

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 “CARRETERA M-501” DEL P.G.O.U. DE VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID)

ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

Ref. TMA: 1794B/02

Mayo de 2018

G5 EXPERTOS
AMBIENTALES

TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales

TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.

Teléfono: +34 913 600 169* tma@tma-e.com, CIF. B-83380311

www.tma-e.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS. PMUS DE VILLAVICIOSA DE ODÓN.....	9
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	9
3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO EN LA SITUACIÓN ACTUAL	10
3.1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA MOVILIDAD MUNICIPAL	10
3.2. ESTRUCTURA GENERAL DEL MUNICIPIO	12
3.3. SITUACIÓN DEL ÁMBITO	13
3.4. CLINOMETRÍA.....	14
3.5. RED VIARIA	14
3.6. RED DE TRANSPORTE PÚBLICO	20
3.7. MOVILIDAD PEATONAL Y CICLISTA CON RELACIÓN AL CASCO URBANO.....	24
3.8. DIAGNÓSTICO GLOBAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	26
4. PROPUESTA DEL PLAN DE SECTORIZACIÓN	28
4.1. OBJETIVOS Y ALCANCE	28
4.2. CONTENIDO DEL PLAN	28
4.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	29
4.4. FOMENTO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA PROPUESTA	34
5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA	34
5.1. CAMBIOS SOBRE LA RED VIARIA Y EL COMPORTAMIENTO DEL TRÁFICO	36
5.2. PRODUCCIÓN DE NUEVO TRÁFICO	36
5.3. TRÁFICO DE PASO.....	38
5.4. DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO	39
5.5. CARGA FUTURA DE LA RED	41
5.6. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA.....	42
6. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES PARA EL FOMENTO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE	45
6.1. CONSIDERACIONES RESPECTO A LAS PROPUESTAS DEL PMUS	45
6.1. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DEL PLAN DE SECTORIZACIÓN	47
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES	49
ANEXO I. EQUIPO REDACTOR	51
ANEXO II. DOCUMENTACIÓN	51

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	SITUACIÓN DEL SECTOR UZ-4 DENTRO DEL TÉRMINO MUNICIPAL.....	13
FIGURA 2.	UBICACIÓN DEL UZ-4 RESPECTO AL CASCO URBANO Y A LA URBANIZACIÓN EL BOSQUE. 14	
FIGURA 3.	CONTROL DE ACCESO AL VIAL INTERIOR DE LA UEM	16
FIGURA 4.	RED VIARIA DEL GENERAL DEL ENTORNO.....	16
FIGURA 5.	RED VIARIA PRÓXIMA AL ÁMBITO. SE RECUADRA LA UBICACIÓN DE LAS GLORIETAS (ZOOM SOBRE ELLAS EN FIGURA SIGUIENTE).....	17
FIGURA 6.	GLORIETAS FRENTE AL ACCESO A LA UEM (IZQUIERDA) Y FRENTE A LA CALLE EBRO (DERECHA).....	17
FIGURA 7.	PRINCIPALES CONEXIONES DEL SECTOR	18
FIGURA 8.	PLANO DE LOS TRANSPORTES DE VILLAVICIOSA DE ODÓN	21
FIGURA 9.	LÍNEAS DE AUTOBÚS EN EL ENTORNO DEL ÁMBITO	21
FIGURA 10.	RECORRIDO ENTRE EL UZ4 Y LA ESTACIÓN DE PUERTA DE BOADILLA (METRO LIGERO)	23
FIGURA 11.	CARACTERÍSTICAS DE LA CALLE MIÑO Y DE SU CONTINUACIÓN HASTA BOADILLA DEL MONTE	23
FIGURA 12.	RECORRIDOS EN BICICLETA Y AUTOMÓVIL ENTRE EL UZ4 Y LA ESTACIÓN DE MÓSTOLES – EL SOTO	24
FIGURA 13.	CARRETERA M-856 ENTRE VILLAVICIOSA DE ODÓN Y MÓSTOLES	24
FIGURA 14.	UBICACIÓN DE LAS PASARELAS.....	25
FIGURA 15.	PASARELAS PEATONALES JUNTO AL CAMPING ARCO IRIS (AL NORTE) Y ENTRE LAS CALLES TAJO Y EBRO (AL SUR).....	25
FIGURA 16.	RECORRIDO EN BICICLETA ENTRE EL UZ4 Y EL CASCO DE VILLAVICIOSA (8-10 MINUTOS) 26	
FIGURA 17.	CUADRO DE SUPERFICIES DE LA ACTUACIÓN	30
FIGURA 18.	PROPUESTA DE ORDENACIÓN DEL PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL UZ4	31
FIGURA 19.	VIARIO Y CONEXIONES EN LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL	33

FIGURA 20. SECCIÓN CENSAL 281810101 CORRESPONDIENTE AL ÁREA NORTE DE EL BOSQUE 39

FIGURA 21. ZONAS GENERADORAS DE TRÁFICO EN EL INTERIOR DEL ÁMBITO 40

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS DESPLAZAMIENTO 11

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN MODAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS 11

