura del Intercambiador	2,000	0:35:34	0:03:32	21,500	2,000	36,27	33,96
			0:35:34		21,500		

Tabla nº 9. Resultados de las mediciones de velocidades de recorrido realizadas en los trabajos de campo. Hora de inicio 07:45

Punto de control	PK	T acumulado	T tramo	km acum	km tramo	km/h acum	km/h tramo
Origen PK 23,5 (acceso a la A2 desde la M-300)	23,500	0:00:00					
Control 1 PK 20 (A2/M-108; Parque Corredor)	20,000	0:04:17	0:04:17	3,500	3,500	49,03	49,03
Control 2 Salida a la M-50	17,000	0:07:20	0:03:03	6,500	3,000	53,18	59,02
Control 3 PK 15,5 (enlace Coslada-San Fernando)	15,500	0:18:37	0:11:17	8,000	1,500	25,78	7,98
Control 4 Nudo Eisenhower (salida al Aeropuerto)	11,700	0:23:14	0:04:37	11,800	3,800	30,47	49,39
Control 5 PK 8 (enlace de Canillejas)	8,000	0:27:19	0:04:05	15,500	3,700	34,05	54,37
Control 6 Primera salida a la M-30 (norte, A1)	4,000	0:30:34	0:03:15	19,500	4,000	38,28	73,85
Control final Avda de América a la altura del Intercambiador	2,000	0:34:32	0:03:58	21,500	2,000	37,36	30,25
			0:34:32		21,500		

Tabla nº 10. Resultados de las mediciones de velocidades de recorrido realizadas en los trabajos de campo. Hora de inicio 08:45

Punto de control	PK	T acumulado	T tramo	km acum	km tramo	km/h acum	km/h tramo
Origen PK 23,5 (acceso a la A2 desde la M-300)	23,500	0:00:00					
Control 1 PK 20 (A2/M-108; Parque Corredor)	20,000	0:02:07	0:02:07	3,500	3,500	99,21	99,21
Control 2 Salida a la M-50	17,000	0:04:13	0:02:06	6,500	3,000	92,49	85,71
Control 3 PK 15,5 (enlace Coslada-San Fernando)	15,500	0:05:33	0:01:20	8,000	1,500	86,49	67,50
Control 4 Nudo Eisenhower (salida al Aeropuerto)	11,700	0:10:58	0:05:25	11,800	3,800	64,56	42,09
Control 5 PK 8 (enlace de Canillejas)	8,000	0:20:09	0:09:11	15,500	3,700	46,15	24,17
Control 6 Primera salida a la M-30 (norte, A1)	4,000	0:27:37	0:07:28	19,500	4,000	42,37	32,14
Control final Avda de América a la altura del Intercambiador	2,000	0:35:02	0:07:25	21,500	2,000	36,82	16,18
			0:35:02		21,500		

5.- DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO

El siguiente paso consistió en proceder a determinar y caracterizar, tanto los tráfico actuales como los previsibles tras la implantación del proyecto, en los diferentes elementos del tramo de estudio.

5.1 Tramificación del corredor

El corredor objeto de estudio, tramo de la A-2 entre la M-300 y la Avenida de América en el sentido de entrada a Madrid, se ha dividido en tramos homogéneos desde el punto de vista del tráfico.

Estos tramos se corresponden con cada una de las secciones del tronco de la A-2 comprendidas entre cada ramal de entrada o salida.

5.2 Determinación de la hora crítica

Tal y como se ha indicado en el apartado 3.1.2., a partir del análisis de los datos de las estaciones de aforo existentes en el tramo de estudio, se ha podido determinar que la hora crítica desde el punto de vista del tráfico, y por tanto la seleccionada para la elaboración del estudio de tráfico y microsimulación, es la comprendida entre las 07:00 y las 08:00.

5.3 Determinación de los tráfico en la situación actual sin proyecto

A partir de todos los datos de tráfico existentes en el corredor – proporcionados por la DGC, DGT, CRTM y Ayto. de Madrid- completados con los trabajos de campo realizados específicamente para este estudio, se ha procedido a estimar los tráfico actuales en el ámbito de estudio.

De esta forma, se han estimado las intensidades de tráfico en la hora punta de la mañana, de 07:00 a 08:00, así como la composición vehicular de las mismas, tanto en cada los ramales de entrada y salida existentes en el tramo de la A-2 objeto de estudio, como las diferentes secciones del tronco de la autovía comprendidas entre ellos.

5.4 Hipótesis adoptadas para la caracterización de los tráfico en la situación con proyecto

A la hora de poder estimar los tráfico futuros en el ámbito de estudio, ha sido necesario establecer una serie de hipótesis en relación al funcionamiento del corredor en la situación en la que el carril Bus-VAO se encuentre operativo.

Para ello, y partiendo de la experiencia del carril Bus VAO de la A-6 ya en funcionamiento, de los resultados del estudio “Análisis de viabilidad de una reserva dinámica para transporte público colectivo en la A-2”, y de las previsiones del Consorcio de Transporte para la reestructuración de rutas de transporte público en el corredor de la A-2, se han adoptado las siguientes hipótesis consensuadas con el Grupo de Trabajo “Carriles Bus Exprés en los Accesos a Madrid” (DGC-MºFomento, DGT, CRTM y Ayuntamiento de Madrid):

- En cada embarque, y teniendo en cuenta que la única salida prevista del carril Bus-VAO está situada en Av. de América, se ha estimado que accederán al carril reservado el 50% de las motocicletas y de los vehículos con 2 ó más ocupantes que en la actualidad circulan por el subtramo en que se localiza cada uno de ellos.
- Por otra parte, se ha considerado también que el 100% de las rutas de transporte público existentes en la actualidad en el corredor y de los autobuses discrecionales con destino Av. de América, accederán al carril reservado por el primer embarque existente desde el punto en el que se incorporan a la A-2 en su itinerario correspondiente.

Por tanto, en el futuro será necesario establecer nuevos servicios adicionales que realicen parada en los puntos habilitados al efecto a lo largo del corredor, rutas éstas que no circularán por el carril Bus-VAO. No obstante, su definición y detalle no han sido todavía establecidos, por lo que estas futuras rutas adicionales no se han considerado en el presente estudio de tráfico.

- Con respecto a los autobuses discrecionales, se ha estimado que en cada embarque accederán al carril reservado el 100% de los que en la actualidad se estima que circulan por el subtramo en que se localiza cada uno de ellos.

- El establecimiento del carril Bus-VAO representará, tal y como acredita la experiencia del carril Bus-VAO de la A-6, un cambio en las pautas actuales de movilidad en el corredor, que se han estimado de la forma siguiente (en valores promedio de hora punta):
 - Los vehículos con 2 ó más ocupantes se incrementan un 7,5%.
 - Los viajeros actuales en autobús se incrementan un 12%, como consecuencia de un trasvase modal desde el vehículo privado al transporte público, lo que representa una disminución del número de vehículos en la carretera.
- Cada viajero trasvasado del vehículo privado al transporte público se ha considerado que representaba la reducción de un vehículo en el corredor, puesto que previamente a la entrada en funcionamiento del carril exclusivo estaría realizando su viaje en un vehículo no VAO.
- Al analizar la posible apertura del peaje de la R-2 en hora punta para los usuarios con orígenes entre Meco y Guadalajara y, al no existir un modelo macroscópico que haya permitido cuantificar los tráficos desviados en el caso de que se implantara esta medida complementaria, se ha estimado que tendría el siguiente efecto sobre los tráficos del corredor:
 - En el caso de que el primer embarque se establezca a la altura de la M-300, 410 vehículos optarían por el itinerario alternativo.
 - En el caso de que el primer embarque se establezca a la altura de Torrejón/Parque Corredor, 630 vehículos optarían por el itinerario alternativo.
- Con respecto a la proyección del tráfico actual en la Autovía, si bien, tal y como se ha indicado anteriormente, sí se ha considerado el incremento de los tráficos que está previsto circularán en el futuro por el carril reservado como consecuencia del trasvase modal desde el vehículo privado al transporte público y del incremento del número de vehículos de alta ocupación, se ha decidido no aplicar a los vehículos que circularían por el resto de carriles de la A-2 las tasas de crecimiento anual recogidas en el Anexo II de la Instrucción sobre las medidas específicas

para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, puesto que se está analizando el funcionamiento de la hora punta de mañana, periodo durante el cual la infraestructura está ya funcionando prácticamente al límite de su capacidad.

De esta forma, teniendo en cuenta que además cualquier incremento del tráfico en los restantes carriles supondría que los ahorros de tiempo de los usuarios del carril Bus-VAO serían todavía superiores a los obtenidos sin considerar dicho incremento, los cálculos de ahorros efectuados en el presente estudio quedarían del lado de la seguridad.

- En relación con el efecto en el tráfico de las actuaciones de mejora en la infraestructura contempladas en los escenarios de futuro, y puesto que como ya se ha indicado no existe un modelo macro que permita realizar su análisis en detalle, se ha considerado que el cierre del acceso al Centro de Carga de Barajas en la zona del Nudo Eisenhower representará que el 70% de dichos vehículos accederán por el nudo de Rejas a la vía de servicio de la A-2, mientras que el 30% restante continua utilizando el acceso 12 junto con el nuevo ramal de transferencia.
- A partir de los aforos de ocupación vehicular en la A-2 realizados por la DGT, los valores de ocupación de los autobuses de las líneas interurbanas de la A-2 facilitadas por el CRTM, y los valores observados en el corredor de la A-6, que cuenta ya con un Bus-VAO en operación, se han considerado las siguientes ocupaciones vehiculares en hora punta:
 - Autobuses que circulan por el Bus-VAO: 75 viajeros/vehículo
 - Automóviles que circulan por el Bus-VAO: 2,5 viajeros/vehículo
 - Resto de vehículos: 1,15 viajeros/vehículo
- Finalmente, la limitación de velocidad en el carril reservado se ha establecido en 90 km/h.

5.5 Resultados

Partiendo de las hipótesis consensuadas con el Grupo de Trabajo “Carriles Bus Exprés en los Accesos a Madrid” previamente indicadas, se muestran a continuación los vehículos que accederían al carril reservado durante la hora punta en cada uno de los embarques previstos:

Tabla nº 11. Estimación de vehículos que accederían al carril Bus-VAO en cada embarque durante la hora punta

Embarque de entrada	VAO	Motos	Buses	Total
Alcalá/M-300	232	67	47	346
Torrejón/Parque Corredor	140	9	47	196
Coslada/San Fernando	106	6	28	140
Canillejas	114	8	0	122
Total	592	90	122	804

El número de autobuses que acceden al carril Bus-VAO en cada embarque comprende tanto a los autobuses de servicio de transporte regular de viajeros de las rutas interurbanas del corredor, como a los restantes autobuses discrecionales que harían uso del carril.

De esta forma, los vehículos usuarios del carril Bus-VAO resultantes para cada uno de los subtramos definidos entre embarques serían los siguientes:

Tabla nº 12. Intensidades horaria por tramos en el carril Bus-VAO (07:00-08:00)

Subramo	Ligeros	Motos	Buses	Total
M-300 - Torrejón	232	67	47	346
Torrejón - Coslada/S. Fernando	372	76	94	542
Coslada/S. Fernando - Canillejas	478	82	122	682
Canillejas - Av. América	592	90	122	804

Finalmente, la tabla siguiente muestra las intensidades horarias en el resto de los carriles de la autovía en cada una de estas secciones en las que se encuentran localizados los diferentes embarques.

Tabla nº 13. Vehículos en el resto de carriles en la zona de cada embarque durante la hora punta

Embarque de entrada	Nº carriles no Bus-VAO	Ligeros	Motos	Pesados	Total
Alcalá/M-300	2	3.994	67	425	4.486
Torrejón/Parque Corredor	4	4.607	69	447	5.123
Coslada/San Fernando	2	3.127	77	205	3.409
Canillejas	2	3.292	80	184	3.556

Por su parte, en el apéndice I se recoge el detalle de las intensidades en la hora crítica, para el total de la calzada de entrada a Madrid, en cada uno de los subtramos del tronco de la autovía A-2 en la sección objeto de estudio.

5.6 Efecto sobre la A-2

Tal y como se ha indicado previamente, la implementación del carril reservado y el cambio en las pautas de movilidad que éste representará –aumento de la ocupación vehicular y trasvase modal al transporte público-, lleva aparejada una disminución de los tráficos que circulan por el tramo de la A-2 objeto de estudio.

La tabla siguiente recoge la estimación de dicho efecto para cada uno los subtramos comprendidos entre los embarques proyectados, considerando además el posible efecto de trasvase de tráficos a la R-2 en el caso de que el uso de esta infraestructura fuera gratuita:

Tabla nº 14. Disminución de la intensidad horaria por subtramos (07:00-08:00)

Escenarios futuros sin R2 gratuita				
Subramo	Ligeros	Motos	Pesados	Total
M-300 - Torrejón	391	0	0	391
Torrejón - Coslada/S. Fernando	777	0	0	777
Coslada/S. Fernando - Canillejas	1.007	0	0	1.007
Canillejas - Av. América	1.022	0	0	1.022
Escenario futuro con R2 gratuita y embarque en M-300				
Subramo	Ligeros	Motos	Pesados	Total
M-300 - Torrejón	758	6	37	801
Torrejón - Coslada/S. Fernando	1.144	6	37	1.187
Coslada/S. Fernando - Canillejas	1.374	6	37	1.417
Canillejas - Av. América	1.389	6	37	1.432
Escenario futuro con R2 gratuita y embarque en Torrejón				
Subramo	Ligeros	Motos	Pesados	Total
M-300 - Torrejón	953	9	59	1.021
Torrejón - Coslada/S. Fernando	1.339	9	59	1.407
Coslada/S. Fernando - Canillejas	1.569	9	59	1.637
Canillejas - Av. América	1.584	9	59	1.652

5.7 Actuaciones de Mejora en la infraestructura contempladas en los escenarios de futuro

En la situación actual existen problemas de funcionamiento del tráfico en el tramo comprendido entre M-40 y M-50, donde se localiza el embarque de Coslada-San Fernando, influenciado por las perturbaciones que generan las divergencias en el entorno del nudo Eisenhower y que afectan al tronco.

La existencia de estos problemas de congestión se constató en las mediciones de tiempos de recorrido realizadas en el marco de este estudio, comprobándose que la simulación de la situación actual los reproducía de forma adecuada.

En la simulación del escenario ya con el carril Bus-VAO en funcionamiento, la restricción de capacidad en el tronco de la A-2 que representa la implantación de este carril reservado, originaba que estos problemas de funcionamiento empeoraran drásticamente.

En este sentido, existe ya un Proyecto de remodelación del Nudo Eisenhower, del que se deriva una actuación segregada compuesta por medidas de bajo coste y que podrían ser implementadas de forma rápida -sin necesidad de expropiaciones ni grandes obras-, que permitiría una reordenación de accesos en este tramo encaminada a solventar estos problemas de congestión detectados.

En el marco de este proyecto de carril reservado, el Grupo de Trabajo ha considerado especialmente importante poder incluirlas en él, al considerar que mejorarían el funcionamiento global del tramo.

Por tanto, y para poder definir las actuaciones a incorporar en este proyecto, se procedió a plantear y evaluar con el modelo de microsimulación estas posibles medidas en un proceso iterativo, comprobándose a su vez que a medida que éstas se iban implementando, los problemas detectados se iban mitigando.

No obstante, y de acuerdo con los técnicos del Grupo de Trabajo, se ha decidido incluir en este documento únicamente los resultados considerando sólo las actuaciones finalmente adoptadas¹, para así facilitar la comprensión de los resultados en relación con el tráfico, entendiéndose que incorporar los resultados correspondientes a los tanteos previos realizados no aporta ninguna información relevante para el proyecto.

Así, las actuaciones puntuales de mejora en la infraestructura que definitivamente se han contemplado se centran en el entorno nudo Eisenhower (p.k. 10+800 de la A-2), aunque también se prevé actuar en el enlace de Rejas (Coslada/San Fernando), y en la salida 5 de la A-2. Dichas actuaciones son las siguientes:

¹ Los resultados del análisis del efecto en el tráfico de las actuaciones de mejora en la infraestructura finalmente consideradas se recogen en el capítulo 7.

- Supresión del acceso a la zona de carga aérea y terminal ejecutiva desde el final de carril de deceleración de la salida de la A-2 por el nudo Eisenhower (salida 12).
- Construcción de un ramal de transferencia entre la vía colectora de la M-14 en sentido aeropuerto para permitir el acceso a la zona de carga aeroportuaria y terminal ejecutiva, y complementariamente a los barrios de la Alameda de Osuna y Aeropuerto, como alternativa a la supresión del movimiento anterior.
- Reforzamiento de la señalización de la salida 15 (enlace de Rejas) para potenciar y facilitar su utilización por los usuarios con destino a la zona de carga aeroportuaria y barrio de la Alameda de Osuna, por medio de la vía de servicio existente.
- Modificación de la sección tipo del ramal de conexión de la vía de servicio San Fernando – enlace de Rejas con la glorieta de dicho enlace, dotándole de dos carriles.
- Implantación de una barrera rígida de separación de carriles en el ramal de salida hacia Arturo Soria desde la A-2 (salida 5), que disuadan a los conductores de parar frente a la entrada del Colegio Montessori, y evitar que las colas lleguen a alcanzar al tronco de la A-2.

Los efectos en el tráfico de estas actuaciones acordados con el Grupo de Trabajo, han sido convenientemente reproducidos en la matriz de entradas/salidas de los escenarios de futuro previamente indicadas.

6.- MICROSIMULACIÓN

Los datos de tráfico obtenidos de acuerdo a cómo se ha indicado en el apartado anterior, han sido el principal insumo para la elaboración del estudio detallado mediante microsimulación del funcionamiento de los diferentes elementos críticos del proyecto desde el punto de vista del tráfico.

A continuación se recoge la descripción del trabajo desarrollado y los principales resultados obtenidos.

6.1 Software de microsimulación empleado

El software empleado para la microsimulación del proyecto objeto de estudio ha sido Transmodeler, desarrollado por la compañía estadounidense Caliper Corporation. Se trata de un potente y versátil paquete de simulación, aplicable a una amplia gama de tareas de planeamiento y modelación de tráfico.

En relación con el estudio concreto desarrollado, este software permite modelizar autovías con modelos de comportamiento del conductor que son sensibles a las interacciones complejas entre vehículos en áreas de convergencia/divergencia de tráfico y en intersecciones, así como carriles para automóviles de alta ocupación y carriles bus para un mejor entendimiento de sus efectos en la dinámica del sistema de tráfico.

Los modelos de simulación en TransModeler son estocásticos, lo que significa que dependen de variables aleatorias que afectan a los resultados de cada simulación, de forma que cada simulación realizada sea una observación única de una muestra aleatoria.

Los parámetros del modelo microscópico utilizados en las simulaciones (atributos de los diferentes tipos de vehículos, comportamiento de los vehículos y conductores, elección de ruta, etc) han sido los empleados por defecto por el software de simulación.

6.2 Metodología desarrollada

La microsimulación de cada uno de los diferentes escenarios analizados ha requerido de una serie de procesos realizados de acuerdo el siguiente esquema:

- Construcción del grafo de la red viaria sobre la base de la cartografía digital existente.
- Asignación de características al viario (tipología, carriles, anchos de carril, velocidades, funciones de demora, etc.).
- Emplazamiento de los correspondientes tramos de embarque y pautas de funcionamiento, obtenidas a partir de la definición del proyecto de ingeniería.
- Establecimiento de un centroide para cada punto de entrada o salida a la red.
- Definición de los tráfico en el tramo de estudio para la hora crítica previamente obtenidos (matrices de entrada/salida del tramo de estudio), en base a los centroides establecidos:
 - Tráficos del carril Bus-VAO
 - Restantes tráfico de la Autovía
- Simulación de flujos en el modelo.
- Revisión y ajuste de parámetros operacionales.
- Obtención de resultados.

Cabe indicar que se ha construido la red viaria y se ha realizado la correspondiente microsimulación de todo el tramo de estudio, no solo las zonas de embarque, debido a que aunque las distancias entre ellas son lo suficientemente grandes como para realizar el análisis de cada una de manera aislada, los numerosos accesos intermedios que existen entre embarques producen una elevada influencia en su funcionamiento.

Igualmente, tras cada simulación se produjo un proceso de retroalimentación (feed-back) entre el proyecto de ingeniería y el modelo micro. De esta forma, los problemas detectados con la simulación microscópica del funcionamiento del tráfico que eran consecuencia directa del diseño establecido, originaron las correspondientes modificaciones en dicho proyecto orientadas a su solución. La nueva solución así definida era posteriormente testada de nuevo para verificar su idoneidad.

6.3 Modelización de la red viaria

Como se ha indicado previamente, la construcción de la red viaria, se ha realizado apoyada en el SIG integrado en el propio software y en base a la cartografía digital del área de estudio. Para ello se han considerado a su vez las diferentes características del viario:

- Geometría de la red viaria.
- Jerarquía y tipología viaria.
- Número y ancho de los carriles existentes en cada sección viaria.
- Velocidades máximas permitidas.
- Movimientos permitidos en cada carril.

