

## **ANEJO Nº 01. ANTECEDENTES Y OBJETO**



## **ÍNDICE**

ÍNDICE.....	1
1.- Antecedentes.....	1
1.1.- Antecedentes administrativos.....	1
1.2.- Antecedentes técnicos.....	1
2.- Objeto del proyecto.....	3
2.1.- Descripción del problema y definición de la solución.....	3
2.2.- Principales objetivos de la actuación.....	3
2.2.1.- Estudios de tráfico y microsimulaciones.....	3
2.2.2.- Infraestructura.....	3
2.2.3.- ITS.....	4
APÉNDICE 1.- BASES DEL CONTRATO	
APÉNDICE 2. ACTA Nº4 DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO	
APÉNDICE 3. ACTA Nº5 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO	
APÉNDICE 4. ACTA Nº6 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO	
APÉNDICE 5. ACTA Nº7 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO	
APÉNDICE 6. ACTA Nº8 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO	



## 1.- Antecedentes

Los antecedentes técnicos y administrativos del Proyecto de Construcción: Mejora de la accesibilidad del transporte público de viajeros a Madrid. Adaptación del carril izquierdo de la carretera A-2 como carril Bus-VAO. FASE III – Clave: 49-M14700-3 son los siguientes.

### 1.1.- Antecedentes administrativos

El grupo de trabajo conjunto Ministerio de Fomento-Dirección General de Tráfico-Consortio Regional de Transportes de Madrid para “carriles bus exprés en los accesos a Madrid”, en su tercera reunión de trabajo, acuerda desarrollar una solución para la mejora de la accesibilidad en la entrada a Madrid por la A-2, que consiste en la reserva de carriles para vehículos Bus-VAO.

Dicha solución consistiría en habilitar como carril Bus-VAO el carril izquierdo de la calzada sentido decreciente de la A-2, en el tramo desde el Intercambiador de Avenida de América hasta el Km 23,5 aproximadamente, coincidente con el enlace con la M-300 de acceso a Alcalá de Henares. El acceso al carril reservado solo podrá realizarse por unos puntos determinados, que serán los embarques, y una vez en el carril solo se podrá salir de él en el desembarque previsto en Avenida de América.

Posteriormente, reunidos el 24 de marzo de 2017 en su cuarta sesión de trabajo, acuerdan la contratación de la redacción del proyecto para definir constructivamente la solución. Según lo acordado, el contrato debería comprender además la realización de una microsimulación de tráfico vehicular en los puntos conflictivos detectados en el tramo.

Con este objetivo, CONFEBUS (Confederación Española de Transporte en Autobús) convoca una licitación mediante invitación con fecha límite para la presentación de las proposiciones el 30 de marzo de 2017. Las bases e información de la licitación se incluyen al final de este anejo.

En dicha información se incluyen los puntos de embarque y desembarque, que según los estudios previos, quedan prefijados desde el inicio de la redacción del proyecto.

El 7 de abril de 2017 se resuelve el resultado de la licitación proponiendo a TRN Ingeniería como adjudicatario del contrato.

A tenor de los resultados de los estudios de tráfico y microsimulaciones preliminares que enmarcan el contrato, se decide dividir la actuación en dos fases:

- Una primera fase para la puesta en funcionamiento del carril Bus VAO entre el embarque de Torrejón (p.k. 18+600, aproximadamente) y el desembarque en la sección posterior al enlace de la A-2 con la M-30 (p.k. 4+300, aproximadamente)
- Una segunda fase para la puesta en funcionamiento del Carril Bus VAO entre el enlace con la M-300 (p.k. 23+500), y el p.k. 18+600.

Ante la posibilidad de que el mayor número de expediciones que pueden entrar en Avenida de América durante el funcionamiento del bus VAO en sentido entrada, tengan dificultades para salir de Madrid, se plantea la posibilidad de analizar el funcionamiento actual de la calzada de la A-2 en sentido salida, y proyectar las infraestructuras necesarias para habilitar un carril bus VAO también en sentido salida.

Con este objetivo, se firma el 30 de septiembre de 2017 el contrato de servicios para la realización del estudio de tráfico y microsimulación, y del proyecto de construcción de las infraestructuras necesarias que se deduzcan de dicho estudio.

### 1.2.- Antecedentes técnicos

Una relación no exhaustiva de los antecedentes técnicos más inmediatos al presente proyecto es:

- Estudio Preliminar para la implantación de una plataforma reservada bus y/o VAO en el corredor de la N-II, realizado en mayo de 2001 por el Consorcio de Transportes de Madrid.
- Proyecto de trazado “Autovía del Nordeste A-2. Acceso a Madrid. Plataformas reservadas para el transporte público, vías de servicio y actuaciones complementarias. PK 5,3 al PK 24,5. Tramo: Calle Arturo Soria – Alcalá de Henares. Clave: T9-M-12280”, redactado por la Dirección General de Carreteras; Ministerio de Fomento. Está aprobado definitivamente según BOE de 28 de julio de 2008.

- 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”. Clave EP-M-70, redactado en junio de 2015 por la Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento.
- Análisis de Viabilidad de una reserva dinámica para transporte público colectivo en la A-2. Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Febrero de 2017.