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN MODAL POR GRUPO DE MOTIVOS 12

TABLA 4. INTENSIDADES DE CIRCULACIÓN EN LA RED DE INTERÉS PARA EL ESTUDIO 19

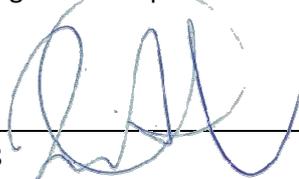
TABLA 5. TRÁFICO GENERADO POR LA ACTUACIÓN 38

TABLA 6. TRÁFICO DE PASO PRODUCIDO POR EL BOSQUE 38

TABLA 7. INTENSIDADES DIARIAS EN EL NUEVO VIARIO Y EN LA VÍA DE SERVICIO TRAS EL DESARROLLO DEL SECTOR DEBIDAS AL NUEVO TRÁFICO Y AL TRÁFICO DE PASO 41

TABLA 1. DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO EN INTERSECCIONES CON PRIORIDAD. FUENTE: TRB, MANUAL DE CAPACIDAD, 2000 44

TABLA 2. INTENSIDADES EN HORA PUNTA DE MAÑANA EN EL RESTO DE NUEVAS VÍAS 45

Revisado por: Rodrigo Avilés López 	Aprobado por: Guillermo García de Polavieja 
Fecha: 12/06/2018	Fecha: 12/06/2018

Estudio realizado por TMA entre marzo y junio de 2018

PROPIEDAD INTELECTUAL

El presente documento, incluyendo texto y gráficos –excepto donde se especifique lo contrario– así como la metodología empleada en la elaboración del estudio base del mismo, son propiedad intelectual de Tasvalor Medio Ambiente S.L. quedando prohibida su revelación, copia, reproducción total o parcial y difusión; sin expresa autorización de la citada mercantil. El presente documento se edita para uso exclusivo del cliente que en él se cita, a los efectos de la tramitación ambiental de su plan, programa o proyecto; así como para la consideración del órgano ambiental de la administración correspondiente. Tasvalor Medio Ambiente S.L. se reserva el derecho de ejecutar cuantas acciones legales estime necesarias para garantizar la defensa de sus derechos sobre la propiedad intelectual de este trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria recoge el análisis y los resultados del estudio de tráfico y movilidad realizado sobre el ámbito del Plan de Sectorización del sector UZ4 "Carretera M-501" (antigua M-511) del PGOU de Villaviciosa de Odón (Madrid). El estudio se realiza sobre la propuesta revisada del Avance del citado Plan de Sectorización, que incluye las consideraciones señaladas por la Dirección General de Evaluación Ambiental (DGEA) en el Informe Previo de Análisis Ambiental (IPAA) de fecha 26 de julio de 2012, y que vuelve a someterse a evaluación ambiental bajo los procedimientos y criterios de la ahora vigente Ley 21/2013.

El expediente ambiental original de este sector se inició con anterioridad a la entrada en vigor de la citada ley 21/2013 (ver capítulo 4.2 sobre antecedentes en el DIE), de ahí la existencia de un IPAA (Ley 2/2002), aunque tras consultar con el Órgano Ambiental (Subdirección General de Evaluación Ambiental Estratégica de la Comunidad) se decide rehacer y ampliar los estudios sectoriales previos, adaptándolos a la nueva ley ambiental, a la vez que se incorporan a la propuesta urbanística las modificaciones necesarias para su adaptación al IPAA original e informes de organismos.

De este modo, en la redacción se han tenido las indicaciones específicas que, en materia de movilidad y tráfico, se establecían en el citado IPAA de la DGEA, concretamente, la necesidad de elaborar un estudio de movilidad y tráfico que evalúe de forma exhaustiva las nuevas necesidades de transporte que genere el plan que se propone y el conjunto de medidas a adoptar al respecto, debiendo favorecerse prioritariamente el transporte público y los recorridos peatonales y ciclistas.

Posteriormente al citado IPAA y en consonancia con sus determinaciones, se realizaron algunos cambios en la propuesta urbanística, algunos de los cuales tienen incidencia directa en el tráfico y la movilidad futuros. En concreto, a comienzos de 2014, se añaden dos anexos a la propuesta urbanística (Anexos VI y VII), incluyendo un estudio de alternativas de accesos¹ y un reajuste de la superficie destinada a equipamiento universitario (que incluía también la modificación del trazado de la reserva para plataforma de transporte colectivo). El estudio de accesos es objeto de valoración por parte de la Dirección General de Carreteras (informe de febrero de 2014), que señala favorablemente la selección de la denominada "alternativa 3", en la que se proponía un nuevo enlace tipo trompeta desde las vías de servicio de la carretera M-501, a la altura del PK 6+500. Con ella, los movimientos de entrada y salida del sector respecto a la carretera podían realizarse sin emplear la glorieta situada frente a la Universidad Europea, con la única excepción de la salida del ámbito hacia Brunete. Además de esta

¹ Anexo VI. Acceso desde M-501. Estudio de Alternativas. Equipo Redactor M.A.L.T., S.L. Diciembre 2013.

conexión, esta alternativa contempla otra situada en la zona central del ámbito (común en todas las alternativas) y que enlaza con la vía de servicio de la carretera en sentido sur. Ambos aspectos (enlace tipo trompeta y reajuste de superficie universitaria) se contemplan ya en la propuesta que aquí se estudia.