Igualmente, en el modelo desarrollado se ha establecido un centroide para cada uno de los posibles puntos de entrada/salida de la red modelizada de aquellos vehículos que circulan por el tramo de estudio.

A continuación se muestran las imágenes del conjunto del tramo de estudio y de cada una de las zonas de embarque/desembarque modelizadas:

Imagen nº 4 Tramo de estudio

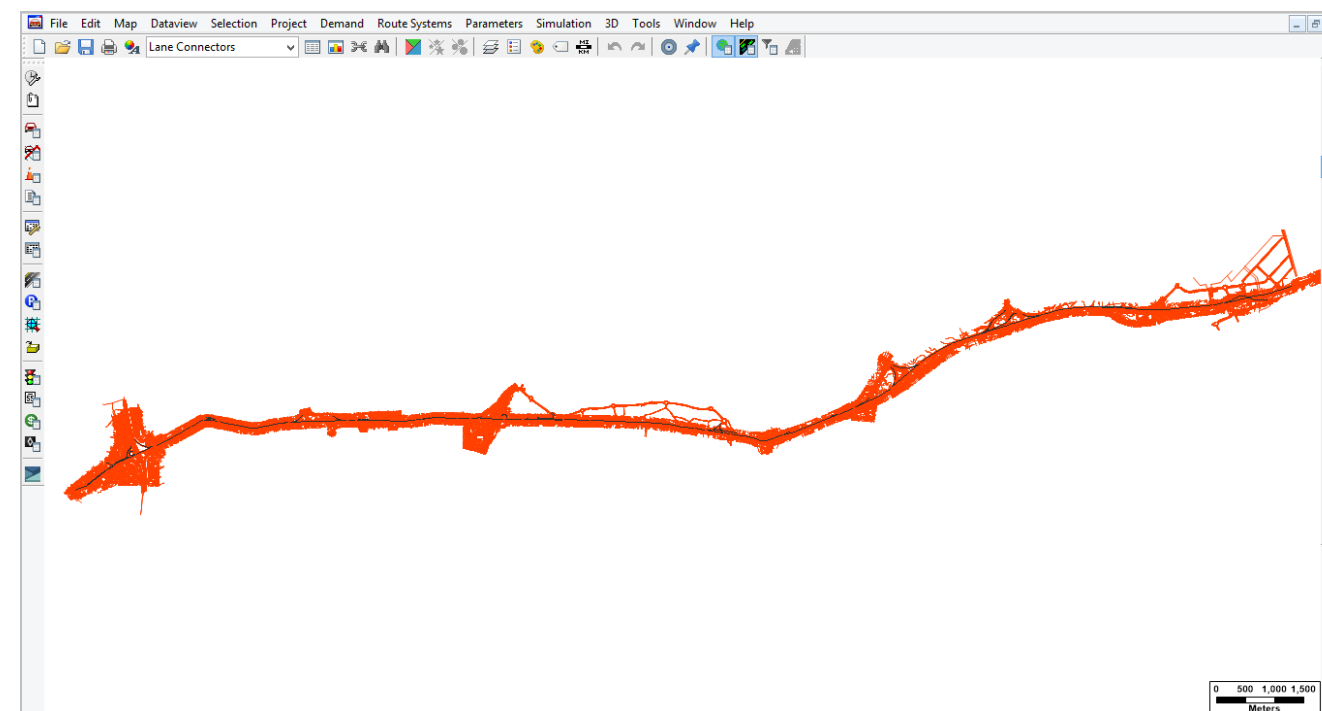


Imagen nº 5 Embarque M-300

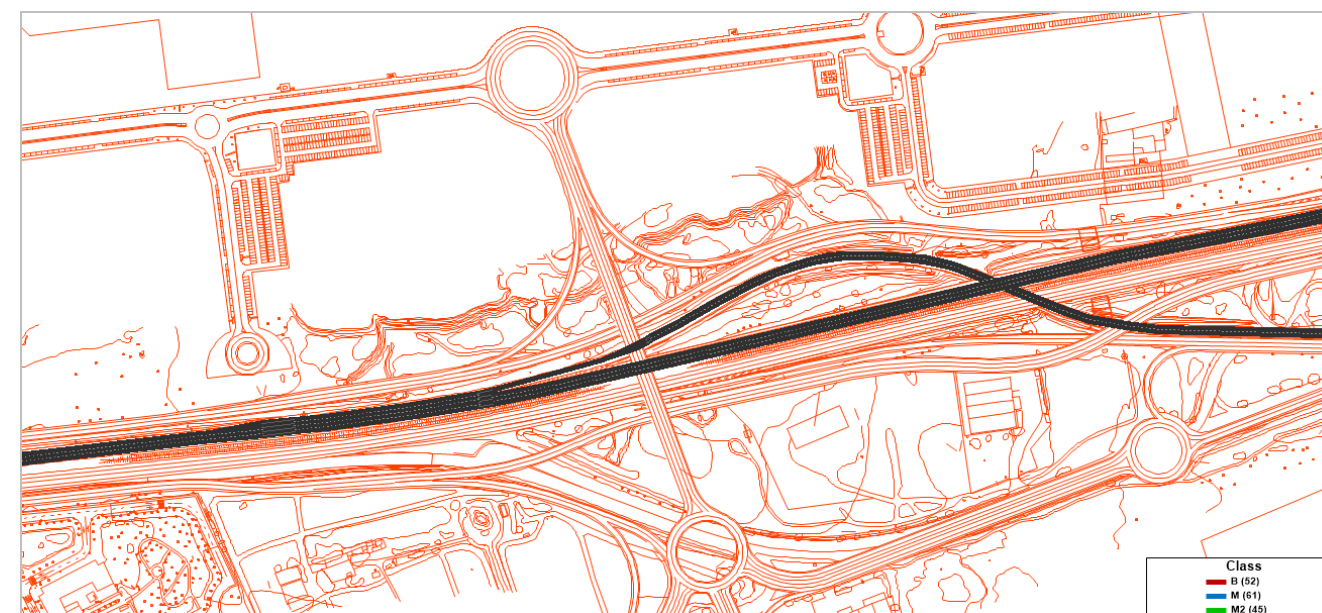


Imagen nº 6 Embarque Torrejón-Parque Corredor

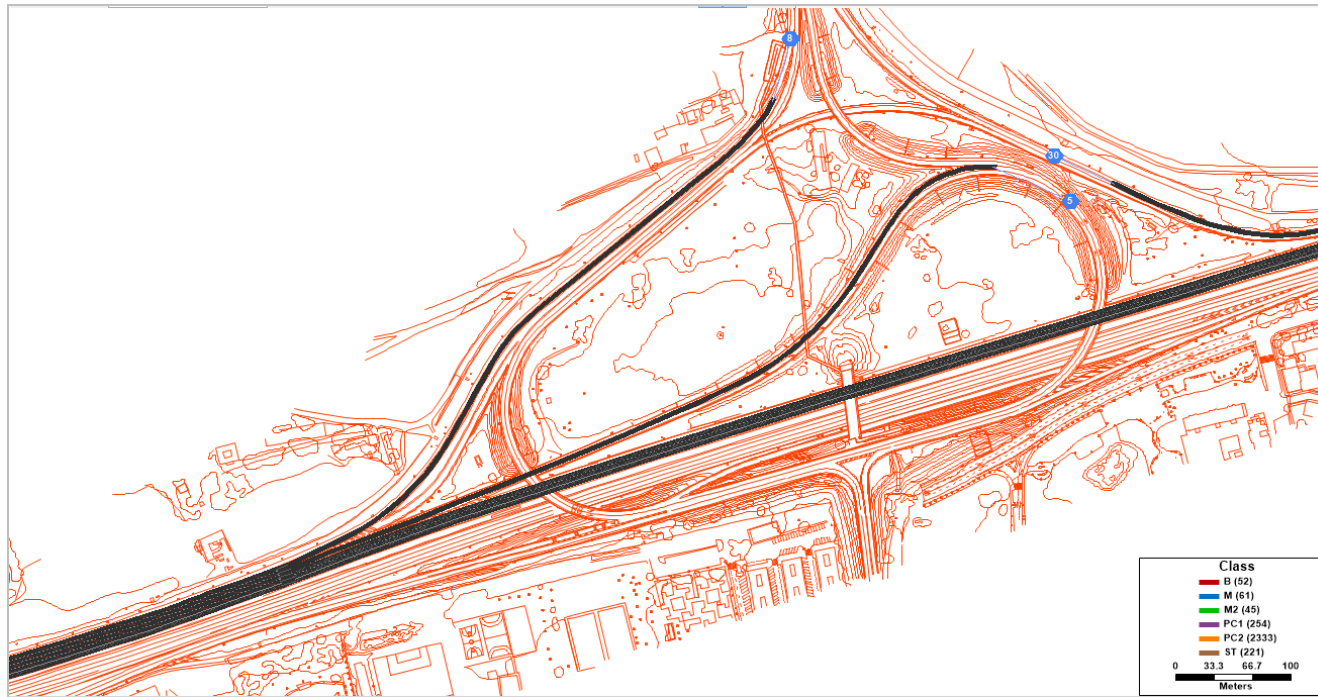


Imagen nº 8 Embarque Canillejas

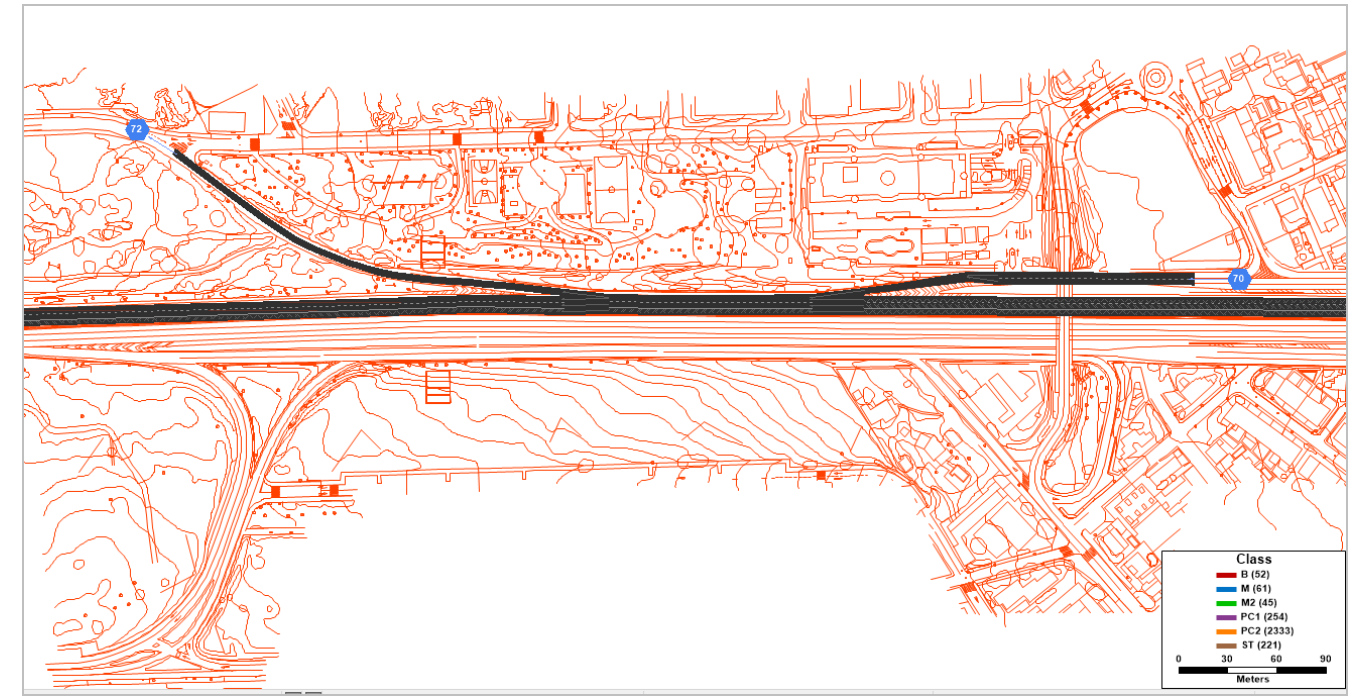


Imagen nº 7 Embarque Coslada-San Fernando

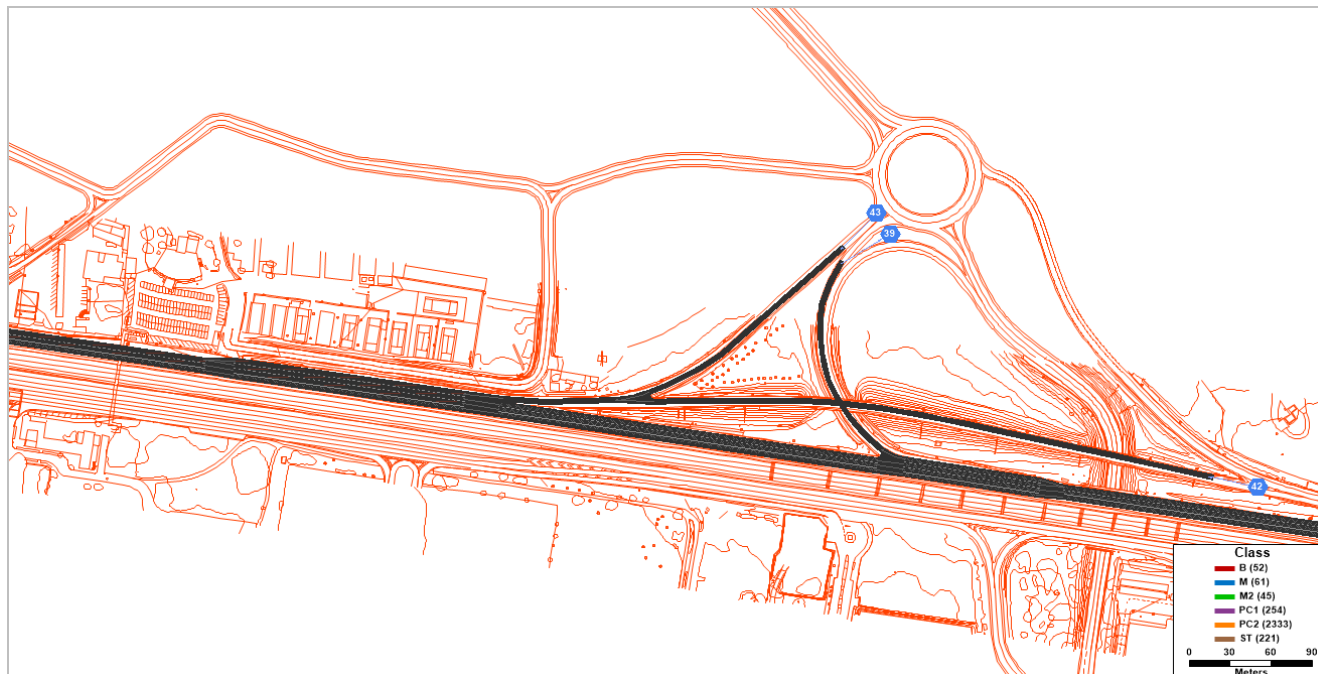


Imagen nº 9 Desembarque Av. América



6.4 Matrices

Posteriormente, partiendo de los tráficos previamente obtenidos, tanto para la situación actual como para la situación con el carril Bus-VAO en funcionamiento, y en base a los centroides establecidos en el modelo, se han definido las matrices de entrada/salida de vehículos en el tramo de la A-2 objeto de análisis.

Estas matrices se ha construido a partir de las intensidades de tráfico por categoría vehicular durante la hora punta de mañana en todos los ramales de entrada y salida del tronco de la A-2 en el sentido entrada a Madrid, imponiendo la condición de que la matriz resultante reprodujera los tráficos registrados en todas las estaciones de aforo existentes en el tronco durante la hora crítica del día laborable.

Así, el procedimiento de cálculo seguido para la obtención de cada una de las matrices ha consistido en, partiendo de las intensidades de tráfico en la hora punta existentes en el tronco de la A-2 en la zona anterior al inicio del futuro carril Bus-VAO, ir adicionando los tráficos de los diferentes ramales de entrada, o restando en aquellos casos en los que se trate de ramales de salida, efectuando el oportuno reparto entre los diferentes orígenes y destinos establecidos para esta matriz de forma proporcional a las intensidades de tráfico existentes en el tronco y el correspondiente ramal en cada zona de convergencia o divergencia, verificando a su vez que la matriz resultante reprodujera las intensidades en medidas en todas y cada una de las estaciones de aforo existentes en el tramo de estudio.

Las correspondientes matrices se han construido para las categorías vehiculares siguientes:

- Ligeros usuarios del Bus-VAO / Ligeros no usuarios del Bus-VAO.
- Motos usuarios del Bus-VAO / Motos no usuarios del Bus-VAO.
- Buses usuarios del Bus-VAO.
- Pesados no usuarios del Bus-VAO.

La tabla siguiente muestra los vehículos totales contenidos en las matrices de viajes de la hora crítica correspondientes a cada uno de los escenarios analizados.

Tabla nº 15. Total vehículos en la matriz de viajes (07:00-08:00)

Escenario	Ligeros	Motos	Pesados	Total
Situación actual sin proyecto	12.418	447	1.164	14.029
Escenarios futuros sin R2 gratuita	11.396	447	1.176	13.019
Escenario futuro con R2 gratuita y embarque en M-300	11.029	441	1.139	12.609
Escenario futuro con R2 gratuita y embarque en Torrejón	10.834	438	1.117	12.389

Todas estas matrices de viajes se recogen de forma detallada en el Apéndice II.

6.5 Ajuste del modelo

El ajuste del modelo en el escenario actual se realizó comprobando que éste reprodujera adecuadamente tanto las intensidades registradas en las estaciones de aforo existentes en el tramo de la A-2 objeto de estudio, como los tiempos de recorrido medidos en el trabajo de campo que fueron considerados para la modelación.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Tabla nº 16. Comparación de intensidades en la hora punta

Estación	Datos estación de aforo			Datos Modelo		
	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total
ETD1 (PK 8,250)	4.744	276	5.020	4.715	299	5.014
ETD2 (PK 16,000)	4.465	272	4.737	4.464	319	4.783
ETD3 (PK 19,000)	5.825	528	6.353	5.851	531	6.382
ETD4 (PK 23,070)	4.735	467	5.202	4.735	467	5.202

Tabla nº 17. Comparación de tiempos de recorrido en la hora punta

Origen	Destino	Datos campo	Datos Modelo
Acceso a la A2 desde la M-300	M-108; Parque Corredor	42,9	38,4
M-108; Parque Corredor	Salida a la M-50	59,0	55,3
Salida a la M-50	Enlace Coslada-San Fernando	27,9	27,2
Enlace Coslada-San Fernando	Nudo Eisenhower	38,9	36,6
Nudo Eisenhower (salida al Aeropuerto)	Enlace de Canillejas	39,8	40,8
Enlace de Canillejas	Primera salida a la M-30 (norte, A1)	52,9	36,4
Primera salida a la M-30 (norte, A1)	Avda de América a la altura del Intercambiador	36,5	39,5
Acceso a la A2 desde la M-300	Avda de América a la altura del Intercambiador	37,4	37,2

Por otra parte, todas las simulaciones efectuadas han sido realizadas considerando un periodo inicial de precarga de 20 minutos, para evitar así partir de una situación de “red vacía”.

6.6 División del proyecto en fases

En las primeras simulaciones realizadas en el marco de este estudio, se observó que si se realizaba el primer embarque a la altura del enlace con la M-300 manteniéndose los patrones de movilidad actuales (es decir, sin que se produzca un trasvase modal al transporte público ni un incremento del número de vehículos VAO, ni se deriven tráficos a otros itinerarios alternativos), se producían retenciones muy importantes en el inicio del carril Bus-VAO, cuyo efecto se propagaba rápidamente aguas arriba hacia Alcalá de Henares, provocando la interrupción de la circulación e importantes retenciones desde el p.k. 23+500 hacia el tramo de A-2 de la variante de Alcalá, no existiendo además itinerarios alternativos para los vehículos que han de acceder a la autovía en esta zona de conflicto.

Sin embargo, al adelantar el inicio del carril reservado a la zona en la que se sitúa el enlace de Torrejón, zona que en la actualidad cuenta con 5 carriles en el tronco en el sentido de entrada a Madrid, se constató que no se producían estos problemas en el inicio del embarque.

Por tanto, los resultados obtenidos de estos análisis micro previos han llevado establecer la conveniencia de dos fases para la puesta en servicio del carril reservado. Así, en una primera fase, se establece el inicio del carril reservado en la zona del enlace de Torrejón, que cuenta con una capacidad sensiblemente mayor para, posteriormente, cuando ya se hayan producido los cambios previsibles en los patrones de movilidad como consecuencia de la propia implantación del carril Bus-VAO, adelantar su comienzo a la zona inicialmente prevista (enlace con la M-300).