## 2.- Objeto del proyecto

### 2.1.- Descripción del problema y definición de la solución

Los accesos a Madrid desde el Área Metropolitana encuentran 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 que prestan servicios regulares de viajeros por carretera mediante una densa red de líneas que realizan más de 20.000 servicios al día (recorriendo 19.000 km) y transportan a más de 800.000 personas/día.

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 en Madrid, 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 considera que existen soluciones sin apenas inversión que se apoyen en el concepto de “gestión inteligente de la carretera”, que sí podrían ser adoptadas en el resto de corredores con efectos de ahorro de tiempo y mejora de la velocidad comercial de los autobuses y VAO similares a los de la A-6.

Este tipo de soluciones consiste en reservar para autobuses y VAO el carril izquierdo de la calzada de entrada a Madrid, 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 el extremo final

en Madrid. Ello plantea algunos problemas que es necesario solucionar de una manera satisfactoria. Entre estos problemas se encuentran los siguientes:

- Al no existir una separación física del carril reservado, debe articularse un mecanismo que señalice claramente el carácter de reservado de dicho carril e indique cuáles son los tramos en los que está permitido incorporarse al mismo.
- Debe advertirse a los conductores de los VAO que si se incorporan al carril reservado sólo podrán abandonarlo en los puntos de desembarque indicados.
- En los puntos de embarque (acceso al carril reservado) se producirán trenzados entre los autobuses y el tráfico general, ya que aquéllos deberán cruzar desde el carril derecho hasta el izquierdo cuando vayan a incorporarse al carril reservado

La solución a estos problemas se apoyará principalmente en actuaciones en materia de señalización horizontal/vertical, identificación del carril reservado mediante un pavimento de color claramente diferente al resto, ITS, etc., que es lo que hemos venido en llamar “gestión inteligente de la carretera”. Ello ha de 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 autobuses en los tramos de embarque. Se ha descartado el diseño de actuaciones, aún de carácter menor, sobre la infraestructura, para adecuaciones puntuales, puesto que los estudios preliminares de tráfico no indican que sea necesario.

### 2.2.- Principales objetivos de la actuación

#### 2.2.1.- ESTUDIOS DE TRÁFICO Y MICROSIMULACIONES

El estudio de tráfico tiene 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.

#### 2.2.2.- INFRAESTRUCTURA

El objeto de la parte de infraestructura es la definición de las actuaciones necesarias para la implantación del carril reservado con el grado de detalle de un proyecto constructivo, incluyendo su definición geométrica y de los materiales que constituyen la solución, la definición y

planificación de las diferentes fases de obra y su señalización provisional, los elementos definitivos de señalización fija y variable (soportes, cimentaciones, instalaciones, etc), sistemas de contención, reposición de servicios afectados, reposición de elementos funcionales de la actual carretera, así como la definición de las actuaciones de mejora complementarias que se consideren necesarias para el mantenimiento de unos niveles de servicio y de seguridad viaria adecuados.

El diseño de la solución o soluciones alternativas propuestas se realizará conforme a los resultados del estudio de tráfico y microsimulaciones efectuadas previamente, y a su vez, la solución o soluciones retroalimentarán al análisis del comportamiento del tráfico y se realizarán nuevas microsimulaciones para la verificación del correcto comportamiento de la misma y en su caso realizar los ajustes o modificaciones precisas.

Este proceso podría tener las iteraciones necesarias, si fuese el caso, hasta llegar al resultado deseado.

### **2.2.3.- ITS**

La parte de ITS del proyecto de carril reservado en la A-2 tiene como objetivo básico efectivizar, desde el punto de vista funcional, el proyecto. Los sistemas de ITS servirán en este caso para la materialización del proyecto al no existir actuaciones infraestructurales en las vías para definirlo físicamente.

El aspecto más crítico del proyecto y, por tanto, del ITS asociado, es la seguridad vial en el sentido de evitar riesgos en la lectura de la nueva configuración de la vía y actuaciones consiguientes de los conductores frente al escenario de una plataforma reservada sin separación física y con la posibilidad de operación variable (abierta o cerrada al tráfico).

El otro aspecto es asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en el sentido de favorecer el transporte colectivo en el corredor, mediante el correspondiente sistema de control y eventual sanción de los infractores.

Finalmente, desde el punto de vista de implantación, se deberá asegurar la integrabilidad con los sistemas ITS existentes en la vía, para su aprovechamiento en la medida de lo posible y la operación conjunta del nuevo sistema.