Este estudio sectorial acompaña a la documentación constitutiva del Documento Inicial Estratégico² (DIE) elaborado como elemento fundamental del proceso de evaluación ambiental estratégica por el procedimiento ordinario que contempla la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Parte de sus resultados se han empleado como base de las hipótesis que sustentan los cálculos realizados en el estudio sectorial dedicado a la variable acústica³, así como en los capítulos sobre consumo energético, emisiones atmosféricas y contribución y adaptación al Cambio Climático.

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

La propuesta urbanística para este sector, de acuerdo con las determinaciones estructurantes del planeamiento general de Villaviciosa de Odón, se resume en el desarrollo de una actuación eminentemente residencial que permita asimismo la ampliación del recinto universitario colindante, buscando una vinculación local entre ambos (manifestada en la reserva de suelo para la plataforma única de transporte colectivo), y que aproveche las ventajas de una conexión directa con la red supramunicipal de transporte (M511).

La posición del sector, sin embargo, dificulta su conectividad directa con el centro urbano, respecto del cual la M-511 actúa como barrera. En ese sentido la propuesta queda más vinculada con la trama suburbana residencial de baja densidad de la urbanización de El Bosque colindante al noroeste y la futura trama de Los Gallegos al Este (sector SUNS.3 del nuevo PGOU en fase de Avance) que con el núcleo urbano de Villaviciosa de Odón.

Por ello, es intención del planificador y, en particular, del trabajo de consultoría ambiental en curso, que se refleje en estos estudios, promover medidas de vinculación del sector con el núcleo urbano, que corrijan en lo posible esta carencia de permeabilidad en la trama y posibiliten la vinculación de los futuros habitantes y usuarios del ámbito con el núcleo poblacional, con esperables y favorables consecuencias de tipo social, así como hacia una mayor sostenibilidad en la estructura de movilidad del municipio.

² *Plan de Sectorización del sector UZ-4 (Carretera M-511) del PGOU de Villaviciosa de Odón (Madrid). Documento Inicial Estratégico Ampliado.* Ref: TMA 1794A/03.

³ *Plan de Sectorización del sector UZ-4 (Carretera M-511) del PGOU de Villaviciosa de Odón (Madrid). Estudio Acústico.* Ref: TMA 1794C/02

1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS. PMUS DE VILLAVICIOSA DE ODÓN

En la redacción del presente Estudio de Movilidad y Tráfico se ha tenido en cuenta el análisis y consideraciones recogidas en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Villaviciosa de Odón⁴, especialmente en lo relativo a:

- La distribución espacial y modal de los desplazamientos en el municipio.
- Actuaciones destinadas a la mejora del transporte público y de los itinerarios peatonales y ciclistas, destinada al fomento de los desplazamientos en medios colectivos y no motorizados, en detrimento del uso del automóvil privado. Tales actuaciones se han tomado como referencia a la hora de plantear las que deba recoger el propio Plan de Sectorización, de modo que queden alineadas e integradas en el planteamiento del PMUS.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo fundamental de este estudio es determinar las necesidades de movilidad que tendrá el sector tras su desarrollo y su efecto sobre el funcionamiento red viaria existente en relación principalmente a su capacidad.

La consecución de este objetivo principal requiere llevar a cabo los siguientes pasos metodológicos:

Análisis y diagnóstico de la situación actual

- Estudio de la configuración, características, carga y funcionamiento de la red viaria existente, incluyendo la realización de los aforos necesarios y el análisis de la capacidad de los principales elementos de red.
- Descripción y valoración de la oferta de transporte público en relación con el nuevo sector.
- Estudio de las características generales de movilidad a partir de los resultados de análisis ya realizados en el municipio (Encuesta de Movilidad del Consorcio Regional de Transportes y Plan de Movilidad Urbana Sostenible, fundamentalmente) que pueden aplicarse también a la futura demanda de movilidad del sector.

Predicción de la situación futura

- Estimación del tráfico en vehículo privado (automóvil) generado por los nuevos usos del suelo, así como su distribución espacial para obtener la carga de tráfico sobre los nuevos elementos

⁴ Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Municipio de Villaviciosa de Odón. Novotec. Septiembre de 2011.

de red y los preexistentes, valorando de nuevo la capacidad y niveles de servicio de los más relevantes.

- Análisis de la nueva red viaria interior, conexiones e influencia sobre el funcionamiento de la red actual, estimando adicionalmente su capacidad para canalizar tráfico de paso.
- En caso de encontrarse problemas de funcionalidad en alguno de los elementos estudiados, propuesta de actuaciones para su resolución o mitigación.