No obstante, de acuerdo con el Grupo de Trabajo “Carriles Bus Exprés en los Accesos a Madrid” (DGC-M^oFomento, DGT, CRTM y Ayuntamiento de Madrid), para facilitar la comprensión del proyecto y de los resultados del estudio de tráfico, entendiéndose además que incorporar los resultados obtenidos en los tanteos previos realizados no aportan ninguna información relevante, se ha decidió incluir en este documento únicamente los resultados de las configuraciones finales adoptadas, las denominadas Fase I y II. Estas fases serían las siguientes:

- Fase I: carril reservado desde el p.k. 18+600 al 4+500 (enlace de Torrejón – Avda. de América), con tres embarques y un desembarque.
- Fase II: se amplía el carril reservado desde el p.k. 18+600 hasta el p.k. 23+500 (enlace con la M-300), pasando el Bus-VAO a contar con cuatro embarques y un desembarque.

Además, tanto en la Fase I como en la Fase II, se ha analizado el posible efecto de considerar la R-2 libre de peaje durante el periodo de funcionamiento del carril Bus-VAO.

6.7 Escenarios modelizados

De esta forma, los escenarios finalmente modelizados y cuyos resultados se muestran en este documento, han sido los cinco siguientes:

- Situación actual sin proyecto.
- Fase I:

- Situación con proyecto Bus-VAO con el primer embarque situado a la altura del enlace de Torrejón/Parque Corredor, cambios en los patrones actuales de movilidad como consecuencia de la implantación del carril reservado y actuaciones puntuales de mejora en el nudo Eisenhower.
- Situación con proyecto Bus-VAO con el primer embarque situado a la altura del enlace de Torrejón/Parque Corredor, cambios en los patrones actuales de movilidad como consecuencia de la implantación del carril reservado, actuaciones puntuales de mejora en el nudo Eisenhower y R-2 gratuita.
- Fase II:
 - Situación con proyecto Bus-VAO con el primer embarque situado a la altura del enlace con la M-300, cambios en los patrones actuales de movilidad como consecuencia de la implantación del carril reservado y actuaciones puntuales de mejora en el nudo Eisenhower.
 - Situación con proyecto Bus-VAO con el primer embarque situado a la altura del enlace con la M-300, cambios en los patrones actuales de movilidad como consecuencia de la implantación del carril reservado, actuaciones puntuales de mejora en el nudo Eisenhower y R-2 gratuita.

En el apartado siguiente se recoge un resumen de los principales resultados obtenidos de la simulación de cada escenario.

7.- RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

7.1 Balance de personas y vehículos

A continuación se recoge el resumen de los vehículos y personas que durante la hora de 07:00 a 08:00 circulan dentro del ámbito modelizado, tanto en el escenario actual como en los escenarios con proyecto.

Tabla nº 18. Balance de vehículos y personas en el ámbito analizado (07:00-08:00). Escenario actual y escenarios con carril reservado sin R-2 gratuita

	Escenario Actual		Escenarios Futuros con Carril Reservado					
			Carril reservado		Resto		TOTAL	
	Vehículos	Personas	Vehículos (Bus y VAO)	Personas Bus y VAO	Vehículos	Personas	Vehículos	Personas
Principales relaciones con Av. América	1.899	11.052	804	10.733	733	843	1.537	11.576
Resto corredor	12.130	13.952	0	0	11.482	13.205	11.482	13.205
TOTAL	14.029	25.004	804	10.733	12.215	14.048	13.019	24.781

Tabla nº 19. Balance de vehículos y personas en el ámbito analizado (07:00-08:00). Escenario actual y escenarios con carril reservado con R-2 gratuita y primer embarque en M-300

	Escenario Actual		Escenarios Futuros con Carril Reservado					
			Carril reservado		Resto		TOTAL	
	Vehículos	Personas	Vehículos (Bus y VAO)	Personas Bus y VAO	Vehículos	Personas	Vehículos	Personas
Principales relaciones con Av. América	1.899	11.052	804	10.733	720	828	1.524	11.561
Resto corredor	12.130	13.952	0	0	11.085	12.748	11.085	12.748
TOTAL	14.029	25.004	804	10.733	11.805	13.576	12.609	24.309

Tabla nº 20. Balance de vehículos y personas en el ámbito analizado (07:00-08:00). Escenario actual y escenarios con carril reservado con R-2 gratuita y primer embarque en Torrejón

	Escenario Actual		Escenarios Futuros con Carril Reservado					
			Carril reservado		Resto		TOTAL	
	Vehículos	Personas	Vehículos (Bus y VAO)	Personas Bus y VAO	Vehículos	Personas	Vehículos	Personas
Principales relaciones con Av. América	1.899	11.052	804	10.733	713	820	1.517	11.553
Resto corredor	12.130	13.952	0	0	10.872	12.503	10.872	12.503
TOTAL	14.029	25.004	804	10.733	11.585	13.323	12.389	24.056

7.2 Resultados globales

La tabla siguiente muestra los valores globales promedio obtenidos de la simulación de cada escenario. Estos valores sirven para realizar una primera comparativa a nivel general de cada uno de ellos con respecto a la situación sin proyecto-.

Tabla nº 21. Valores globales resultantes de la simulación de cada escenario

	Situación actual sin proyecto	Bus VAO desde M-300		Bus VAO desde Torrejón	
		Sin R-2 gratuita	Con R-2 gratuita	Sin R-2 gratuita	Con R-2 gratuita
Demora total (h)	776,1	1.229,20	872,8	744,8	607,7
Demora por vehículo (min/veh)	2,94	5,16	3,73	3,05	2,63
Velocidad promedio (km/h)	34,9	28,1	31,4	33,8	35,3

Los resultados anteriores ponen de manifiesto que en el caso de que se produzca el primer embarque a la altura de la M-300, si no se contempla el efecto de la posible gratuidad de la R-2 durante el periodo de funcionamiento del Bus-VAO, los vehículos que no puedan acceder al carril reservado verían sensiblemente empeoradas sus condiciones actuales, puesto que la demora por vehículo (considerando tanto a los vehículos usuarios del carril exclusivo como al

resto) pasaría de 2,94 minutos a 5,16 minutos, y la velocidad promedio del conjunto de vehículos se reduciría de 34,9 km/h a 28,1 km/h.

Sin embargo, se observa que el tramo de estudio funciona significativamente mejor si se sitúa el primer embarque en Torrejón, aún sin considerar el efecto de que la .

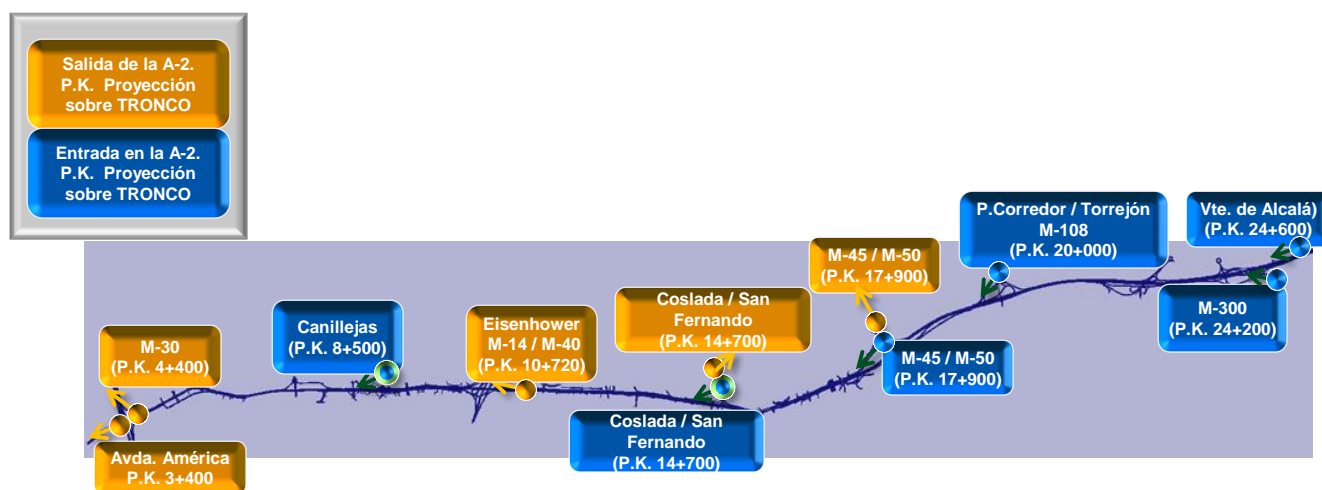
A su vez, en todos los escenarios analizados los resultados de las simulaciones reflejan que es necesario establecer que los buses accedan al túnel de entrada al intercambiador por la salida de la A-2 más próxima a éste y no por la salida empleada en la actualidad –la situada a continuación de la salida hacia la M-30 sur-.

7.3 Resumen de resultados de la modelización de cada escenario

A continuación se recoge, para las principales relaciones del corredor, un resumen de los principales resultados de las simulaciones realizadas, mientras que los resultados detallados se muestran en el apéndice III.

La imagen siguiente muestra cuales son los puntos de entrada y salidos considerados en los resultados que a continuación se muestran:

Imagen nº 10 Situación de las entradas y salidas analizadas



Indicar que en todos los casos analizados, los tiempos calculados se corresponden con los promedios de tiempos entre centroides de entrada y salida del modelo -no sólo desde entre el

punto de entrada y el final del carril reservado-, de todos los vehículos asignados a la correspondiente relación considerada para mostrar los resultados.

Por tanto, y puesto que la A-2 se ha modelizado desde antes del inicio del carril reservado (desde el pk 24+600 aproximadamente), los resultados de tiempos obtenidos tienen en cuenta tanto las demoras experimentadas en cada escenario por los vehículos que no pueden acceder al carril reservado en el inicio, como las demoras que experimentan antes de poder embarcar los vehículos que sí acceden a este carril.

Además cabe indicar además que, en todos los casos, los valores de las simulaciones obtenidos se corresponden con los de una situación en la que no se producen incidentes en la circulación, si bien hay que tener en cuenta que, con los elevados tráficos de la hora crítica, la probabilidad de que éstos se produzcan es muy alta

7.3.1.1 SITUACIÓN ACTUAL SIN PROYECTO

La tabla siguiente recoge los tiempos de recorrido obtenidos en la situación actual para las principales relaciones del corredor.

Tabla nº 22. Situación actual. Tiempo de recorrido (minutos)

PK Secciones Control		Destino					
		3+400		4+400	11+400	14+700	17+900
		Avda. América		M-30	M-14 / M-40	Coslada / S.Fernando	M-45 / M-50
		BUS	Resto de vehículos	Todos los vehículos			
24+600	Variante Alcalá	38,5	34,9	35,4	25,3	19,5	12,2
24+200	M-300	38,8	35,3	36,0	25,0	18,8	11,6
20+000	P. Corredor / Torrejón M-108	30,1	27,3	27,2	17,3	11,1	2,5
17+900	M-45 / M-50	-	23,9	23,2	13,8	7,2	
14+700	Coslada / S.Fernando	18,6	16,7	17,1	7,2		
8+500	Canillejas	8,2	7,3	7,5			

7.3.2 SITUACIÓN FUTURA CON EL PRIMER EMBARQUE A LA ALTURA DEL ENLACE DE TORREJÓN/PARQUE CORREDOR (FASE I)

La tabla siguiente recoge los tiempos de recorrido obtenidos en la Fase I del proyecto para las principales relaciones del corredor, así como su comparación con respecto a los tiempos resultantes para situación actual.

Tabla nº 23. Situación futura Fase I. Tiempo de recorrido y ahorros de tiempo con respecto a la situación actual (minutos)

PK Secciones Control		Destino						
		3+400			4+400	11+400	14+700	17+900
		Avda. América			M-30	M-14 / M-40	Coslada / S.Fernando	M-45 / M-50
	BUS por carril BUS VAO	VAO por carril BUS	Resto vehículos	Resto vehículos				
24+600	Variante Alcalá	20,0 18,4	20,0 14,8	36,7 -1,9	40,5 -5,1	27,7 -2,4	23,3 -3,8	12,2 -0,1
24+200	M-300	17,6 21,2	17,6 17,7	34,3 1,0	39,9 -4,0	27,8 -2,8	22,7 -3,9	11,6 0,1
20+000	P.Corredor /Torrejón M-108	11,3 18,8	11,3 16,0	28,0 -0,7	30,3 -3,1	19,2 -1,9	14,2 -3,1	3,0 -0,5
17+900	M-45 / M-50	- -	17,0 6,9	27,1 -3,2	25,8 -2,6	14,1 -0,3	9,3 -2,2	
14+700	Coslada/ S.Fernando	7,6 11,0	7,6 9,1	16,2 0,5	18,4 -1,3	5,4 1,8		
8+500	Canillejas	3,5 4,7	3,5 3,8	8,7 -1,4	8,7 -1,2			

xx,x Tiempos de recorrido en min.
-xx,x Ahorros de tiempo negativos = demoras, en min.
xx,x Ahorros de tiempo en min.

Se observa que el proyecto del carril reservado representa en la fase I, desde la variante de Alcalá/M-300 hasta la Av. de América, ahorros de tiempo para los usuarios del autobús de aproximadamente 18 minutos y en torno a 15 minutos para los usuarios de vehículos de alta ocupación (VAO).

Por su parte, las demoras para los usuarios no-VAO cuyo destino es la M-30 varían entre 2 y 5 minutos, mientras que para los usuarios con destino Avda. América resultan demoras de entre 2 y 3 minutos.

Para el resto de vehículos no VAO las demoras serían de hasta 4 minutos, excepto para algunas relaciones que puntualmente mejorarían su tiempo de desplazamiento en hasta 2 minutos.

7.3.3 SITUACIÓN FUTURA CON EL PRIMER EMBARQUE A LA ALTURA DEL ENLACE CON LA M-300 (FASE II)

La tabla siguiente recoge los tiempos de recorrido obtenidos en la Fase II del proyecto para las principales relaciones del corredor, así como su comparación en relación con los tiempos de la situación actual.

Tabla nº 24. Situación futura Fase II. Tiempo de recorrido y ahorros de tiempo con respecto a la situación actual (minutos)

PK Secciones Control		Destino						
		3+400			4+400	11+400	14+700	17+900
		Avda. América			M-30	M-14 / M-40	Coslada / S.Fernando	M-45 / M-50
	BUS por carril BUS	VAO por carril BUS	Resto vehículos	Resto vehículos				
24+600	Variante Alcalá	14,4 24,0	14,4 20,4	38,2 -3,3	43,6 -8,2	30,7 -5,4	26,7 -7,3	17,7 -5,5
24+200	M-300	14,2 24,6	14,2 21,1	37,2 -2,0	44,6 -8,6	28,9 -3,9	24,2 -5,4	14,7 -3,0
20+000	P.Corredor /Torrejón M-108	11,3 18,8	11,3 16,0	27,3 0,0	31,6 -4,3	17,8 -0,5	13,2 -2,1	2,8 -0,2
17+900	M-45 / M-50	- -	17,0 6,9	26,6 -2,7	26,1 -2,9	13,7 0,1	9,3 -2,1	
14+700	Coslada/ S.Fernando	7,6 11,0	7,6 9,1	16,8 -0,1	18,5 -1,5	5,4 1,8		
8+500	Canillejas	3,5 4,7	3,5 3,8	8,0 -0,7	8,0 -0,5			

xx,x Tiempos de recorrido en min.
-xx,x Ahorros de tiempo negativos = demoras, en min.
xx,x Ahorros de tiempo en min.

Se observa que el proyecto del carril reservado representa en la fase II, desde la variante de Alcalá/M-300 hasta la Av. de América, ahorros de tiempo para los usuarios del autobús de aproximadamente 24 minutos y en torno a 20,5 minutos para los usuarios VAO.

Por su parte, las demoras para los usuarios no-VAO cuyo destino es la M-30 son de algo más de 8 minutos, mientras que para los usuarios con destino Avda. América, resultarán demoras de entre 2 y 3 minutos.

Para el resto de vehículos no VAO las demoras serían de hasta 7 minutos, excepto para algunas relaciones que puntualmente mejorarían su tiempo de desplazamiento en hasta 2 minutos.

7.3.4 SITUACIÓN FUTURA CON EL PRIMER EMBARQUE A LA ALTURA DEL ENLACE CON LA M-300 (FASE II) Y R-2 GRATUITA

La tabla siguiente recoge los tiempos de recorrido obtenidos en la Fase II del proyecto para las principales relaciones del corredor, así como la comparación con los tiempos de la situación actual, en el caso de que se contemple además la medida de gratuidad de la R-2 durante el periodo de funcionamiento del carril reservado,

Tabla nº 25. Situación futura Fase II con R-2 gratuita. Tiempo de recorrido y ahorros de tiempo con respecto a la situación actual (minutos)

PK Secciones Control		Destino						
		3+400			4+400	11+400	14+700	17+900
		Avda. América			M-30	M-14 / M-40	Coslada / S.Fernando	M-45 / M-50
	BUS por carril BUS	VAO por carril BUS	Resto vehículos	Resto vehículos				
24+600	Variante Alcalá	14,4	14,4	37,0	40,5	28,0	23,2	15,2
		24,0	20,4	-2,1	-5,1	-2,7	-3,7	-3,0
24+200	M-300	14,2	14,2	36,2	40,3	27,5	22,3	14,4
		24,6	21,1	-1,0	-4,3	-2,5	-3,5	-2,8
20+000	P.Corredor /Torrejón M-108	11,3	11,3	27,1	30,9	16,7	12,0	2,8
		18,8	16,0	0,2	-3,6	0,6	-0,8	-0,3
17+900	M-45 / M-50	-	15,6	26,3	25,5	12,7	8,0	
		-	8,3	-2,4	-2,3	1,1	-0,8	
14+700	Coslada / S.Fernando	7,6	7,6	16,6	18,4	5,3		
		11,0	9,1	0,1	-1,3	1,9		
8+500	Canillejas	3,5	3,5	8,2	8,2			
		4,7	3,8	-0,8	-0,6			

xx,x Tiempos de recorrdio en min.
 -x,x Ahorros de tiempo negativos = demoras, en min.
 x,x Ahorros de tiempo en min.

Se observa que, al igual que en el caso anterior, el proyecto del carril reservado representa en la fase II, desde la variante de Alcalá/M-300 hasta la Av. de América, ahorros de tiempo para los usuarios del autobús de aproximadamente 24 minutos y en torno a 20,5 minutos para los usuarios VAO.

Sin embargo, las demoras para los usuarios no-VAO cuyo destino es la M-30 son ahora de 5 minutos, mientras que para los usuarios con destino Avda. América, resultarán demoras de entre 1 y 2 minutos.

Para el resto de vehículos no VAO las demoras serían de hasta casi 4 minutos, excepto para algunas relaciones que puntualmente mejorarían su tiempo de desplazamiento en hasta 2 minutos.

Por tanto, una posible medida complementaria como la apertura del peaje de la R2 en hora punta para los usuarios con orígenes entre Meco y Guadalajara, supondría una mejora global de unos 2 minutos para los no-VAO con respecto al escenario con peaje en la R2.

7.3.5 BALANCE GLOBAL DE AHORROS DE TIEMPO

La tabla siguiente muestra el balance global de los ahorros y pérdidas de tiempo por persona en cada escenario en el periodo modelizado.

Tabla nº 26. Ahorro de tiempo por persona (horas), en el período de 7 a 8 h de la mañana

	Escenario con Carril Bus VAO. Fase I (sin R2 gratuita)	Escenario con Carril Bus VAO. Fase II (sin R2 gratuita)	Escenario con Carril Bus VAO. Fase II (con R2 gratuita)
Usuarios BUS VAO	2.993 h (ahorro)	3.305 h (ahorro)	3.305 h (ahorro)
Resto de usuarios	-318 h (demora)	-505 h (demora)	-346 h (demora)
Resultado global	2.675 h (ahorro)	2.800 h (ahorro)	2.959 h (ahorro)

7.4 Niveles de servicio

El software de modelación proporciona directamente los Niveles de Servicio resultantes. Estos Niveles están basados en las definiciones y guías recogidos en el Highway Capacity Manual de 2010 (HCM2010), desarrollado por el Transportation Research Board (TRB).

El programa determina además de forma automática los segmentos del ámbito de estudio, y clasifica cada uno de ellos según el HCM2010 (basic segments, merge segments, weaving segments y diverge segments).

No obstante, tal y como se ha indicado previamente, este Nivel de Servicio resultante de la microsimulación proporcionado por el software, y que es un indicador basado en la densidad promedio, no se corresponde exactamente con el Nivel de Servicio que se obtendría aplicando las metodologías del HCM2010, si bien, permite cumplir con el objetivo perseguido de comparar los escenarios con proyecto con el de la situación actual.