## **APÉNDICE 1. BASES DE LA LICITACIÓN**



**Proyecto de utilización del carril izquierdo de la carretera de titularidad estatal A-2 como carril BUS-VAO en hora punta, para mejora de la accesibilidad del transporte público de viajeros a Madrid. Tramo M-30 a M-300, ambos sentidos sentido entrada a Madrid.**

> Consulta sobre los requerimientos

**A. Condiciones generales**

- ¿Cuál es el plazo estimado para la elaboración del proyecto? 2-3 meses
- ¿Cuál es el plazo estimado para la ejecución de las obras? 1-2 meses
- ¿Cuál es la fecha prevista para la realización de la prueba piloto? AGOSTO 2017
- ¿El proyecto tiene que definir la prueba piloto o la solución que finalmente se implante, después de la prueba piloto? LA SOLUCION
- ¿Se ha de diseñar solo el carril de entrada a Madrid o también el de salida? SOLO EL CARRIL DE ENTRADA

**B. Estudio de tráfico y simulación de la actuación**

**B.1 Datos de Tráfico**

- ¿Se prevé realizar toma de datos en campo, aforos, etc., para obtener valores de velocidad e intensidad, en todos los ramales, vías de servicio, vías colectoras y calzadas principales, o se prevé utilizar datos que faciliten DGC y/o DGT? Se dispondrá básicamente de los datos de las estaciones de aforo de la DGT y DGC y de los datos de proyectos anteriores. Puntualmente se realizarían aforos en puntos de embarque en hora punta y sentido entrada Madrid, con no más de 100 horas de campo.
- Cuando se habla de embarques ¿se han pre-definido los puntos intermedios de acceso al carril BUS-VAO? Si, ya están definidos y son:
  - A-2/M-300 p.k. 23,5
  - A-2/M-108 Parque Corredor p.k. 20
  - Enlace Coslada-San Fernando p.k. 15,5
  - Enlace Canillejas p.k. 12
  - Desembarque pasado el enlace de la M-30.
- ¿Cómo se ha pensado resolver el contacto con las paradas actualmente existentes en el arcén del carril derecho de la calzada principal y en las vías de servicio? NO habrá contacto de este tipo. Habrá pasos de bus que pararán en estas paradas, pero NO irán por el carril Bus-VAO.

**B.2 Hipótesis**

- ¿Dónde se han pensado situar los tramos de trenzado? Los tramos de trenzado permitidos para los embarques se señalarán mediante marca vial u otro dispositivo en la separación del carril central y el izquierdo. El trenzado necesario entre el carril derecho y el central NO se señalará.

**C. Proyecto constructivo**

- ¿Qué tipo de actuaciones está previsto definir en el proyecto?:
  - señalización horizontal,
  - señalización vertical fija y cimentación
  - pórticos/banderolas de señalización variable y cimentación
  - balizas luminosas
  - Instalación de cámaras
  - Algún posible desvío de servicio (telecomunicaciones, drenaje, etc)
- ¿Es válida la cartografía que pueda proporcionar la DGC? SI
- ¿Está previsto realizar trabajos de topografía? NO
- ¿Escala de proyecto? 1:1.000



## **APÉNDICE 2. ACTA Nº4 DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO**



**Acta de la cuarta reunión del grupo de trabajo conjunto Ministerio de Fomento – Dirección General de Tráfico- Consorcio Regional de Transportes de Madrid para "carriles bus exprés en los accesos a Madrid"**

Lugar: Ministerio de Fomento. Paseo de la Castellana, 67

Fecha/hora: viernes, 24 de marzo de 2017, 9:30h

**Asistentes:**

- Por la DGC del Ministerio de Fomento:
  - o Fuencisla Sancho, Subdirectora General de Estudios y Proyectos
  - o Juan José Jorquera, Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid
  - o Alfredo López, Jefe de Área de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid
  - o Francisco Pérez María, Jefe de Área de Planificación de la S.G. de Estudios y Proyectos
- Por la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior:
  - o Ana Blanco Bergareche, Subdirectora Adjunta de Circulación
  - o Pedro Tomás Martínez, Jefe de Área de Gestión de la Movilidad
- Por Consorcio Regional de Transportes de Madrid:
  - o Soledad Pérez-Galdós, Dirección de Planificación Estratégica y Explotación
  - o Luis Miguel Martínez, Subdirector de Explotación
- Por la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid:
  - o Margarita Torres, Asesora del Director General de Carreteras e Infraestructuras

**Puntos tratados:**

- Se da la bienvenida a los asistentes, y se lee el orden del día.
- Se da lectura del Acta de la 3ª reunión, aprobándose la misma por todos los asistentes, tras la decisión de suprimir el comentario relativo a la longitud máxima de trenzado permitida por la Norma de Trazado, que en este caso no aplica. Se decide que se firmará el acta en la próxima reunión.
- Se comienza la reunión comentando los últimos avances realizados respecto a la solución consensuada en la última reunión sobre reserva de carriles en el acceso Madrid por la A-2. Esta solución consiste en habilitar como carril Bus-VAO el carril izquierdo de la calzada sentido decreciente de la A-2, en el tramo desde el Intercambiador de Avenida de América hasta el Km 23,5 aproximadamente, coincidente con el enlace con la M-300 de acceso a Alcalá de Henares. El acceso al carril reservado solo podrá realizarse por unos puntos determinados, que serán los embarques, y una vez en el carril solo se podrá salir de el en el desembarque previsto en Avenida de América.