Propuesta de mejoras sobre movilidad y transporte

- En cualquier caso, establecer una serie de recomendaciones para promover la movilidad sostenible en la futura ocupación del ámbito, tanto interna como en su conexión con el núcleo urbano, planteándolas en concordancia con las consideraciones generales del PMUS vigente en la localidad, pero ampliándolas o particularizándolas para la características y el emplazamiento específico de este nuevo desarrollo. Estas propuestas deberán ser valoradas y recogidas en el documento urbanístico que se tramite en fases sucesivas del proceso de planeamiento.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Se describe a continuación la estructura general de la movilidad en el municipio, la ubicación del ámbito y la red viaria existente.

3.1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA MOVILIDAD MUNICIPAL

Para conocer la estructura espacial y modal de la movilidad en el municipio de Villaviciosa de Odón se ha recurrido a la consulta del análisis recogido en el PMUS, a su vez elaborado a partir de los resultados de la Encuesta Domiciliaria de Transporte publicada en el año 2004 por el Consorcio Regional de Transporte de Madrid, interpretado y tratando los resultados de ambas fuentes de acuerdo a las necesidades y alcance requeridos en este estudio.

De acuerdo al PMUS, la distribución porcentual de orígenes/destinos en el conjunto de los desplazamientos (sin diferenciar modo o motivo) es la siguiente:

<i>Ámbito del desplazamiento</i>	<i>Porcentaje respecto del total</i>
Interno	31%
Externo (total)	69%

<i>Distribución de los viajes externos</i>	<i>Porcentaje respecto del total</i>
Madrid	22%
Móstoles	14,5%
Alcorcón	10,1%
Boadilla del Monte	6,4%
Brunete (por M-501 sur)	1,1%
Otros por M-501 sur	0,7%
Otros por M-501 norte	4,1%
Otros por M-50	6,6%
Otros por A-5	1,8%

Tabla 1. *Distribución espacial de los desplazamiento*

Por su parte, la distribución porcentual en cuanto al modo de desplazamiento es la siguiente:

	<i>A pie</i>	<i>Transporte público</i>	<i>Automóvil privado</i>
Total	11%	23%	66%
Internos	37%	12%	51%
Externos	0%	28%	72%

Tabla 2. *Distribución modal de los desplazamientos*

De acuerdo a la tabla anterior, si se consideran sólo los viajes motorizados, un 74% se realiza en automóvil privado, mientras que un 26% se efectúa en transporte público.

Estos resultados pueden contrastarse con los que arroja la encuesta MOVILIA⁵ para toda España, según la cual, para los municipios españoles en la corona de áreas metropolitanas con una población entre 10.000 y 50.000 habitantes, la distribución en los modos es de un 43% a pie o en bicicleta, un 9% en transporte público, un 48% en vehículo privado.

En viajes motorizados, el reparto modal entre transporte público y automóvil privado, según MOVILIA para los municipios de coronas metropolitanas, es de **16/84**, es decir, más desfavorable (menos sostenible) que el total observado en Villaviciosa (**26/74**), aunque según MOVILIA, la proporción de desplazamientos no motorizados respecto al total es muy superior al caso de Villaviciosa (un 43% frente a sólo un 11%). Es decir, en el caso de Villaviciosa de Odón el uso de medios no motorizados es muy inferior al de la media española de municipios de su rango de tamaño y posición respecto de una

⁵ Ministerio de Fomento. *Encuesta de movilidad a personas residentes en España*, años 2006-2007.

metrópolis. Sin embargo, dentro de los viajes motorizados, el peso del transporte público es más favorable que en la media.

La explicación a este comportamiento puede atribuirse a una posible excesiva dependencia exterior del municipio, lo que supone una elevada proporción de desplazamientos externos, donde el transporte público adquiere un mayor peso relativo que en los internos. En estos últimos, la baja densidad (que incrementa la distancia de desplazamiento local) y la carencia de una oferta de transporte público municipal adecuada explicaría que los desplazamientos internos a pie o en bicicleta sean más reducidos.

Para la realización del PMUS estos datos se completaron mediante encuestas que mostraron el siguiente reparto en los desplazamientos por motivo, diferenciando personal y ocupacional:

<i>Tipo</i>	<i>A pie</i>	<i>Transporte público</i>	<i>Automóvil privado</i>
Personal	20%	14%	66%
Ocupacional	8%	26%	66%

Tabla 3. Distribución modal por grupo de motivos

A falta de otra información, estas pautas de movilidad son las que pueden aplicarse al nuevo tráfico generado por el desarrollo del sector UZ-4, siendo en todo caso deseable que este incorpore todas las medidas a su alcance para fomentar el uso del transporte colectivo y de los medios no motorizados, en detrimento del automóvil privado, contribuyendo a dirigir la movilidad del municipio hacia un modelo más sostenible; todo ello independientemente de que el nuevo tráfico generado por el sector suponga o no una carga adicional admisible por la red.

Como parte de este estudio se plantean ciertas pautas para que el Plan de Sectorización se adapte lo máximo posible a esta estrategia y de forma coherente con el Plan de Movilidad Urbana Sostenible con el que cuenta la localidad.