Por otra parte, los valores que el software emplea también de forma automática para transformar los diferentes tipos de vehículos (motos, autos, autobuses y camiones) en vehículos

de pasajeros equivalentes son los contenidos por defecto en los parámetros de flota vehicular del propio software. Estos valores son los siguientes:

Tabla nº 27. Características de los vehículos

Tipología	Clase adoptada	Longitud media (m)	Desviación típica (m)	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Ancho (m)
Moto	M	2,4	0,15	2,1	2,7	0,9
Ligero	PC1	4,3	0,51	3,9	5,0	1,8
	PC2	4,6	0,51	4,2	5,6	1,9
Bus	B	10,4	0,61	9,7	11,2	2,1
Pesado	ST	7,5	1,33	5,2	10,4	2,1

Los resultados detallados obtenidos ese muestran en el Apéndice III.

Por último, cabe remarcar de nuevo que los niveles de servicio se han obtenido considerando todos los incrementos de tráfico previsible en el carril Bus-VAO hasta el año horizonte, pero considerando los tráficos del año de puesta en servicio (2017) para los restantes carriles de la A-2, al haberse decidido no aplicar ninguna tasa de crecimiento a dichos tráficos de cara a la elaboración del presente estudio.

7.5 IMD de pesados para el dimensionamiento del firme

El proyecto de la adaptación del carril izquierdo de la carretera A-2 como carril Bus-VAO sólo contempla el dimensionamiento de firme de la calle Gregorio Benítez (salida al colegio Montessori), la salida de la A-2 hacia la M-40 y la M-14 (salida 12), la duplicación de carriles en la vía de servicio Coslada – San Fernando al enlace de Rejas (salida 15) y el ramal de transferencia a la zona de carga aeroportuaria desde la M-14.

En el resto del tramo de estudio, no se actúa sobre el firme, conservándose el mismo existente en la actualidad.

Los datos de IMD se han calculado a partir de los datos horarios contenidos en la matriz de viajes, aplicando las relaciones existentes entre ambas intensidades (ligeros y pesados respectivamente), obtenidas de los datos de la estación de aforo afín:

- ETD1, situada en el PK 8,250 de la A-2, para los tráficos de la calle Gregorio Benítez.

- ETD2, situada en el PK 16,000 de la A-2, para los tráficos de las restantes vías.

La tabla siguiente muestra los correspondientes datos de tráfico para el dimensionamiento del firme.

Tabla nº 28. Datos de tráfico en el año base

Lugar	Eje		Lig	Pes	Tot	% pes
PK 15+000 (A-2)	Ramal a la glorieta del enlace	IH punta	843	32	875	3,7%
		IMD	10.401	494	10.895	4,5%
	Vía de servicio a la A-2 antes del ramal	IH punta	988	65	1053	6,2%
		IMD	12.190	1.004	13.194	7,6%
	Vía de servicio a la A-2 después del ramal	IH punta	145	33	178	18,5%
		IMD	1.789	510	2.299	22,2%
PK 12+500 (A-2)	Carril de salida de la A-2	IH punta	1.395	68	1.463	4,6%
		IMD	17.211	1.051	18.262	5,8%
	Vía de servicio de la A-2	IH punta	1.858	164	2.022	8,1%
		IMD	22.924	2.534	25.458	10,0%
	Ramal desde glorieta	IH punta	463	96	559	17,2%
		IMD	5.712	1.483	7.196	20,6%
PK 11+500 (M-14)	Vía de servicio M-14	IH punta	1.012	163	1.175	13,9%
		IMD	12.482	2.523	15.004	16,8%
	Ramal de transferencia	IH punta	148	63	211	30,0%
		IMD	1.822	976	2.799	34,9%
Calle Gregorio Benítez	IH punta	671	51	722	7,1%	
	IMD	8.120	504	8.624	5,8%	

7.6 Efecto en el tráfico de las actuaciones de mejora en la infraestructura contempladas en los escenarios de futuro

En este apartado se muestran los resultados del efecto en el tráfico de las actuaciones de mejora en la infraestructura contempladas en los escenarios de futuro.

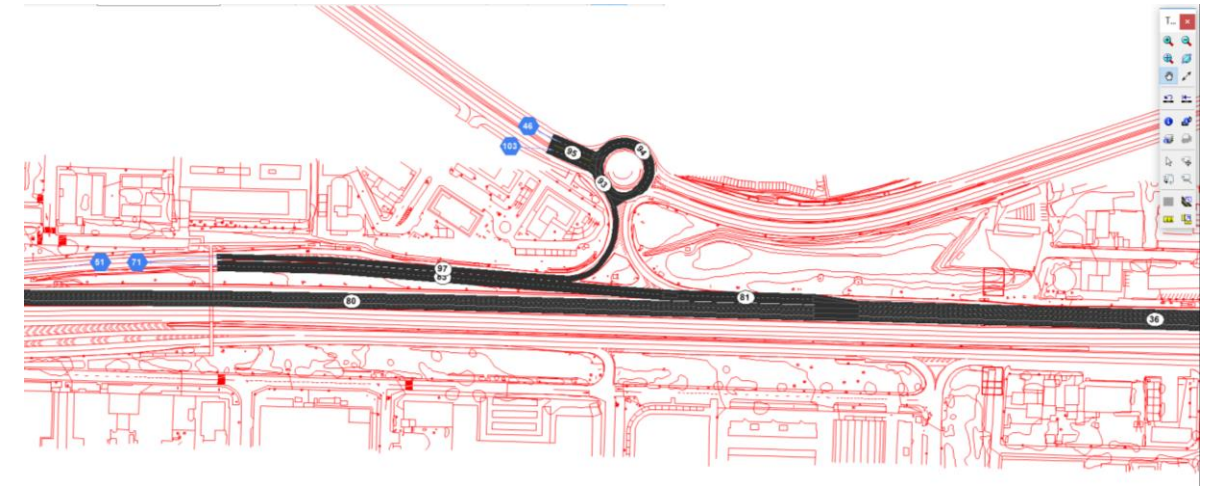
Tal y como recoge la tabla siguiente, la evaluación de estas medidas realizada con el modelo de microsimulación, ha permitido establecer que no solo no afectan negativamente a los movimientos aguas abajo en el tronco de la A-2, sino que por el contrario y tal y como se muestra a continuación, disminuyen la densidad en todo este tramo con problemas, mejorando por tanto el Nivel de Servicio.

En este sentido, cabe indicar, que el Nivel de Servicio que figura en el presente estudio como resultado de las microsimulaciones realizadas, es un indicador basado en la densidad promedio que calcula de forma automática el software empleado, con el objeto de poder comparar desde el punto de vista del tráfico el funcionamiento de los diferentes escenarios evaluados.

Tabla nº 29. Efecto en el tráfico de las actuaciones puntuales planteadas

Zona	ID Segmento	Descripción	Situación actual		Situación con actuaciones puntuales	
			Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS
Enlace de Rejas	88	Tramo previo a la salida	57,8	F	49,3	F
	29	Tramo del carril de deceleración (salida 15)	31,0	E	26,1	E
	31	Tramo entre los carriles de salida y entrada	60,8	F	43,1	F
	34	Tramo del carril de aceleración	41,3	E	28,0	E
Tramo intermedio	32	Tramo tras el enlace de Rejas	82,8	F	47,8	F
	33		84,3	F	48,5	F
Salida 12	36	Tramo del carril de deceleración (salida 12)	39,7	E	23,6	E
Tramo posterior	80	Tramo tras la salida 12	34,0	F	27,3	E

Imagen nº 12 Segmentos analizados. Salida 12 y Tramo posterior



Por otra parte, si bien la simulación del viario existente en el entorno de la A-2 excede los alcances del presente trabajo, ha sido posible realizar el análisis de la glorieta del enlace de Rejas empleando el modelo en Aimsun desarrollado para el proyecto T5/15-M-14170 de Remodelación del Nudo Eisenhower.

Para ello, primeramente se ha procedido a ajustar los tráficos del modelo de Aimsun para reproducir los tráficos del estudio actual, y obtener de esta forma las matrices para los escenarios sin proyecto y con proyecto.

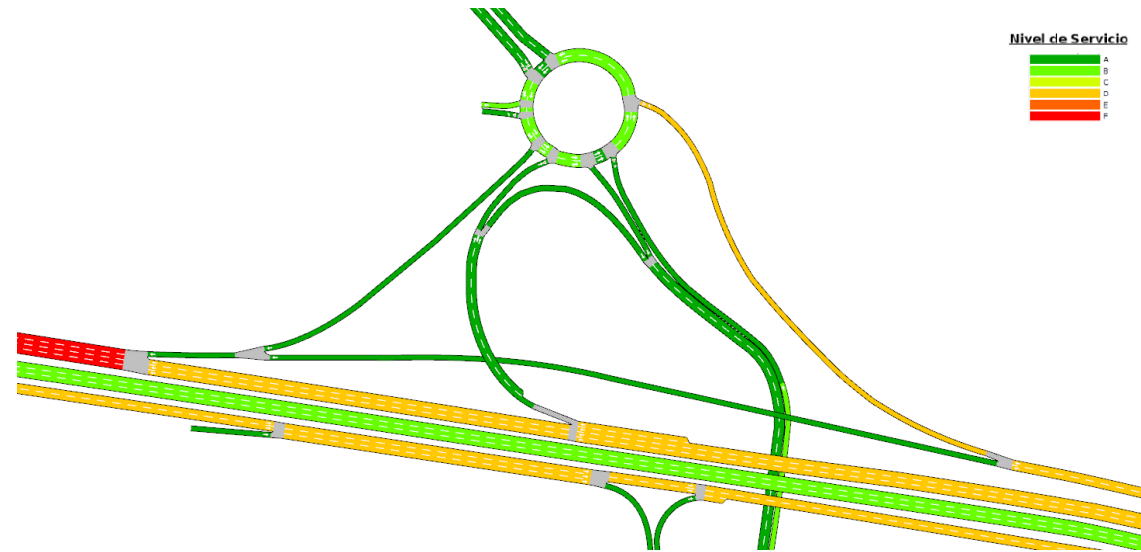
En este punto, cabe indicar que para aquellos ramales del Enlace de Rejas incluidos tanto en el modelo del presente estudio como en el del Nudo Eisenhower –los ramales de entrada y salida del tronco de la A-2-, las diferencias entre los tráficos para el año base (2017) en el escenario sin proyecto en las matrices de ambos modelos eran muy pequeñas.

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos:

Imagen nº 11 Segmentos analizados. Enlace de Rejas y Tramo intermedio

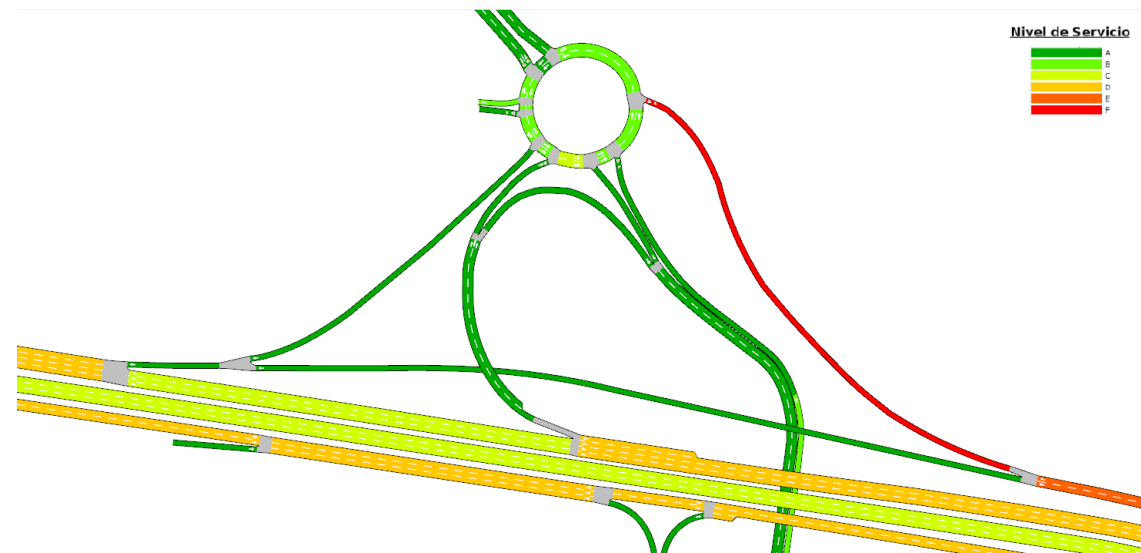


Imagen nº 13 Resultados de la simulación del enlace de Rejas. Escenario sin proyecto. Hora punta de mañana (07:00-08:00)



En la modelación del escenario sin proyecto, se observa que el ramal que peor funciona es el que viene de la vía de servicio (Av. de Aragón), que presenta Nivel de Servicio D. El resto de ramales y la rotonda funcionan bien.

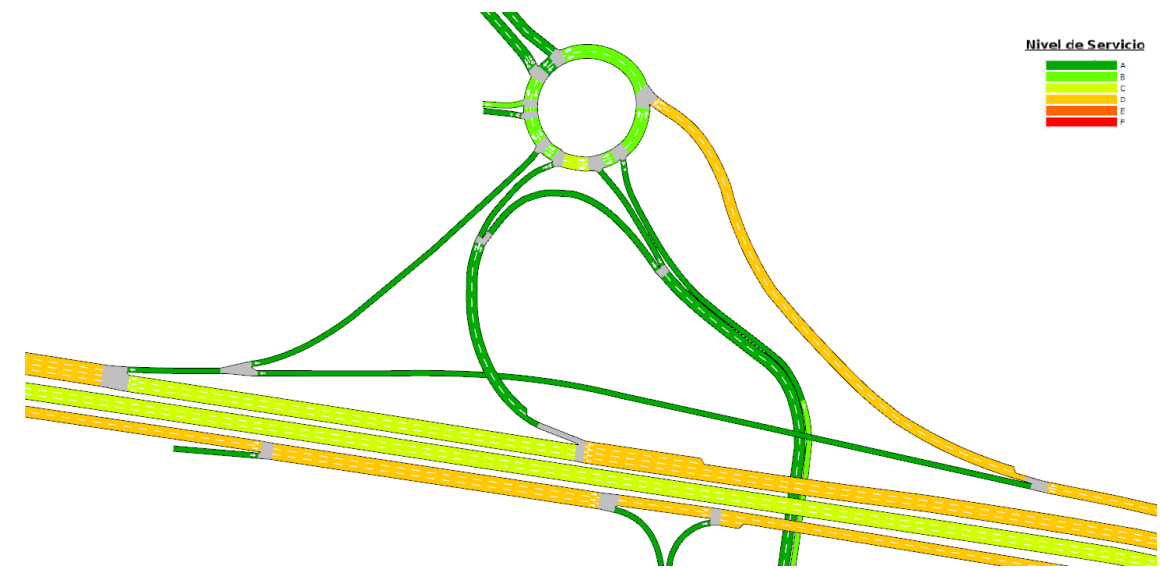
Imagen nº 14 Resultados de la simulación del enlace de Rejas. Escenario con bus-VAO sin la ampliación a dos carriles del ramal proveniente de la vía de servicio. Hora punta de mañana (07:00-08:00)



En la modelación de la situación con Bus-VAO, pero sin considerar ninguna de las otras mejoras adicionales en la infraestructura, el nivel de servicio en el ramal proveniente de la Av. de Aragón sería F.

Finalmente, en la modelación del escenario con Bus-VAO y las actuaciones del proyecto del nudo Eisenhower que se han incorporado, el enlace de Rejas funciona bien, teniendo en cuenta que se ha ampliado de 1 a 2 carriles el ramal que entra en la glorieta desde la vía de servicio.

Imagen nº 15 Resultados de la simulación del enlace de Rejas. Escenario con Bus-VAO y ampliación a 2 carriles del ramal de acceso a la rotonda desde la Av. Logroño. Hora punta de mañana (07:00-08:00)



Además, en la situación con proyecto, el Nivel de Servicio en el tronco de la A-2 en la zona del ramal de salida hacia la rotonda, es el mismo que en la situación sin proyecto, mientras que en la zona del ramal de la salida 12 que se suprime es mejor.

Por último señalar que, al suprimir el ramal de acceso de la zona de carga de la salida, el reparto de estos tráficos que se obtiene con modelo entre la salida del enlace de Rejas y el nuevo ramal de la M-14, en función únicamente de los costes generalizados de viaje, es del 74%-26%, es decir, prácticamente igual al de la hipótesis adoptada por el Grupo de Trabajo (70%-30%).

8.- CONCLUSIONES

A continuación, se indican las principales conclusiones obtenidas del estudio de tráfico y microsimulación realizado:

- De las 25.000 personas/hora que usan diariamente el corredor en hora punta, 11.500 personas/hora serían, por sus orígenes y destinos, potenciales usuarios del carril Bus VAO, y 13.500 personas/hora no lo serían.
- De acuerdo con la experiencia de la A6, el carril BUS VAO supondrá un aumento del 12% de los usuarios de transporte público (trasvase modal del vehículo privado al transporte colectivo) y un incremento de los VAO del 7,5%. Contando con esas hipótesis se estima que:
 - De los 1.500 vehículos/hora a los que les podría venir bien el carril BUS/VAO, un 53% (800 vehículos/hora) serían usuarios del nuevo sistema.
 - De las 11.500 personas/hora potenciales usuarios del carril BUS VAO, el 93% (10.700) harían uso de él (en transporte público o VAO). El 7% restante no estaría autorizado a usar la infraestructura por no ir ni en Bus ni en VAO.
- El Bus-VAO, produce ahorros importantes de tiempo para sus usuarios, pero sobre todo les proporciona escenarios con más estabilidad: escenarios con más fiabilidad.
- Es un incentivo para generar un cambio en los patrones actuales de movilidad: reducir el número de vehículos privados y trasvasar personas al transporte público.
- Con ese cambio en los patrones actuales de movilidad se consigue mejorar los tiempos de viaje de los usuarios del carril Bus-VAO, sin perjudicar de forma global al resto de usuarios del corredor.

APÉNDICE I.- INTENSIDADES DE TRÁFICO EN LA A-2 POR TRAMOS

A continuación se muestra el detalle de las intensidades en la hora crítica, para el total de la calzada de entrada a Madrid, en cada uno de los subtramos del tronco de la autovía A-2 en el tramo objeto de estudio, considerando los cambios en los patrones de movilidad actuales que representaría la puesta en servicio del carril Bus-VAO, pero no el efecto de la posible gratuidad de la R-2.