- DGT comienza la reunión exponiendo los avances realizados con relación a los aforos de ocupación vehicular que han realizado durante las semanas anteriores en torno al enlace con la M-30 y al del Parque Corredor. Comentan que en entre M-30 y M-40 circulan unos 1.000 VAO/hora (con dos o más pasajeros) y pasado el enlace de la M-30 circulan unos 500 VAO/hora, por lo que en Madrid entran alrededor de unos 500 VAO/h, que son los que llegarían al desembarque. CRTM comenta que las cifras son muy parecidas a los resultados obtenidos en la macrosimulación mediante Manual de Capacidad (2010) con la hipótesis de que solo la mitad utilizarían el carril reservado del total de VAO que circula por la A-2 y entra por los enlaces. Con respecto al aforo realizado en el enlace de Parque Corredor, en el Pk. 19,6 se aforaron unos 500 vehículos entre las 7:00 y las 9:00, lo que supone unos 250 VAO/hora punta.
- Se comenta la idoneidad de poder complementar estos aforos con la información origen-destino, con objeto de conocer más exactamente el número de VAO que llegaría al desembarque. CRTM dispone de información correspondiente a la encuesta de movilidad simplificada que puede resultar muy útil para estimar el porcentaje de VAO que realmente utilizaría el carril.
- DGT comenta que están realizando el estudio de puntos conflictivos con soluciones de bajo coste y a corto plazo, que presentarán en la próxima reunión.
- CRTM comenta también que se está gestionando la contratación inmediata del estudio de microsimulación y del proyecto constructivo que definirá la solución definitiva, en la cual participarán todos los miembros del grupo de trabajo.
- CRTM explica más en detalle los resultados obtenidos de la macrosimulación que se ha realizado para obtener una primera aproximación del orden de magnitud de las longitudes de trenzado necesarias en los embarques, de los niveles de servicio en el carril reservado y en el resto de carriles, el ratio intensidad/capacidad y la densidad de tráfico en estos.
- CRTM explica mediante un gráfico los tráficos considerados, tanto en el tronco como en el carril BUS-VAO, con la hipótesis de que solo la mitad de VAO y todos los autobuses acceden al carril reservado. Se explica la modelización que se ha considerado por cada zona de embarque, y los cambios de carril necesarios en cada uno de ellos para acceder al carril reservado, a partir de la cual se aplica la formulación del Manual de Capacidad. Se explica cómo mejora el ratio I/C en el carril reservado a medida que se aumenta la longitud de trenzado total, hasta un límite en torno a los 1.800 metros a partir de la cual no se produce mejora, aunque se aumente más esta distancia.
- Los resultados obtenidos en el resto de carriles indican mal funcionamiento, con índices I/C  $\geq 1$ , en el tramo entre M-40 y M-50, donde se localiza el embarque de Coslada-San Fernando, cuyo funcionamiento se ve influenciado por las perturbaciones que generan las divergencias en el entorno del nudo Eisenhower que afectan al tronco.
- Se concluye que es importante realizar una microsimulación de tráfico vehicular en estos puntos conflictivos y comprobar en que escenarios, bajo que hipótesis y en qué condiciones de gestión dinámica de la reserva, es aceptable el

funcionamiento global de la carretera A-2. Se puede esperar que se produzca transferencia modal, que parte del tráfico se derive a la R-2, que se complemente la iniciativa del carril Bus-VAO con aparcamientos de disuasión en las salidas de Alcalá de Henares y Torrejón, y otras medidas que eliminen vehículos privados de la carretera, o que amplíen la capacidad.

- En este sentido, se comenta la existencia del Proyecto de remodelación del Nudo Eisenhower, del que se deriva una actuación segregada para permitir la conexión con la M-40, del vial de doble calzada con glorieta que discurre paralelo a la A-2, titularidad de la Demarcación, que es vía de servicio de la A-2 entre el enlace de Coslada y el nudo Eisenhower. Esto permitiría la reordenación de accesos en el tramo, en concreto, el cierre de una de las divergencias que produce retenciones en el tronco y mejoraría el funcionamiento global del tramo. Por ello se considera muy importante poder incluirlo en el proyecto que haya de redactarse en el marco del proyecto del carril reservado.
- DGC informa que cualquier proyecto de "reordenación de accesos" requiere trámite de información pública, con una duración de al menos dos meses.
- Se analiza otra sección conflictiva, la de las convergencias en el enlace de la M-50 del ramal de acceso a la A-2 y del acceso de la M-115 y también la de la curva del puente de San Fernando.
- Se comenta y se está de acuerdo, que ante estos resultados derivados de la simulación, la mejor forma de gestionar el carril reservado será mediante baliza luminosa continua conectada con la fibra óptica de la A-2, de forma que en caso de necesidad pueda dejarse fuera de servicio la reserva en tiempo real (se comenta que la mejor forma sería apagando la baliza). Igualmente permite habilitar unos u otros embarques, o parte del carril, en tiempo real, en función de la configuración del tráfico.
- DGC propone la señalización del carril BUS-VAO, además mediante la marca vial de tipo romboidal que se utiliza también en EEUU.
- La DGT estima que el presupuesto para instalar la baliza (20 km), roza, conexiones y puesta en funcionamiento está en torno a 1 millón de euros
- Se estima que el coste total del proyecto, incluida la obra de reordenación de accesos en la vía de servicio mencionada anteriormente, estaría entorno a los 4 millones de euros.
- CRTM comenta que el proyecto deberá estar redactado en dos meses, se establece como plazo finales de mayo.
- Se comenta la ventaja de plantear el proyecto por "lotes" o capítulos : ITS, obra civil, etc, al objeto de poder segregarlo para facilitar la contratación futura de las obras.
- Se debate las posibilidades de licitación y ejecución, quien será el promotor y como podría articularse la contratación de las obras de implementación del carril reservado, señalándose que es importante agilizar la contratación.
- Se comenta que la prueba piloto debe realizarse con el proyecto finalizado, y contemplando todo el tramo (20 km).