3.2. ESTRUCTURA GENERAL DEL MUNICIPIO

El territorio de Villaviciosa de Odón se encuentra dividido en dos áreas separadas por el curso del río Guadarrama, que lo atraviesa en dirección Norte-Sur. Las zonas urbanizadas se concentran en la parte oriental, que a su vez queda divididas por la presencia de la carretera M-501, dejando por un lado el casco urbano (que incluye la urbanización Campodón) al sureste y por otro la urbanización El Bosque, al noroeste.

El casco se estructura a lo largo de la carretera M-506 (entre Villaviciosa de Odón y Alcorcón), mientras que la urbanización El Bosque ocupa los terrenos entre el río Guadarrama y la calle Miño, que constituye su vía estructurante de borde.

Estas dos grandes áreas urbanizadas se aproximan la una a la otra en torno al nudo entre la M-506 y la M-501, siendo esta última la que impide su continuidad espacial (ver figura 2).

3.3. SITUACIÓN DEL ÁMBITO

El sector UZ-4 del PGOU de Villaviciosa de Odón se sitúa al noroeste del municipio, separado del casco urbano y ubicado entre la urbanización residencial El Bosque y el trazado de la carretera M-501.

En cuanto a sus colindancias, el sector está limitado:

- Al noroeste con la urbanización El bosque,
- Al noreste con las instalaciones del camping "Arco Iris" y otros suelos no urbanizados.
- Al sureste con el borde exterior de la vía de servicio de la carretera M-501.
- Al suroeste con los terrenos de la Universidad Europea de Madrid.

Actualmente no existen sobre los terrenos actividades urbanas ni agrarias, con excepción de una vivienda unifamiliar en su borde suroriental.