Intensidades de tráfico por tramos en la hora crítica (07:00-08:00)

Tramo		Ligeros	Motos	Pesados	Total
Inicio	Entrada desde M-300	3.681	112	391	4.184
Entrada desde M-300	Entrada desde Base Aérea	4.226	134	472	4.832
Entrada desde Base Aérea	Salida a Torrejón/Parque Corredor	4.508	141	498	5.147
Salida a Torrejón/Parque Corredor	Entrada desde Torrejón/Parque Corredor	3.935	120	424	4.479
Entrada desde Torrejón/Parque Corredor	Salida a M-45	4.979	145	541	5.665
Salida a M-45	Entrada desde M-45	3.122	106	318	3.546
Entrada desde M-45	Entrada desde M-115	3.234	112	324	3.670
Entrada desde M-115	Salida a Vía de Servicio Carrefour	3.581	130	343	4.054
Salida a Vía de Servicio Carrefour	Entrada desde Vía de Servicio Carrefour	2.753	108	246	3.107
Entrada desde Vía de Servicio Carrefour	Salida a Coslada/M-22	3.440	149	279	3.868
Salida a Coslada/M-22	Entrada desde Coslada/M-22	3.256	141	276	3.673

Tramo		Ligeros	Motos	Pesados	Total
Entrada desde Coslada/M-22	Salida a Barrio Aeropuerto/M-40 Norte	3.605	159	327	4.091
Salida a Barrio Aeropuerto/M-40 Norte	Entrada desde Barrio Aeropuerto	2.013	89	123	2.225
Entrada desde Barrio Aeropuerto	Entrada desde M-40 Sur	2.142	95	195	2.432
Entrada desde M-40 Sur	Entrada desde M-40 Norte	2.607	116	232	2.955
Entrada desde M-40 Norte	Entrada desde Alameda de Osuna	3.714	165	245	4.124
Entrada desde Alameda de Osuna	Salida a Barrio Las Palomas	3.829	170	278	4.277
Salida a Barrio Las Palomas	Entrada de Av. Logroño/Canillejas	3.386	150	273	3.809
Entrada de Av. Logroño/Canillejas	Salida a C/Peonías	3.884	170	306	4.360
Salida a C/Peonías	Entrada desde Piovera	3.636	159	286	4.081
Entrada desde Piovera	Salida a Conde de Orgaz	3.934	172	309	4.415
Salida a Conde de Orgaz	Entrada desde Conde de Orgaz	3.288	144	258	3.690
Entrada desde Conde de Orgaz	Salida a M-30 Norte	3.734	164	293	4.191
Salida a M-30 Norte	Salida a M-30 Sur	2.750	138	255	3.143
Salida a M-30 Sur	Salida 1 a Calzada Lateral	1.803	111	216	2.130
Salida a Calzada Lateral	Entrada desde M-30 Sur	1.337	84	168	1.589
Entrada desde M-30 Sur	Salida 2 a Calzada Lateral	1.659	104	205	1.968
Salida 2 a Calzada Lateral	Final (C/Cartagena)	1.419	98	201	1.718

APÉNDICE II.- MATRICES

Matriz de la situación actual sin proyecto

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	LIG	MOT	BUS	PES
2	Alcalá/Guadalajara	9	M-50	1263	23	0	153
2	Alcalá/Guadalajara	18	Av. América	304	56	0	1
2	Alcalá/Guadalajara	27	Resto	448	7	0	63
2	Alcalá/Guadalajara	30	Resto	450	17	0	64
2	Alcalá/Guadalajara	39	Rejas	84	1	0	1
2	Alcalá/Guadalajara	46	Eisenhower	153	2	0	90
2	Alcalá/Guadalajara	61	Resto	81	0	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	71	Eisenhower	511	6	0	2
2	Alcalá/Guadalajara	72	Resto	40	0	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	75	M-30	119	0	0	1
2	Alcalá/Guadalajara	76	M-30	114	1	0	1
2	Alcalá/Guadalajara	88	Av. América	52	0	18	0
2	Alcalá/Guadalajara	96	Resto	95	0	0	1
2	Alcalá/Guadalajara	101	Resto	25	0	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	418	7	0	27
5	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	172	7	0	1
5	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	148	2	0	11
5	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	28	0	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	46	Eisenhower	50	1	0	16
5	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	27	0	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	169	2	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	13	0	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	40	0	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	38	1	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	18	0	39	0
5	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	31	0	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	8	0	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	65	2	0	8
8	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	10	2	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	23	0	0	3
8	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	4	0	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	LIG	MOT	BUS	PES
8	Torrejón/Parque Corredor	46	Eisenhower	8	0	0	5
8	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	4	0	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	27	1	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	2	0	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	6	0	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	6	0	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	3	0	4	0
8	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	5	0	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	2	0	0	0
15	M-50	18	Av. América	9	0	0	0
15	M-50	27	Resto	30	2	0	2
15	M-50	39	Rejas	6	0	0	0
15	M-50	46	Eisenhower	10	1	0	4
15	M-50	61	Resto	6	0	0	0
15	M-50	71	Eisenhower	34	2	0	0
15	M-50	72	Resto	3	0	0	0
15	M-50	75	M-30	8	0	0	0
15	M-50	76	M-30	7	1	0	0
15	M-50	88	Av. América	3	0	0	0
15	M-50	96	Resto	6	0	0	0
15	M-50	101	Resto	2	0	0	0
17	M-50	18	Av. América	27	0	0	1
17	M-50	27	Resto	92	7	0	7
17	M-50	39	Rejas	17	1	0	0
17	M-50	46	Eisenhower	31	2	0	10
17	M-50	61	Resto	17	0	0	0
17	M-50	71	Eisenhower	105	7	0	0
17	M-50	72	Resto	8	0	0	0
17	M-50	75	M-30	25	0	0	0
17	M-50	76	M-30	24	1	0	0
17	M-50	88	Av. América	11	0	0	0
17	M-50	96	Resto	19	0	0	0
17	M-50	101	Resto	6	0	0	0
21	M-300	9	M-50	249	5	0	22
21	M-300	18	Av. América	74	11	0	1
21	M-300	27	Resto	88	1	0	10
21	M-300	30	Resto	89	3	0	10

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	LIG	MOT	BUS	PES
21	M-300	39	Rejas	17	0	0	0
21	M-300	46	Eisenhower	30	0	0	13
21	M-300	61	Resto	16	0	0	0
21	M-300	71	Eisenhower	101	2	0	0
21	M-300	72	Resto	8	0	0	0
21	M-300	75	M-30	23	0	0	0
21	M-300	76	M-30	23	0	0	0
21	M-300	88	Av. América	11	0	24	0
21	M-300	96	Resto	18	0	0	0
21	M-300	101	Resto	5	0	0	0
25	Resto	9	M-50	98	3	0	12
25	Resto	18	Av. América	11	0	0	0
25	Resto	27	Resto	37	1	0	4
25	Resto	30	Resto	38	2	0	4
25	Resto	39	Rejas	6	0	0	0
25	Resto	46	Eisenhower	12	0	0	7
25	Resto	61	Resto	6	0	0	0
25	Resto	71	Eisenhower	40	1	0	0
25	Resto	72	Resto	4	0	0	0
25	Resto	75	M-30	9	0	0	0
25	Resto	76	M-30	8	0	0	0
25	Resto	88	Av. América	4	0	0	0
25	Resto	96	Resto	8	0	0	0
25	Resto	101	Resto	2	0	0	0
33	Resto	18	Av. América	68	0	0	1
33	Resto	39	Rejas	43	4	0	0
33	Resto	46	Eisenhower	77	7	0	32
33	Resto	61	Resto	44	1	0	0
33	Resto	71	Eisenhower	256	27	0	1
33	Resto	72	Resto	22	1	0	0
33	Resto	75	M-30	59	1	0	0
33	Resto	76	M-30	57	1	0	0
33	Resto	88	Av. América	27	0	0	0
33	Resto	96	Resto	52	1	0	0
33	Resto	101	Resto	14	0	0	0
42	Coslada/San Fernando	18	Av. América	66	3	0	1
42	Coslada/San Fernando	46	Eisenhower	27	1	0	9
42	Coslada/San Fernando	61	Resto	15	0	0	0
42	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	90	3	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	LIG	MOT	BUS	PES
42	Coslada/San Fernando	72	Resto	7	0	0	0
42	Coslada/San Fernando	75	M-30	21	0	0	0
42	Coslada/San Fernando	76	M-30	20	1	0	0
42	Coslada/San Fernando	88	Av. América	9	0	20	0
42	Coslada/San Fernando	96	Resto	17	0	0	0
42	Coslada/San Fernando	101	Resto	5	0	0	0
43	Coslada/San Fernando	18	Av. América	80	3	0	1
43	Coslada/San Fernando	46	Eisenhower	27	1	0	12
43	Coslada/San Fernando	61	Resto	14	0	0	0
43	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	90	5	0	0
43	Coslada/San Fernando	72	Resto	7	0	0	0
43	Coslada/San Fernando	75	M-30	21	0	0	0
43	Coslada/San Fernando	76	M-30	20	1	0	0
43	Coslada/San Fernando	88	Av. América	9	0	5	0
43	Coslada/San Fernando	96	Resto	17	0	0	0
43	Coslada/San Fernando	101	Resto	5	0	0	0
51	Eisenhower	18	Av. América	30	0	0	12
51	Eisenhower	61	Resto	18	1	0	2
51	Eisenhower	72	Resto	9	1	0	7
51	Eisenhower	75	M-30	26	1	0	10
51	Eisenhower	76	M-30	25	1	0	10
51	Eisenhower	88	Av. América	12	1	0	7
51	Eisenhower	96	Resto	21	1	0	17
51	Eisenhower	101	Resto	6	0	0	6
56	Eisenhower	18	Av. América	259	0	0	3
56	Eisenhower	61	Resto	155	12	0	0
56	Eisenhower	72	Resto	77	5	0	1
56	Eisenhower	75	M-30	228	7	0	2
56	Eisenhower	76	M-30	219	8	0	2
56	Eisenhower	88	Av. América	101	4	0	1
56	Eisenhower	96	Resto	182	12	0	3
56	Eisenhower	101	Resto	48	3	0	1
59	Resto	18	Av. América	24	0	0	5
59	Resto	61	Resto	16	1	0	1

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	LIG	MOT	BUS	PES
59	Resto	72	Resto	8	1	0	3
59	Resto	75	M-30	22	1	0	5
59	Resto	76	M-30	21	1	0	5
59	Resto	88	Av. América	10	0	0	3
59	Resto	96	Resto	18	1	0	7
59	Resto	101	Resto	5	0	0	3
70	Canillejas	18	Av. América	196	8	0	6
70	Canillejas	72	Resto	27	2	0	3
70	Canillejas	75	M-30	80	2	0	5
70	Canillejas	76	M-30	76	3	0	5
70	Canillejas	88	Av. América	36	1	0	3
70	Canillejas	96	Resto	64	3	0	8
70	Canillejas	101	Resto	17	1	0	3
82	Resto	88	Av. América	262	15	0	30
82	Resto	101	Resto	242	14	0	26
87	Resto	18	Av. América	254	10	0	37
87	Resto	88	Av. América	43	6	0	2
89	Resto	18	Av. América	78	0	0	5
89	Resto	75	M-30	69	3	0	4
89	Resto	76	M-30	67	3	0	4
89	Resto	88	Av. América	31	2	0	2
89	Resto	96	Resto	59	4	0	6
89	Resto	101	Resto	16	1	0	2
97	Resto	18	Av. América	126	0	0	10
97	Resto	75	M-30	111	6	0	6
97	Resto	76	M-30	107	6	0	7
97	Resto	88	Av. América	50	3	0	4
97	Resto	101	Resto	25	2	0	4
100	Eisenhower	18	Av. América	108	0	0	7
100	Eisenhower	61	Resto	65	5	0	1
100	Eisenhower	72	Resto	32	2	0	4
100	Eisenhower	75	M-30	96	3	0	5
100	Eisenhower	76	M-30	92	3	0	5
100	Eisenhower	88	Av. América	43	2	0	3
100	Eisenhower	96	Resto	77	5	0	8
100	Eisenhower	101	Resto	20	1	0	3
103	Resto	71	Eisenhower	419	11	0	101

Matriz escenarios futuros sin R2 gratuita

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
2	Alcalá/Guadalajara	9	M-50	0	0	0	1222	23	155
2	Alcalá/Guadalajara	18	Av. América	181	56	0	74	1	0
2	Alcalá/Guadalajara	27	Resto	0	0	0	467	7	60
2	Alcalá/Guadalajara	30	Resto	0	0	0	469	16	61
2	Alcalá/Guadalajara	39	Rejas	0	0	0	193	3	72
2	Alcalá/Guadalajara	61	Resto	0	0	0	82	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	71	Eisenhower	0	0	0	530	6	23
2	Alcalá/Guadalajara	72	Resto	0	0	0	40	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	75	M-30	0	0	0	126	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	76	M-30	0	0	0	121	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	88	Av. América	0	0	20	52	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	96	Resto	0	0	0	96	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	101	Resto	0	0	0	28	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	0	0	0	298	7	27
5	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	137	7	0	18	1	0
5	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	0	0	0	114	2	11
5	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	0	0	0	47	1	12
5	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	0	0	0	20	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	0	0	0	130	2	4
5	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	0	0	0	10	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	0	0	0	31	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	0	0	0	29	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	0	0	43	13	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	0	0	0	23	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	0	0	0	66	2	8
8	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	3	2	0	4	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	0	0	0	25	0	3
8	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	0	0	0	10	0	4
8	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	0	0	0	4	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
8	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	0	0	0	29	1	1
8	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	0	0	0	2	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	0	0	4	3	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	0	0	0	5	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	0	0	0	2	0	0
15	M-50	18	Av. América	0	0	0	5	1	0
15	M-50	27	Resto	0	0	0	29	2	2
15	M-50	39	Rejas	0	0	0	12	1	3
15	M-50	61	Resto	0	0	0	5	0	0
15	M-50	71	Eisenhower	0	0	0	33	2	1
15	M-50	72	Resto	0	0	0	2	0	0
15	M-50	75	M-30	0	0	0	8	0	0
15	M-50	76	M-30	0	0	0	7	0	0
15	M-50	88	Av. América	0	0	0	3	0	0
15	M-50	96	Resto	0	0	0	6	0	0
15	M-50	101	Resto	0	0	0	2	0	0
17	M-50	18	Av. América	0	0	0	14	1	0
17	M-50	27	Resto	0	0	0	90	7	7
17	M-50	39	Rejas	0	0	0	36	3	9
17	M-50	61	Resto	0	0	0	16	0	0
17	M-50	71	Eisenhower	0	0	0	102	7	3
17	M-50	72	Resto	0	0	0	8	0	0
17	M-50	75	M-30	0	0	0	24	0	0
17	M-50	76	M-30	0	0	0	23	0	0
17	M-50	88	Av. América	0	0	0	10	0	0
17	M-50	96	Resto	0	0	0	18	0	0
17	M-50	101	Resto	0	0	0	6	0	0
21	M-300	9	M-50	0	0	0	173	5	22
21	M-300	18	Av. América	51	11	0	10	0	0
21	M-300	27	Resto	0	0	0	66	1	9
21	M-300	30	Resto	0	0	0	66	3	9
21	M-300	39	Rejas	0	0	0	27	0	11
21	M-300	61	Resto	0	0	0	12	0	0
21	M-300	71	Eisenhower	0	0	0	75	2	3

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
21	M-300	72	Resto	0	0	0	6	0	0
21	M-300	75	M-30	0	0	0	18	0	0
21	M-300	76	M-30	0	0	0	17	0	0
21	M-300	88	Av. América	0	0	27	7	0	0
21	M-300	96	Resto	0	0	0	13	0	0
21	M-300	101	Resto	0	0	0	4	0	0
25	Resto	9	M-50	0	0	0	98	3	11
25	Resto	18	Av. América	0	0	0	6	0	0
25	Resto	27	Resto	0	0	0	38	1	4
25	Resto	30	Resto	0	0	0	38	2	4
25	Resto	39	Rejas	0	0	0	15	0	5
25	Resto	61	Resto	0	0	0	7	0	0
25	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	43	1	2
25	Resto	72	Resto	0	0	0	3	0	0
25	Resto	75	M-30	0	0	0	10	0	0
25	Resto	76	M-30	0	0	0	10	0	0
25	Resto	88	Av. América	0	0	0	4	0	0
25	Resto	96	Resto	0	0	0	8	0	0
25	Resto	101	Resto	0	0	0	2	0	0
33	Resto	18	Av. América	0	0	0	37	1	0
33	Resto	39	Rejas	0	0	0	99	9	25
33	Resto	61	Resto	0	0	0	42	1	0
33	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	271	27	8
33	Resto	72	Resto	0	0	0	21	1	0
33	Resto	75	M-30	0	0	0	64	1	0
33	Resto	76	M-30	0	0	0	62	0	0
33	Resto	88	Av. América	0	0	0	27	0	0
33	Resto	96	Resto	0	0	0	49	1	0
33	Resto	101	Resto	0	0	0	15	0	0
42	Coslada/San Fernando	18	Av. América	46	3	0	5	1	0
42	Coslada/San Fernando	61	Resto	0	0	0	5	0	0
42	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	0	0	0	43	4	10
42	Coslada/San Fernando	72	Resto	0	0	0	3	0	0
42	Coslada/San Fernando	75	M-30	0	0	0	8	0	0
42	Coslada/San Fernando	76	M-30	0	0	0	8	0	0
42	Coslada/San Fernando	88	Av. América	0	0	22	4	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
42	Coslada/San Fernando	96	Resto	0	0	0	6	0	0
42	Coslada/San Fernando	101	Resto	0	0	0	2	0	0
43	Coslada/San Fernando	18	Av. América	60	3	0	9	1	0
43	Coslada/San Fernando	61	Resto	0	0	0	10	0	0
43	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	0	0	0	81	6	13
43	Coslada/San Fernando	72	Resto	0	0	0	5	0	0
43	Coslada/San Fernando	75	M-30	0	0	0	16	0	0
43	Coslada/San Fernando	76	M-30	0	0	0	15	0	0
43	Coslada/San Fernando	88	Av. América	0	0	6	7	0	0
43	Coslada/San Fernando	96	Resto	0	0	0	12	0	0
43	Coslada/San Fernando	101	Resto	0	0	0	4	0	0
51	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	16	1	11
51	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	17	1	2
51	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	8	1	8
51	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	26	1	10
51	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	25	1	10
51	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	11	0	8
51	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	20	1	17
51	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	6	0	6
56	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	133	1	3
56	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	146	11	0
56	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	72	5	1
56	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	224	7	2
56	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	216	7	2
56	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	93	4	1
56	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	172	11	3
56	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	51	3	1
59	Resto	18	Av. América	0	0	0	14	1	5
59	Resto	61	Resto	0	0	0	15	1	1
59	Resto	72	Resto	0	0	0	8	1	3
59	Resto	75	M-30	0	0	0	23	1	5
59	Resto	76	M-30	0	0	0	22	0	5
59	Resto	88	Av. América	0	0	0	10	0	3
59	Resto	96	Resto	0	0	0	18	1	8
59	Resto	101	Resto	0	0	0	5	0	3

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
70	Canillejas	18	Av. América	114	8	0	53	1	5
70	Canillejas	72	Resto	0	0	0	29	2	4
70	Canillejas	75	M-30	0	0	0	90	2	5
70	Canillejas	76	M-30	0	0	0	86	2	5
70	Canillejas	88	Av. América	0	0	0	37	1	3
70	Canillejas	96	Resto	0	0	0	69	3	8
70	Canillejas	101	Resto	0	0	0	20	1	3
82	Resto	88	Av. América	0	0	0	268	18	38
82	Resto	101	Resto	0	0	0	248	17	35
87	Resto	18	Av. América	0	0	0	250	16	35
87	Resto	88	Av. América	0	0	0	72	3	2
89	Resto	18	Av. América	0	0	0	44	1	5
89	Resto	75	M-30	0	0	0	75	3	4
89	Resto	76	M-30	0	0	0	72	3	4
89	Resto	88	Av. América	0	0	0	32	1	2
89	Resto	96	Resto	0	0	0	58	4	6
89	Resto	101	Resto	0	0	0	17	1	2
97	Resto	18	Av. América	0	0	0	82	1	9
97	Resto	75	M-30	0	0	0	140	7	8
97	Resto	76	M-30	0	0	0	134	6	8
97	Resto	88	Av. América	0	0	0	58	3	5
97	Resto	101	Resto	0	0	0	32	3	5
100	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	56	1	7
100	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	61	5	1
100	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	30	2	4
100	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	95	3	5
100	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	91	3	5
100	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	39	1	3
100	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	72	5	9
100	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	21	1	3
103	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	453	10	96

Matriz escenario futuro con R2 gratuita y embarque en M-

300

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
2	Alcalá/Guadalajara	9	M-50	0	0	0	1094	21	139
2	Alcalá/Guadalajara	18	Av. América	181	56	0	66	1	0
2	Alcalá/Guadalajara	27	Resto	0	0	0	418	6	54
2	Alcalá/Guadalajara	30	Resto	0	0	0	420	14	55
2	Alcalá/Guadalajara	39	Rejas	0	0	0	173	3	65
2	Alcalá/Guadalajara	61	Resto	0	0	0	73	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	71	Eisenhower	0	0	0	474	5	21
2	Alcalá/Guadalajara	72	Resto	0	0	0	36	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	75	M-30	0	0	0	113	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	76	M-30	0	0	0	108	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	88	Av. América	0	0	20	47	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	96	Resto	0	0	0	86	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	101	Resto	0	0	0	25	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	0	0	0	298	7	27
5	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	137	7	0	18	1	0
5	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	0	0	0	114	2	11
5	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	0	0	0	47	1	12
5	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	0	0	0	20	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	0	0	0	130	2	4
5	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	0	0	0	10	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	0	0	0	31	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	0	0	0	29	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	0	0	43	13	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	0	0	0	23	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	0	0	0	66	2	8
8	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	3	2	0	4	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	0	0	0	25	0	3
8	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	0	0	0	10	0	4