- Como conclusiones finales de la reunión, se acuerda:

- Que la contratación del proyecto quede resuelta la semana que viene.
- Crear una comisión de obra para reunirse con el proyectista, formada por Alfredo García por parte de la DGC, Pedro Tomás por parte de la DGT y Soledad Pérez-Galdós por parte de CRTM.

- Finaliza la reunión a las 11:30 y se fija la fecha y hora de la siguiente reunión: viernes 21 de abril a las 9:30 horas en el Ministerio de Fomento. Paseo de la Castellana 67.

Por la Dirección General de Carreteras:

Por Consorcio Regional de Transportes de Madrid:

La Subdirectora General Estudios y Proyectos

El Subdirector de Explotación

Fdo.: Fuencisla Sancho Gómez

Fdo.: Luis Miguel Martínez Palencia

Por la Dirección General de Tráfico:

La Subdirectora Adjunta de Circulación

Fdo.: Ana Blanco Bergareche

### **APÉNDICE 3. ACTA Nº5 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO**



**Reunión Comisión técnica del GT para "carriles bus exprés en los accesos a Madrid". Proyecto Bus-VAO en la A-2**

Lugar: Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Fecha/hora: Viernes, 3 de noviembre de 2017, 10:00h

Asistentes:

1. Por Ministerio de Fomento:
  - o Alfredo López, Jefe de Área de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid
2. Por la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior:
  - o Pedro Tomás Martínez, Jefe de Área de Gestión de la Movilidad
3. Por Consorcio Regional de Transportes de Madrid:
  - o Soledad Pérez-Galdós, Dirección de Planificación Estratégica
  - o Domingo Martín Duque, Jefe de Área Estudios y Planificación
4. Por el Ayuntamiento de Madrid:
  - o Raúl Toribio, Subdirector de Implantación de Movilidad y Transportes
  - o Luis Fernández, Departamento de Planificación
5. Por TRN-TARYET
  - o Javier Casado TRN-TARYET
  - o Raúl Garay TRN-TARYET
  - o Nuria Grañeda TRN-TARYET

Puntos tratados:

**FASE III**

- TRN comienza la presentación de los resultados de la última simulación realizada explicando el proceso de simulaciones que se ha llevado a cabo, de manera análoga al que se hizo para el carril de entrada.

TRN argumenta que no parece ser una alternativa a desarrollar para el objeto del proyecto que nos ocupa de "carriles exprés en el sentido de salida de la A-2", la definición de la solución en los términos del acta de la última reunión del grupo de trabajo: únicamente con la disposición de un carril reservado de autobús en el carril izquierdo de la vía de servicio, y todos los autobuses circulando por dicha vía, puesto que no es esperable ningún ahorro de tiempo apreciable para los usuarios del transporte público, dado que deberán circular a una velocidad promedio limitada (inferior a 50 km/h, límite legal en dicha vía de servicio, sin contar con las demoras que se puedan producir en cada caso en los puntos críticos anteriormente descritos), y en general el resto de usuarios tampoco contarán con ninguna situación de mejora de ahorros de tiempo.

Se plantea el problema de la existencia del tramo de trenzado localizado entre el p.k. 7+000 y el p.k. 7+400 con la nueva configuración de la vía de servicio, por lo que sería necesario plantear la realización de un cruce a desnivel en dicho tramo para la implantación de un carril solo Bus por la izquierda, lo cual queda fuera del alcance y plazos de redacción del proyecto.

Una posibilidad para evitar esto sería que los autobuses que tengan parada en el intercambiador de Canillejas se incorporaran desde la A-2 a la vía de servicio en la salida del p.k. 7+000. Sin embargo en esta alternativa el carril sólo bus quedaría limitado a una longitud inferior a 1 km, y teniendo que mantener el tramo de trenzado existente citado previamente.

En cualquier caso, se presentará un punto crítico en el tramo final de este carril bus, bajo el paso superior de la calle Guadalajara, zona en la que la vía de servicio cuenta con un único carril en sentido Canillejas, lo que obliga a fijar el punto de finalización de este carril reservado con anterioridad y evaluar el funcionamiento del tráfico en este punto tras su implantación, no existiendo la posibilidad de dar continuidad a este tramo de carril bus con el ya existente entre el paso superior y el intercambiador de Canillejas.

Todo ello conduce a descartar la alternativa de reserva solo bus por el carril izquierdo de la vía de servicio (C/Josefa Valcárcel) en su configuración definitiva tras las obras del Banco Popular.