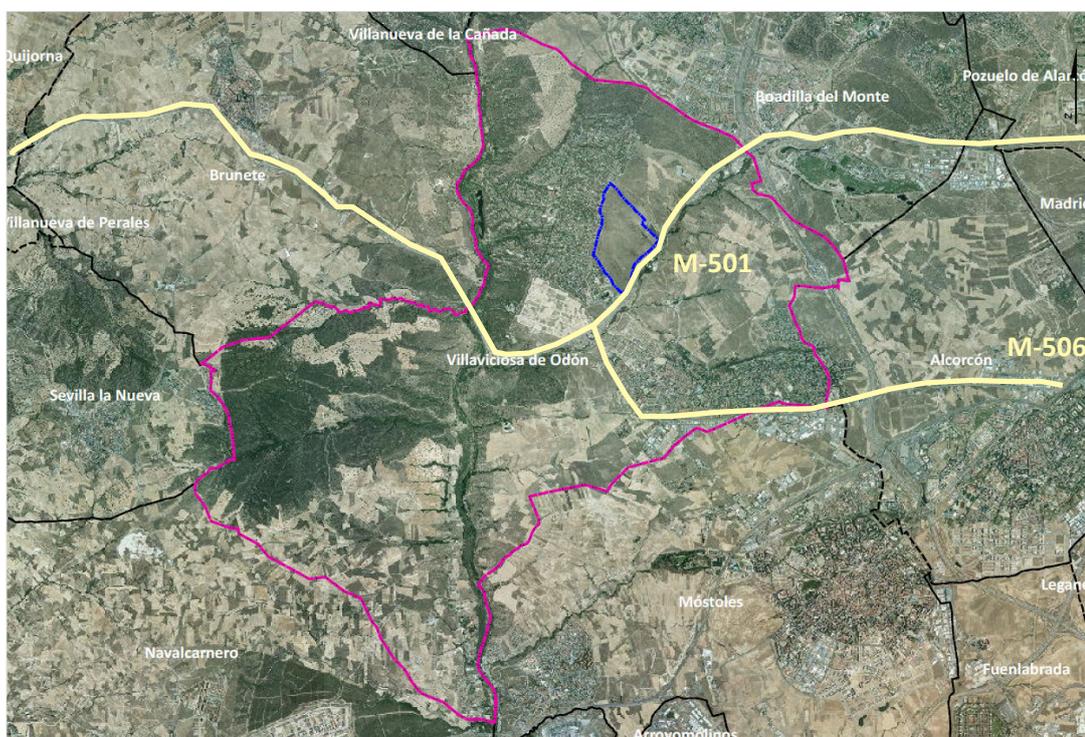


Figura 1. Situación del sector UZ-4 dentro del término municipal

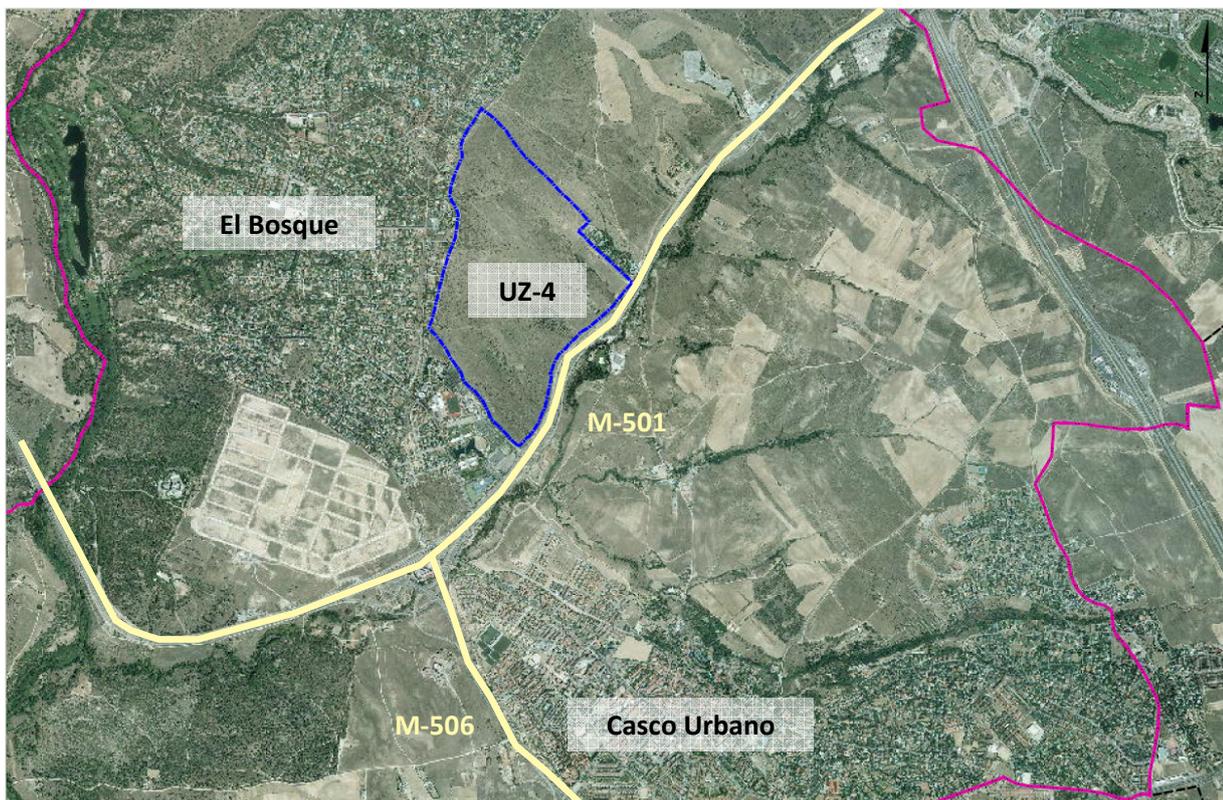


Figura 2. Ubicación del UZ-4 respecto al casco urbano y a la urbanización El Bosque.

3.4. CLINOMETRÍA

Los terrenos del sector se encuentran sobre una ladera orientada al sureste, cuya pendiente media en esa dirección, casi ortogonal al trazado de la carretera M-501, es del 4,36%. La diferencia de cota entre la carretera y la linde noroccidental con la urbanización El Bosque es de 48 m para una longitud de 1.100 m.

Esta inclinación y orientación de los terrenos resulta favorable para la edificación en cuanto a sus condiciones de soleamiento y apertura de visuales. La implantación del viario general de la actuación debe ajustarse en lo posible a esta topografía, a fin de que las parcelas resultantes mantengan en la medida de lo posible las condiciones del terreno natural.

Esta pendiente media puede resultar también un condicionante negativo a tener en cuenta de cara a promover los desplazamientos en medios no motorizados, especialmente en bicicleta.

3.5. RED VIARIA

El ámbito del UZ-4 se ubica se encuentra colinda con tres vías de circulación rodada de muy diferentes características en cuanto a su jerarquía y funcionalidad:

CARRETERA M-501, VÍA DE SERVICIO Y GLORIETAS

La carretera M-501, de titularidad autonómica, consta de doble calzada y dos carriles por sentido.

En este sentido norte la M-501 permite llegar a Boadilla del Monte, enlazar con la M-50 y la M-40 o continuar a través de la M-511 hasta barrios del suroeste Madrileño como Aluche y Lucero. Este itinerario permite también acceder al centro de la capital empleando la autovía A-5. En este sentido sur, conduce hasta otras localidades del poniente madrileño, como Brunete y Chapinería.

Su vía de servicio en sentido sur (PK ascendente) pasa por dos glorietas situadas sobre y bajo la carretera. Desde la primera de ellas es posible acceder en vehículo privado a la UEM o continuar hasta para acceder a El Bosque, bien desde la calle Tajo (en la que se sitúa el acceso peatonal a la UEM) bien desde la segunda de las glorietas empleando la calle Ebro.

El tráfico desde el norte que quiere acceder a la UEM o a El Bosque no necesita emplear la vía de servicio, pues existe un ramal de salida desde la M-501 a la glorieta.

El tráfico desde el sur que quiere acceder a la UEM lo hace también desde esta glorieta, al igual que el que pretende acceder a El Bosque, que la emplea para cambiar de sentido y coger la vía de servicio.