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
8	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	0	0	0	4	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	0	0	0	29	1	1
8	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	0	0	0	2	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	0	0	4	3	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	0	0	0	5	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	0	0	0	2	0	0
15	M-50	18	Av. América	0	0	0	5	1	0
15	M-50	27	Resto	0	0	0	29	2	2
15	M-50	39	Rejas	0	0	0	12	1	3
15	M-50	61	Resto	0	0	0	5	0	0
15	M-50	71	Eisenhower	0	0	0	33	2	1
15	M-50	72	Resto	0	0	0	2	0	0
15	M-50	75	M-30	0	0	0	8	0	0
15	M-50	76	M-30	0	0	0	7	0	0
15	M-50	88	Av. América	0	0	0	3	0	0
15	M-50	96	Resto	0	0	0	6	0	0
15	M-50	101	Resto	0	0	0	2	0	0
17	M-50	18	Av. América	0	0	0	14	1	0
17	M-50	27	Resto	0	0	0	90	7	7
17	M-50	39	Rejas	0	0	0	36	3	9
17	M-50	61	Resto	0	0	0	16	0	0
17	M-50	71	Eisenhower	0	0	0	102	7	3
17	M-50	72	Resto	0	0	0	8	0	0
17	M-50	75	M-30	0	0	0	24	0	0
17	M-50	76	M-30	0	0	0	23	0	0
17	M-50	88	Av. América	0	0	0	10	0	0
17	M-50	96	Resto	0	0	0	18	0	0
17	M-50	101	Resto	0	0	0	6	0	0
21	M-300	9	M-50	0	0	0	173	5	22
21	M-300	18	Av. América	51	11	0	10	0	0
21	M-300	27	Resto	0	0	0	66	1	9
21	M-300	30	Resto	0	0	0	66	3	9
21	M-300	39	Rejas	0	0	0	27	0	11
21	M-300	61	Resto	0	0	0	12	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
21	M-300	71	Eisenhower	0	0	0	75	2	3
21	M-300	72	Resto	0	0	0	6	0	0
21	M-300	75	M-30	0	0	0	18	0	0
21	M-300	76	M-30	0	0	0	17	0	0
21	M-300	88	Av. América	0	0	27	7	0	0
21	M-300	96	Resto	0	0	0	13	0	0
21	M-300	101	Resto	0	0	0	4	0	0
25	Resto	9	M-50	0	0	0	98	3	11
25	Resto	18	Av. América	0	0	0	6	0	0
25	Resto	27	Resto	0	0	0	38	1	4
25	Resto	30	Resto	0	0	0	38	2	4
25	Resto	39	Rejas	0	0	0	15	0	5
25	Resto	61	Resto	0	0	0	7	0	0
25	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	43	1	2
25	Resto	72	Resto	0	0	0	3	0	0
25	Resto	75	M-30	0	0	0	10	0	0
25	Resto	76	M-30	0	0	0	10	0	0
25	Resto	88	Av. América	0	0	0	4	0	0
25	Resto	96	Resto	0	0	0	8	0	0
25	Resto	101	Resto	0	0	0	2	0	0
33	Resto	18	Av. América	0	0	0	37	1	0
33	Resto	39	Rejas	0	0	0	99	9	25
33	Resto	61	Resto	0	0	0	42	1	0
33	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	271	27	8
33	Resto	72	Resto	0	0	0	21	1	0
33	Resto	75	M-30	0	0	0	64	1	0
33	Resto	76	M-30	0	0	0	62	0	0
33	Resto	88	Av. América	0	0	0	27	0	0
33	Resto	96	Resto	0	0	0	49	1	0
33	Resto	101	Resto	0	0	0	15	0	0
42	Coslada/San Fernando	18	Av. América	46	3	0	5	1	0
42	Coslada/San Fernando	61	Resto	0	0	0	5	0	0
42	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	0	0	0	43	4	10
42	Coslada/San Fernando	72	Resto	0	0	0	3	0	0
42	Coslada/San Fernando	75	M-30	0	0	0	8	0	0
42	Coslada/San Fernando	76	M-30	0	0	0	8	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
42	Coslada/San Fernando	88	Av. América	0	0	22	4	0	0
42	Coslada/San Fernando	96	Resto	0	0	0	6	0	0
42	Coslada/San Fernando	101	Resto	0	0	0	2	0	0
43	Coslada/San Fernando	18	Av. América	60	3	0	9	1	0
43	Coslada/San Fernando	61	Resto	0	0	0	10	0	0
43	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	0	0	0	81	6	13
43	Coslada/San Fernando	72	Resto	0	0	0	5	0	0
43	Coslada/San Fernando	75	M-30	0	0	0	16	0	0
43	Coslada/San Fernando	76	M-30	0	0	0	15	0	0
43	Coslada/San Fernando	88	Av. América	0	0	6	7	0	0
43	Coslada/San Fernando	96	Resto	0	0	0	12	0	0
43	Coslada/San Fernando	101	Resto	0	0	0	4	0	0
51	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	16	1	11
51	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	17	1	2
51	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	8	1	8
51	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	26	1	10
51	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	25	1	10
51	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	11	0	8
51	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	20	1	17
51	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	6	0	6
56	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	133	1	3
56	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	146	11	0
56	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	72	5	1
56	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	224	7	2
56	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	216	7	2
56	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	93	4	1
56	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	172	11	3
56	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	51	3	1
59	Resto	18	Av. América	0	0	0	14	1	5
59	Resto	61	Resto	0	0	0	15	1	1
59	Resto	72	Resto	0	0	0	8	1	3
59	Resto	75	M-30	0	0	0	23	1	5
59	Resto	76	M-30	0	0	0	22	0	5
59	Resto	88	Av. América	0	0	0	10	0	3
59	Resto	96	Resto	0	0	0	18	1	8

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
59	Resto	101	Resto	0	0	0	5	0	3
70	Canillejas	18	Av. América	114	8	0	53	1	5
70	Canillejas	72	Resto	0	0	0	29	2	4
70	Canillejas	75	M-30	0	0	0	90	2	5
70	Canillejas	76	M-30	0	0	0	86	2	5
70	Canillejas	88	Av. América	0	0	0	37	1	3
70	Canillejas	96	Resto	0	0	0	69	3	8
70	Canillejas	101	Resto	0	0	0	20	1	3
82	Resto	88	Av. América	0	0	0	268	18	38
82	Resto	101	Resto	0	0	0	248	17	35
87	Resto	18	Av. América	0	0	0	250	16	35
87	Resto	88	Av. América	0	0	0	72	3	2
89	Resto	18	Av. América	0	0	0	44	1	5
89	Resto	75	M-30	0	0	0	75	3	4
89	Resto	76	M-30	0	0	0	72	3	4
89	Resto	88	Av. América	0	0	0	32	1	2
89	Resto	96	Resto	0	0	0	58	4	6
89	Resto	101	Resto	0	0	0	17	1	2
97	Resto	18	Av. América	0	0	0	82	1	9
97	Resto	75	M-30	0	0	0	140	7	8
97	Resto	76	M-30	0	0	0	134	6	8
97	Resto	88	Av. América	0	0	0	58	3	5
97	Resto	101	Resto	0	0	0	32	3	5
100	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	56	1	7
100	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	61	5	1
100	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	30	2	4
100	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	95	3	5
100	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	91	3	5
100	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	39	1	3
100	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	72	5	9
100	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	21	1	3
103	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	453	10	96

Matriz escenario futuro con R2 gratuita y embarque en Torrejón

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
2	Alcalá/Guadalajara	9	M-50	0	0	0	1026	19	130
2	Alcalá/Guadalajara	18	Av. América	181	56	0	62	1	0
2	Alcalá/Guadalajara	27	Resto	0	0	0	392	6	50
2	Alcalá/Guadalajara	30	Resto	0	0	0	394	13	51
2	Alcalá/Guadalajara	39	Rejas	0	0	0	162	3	61
2	Alcalá/Guadalajara	61	Resto	0	0	0	69	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	71	Eisenhower	0	0	0	445	5	20
2	Alcalá/Guadalajara	72	Resto	0	0	0	34	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	75	M-30	0	0	0	106	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	76	M-30	0	0	0	102	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	88	Av. América	0	0	20	44	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	96	Resto	0	0	0	81	0	0
2	Alcalá/Guadalajara	101	Resto	0	0	0	24	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	0	0	0	298	7	27
5	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	137	7	0	18	1	0
5	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	0	0	0	114	2	11
5	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	0	0	0	47	1	12
5	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	0	0	0	20	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	0	0	0	130	2	4
5	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	0	0	0	10	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	0	0	0	31	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	0	0	0	29	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	0	0	43	13	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	0	0	0	23	0	0
5	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	9	M-50	0	0	0	66	2	8
8	Torrejón/Parque Corredor	18	Av. América	3	2	0	4	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	27	Resto	0	0	0	25	0	3
8	Torrejón/Parque Corredor	39	Rejas	0	0	0	10	0	4

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
8	Torrejón/Parque Corredor	61	Resto	0	0	0	4	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	71	Eisenhower	0	0	0	29	1	1
8	Torrejón/Parque Corredor	72	Resto	0	0	0	2	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	75	M-30	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	76	M-30	0	0	0	7	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	88	Av. América	0	0	4	3	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	96	Resto	0	0	0	5	0	0
8	Torrejón/Parque Corredor	101	Resto	0	0	0	2	0	0
15	M-50	18	Av. América	0	0	0	5	1	0
15	M-50	27	Resto	0	0	0	29	2	2
15	M-50	39	Rejas	0	0	0	12	1	3
15	M-50	61	Resto	0	0	0	5	0	0
15	M-50	71	Eisenhower	0	0	0	33	2	1
15	M-50	72	Resto	0	0	0	2	0	0
15	M-50	75	M-30	0	0	0	8	0	0
15	M-50	76	M-30	0	0	0	7	0	0
15	M-50	88	Av. América	0	0	0	3	0	0
15	M-50	96	Resto	0	0	0	6	0	0
15	M-50	101	Resto	0	0	0	2	0	0
17	M-50	18	Av. América	0	0	0	14	1	0
17	M-50	27	Resto	0	0	0	90	7	7
17	M-50	39	Rejas	0	0	0	36	3	9
17	M-50	61	Resto	0	0	0	16	0	0
17	M-50	71	Eisenhower	0	0	0	102	7	3
17	M-50	72	Resto	0	0	0	8	0	0
17	M-50	75	M-30	0	0	0	24	0	0
17	M-50	76	M-30	0	0	0	23	0	0
17	M-50	88	Av. América	0	0	0	10	0	0
17	M-50	96	Resto	0	0	0	18	0	0
17	M-50	101	Resto	0	0	0	6	0	0
21	M-300	9	M-50	0	0	0	173	5	22
21	M-300	18	Av. América	51	11	0	10	0	0
21	M-300	27	Resto	0	0	0	66	1	9
21	M-300	30	Resto	0	0	0	66	3	9
21	M-300	39	Rejas	0	0	0	27	0	11
21	M-300	61	Resto	0	0	0	12	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
21	M-300	71	Eisenhower	0	0	0	75	2	3
21	M-300	72	Resto	0	0	0	6	0	0
21	M-300	75	M-30	0	0	0	18	0	0
21	M-300	76	M-30	0	0	0	17	0	0
21	M-300	88	Av. América	0	0	27	7	0	0
21	M-300	96	Resto	0	0	0	13	0	0
21	M-300	101	Resto	0	0	0	4	0	0
25	Resto	9	M-50	0	0	0	98	3	11
25	Resto	18	Av. América	0	0	0	6	0	0
25	Resto	27	Resto	0	0	0	38	1	4
25	Resto	30	Resto	0	0	0	38	2	4
25	Resto	39	Rejas	0	0	0	15	0	5
25	Resto	61	Resto	0	0	0	7	0	0
25	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	43	1	2
25	Resto	72	Resto	0	0	0	3	0	0
25	Resto	75	M-30	0	0	0	10	0	0
25	Resto	76	M-30	0	0	0	10	0	0
25	Resto	88	Av. América	0	0	0	4	0	0
25	Resto	96	Resto	0	0	0	8	0	0
25	Resto	101	Resto	0	0	0	2	0	0
33	Resto	18	Av. América	0	0	0	37	1	0
33	Resto	39	Rejas	0	0	0	99	9	25
33	Resto	61	Resto	0	0	0	42	1	0
33	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	271	27	8
33	Resto	72	Resto	0	0	0	21	1	0
33	Resto	75	M-30	0	0	0	64	1	0
33	Resto	76	M-30	0	0	0	62	0	0
33	Resto	88	Av. América	0	0	0	27	0	0
33	Resto	96	Resto	0	0	0	49	1	0
33	Resto	101	Resto	0	0	0	15	0	0
42	Coslada/San Fernando	18	Av. América	46	3	0	5	1	0
42	Coslada/San Fernando	61	Resto	0	0	0	5	0	0
42	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	0	0	0	43	4	10
42	Coslada/San Fernando	72	Resto	0	0	0	3	0	0
42	Coslada/San Fernando	75	M-30	0	0	0	8	0	0
42	Coslada/San Fernando	76	M-30	0	0	0	8	0	0

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
42	Coslada/San Fernando	88	Av. América	0	0	22	4	0	0
42	Coslada/San Fernando	96	Resto	0	0	0	6	0	0
42	Coslada/San Fernando	101	Resto	0	0	0	2	0	0
43	Coslada/San Fernando	18	Av. América	60	3	0	9	1	0
43	Coslada/San Fernando	61	Resto	0	0	0	10	0	0
43	Coslada/San Fernando	71	Eisenhower	0	0	0	81	6	13
43	Coslada/San Fernando	72	Resto	0	0	0	5	0	0
43	Coslada/San Fernando	75	M-30	0	0	0	16	0	0
43	Coslada/San Fernando	76	M-30	0	0	0	15	0	0
43	Coslada/San Fernando	88	Av. América	0	0	6	7	0	0
43	Coslada/San Fernando	96	Resto	0	0	0	12	0	0
43	Coslada/San Fernando	101	Resto	0	0	0	4	0	0
51	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	16	1	11
51	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	17	1	2
51	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	8	1	8
51	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	26	1	10
51	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	25	1	10
51	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	11	0	8
51	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	20	1	17
51	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	6	0	6
56	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	133	1	3
56	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	146	11	0
56	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	72	5	1
56	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	224	7	2
56	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	216	7	2
56	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	93	4	1
56	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	172	11	3
56	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	51	3	1
59	Resto	18	Av. América	0	0	0	14	1	5
59	Resto	61	Resto	0	0	0	15	1	1
59	Resto	72	Resto	0	0	0	8	1	3
59	Resto	75	M-30	0	0	0	23	1	5
59	Resto	76	M-30	0	0	0	22	0	5
59	Resto	88	Av. América	0	0	0	10	0	3
59	Resto	96	Resto	0	0	0	18	1	8

Ori_TM	Origen	Dest_TM	Destino	BUS-VAO			RESTO		
				LIG	MOT	BUS	LIG	MOT	PES
59	Resto	101	Resto	0	0	0	5	0	3
70	Canillejas	18	Av. América	114	8	0	53	1	5
70	Canillejas	72	Resto	0	0	0	29	2	4
70	Canillejas	75	M-30	0	0	0	90	2	5
70	Canillejas	76	M-30	0	0	0	86	2	5
70	Canillejas	88	Av. América	0	0	0	37	1	3
70	Canillejas	96	Resto	0	0	0	69	3	8
70	Canillejas	101	Resto	0	0	0	20	1	3
82	Resto	88	Av. América	0	0	0	268	18	38
82	Resto	101	Resto	0	0	0	245	17	35
87	Resto	18	Av. América	0	0	0	250	16	35
87	Resto	88	Av. América	0	0	0	72	3	2
89	Resto	18	Av. América	0	0	0	44	1	5
89	Resto	75	M-30	0	0	0	75	3	4
89	Resto	76	M-30	0	0	0	72	3	4
89	Resto	88	Av. América	0	0	0	32	1	2
89	Resto	96	Resto	0	0	0	58	4	6
89	Resto	101	Resto	0	0	0	17	1	2
97	Resto	18	Av. América	0	0	0	82	1	9
97	Resto	75	M-30	0	0	0	140	7	8
97	Resto	76	M-30	0	0	0	134	6	8
97	Resto	88	Av. América	0	0	0	58	3	5
97	Resto	101	Resto	0	0	0	32	3	5
100	Eisenhower	18	Av. América	0	0	0	56	1	7
100	Eisenhower	61	Resto	0	0	0	61	5	1
100	Eisenhower	72	Resto	0	0	0	30	2	4
100	Eisenhower	75	M-30	0	0	0	95	3	5
100	Eisenhower	76	M-30	0	0	0	91	3	5
100	Eisenhower	88	Av. América	0	0	0	39	1	3
100	Eisenhower	96	Resto	0	0	0	72	5	9
100	Eisenhower	101	Resto	0	0	0	21	1	3
103	Resto	71	Eisenhower	0	0	0	453	10	96

APÉNDICE III.- PRINCIPALES RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES REALIZADAS

Detalle de los resultados de la modelización de cada escenario

A continuación se recogen los resultados de la simulación de cada escenario, así como el balance de ahorros de tiempo en cada uno de los escenarios con carril reservado con respecto al escenario actual sin carril Bus-VAO.

Origen	Destino	Longitud promedio (km)	Escenario Actual			
			Tiempo promedio por vehículo (min)		Vehículos	Personas
			Bus	Resto	Total	Total
Alcalá/Guadalajara	Av. América	21,6	38,5	34,9	431	2.052
Alcalá/Guadalajara	M-30	20,7		35,4	236	271
Alcalá/Guadalajara	M-14/M-40	13,4		25,3	764	879
Alcalá/Guadalajara	Rejas	10,5		19,5	86	99
Alcalá/Guadalajara	M-45/M-50	7,1		12,2	1.439	1.655
M-300	Av. América	21,2	38,8	35,3	121	1.976
M-300	M-30	20,3		36,0	46	53
M-300	M-14/M-40	13,0		25,0	146	168
M-300	Rejas	10,1		18,8	17	20
M-300	M-45/M-50	6,7		11,6	276	317
Torrejón/Parque Corredor	Av. América	16,9	30,1	27,3	256	3.647
Torrejón/Parque Corredor	M-30	15,9		27,2	91	105
Torrejón/Parque Corredor	M-14/M-40	8,7		17,3	279	321
Torrejón/Parque Corredor	Rejas	5,7		11,1	32	37
Torrejón/Parque Corredor	M-45/M-50	2,3		2,5	527	606
M-45/M-50	Av. América	14,4		23,9	51	59
M-45/M-50	M-30	13,5		23,2	66	76
M-45/M-50	M-14/M-40	6,2		13,8	206	237
M-45/M-50	Rejas	3,3		7,2	24	28
Coslada/San Fernando	Av. América	11,4	18,6	16,7	197	2.205
Coslada/San Fernando	M-30	10,5		17,1	84	97
Coslada/San Fernando	M-14/M-40	3,2		7,2	265	305
M-14/M-40	Av. América	7,6		10,6	593	682
M-14/M-40	M-30	6,7		10,9	743	854
Canillejas	Av. América	5,2	8,2	7,3	250	431
Canillejas	M-30	4,3		7,5	171	197
Resto	Resto	7,0		11,1	6.632	7.627

		Escenario futuro con carril reservado y primer embarque en M-300												
Origen	Destino	Longitud promedio (km)	Tiempo promedio por vehículo (min)		Vehículos			Personas			Ahorros/persona (min)			Balance (h)
			Bus-VAO	Resto	Bus-VAO	Resto	Total	Bus-VAO	Resto	Total	Bus	VAO	Resto	Total
Alcalá/Guadalajara	Av. América	21,6	14,4	38,2	257	127	384	2.017	146	2.163	24,0	20,4	-3,3	769,1
Alcalá/Guadalajara	M-30	20,7		43,6		247	247		284	284			-8,2	-38,7
Alcalá/Guadalajara	M-14/M-40	13,4		30,7		559	559		643	643			-5,4	-57,8
Alcalá/Guadalajara	Rejas	10,5		26,7		268	268		308	308			-7,3	-37,2
Alcalá/Guadalajara	M-45/M-50	7,1		17,7		1.400	1.400		1.610	1.610			-5,5	-147,7
M-300	Av. América	21,2	14,2	37,2	89	17	106	2.165	20	2.185	24,6	21,1	-2,0	880,4
M-300	M-30	20,3		44,6		35	35		40	40			-8,6	-5,8
M-300	M-14/M-40	13,0		28,9		80	80		92	92			-3,9	-6,0
M-300	Rejas	10,1		24,2		38	38		44	44			-5,4	-4,0
M-300	M-45/M-50	6,7		14,7		200	200		230	230			-3,0	-11,5
Torrejón/Parque Corredor	Av. América	16,9	11,3	27,3	196	39	235	3.885	45	3.930	18,8	16,0	0,0	1.202,8
Torrejón/Parque Corredor	M-30	15,9		31,6		74	74		85	85			-4,3	-6,2
Torrejón/Parque Corredor	M-14/M-40	8,7		17,8		167	167		192	192			-0,5	-1,6
Torrejón/Parque Corredor	Rejas	5,7		13,2		74	74		85	85			-2,1	-3,0
Torrejón/Parque Corredor	M-45/M-50	2,3		2,8		408	408		469	469			-0,2	-1,9
M-45/M-50	Av. América	14,4		26,6		34	34		39	39			-2,7	-1,8
M-45/M-50	M-30	13,5		26,1		62	62		71	71			-2,9	-3,4
M-45/M-50	M-14/M-40	6,2		13,7		148	148		170	170			0,1	0,4
M-45/M-50	Rejas	3,3		9,3		64	64		74	74			-2,1	-2,7
Coslada/San Fernando	Av. América	11,4	7,6	16,8	140	27	167	2.372	31	2.403	11,0	9,1	-0,1	424,9
Coslada/San Fernando	M-30	10,5		18,5		47	47		54	54			-1,5	-1,3
Coslada/San Fernando	M-14/M-40	3,2		5,4		157	157		181	181			1,8	5,4
M-14/M-40	Av. América	7,6		12,5		389	389		447	447			-1,9	-14,1
M-14/M-40	M-30	6,7		12,6		733	733		843	843			-1,8	-24,8
Canillejas	Av. América	5,2	3,5	8,0	122	100	222	294	115	409	4,7	3,8	-0,7	17,3
Canillejas	M-30	4,3		8,8		190	190		219	219			-1,3	-4,7
Resto	Resto	7,0		12,1		6.531	6.531		7.511	7.511			-1,0	-126,6
														2.799,7