TRN comenta los resultados de la simulación de la solución finalmente modelizada de dos embarques y dos desembarques de la siguiente manera:

- Embarque 1- Inicio Bus-VAO pk 6+050 (pasada la salida hacia Josefa Valcárcel)
- Desembarque 1- p.k 9+720 al 10+420 antes del Nudo de Eisenhower,(M-40, M-14, Coslada-San Fernando)
- Embarque 2 – Coslada-San Fernando pk 11+400 (enlace M-40), pasada la incorporación de la Av. de la Hispanidad-sur
- Desembarque 3- Torrejón de Ardoz, p.k 17+000 al 17+700 (enlace M-108)

Se ha considerado que 70 servicios exprés circularían en hora punta por el carril Bus-VAO, y 30 que pararán en Canillejas accediendo por la vía de servicio (c/Josefa Valcárcel), un porcentaje de trasvase modal del 3% y de incremento de vehículos VAO del 4%.

Con estas hipótesis y configuración de embarques los resultados de la simulación permiten llegar a la conclusión de que los ahorros de tiempo superan a las pérdidas con motivo de las pequeñas demoras en el resto de vehículos, aunque no de manera tan acusada como en el carril de entrada.

- Con este escenario, el proyecto del carril BUS-VAO no modifica en ningún caso las condiciones de circulación previstas en la vía de servicio tras la ejecución del proyecto del Banco Popular. En todo caso, siempre cabe la opción de considerar la eficacia del carril BUS-VAO del sentido de salida, ligado más al hecho de garantizar la fiabilidad del sistema de carriles exprés, dotando de un sistema muy flexible en ambos sentidos que dotaría de una muy alta fiabilidad, consiguiendo en su conjunto (entrada+salida) unos buenos resultados en términos de rentabilidad de la actuación, además de la posibilidad de disponer de este sistema para su activación en otros periodos del día y situaciones excepcionales de congestión.
- DGC comenta la posibilidad de eliminar el desembarque del Nudo de Eisenhower de salida a Coslada y San Fernando, y se debate las implicaciones de esta medida. Se acuerda plantearlo en la próxima reunión del Grupo de Trabajo.

Como conclusiones finales de la reunión, se acuerdan los siguientes compromisos:

- Se acuerda realizar un grafo de circulación de autobuses en el ciclo completo entrada-salida y calcular la máxima afluencia de buses en el Intercambiador de Avda. de América.
- Se acuerda recabar la información sobre el número máximo de operaciones posibles en el intercambiador de Avda. de América.
- TRN enviará la presentación con los resultados de la simulación de este escenario tratado en la presente reunión, para comentarla en la reunión del Grupo de Trabajo en el Ministerio de Fomento el próximo 8 de noviembre en el Mº de Fomento así como el grafo comentado anteriormente.

Se convoca la próxima reunión el día miércoles 15 de noviembre de 2017 a las 12:30 en las oficinas del Consorcio.

## **APÉNDICE 4. ACTA Nº6 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO**



**Reunión Comisión técnica del GT para "carriles bus exprés en los accesos a Madrid". Proyecto Bus-VAO en la A-2**

Lugar: Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Fecha/hora: Miércoles, 15 de noviembre de 2017, 12:30h

Asistentes:

1. Por Ministerio de Fomento:
  - o Alfredo López, Jefe de Área de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid
2. Por Consorcio Regional de Transportes de Madrid:
  - o Soledad Pérez-Galdós, Dirección de Planificación Estratégica
  - o Domingo Martín Duque, Jefe de Área Estudios y Planificación
3. Por el Ayuntamiento de Madrid:
  - o Raúl Toribio, Subdirector de Implantación de Movilidad y Transportes
  - o Luis Fernández, Departamento de Planificación
4. Por TRN-TARYET
  - o José Javier Muruzábal TRN-TARYET
  - o Javier Casado TRN-TARYET
  - o Raúl Garay TRN-TARYET
  - o Jaime Salom experto ITS

Puntos tratados:

**SIMULACION FASE III**

- Se comentan los resultados de la simulación de la solución modelizada con la que se ha comenzado a redactar el proyecto constructivo, según los acuerdos de la última reunión del Grupo de Trabajo de 8 de noviembre, que dispone de dos embarques y dos desembarques:
  - Embarque 1- Inicio Bus-VAO pk 6+050 (pasada la salida hacia Josefa Valcárcel)
  - Desembarque 1- p.k 9+720 al 10+420 antes del Nudo de Eisenhower,(M-40, M-14, Coslada-San Fernando)
  - Embarque 2 – Coslada-San Fernando pk 11+400 (enlace M-40), pasada la incorporación de la Av. de la Hispanidad-sur
  - Desembarque 3- Torrejón de Ardoz, p.k 17+000 al 17+700 (enlace M-108)

- DGC comenta sus dudas respecto a los ahorros de tiempo para los VAO que resultan en los desembarque de Coslada-San Fernando (4,15 min) y el de Torrejón (4,10 min), siendo menor el de este último, y su repercusión en la utilidad del Bus-VAO. CTRM comenta que se trata de diferencias muy pequeñas y que es necesario revisar y aclarar estos resultados.
- DGC plantea sus dudas respecto al efecto que tendrá adelantar el trenzado al p.k. 7,0 y si se ha considerado en la simulación. TRN explica que si se ha tenido en cuenta la configuración futura de la vía de servicio (C/ Josefa Valcárcel) tras las obras en ambas, modelización de la situación actual y del escenario con Bus-VAO,
- Se comenta la necesidad de simular un nuevo escenario sin Bus-VAO con todos los servicios exprés circulando por la calzada central de la A-2 sin parar en Canillejas, homologable a una situación actual con la que pueda compararse el escenario Bus-VAO, y poder valorar la necesidad real de su implantación, teniendo en cuenta en todo caso, las limitaciones del Intercambiador de Avda. de América.