La glorieta recoge también el tráfico saliente de la UEM a la M-501. Las salidas hacia el norte cuentan con un ramal de incorporación a la carretera, pero las que se dirigen al sur han de continuar por la vía de servicio, sumándose al tráfico saliente de El bosque por las calles Tajo y Ebro.

Desde la segunda glorieta aún se puede continuar por la vía de servicio para incorporarse a la M-501 en sentido sur, acceder al casco urbano de Villaviciosa de Odón, enlazar con la carretera M-506 (a Alcorcón) o cambiar de sentido para enlazar con la M-501 en sentido norte.

CALLE MIÑO

La calle Miño, al noroeste, constituye la vía de borde oriental de El Bosque, recogiendo todas las vías transversales que penetran en la urbanización, con las que forma una estructura viaria en forma de peine.

Resulta así fundamental a día de hoy como vía colectora local que distribuye el tráfico que entra o sale de la urbanización, bien por el sur (desde la vía de servicio sur de la M-501 a través de las calles Tajo y Ebro) o desde el norte, por donde conecta con las nuevas áreas de crecimiento al suroeste del casco urbano de Boadilla del Monte (área de Valenoso) y con la carretera M-513.

Cuenta con un carril por sentido de circulación y no permite el estacionamiento en todo su trazado.

VIARIO INTERIOR DE LA UEM

Situada al suroeste del UZ-4, permite el acceso a las diferentes áreas de estacionamiento con las que cuenta el campus de la universidad, que acaba en fondo de saco. Su sección incluye transversal incluye dos carriles por sentido y no permite el estacionamiento.

Se trata de una vía de aparente carácter privado, con control de acceso y puertas de cierre. El acceso permanece cerrado entre 22:30 h y las 6:30 horas.