		Escenario futuro con carril reservado y primer embarque en Torrejón												
Origen	Destino	Longitud promedio (km)	Tiempo promedio por vehículo (min)		Vehículos			Personas			Ahorros/persona (min)			Balance (h)
			Bus-VAO	Resto	Bus-VAO	Resto	Total	Bus-VAO	Resto	Total	Bus	VAO	Resto	Total
Alcalá/Guadalajara	Av. América	21,6	20,0	36,7	257	127	384	2.017	146	2.163	18,4	14,8	-1,9	583,9
Alcalá/Guadalajara	M-30	20,7		40,5		247	247		284	284			-5,1	-24,2
Alcalá/Guadalajara	M-14/M-40	13,4		27,7		559	559		643	643			-2,4	-25,9
Alcalá/Guadalajara	Rejas	10,5		23,3		268	268		308	308			-3,8	-19,7
Alcalá/Guadalajara	M-45/M-50	7,1		12,2		1.400	1.400		1.610	1.610			-0,1	-1,4
M-300	Av. América	21,2	17,6	34,3	89	17	106	2.165	20	2.185	21,2	17,7	1,0	758,6
M-300	M-30	20,3		39,9		35	35		40	40			-4,0	-2,6
M-300	M-14/M-40	13,0		27,8		80	80		92	92			-2,8	-4,3
M-300	Rejas	10,1		22,7		38	38		44	44			-3,9	-2,9
M-300	M-45/M-50	6,7		11,6		200	200		230	230			0,1	0,3
Torrejón/Parque Corredor	Av. América	16,9	11,3	28,0	196	39	235	3.885	45	3.930	18,8	16,0	-0,7	1.202,3
Torrejón/Parque Corredor	M-30	15,9		30,3		74	74		85	85			-3,1	-4,3
Torrejón/Parque Corredor	M-14/M-40	8,7		19,2		167	167		192	192			-1,9	-6,1
Torrejón/Parque Corredor	Rejas	5,7		14,2		74	74		85	85			-3,1	-4,4
Torrejón/Parque Corredor	M-45/M-50	2,3		3,0		408	408		469	469			-0,5	-3,7
M-45/M-50	Av. América	14,4		27,1		34	34		39	39			-3,2	-2,1
M-45/M-50	M-30	13,5		25,8		62	62		71	71			-2,6	-3,1
M-45/M-50	M-14/M-40	6,2		14,1		148	148		170	170			-0,3	-0,7
M-45/M-50	Rejas	3,3		9,3		64	64		74	74			-2,2	-2,7
Coslada/San Fernando	Av. América	11,4	7,6	16,2	140	27	167	2.372	31	2.403	11,0	9,1	0,5	425,2
Coslada/San Fernando	M-30	10,5		18,4		47	47		54	54			-1,3	-1,2
Coslada/San Fernando	M-14/M-40	3,2		5,4		157	157		181	181			1,8	5,5
M-14/M-40	Av. América	7,6		12,6		389	389		447	447			-1,9	-14,4
M-14/M-40	M-30	6,7		12,3		733	733		843	843			-1,5	-20,7
Canillejas	Av. América	5,2	3,5	8,1	122	100	222	294	115	409	4,7	3,8	-0,8	17,2
Canillejas	M-30	4,3		8,7		190	190		219	219			-1,2	-4,4
Resto	Resto	7,0		12,4		6.531	6.531		7.511	7.511			-1,4	-169,1
													2.675,1	

		Escenario futuro con carril reservado, primer embarque en M-300 y R-2 gratuita												
Origen	Destino	Longitud promedio (km)	Tiempo promedio por vehículo (min)		Vehículos			Personas			Ahorros/persona (min)			Balance (h)
			Bus-VAO	Resto	Bus-VAO	Resto	Total	Bus-VAO	Resto	Total	Bus	VAO	Resto	Total
Alcalá/Guadalajara	Av. América	21,6	14,4	37,0	257	114	371	2.017	131	2.148	24,0	20,4	-2,1	772,5
Alcalá/Guadalajara	M-30	20,7		40,5		221	221		254	254			-5,1	-21,7
Alcalá/Guadalajara	M-14/M-40	13,4		28,0		500	500		575	575			-2,7	-26,1
Alcalá/Guadalajara	Rejas	10,5		23,2		241	241		277	277			-3,7	-17,3
Alcalá/Guadalajara	M-45/M-50	7,1		15,2		1.254	1.254		1.442	1.442			-3,0	-73,1
M-300	Av. América	21,2	14,2	36,2	89	17	106	2.165	20	2.185	24,6	21,1	-1,0	880,8
M-300	M-30	20,3		40,3		35	35		40	40			-4,3	-2,9
M-300	M-14/M-40	13,0		27,5		80	80		92	92			-2,5	-3,8
M-300	Rejas	10,1		22,3		38	38		44	44			-3,5	-2,6
M-300	M-45/M-50	6,7		14,4		200	200		230	230			-2,8	-10,7
Torrejón/Parque Corredor	Av. América	16,9	11,3	27,1	196	39	235	3.885	45	3.930	18,8	16,0	0,2	1.202,9
Torrejón/Parque Corredor	M-30	15,9		30,9		74	74		85	85			-3,6	-5,1
Torrejón/Parque Corredor	M-14/M-40	8,7		16,7		167	167		192	192			0,6	2,0
Torrejón/Parque Corredor	Rejas	5,7		12,0		74	74		85	85			-0,8	-1,2
Torrejón/Parque Corredor	M-45/M-50	2,3		2,8		408	408		469	469			-0,3	-2,2
M-45/M-50	Av. América	14,4		26,3		34	34		39	39			-2,4	-1,5
M-45/M-50	M-30	13,5		25,5		62	62		71	71			-2,3	-2,7
M-45/M-50	M-14/M-40	6,2		12,7		148	148		170	170			1,1	3,2
M-45/M-50	Rejas	3,3		8,0		64	64		74	74			-0,8	-1,0
Coslada/San Fernando	Av. América	11,4	7,6	16,6	140	27	167	2.372	31	2.403	11,0	9,1	0,1	425,0
Coslada/San Fernando	M-30	10,5		18,4		47	47		54	54			-1,3	-1,2
Coslada/San Fernando	M-14/M-40	3,2		5,3		157	157		181	181			1,9	5,8
M-14/M-40	Av. América	7,6		12,6		389	389		447	447			-1,9	-14,4
M-14/M-40	M-30	6,7		12,4		733	733		843	843			-1,5	-21,0
Canillejas	Av. América	5,2	3,5	8,2	122	100	222	294	115	409	4,7	3,8	-0,8	17,1
Canillejas	M-30	4,3		8,7		190	190		219	219			-1,2	-4,4
Resto	Resto	7,0		12,2		6.392	6.392		7.351	7.351			-1,1	-137,0
													2.959,4	

		Escenario futuro con carril reservado, primer embarque en Torrejón y R-2 gratuita												
Origen	Destino	Longitud promedio (km)	Tiempo promedio por vehículo (min)		Vehículos			Personas			Ahorros/persona (min)			Balance (h)
			Bus-VAO	Resto	Bus-VAO	Resto	Total	Bus-VAO	Resto	Total	Bus	VAO	Resto	Total
Alcalá/Guadalajara	Av. América	21,6	19,3	37,0	257	107	364	2.017	123	2.140	19,2	15,6	-2,1	609,3
Alcalá/Guadalajara	M-30	20,7		39,9		208	208		239	239			-4,5	-17,8
Alcalá/Guadalajara	M-14/M-40	13,4		25,1		470	470		541	541			0,2	1,7
Alcalá/Guadalajara	Rejas	10,5		20,7		226	226		260	260			-1,2	-5,1
Alcalá/Guadalajara	M-45/M-50	7,1		11,0		1.175	1.175		1.351	1.351			1,2	28,0
M-300	Av. América	21,2	16,5	34,2	89	17	106	2.165	20	2.185	22,3	18,7	1,1	795,4
M-300	M-30	20,3		39,5		35	35		40	40			-3,6	-2,4
M-300	M-14/M-40	13,0		24,4		80	80		92	92			0,6	1,0
M-300	Rejas	10,1		19,9		38	38		44	44			-1,1	-0,8
M-300	M-45/M-50	6,7		10,2		200	200		230	230			1,4	5,6
Torrejón/Parque Corredor	Av. América	16,9	11,3	28,9	196	39	235	3.885	45	3.930	18,8	16,0	-1,6	1.201,5
Torrejón/Parque Corredor	M-30	15,9		32,6		74	74		85	85			-5,4	-7,6
Torrejón/Parque Corredor	M-14/M-40	8,7		17,7		167	167		192	192			-0,4	-1,3
Torrejón/Parque Corredor	Rejas	5,7		13,2		74	74		85	85			-2,0	-2,9
Torrejón/Parque Corredor	M-45/M-50	2,3		2,8		408	408		469	469			-0,2	-1,9
M-45/M-50	Av. América	14,4		28,0		34	34		39	39			-4,1	-2,7
M-45/M-50	M-30	13,5		27,5		62	62		71	71			-4,3	-5,1
M-45/M-50	M-14/M-40	6,2		13,7		148	148		170	170			0,1	0,4
M-45/M-50	Rejas	3,3		8,9		64	64		74	74			-1,7	-2,1
Coslada/San Fernando	Av. América	11,4	7,6	17,5	140	27	167	2.372	31	2.403	11,0	9,1	-0,8	424,5
Coslada/San Fernando	M-30	10,5		19,2		47	47		54	54			-2,2	-2,0
Coslada/San Fernando	M-14/M-40	3,2		5,4		157	157		181	181			1,8	5,4
M-14/M-40	Av. América	7,6		13,1		389	389		447	447			-2,5	-18,7
M-14/M-40	M-30	6,7		13,3		733	733		843	843			-2,5	-34,5
Canillejas	Av. América	5,2	3,5	8,7	122	100	222	294	115	409	4,7	3,8	-1,4	16,1
Canillejas	M-30	4,3		9,4		190	190		219	219			-1,8	-6,7
Resto	Resto	7,0		12,2		6.316	6.316		7.263	7.263			-1,1	-138,8
													2.838,4	

Niveles de Servicio Resultantes en cada escenario

A continuación se muestran los Niveles de Servicio para los diferentes segmentos de la autovía, resultantes de la simulación de cada escenario (valores globales para el conjunto de la calzada).

Embarque/Área	Segmento	Color de las balizas	Tipo de análisis	Situación actual		Con Bus VAO desde M-300		Con Bus VAO desde Torrejón		Con Bus VAO desde M-300 y R-2 gratuita		Con Bus VAO desde Torrejón y R-2 gratuita	
				Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS
M-300	1	Verde	Basic	91,8	F	151,3	F	63,9	F	111,9	F	50,2	F
	17	Verde	Merge	73,0	E	102,7	E	44,8	E	95,6	E	33,0	E
	14	Verde	Partial Basic	63,0	F	88,5	F	51,9	F	85,8	F	40,7	F
	18	Ámbar	Basic	97,0	F	110,9	F	87,5	F	108,1	F	67,1	F
	13	Ámbar (si embarque en M-300)	Merge	47,9	E	43,4	E	44,8	E	40,5	E	32,0	E
Torrejón	19	Ámbar (si embarque en M-300)	Basic	71,8	F	55,6	F	73,7	F	54,8	F	56,5	F
	4	Ámbar (si embarque en M-300)	Merge	21,0	D	20,3	D	36,2	E	19,5	D	18,8	D
	12	Verde	Partial Basic	22,9	E	16,4	D	39,4	F	16,6	D	17,1	D
	90	Ámbar	Diverge	32,9	E	26,1	E	56,2	E	25,8	E	26,9	E
Coslada-San Fernando	31	Ámbar	Basic	60,8	F	43,1	F	41,0	F	42,1	F	42,5	F
	34	Ámbar	Merge	41,3	E	28,0	E	28,5	E	25,5	E	29,4	E
	32	Ámbar	Basic	82,8	F	47,8	F	48,3	F	47,1	F	48,4	F
	33	Verde	Basic	84,3	F	48,5	F	49,5	F	47,5	F	49,7	F
	36	Ámbar	Diverge	39,7	E	23,6	E	23,1	E	21,7	D	22,3	E
Eisenhower	80	Ámbar	Basic	34,0	F	27,3	E	27,7	E	27,5	E	27,8	E
	38	Ámbar	Merge	7,4	B	7,9	B	9,4	B	9,7	B	9,0	B
	78	Ámbar	Merge	16,2	C	15,8	C	14,7	C	15,9	C	16,6	C
	40	Ámbar	Basic	61,8	F	52,3	F	51,1	F	53,7	F	54,4	F
	42	Ámbar	Merge	36,7	E	36,9	E	38,4	E	34,2	E	41,9	E
	43	Ámbar	Basic	73,4	F	64,8	F	64,4	F	62,0	F	69,7	F
Canillejas	46	Ámbar	Basic	55,5	F	53,5	F	51,8	F	52,5	F	57,5	F
	48	Ámbar	Merge/Diverge	54,9	E	63,2	E	55,2	E	56,5	E	65,5	E
	54	Ámbar	Basic	40,8	F	53,0	F	45,4	F	51,7	F	63,0	F
	56	Verde	Basic	40,8	F	53,0	F	45,4	F	51,7	F	63,0	F
	92	Ámbar	Basic	40,8	F	53,0	F	45,4	F	51,7	F	63,0	F
	71	Ámbar	Merge	37,9	E	48,5	E	42,3	E	48,8	E	53,8	E
M-30 (desembarque)	76	Ámbar	Diverge	95,3	E	87,0	E	87,3	E	85,4	E	86,8	E
	57	Ámbar	Diverge	26,1	E	28,9	E	27,7	E	27,9	F	28,0	E
	61	Ámbar	Diverge	26,1	E	28,9	E	27,7	E	27,9	E	28,0	E

Embarque/Área	Segmento	Color de las balizas	Tipo de análisis	Situación actual		Con Bus VAO desde M-300		Con Bus VAO desde Torrejón		Con Bus VAO desde M-300 y R-2 gratuita		Con Bus VAO desde Torrejón y R-2 gratuita	
				Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS	Aver. Dens (pc/km/ln)	LOS
	59	Verde	Diverge	21,1	D	24,8	E	28,6	E	30,4	E	30,4	E
	62	Verde	Basic	45,3	F	32,9	F	31,9	F	31,0	F	31,4	F
	67	Verde	Merge/Diverge	42,0	E	25,3	E	25,8	E	27,6	E	32,1	E
	68	Verde	Basic	34,8	F	25,7	E	24,3	E	25,9	E	25,5	E

A continuación se muestran las correspondientes imágenes para poder identificar cada uno de los segmentos recogidos en la tabla anterior:

Imagen nº 16 Segmentos analizados. Embarque M-300

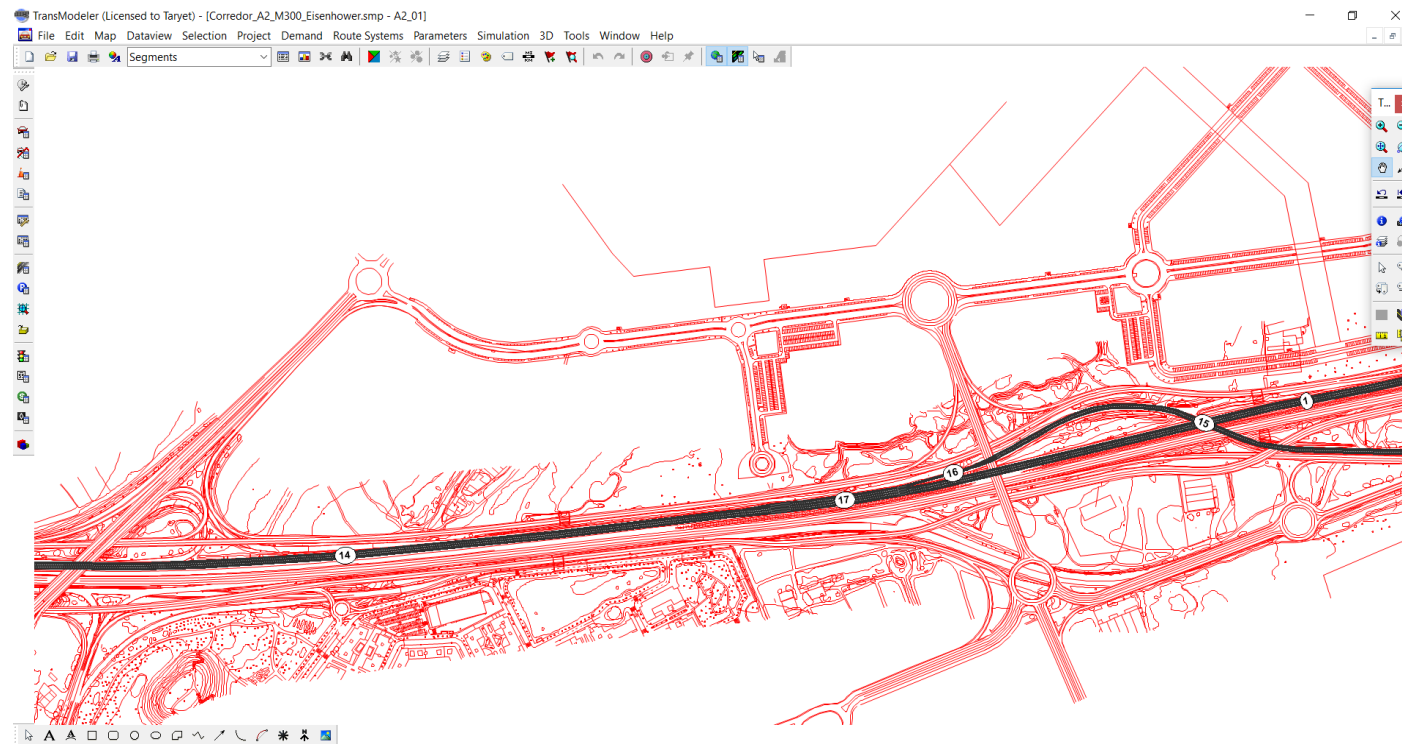


Imagen nº 17 Segmentos analizados. Embarque Torrejón

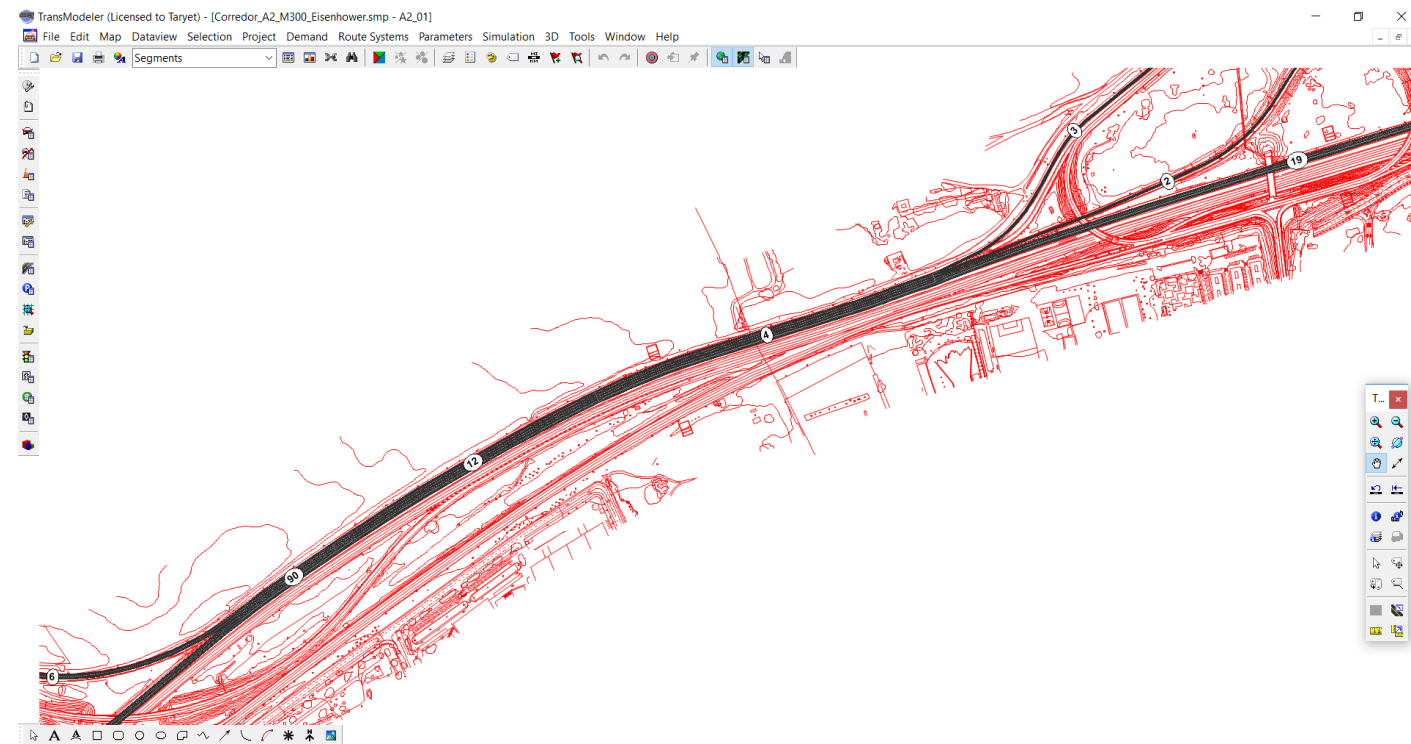


Imagen nº 18 Segmentos analizados. Embarque Coslada-San Fernando

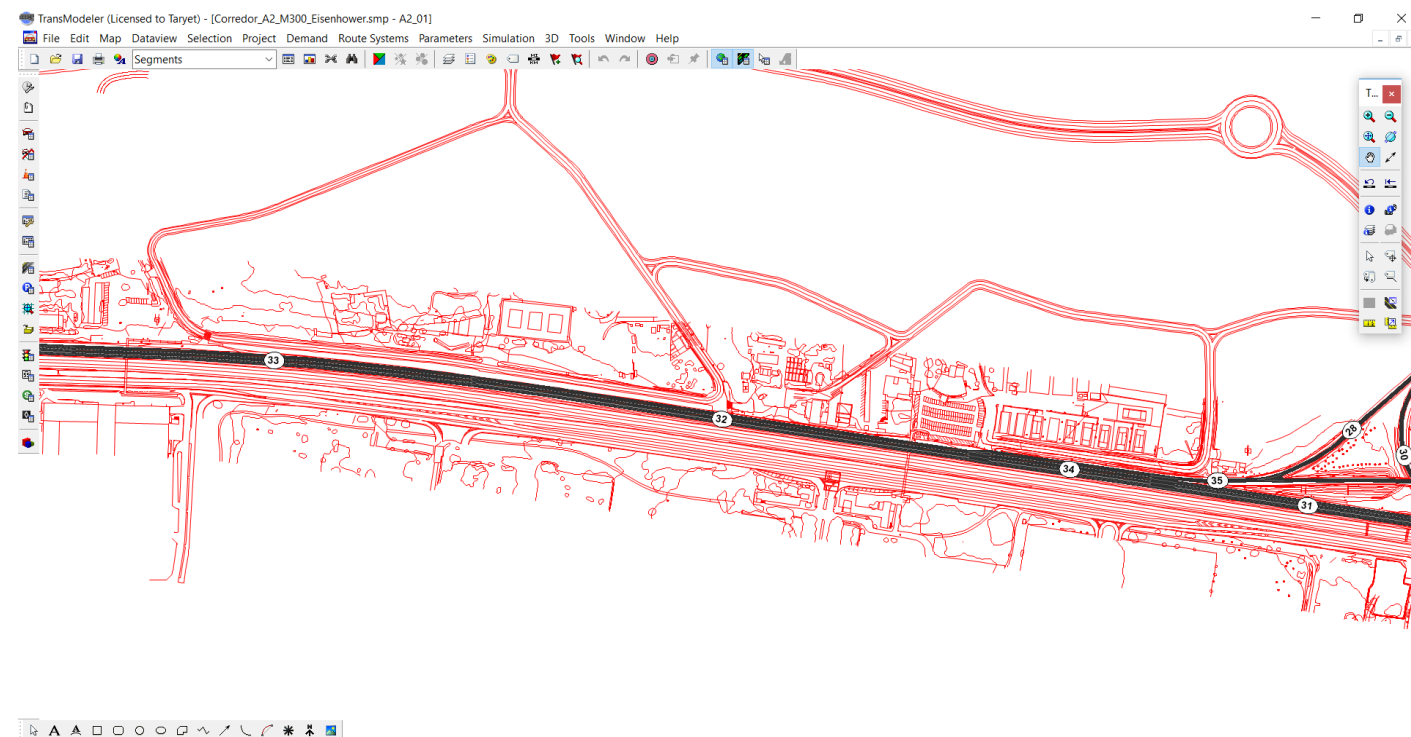


Imagen nº 19 Segmentos analizados. Entorno del Nudo Eisenhower (I)

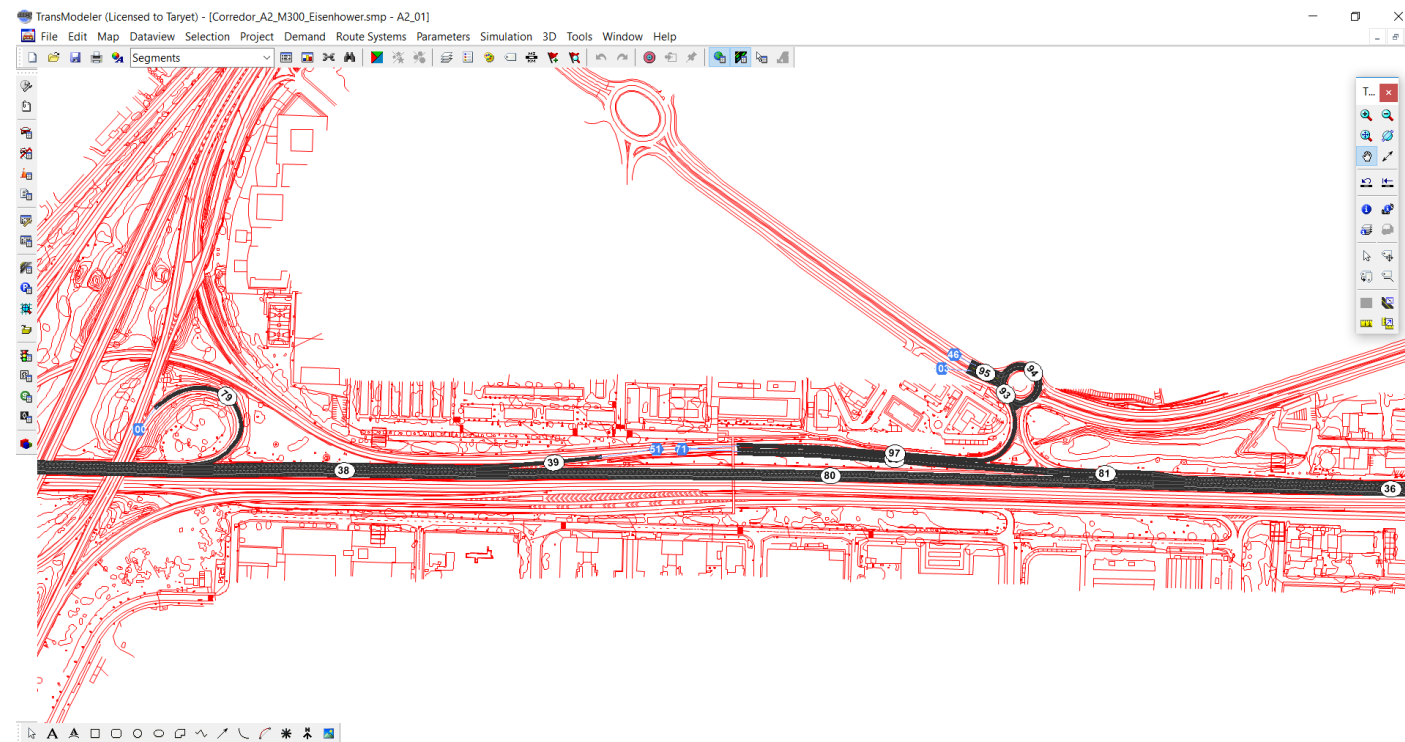


Imagen nº 20 Segmentos analizados. Entorno del Nudo Eisenhower (II)

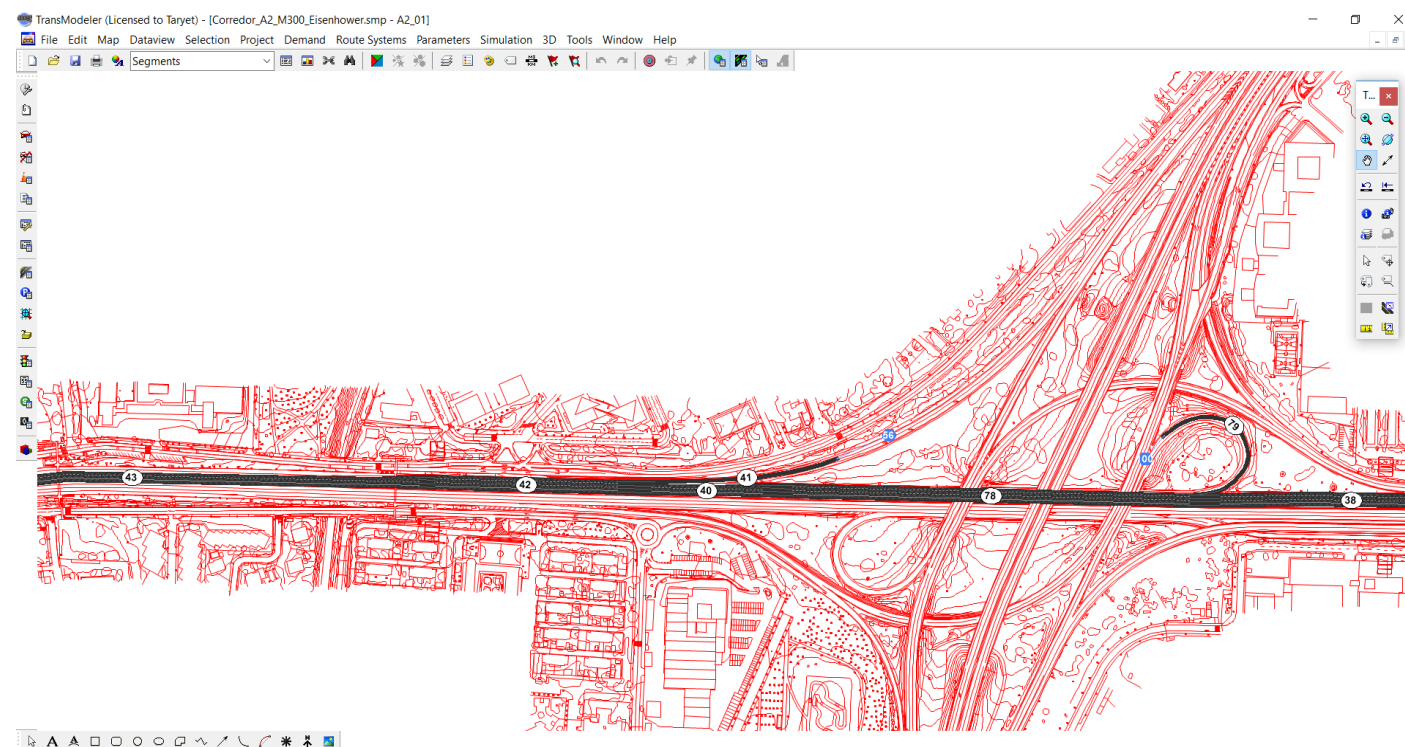


Imagen nº 21 Segmentos analizados. Embarque Canillejas

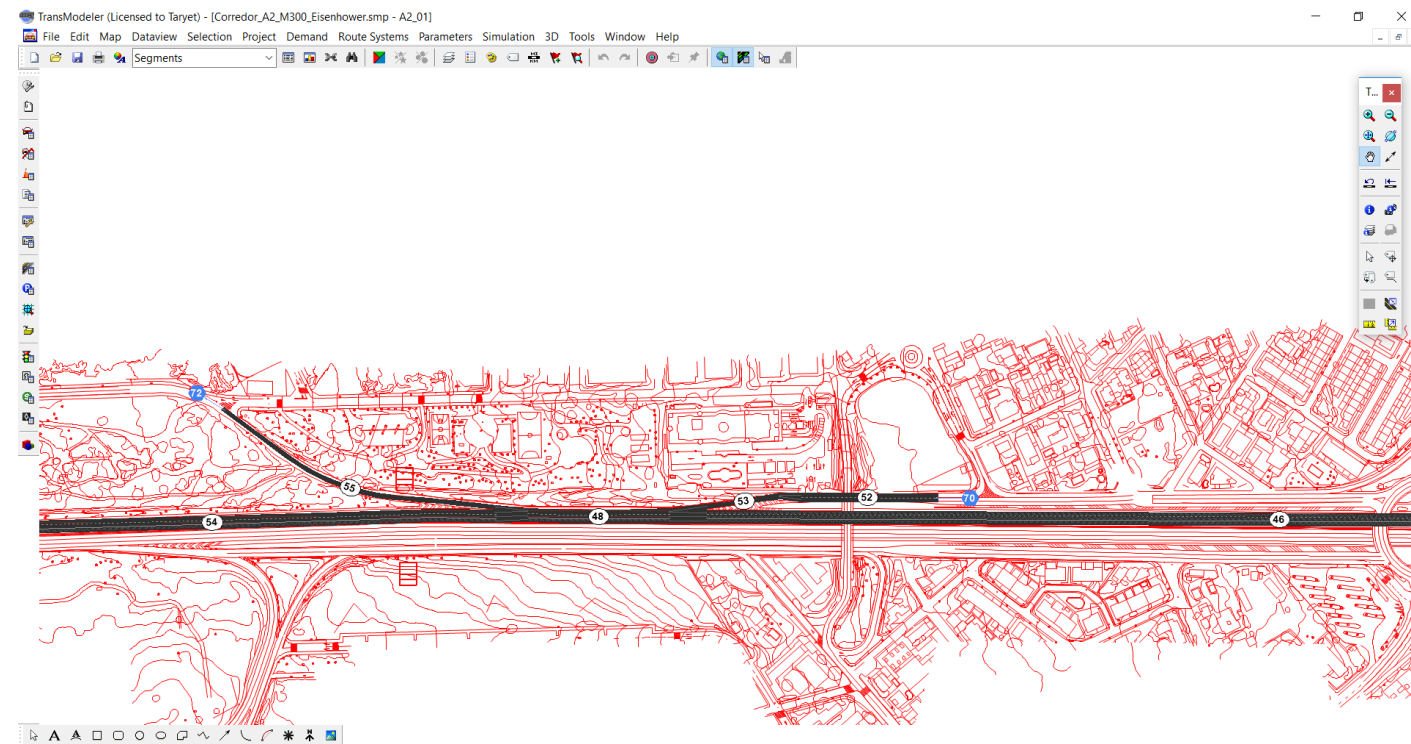


Imagen nº 22 Segmentos analizados. Desembarque (I)

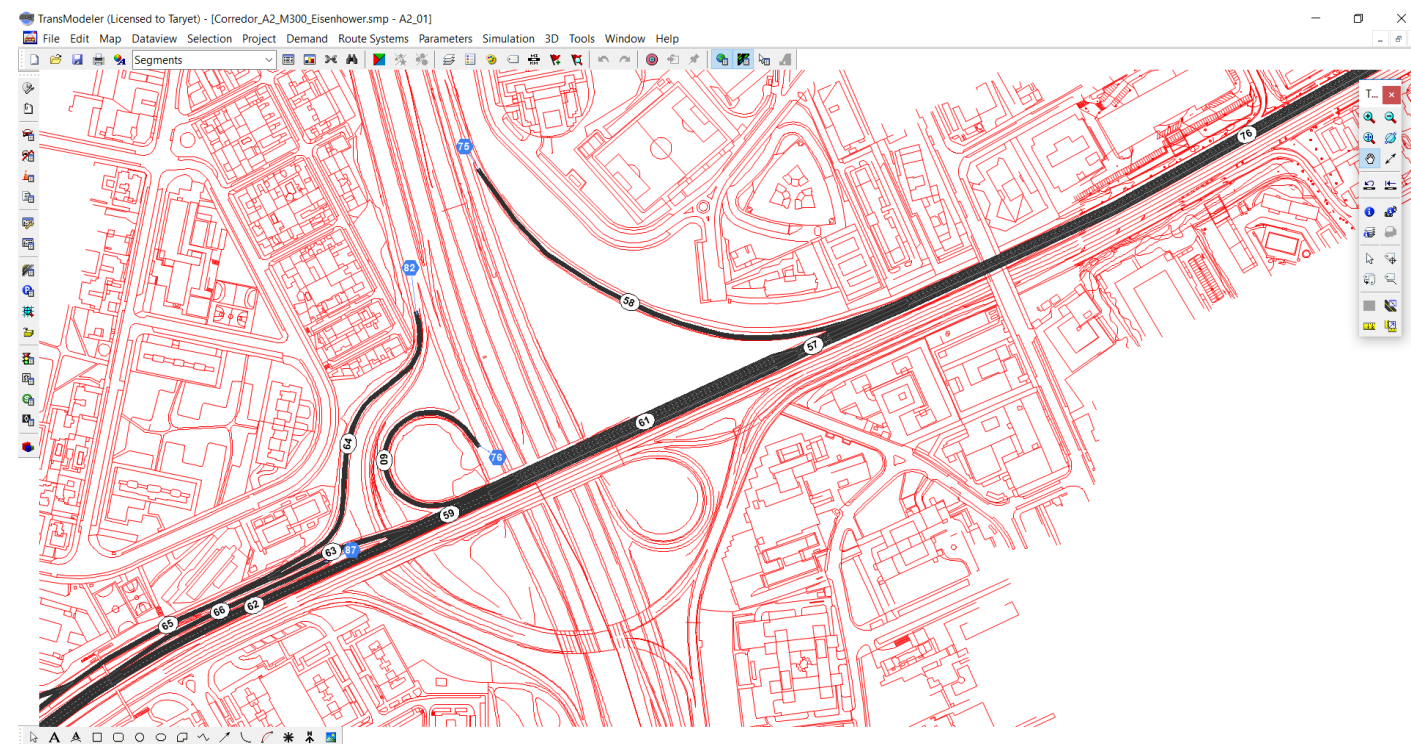
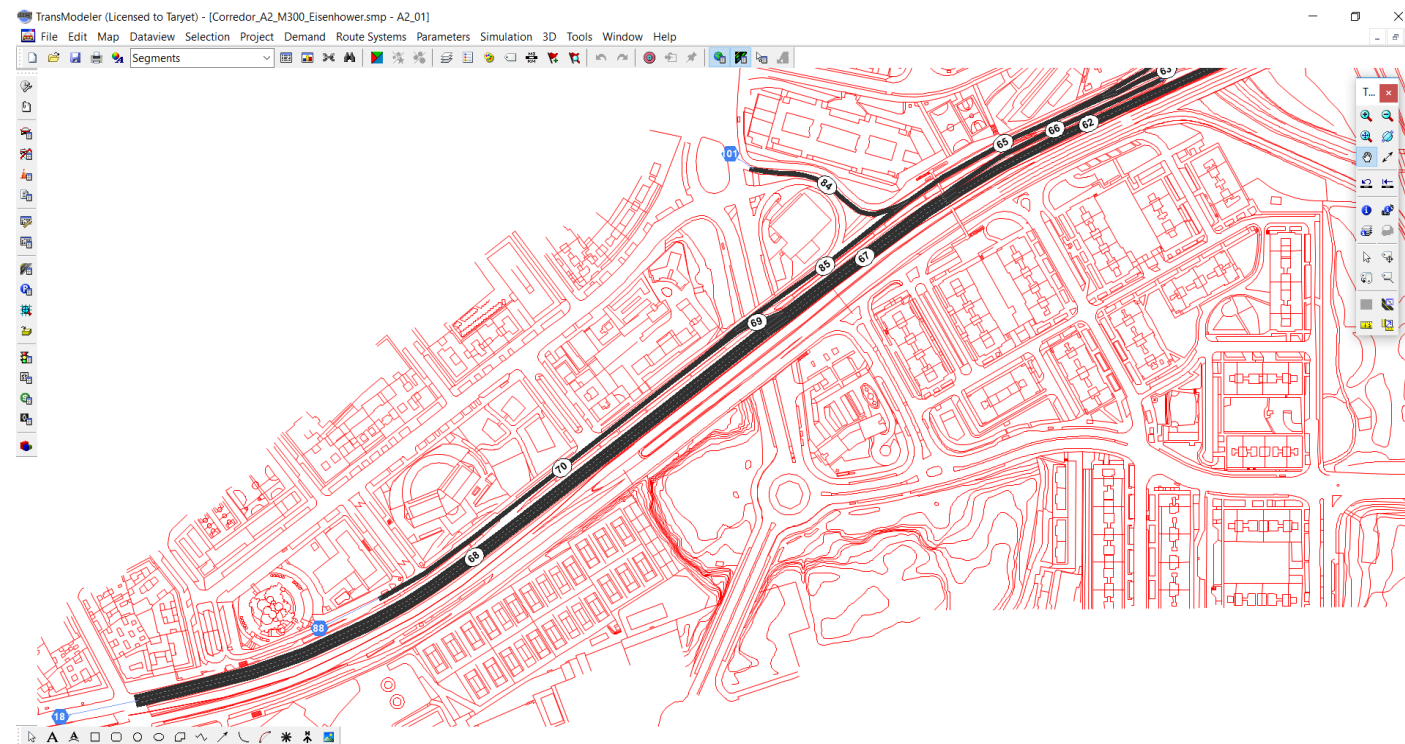


Imagen nº 23 Segmentos analizados. Desembarque (II)



**APÉNDICE IV.- RESULTADOS DE SIMULACIONES DEL
PROYECTO DE TRAZADO T5/15-M-14170**