**PROYECTO FASE III**

- DGC comenta que esta fase NO necesita información pública al no tener modificación de accesos, por lo que no es necesario ajustarse estrictamente a los mismos plazos que la Fase I.
- TRN hace una presentación del prediseño del carril Bus-VAO de salida con la configuración de dos embarques y dos desembarques:
  - Señalización fija
  - Señalización variable: pórticos, banderolas y horquillas
  - Elementos de control: ETD, cámaras de circuito cerrado, lectores de matrículas
  - Disposición de balizas en embarques y desembarques
- Se comenta que resulta necesario revisar el criterio de instalación de carteles en ramales y accesos, mediante sendos carteles de aviso y preaviso, pues parece redundante y además, en vías municipales, este criterio puede ser difícil respetar por falta de espacio. Se decide esperar al criterio de la Supervisión sobre el asunto.
- Se comenta de la singularidad del desembarque intermedio en el que se hace necesaria la instalación de doble baliza: baliza interior de color verde para salida Bus y VAO y baliza roja exterior para advertir al resto que no es posible acceder al carril. Esto exigirá buscar una solución de señalización variable para advertir de esta circunstancia.
- Respecto al diseño del último desembarque, se acuerda complementar la señalización variable con un pórtico que advierta del inicio de desembarque y trasladar a una distancia suficiente antes del final de carril reservado el pórtico con aviso de "Final de carril Bus-VAO".

Como conclusiones finales de la reunión, se acuerdan los siguientes compromisos:

- Revisar el diseño con todo lo visto y enviar antes de la próxima reunión.
- Revisar los resultados de los ahorros de tiempos de la simulación de la solución con la que se ha comenzado a redactar el proyecto constructivo
- Realizar la simulación de un nuevo escenario sin Bus-VAO con todos los servicios exprés circulando por la calzada central de la A-2 sin parar en Canillejas.

Se convoca la próxima reunión el día miércoles 24 de noviembre de 2017 a las 12:00 en las oficinas del Consorcio.

## **APÉNDICE 5. ACTA Nº7 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO**



**Reunión Comisión técnica del GT para "carriles bus exprés en los accesos a Madrid". Proyecto Bus-VAO en la A-2**

Lugar: Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Fecha/hora: Miércoles, 24 de noviembre de 2017, 12:00h

Asistentes:

1. Por Ministerio de Fomento:
  - o Alfredo López, Jefe de Área de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid
2. Por Consorcio Regional de Transportes de Madrid:
  - o Soledad Pérez-Galdós, Dirección de Planificación Estratégica
  - o Domingo Martín Duque, Jefe de Área Estudios y Planificación
3. Por el Ayuntamiento de Madrid:
  - o Raúl Toribio, Subdirector de Implantación de Movilidad y Transportes
  - o Luis Fernández, Departamento de Planificación
4. Por TRN-TARYET
  - o Javier Casado TRN-TARYET
  - o Raúl Garay TRN-TARYET
  - o Jaime Salom experto ITS

Puntos tratados:

**PROYECTO FASE III**

- TRN hace entrega, tal como se había acordado, de cinco copias en CD del Avance del proyecto constructivo de la Fase III, consistente en la Planta General y el Presupuesto, con los últimos cambios incorporados.
- CRTM comentan estos cambios mencionados, consistentes en adelantar el desembarque final al p.k. 16+100, con el objeto de posibilitar la salida a los autobuses interurbanos al enlace con la M-115 y especialmente la Avda. de Castilla (antigua N-II) de Torrejón de Ardoz, por donde circulan la mayoría de la expediciones.
- TRN hace una presentación del prediseño del carril Bus-VAO de salida con esta configuración:
  - Señalización fija
  - Señalización variable: pórticos, banderolas y horquillas
  - Elementos de control: ETD, cámaras de circuito cerrado, lectores de matrículas
  - Disposición de balizas en embarques y desembarques

- Se comenta de nuevo la singularidad del desembarque intermedio en el que se hace necesaria la instalación de doble baliza: baliza interior de color verde para salida Bus y VAO y baliza roja exterior para advertir al resto que no es posible acceder al carril. Se discute la falta de homogeneidad en este criterio con respecto a las fases anteriores, en los que no se ha aplicado y sin embargo si se produce la misma situación. Existe consenso en que utilizar diferentes criterios en cada sentido puede confundir al usuario, por lo que se decide prescindir de la doble baliza en el desembarque intermedio de la Fase III, y se acuerda que es necesario reforzar la señalización fija vertical así como la variable.
- A raíz de este debate, DGT propone cambiar el color de fondo de toda la señalización fija vertical relacionada con el carril Bus-VAO en todas las fases, y se propone el color naranja, estando el grupo de acuerdo con esta propuesta.

**SIMULACION FASE III**

- Debido a los cambios en la configuración del Bus-VAO, adelantando aproximadamente un kilómetro el desembarque final, será necesario realizar la simulación con este nuevo escenario, con la que se ha comenzado a redactar el proyecto constructivo.
- Se comenta la necesidad de simular un nuevo escenario sin Bus-VAO con todos los servicios exprés circulando por la calzada central de la A-2 sin parar en Canillejas, homologable a una situación actual con la que pueda comparar el nuevo escenario Bus-VAO, y poder valorar la necesidad real de su implantación, teniendo en cuenta en todo caso, las limitaciones del Intercambiador de Avda. de América.

Como conclusiones finales de la reunión, se acuerdan los siguientes compromisos:

- Revisar el diseño con todo lo visto y enviar antes de la próxima reunión.
- Realizar la simulación de la nueva solución con la que se está redactando el proyecto constructivo y comprobar los resultados de los ahorros de tiempos.
- Realizar la simulación de un nuevo escenario sin Bus-VAO con todos los servicios exprés circulando por la calzada central de la A-2 sin parar en Canillejas.

Se convoca la próxima reunión el día jueves 30 de noviembre de 2017 a las 11:00 en las oficinas del Consorcio.



## **APÉNDICE 6. ACTA Nº8 DE LA COMISIÓN TÉCNICA DEL GRUPO DE TRABAJO CONJUNTO**



**Reunión Comisión técnica del GT para "carriles bus exprés en los accesos a Madrid". Proyecto Bus-VAO en la A-2**

Lugar: Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Fecha/hora: Jueves, 30 de noviembre de 2017, 12:00h

Asistentes:

1. Por Ministerio de Fomento:
  - o Alfredo López, Jefe de Área de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid
2. Por Consorcio Regional de Transportes de Madrid:
  - o Soledad Pérez-Galdós, Dirección de Planificación Estratégica
  - o Domingo Martín Duque, Jefe de Área Estudios y Planificación
3. Por el Ayuntamiento de Madrid:
  - o Raúl Toribio, Subdirector de Implantación de Movilidad y Transportes
  - o Luis Fernández, Departamento de Planificación
4. Por TRN-TARYET
  - o Javier Casado TRN-TARYET
  - o Raúl Garay TRN-TARYET
  - o Jaime Salom experto ITS

Puntos tratados:

**SIMULACION FASE III**

- TRN comenta los resultados de la simulación de la nueva configuración del Bus-VAO, en al que se ha adelantado aproximadamente un kilómetro el desembarque final para poder acceder a la salida de la M-115 y Avda. de Castilla en San Fernando de Henares y Torrejón de Ardoz (escenario Bus-VAO p.k fin 16+700). Igualmente hace la presentación de los resultados del escenario sin Bus-VAO con todos los servicios exprés circulando por la calzada central de la A-2 sin parar en Canillejas (escenario actual con 70 servicios exprés), que se acordó en la reunión anterior.
- Se observa que empeoran los ahorros de tiempo de los autobuses en este nuevo escenario, debido probablemente a que el desembarque final se realiza en una zona de trenzado teniendo que acceder los buses a la salida 17-A de escasa longitud.
- En el escenario Bus-VAO vuelve a aparecer de nuevo valores incongruentes en los ahorros de tiempos para los VAO entre los desembarques de Coslada y Torrejón.

- Igualmente los tiempos de viaje de los buses entre la situación actual y aquella con casi todos los servicios exprés, parece indicar que no se han considerado los tiempos de parada en los servicios no exprés. (Se estima que la diferencia entre los servicios exprés y no exprés debería estar en torno a los 5 minutos).
- Ante estos resultados se acuerda que lo más razonable es adelantar el fin del Bus-VAO a un tramo de la A-2 con suficiente capacidad para el correcto desembarque de los buses. Se propone el tramo donde existen cuatro carriles, 3+ vía de servicio (pasada la curva de San Fdo. hasta pasado el enlace de Carrefour, aproximadamente).

**PROYECTO FASE III**

- Se comenta la solución propuesta de señalización variable (banderola) al comienzo desembarque intermedio. Se acuerda sustituir el aspa por la flecha en color rojo para indicar la prohibición de acceder al carril desde el tronco.
- Se muestra en los planos el cambio a color naranja del fondo de toda la señalización fija vertical relacionada con el carril Bus-VAO.

Como conclusiones finales de la reunión, se acuerdan los siguientes compromisos:

- Revisar los resultados de las simulaciones anteriores para detectar por que se producen los resultados incongruentes en los ahorros de tiempos para los VAO entre los desembarques de Coslada y Torrejón.
- Realizar un análisis previo de la mejor ubicación del desembarque final en función de los tráfico en los accesos. Se hacen dos propuestas:
  - o Entre el pk 14+900 y el pk 15+200
  - o Entre el pk 15+600 y el pk 15+900
- Realizar la simulación de la alternativa que resulte más favorable, considerando los tiempos de parada de los servicios no exprés y comprobar los resultados de los ahorros de tiempos.

La próxima reunión se convocará por correo electrónico cuando se disponga de los resultados de la simulación.