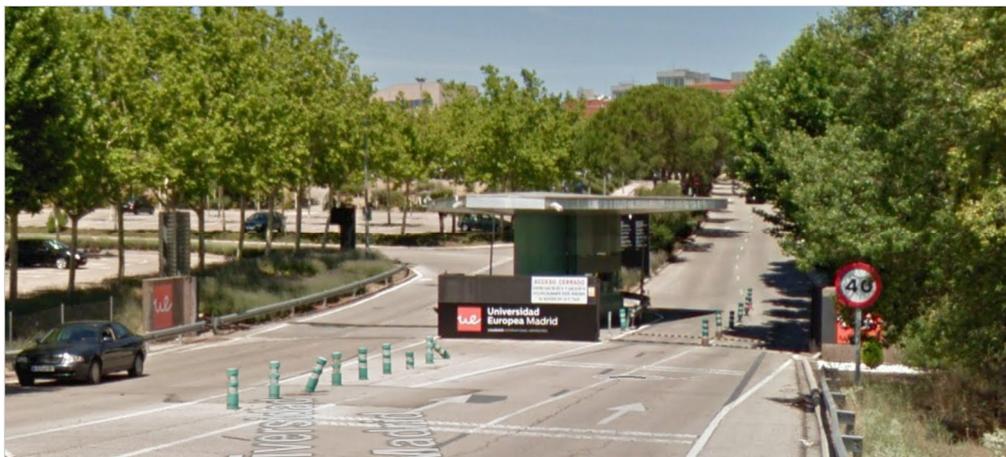


Figura 3. Control de acceso al vial interior de la UEM

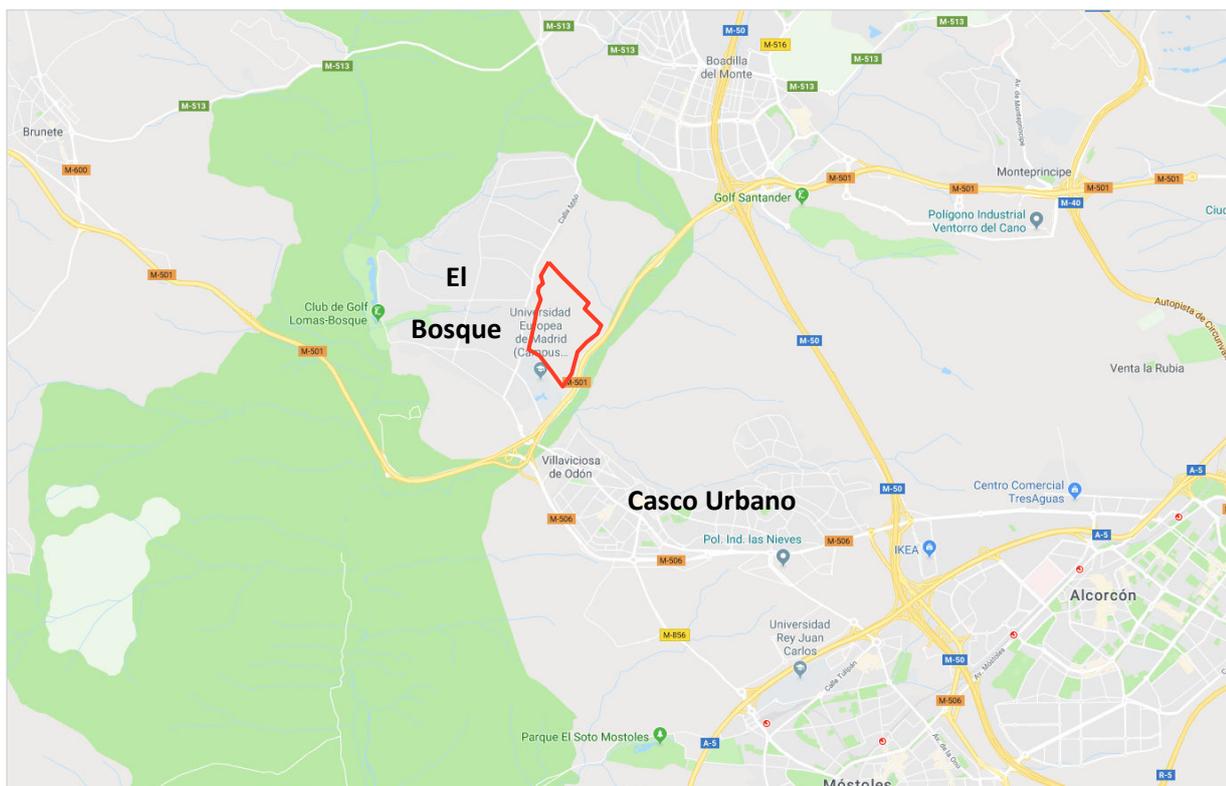


Figura 4. Red viaria del general del entorno.

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 "CARRETERA M-501" DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID). ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

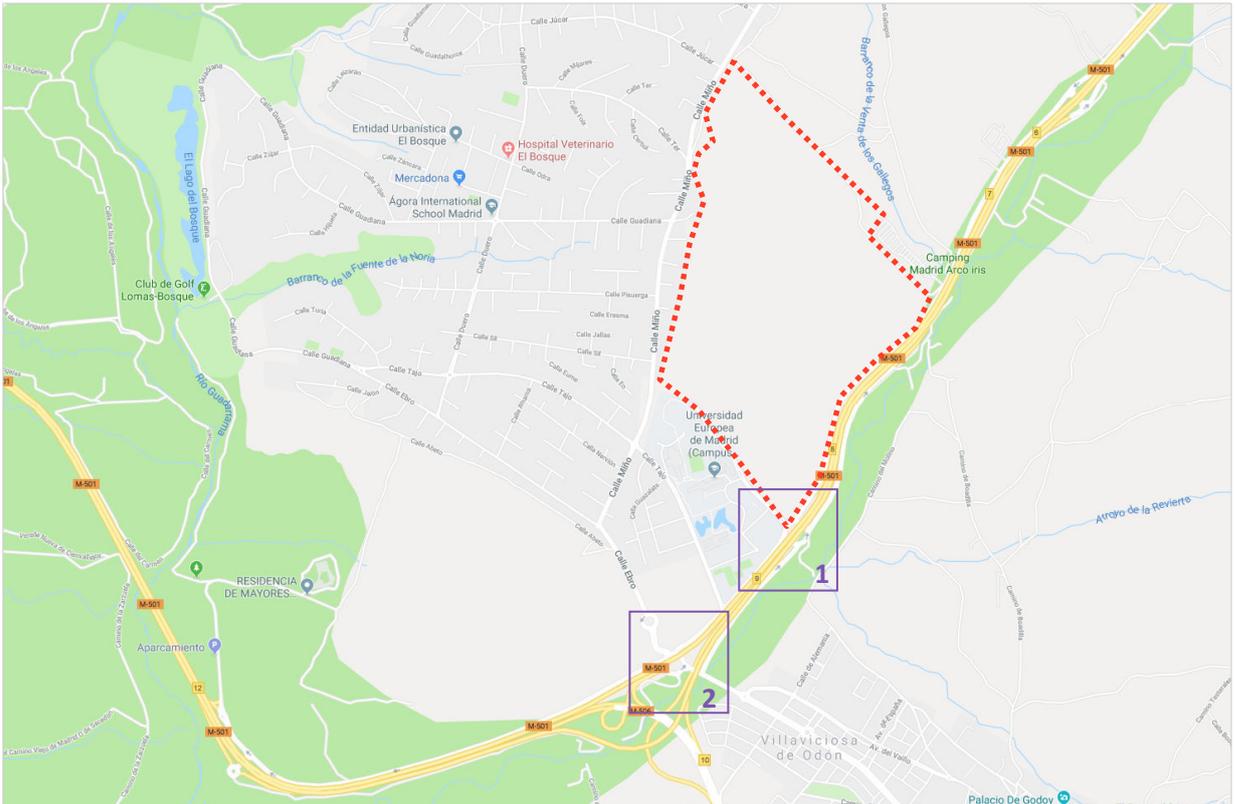


Figura 5. Red viaria próxima al ámbito. Se recuadra la ubicación de las glorietas (zoom sobre ellas en figura siguiente)

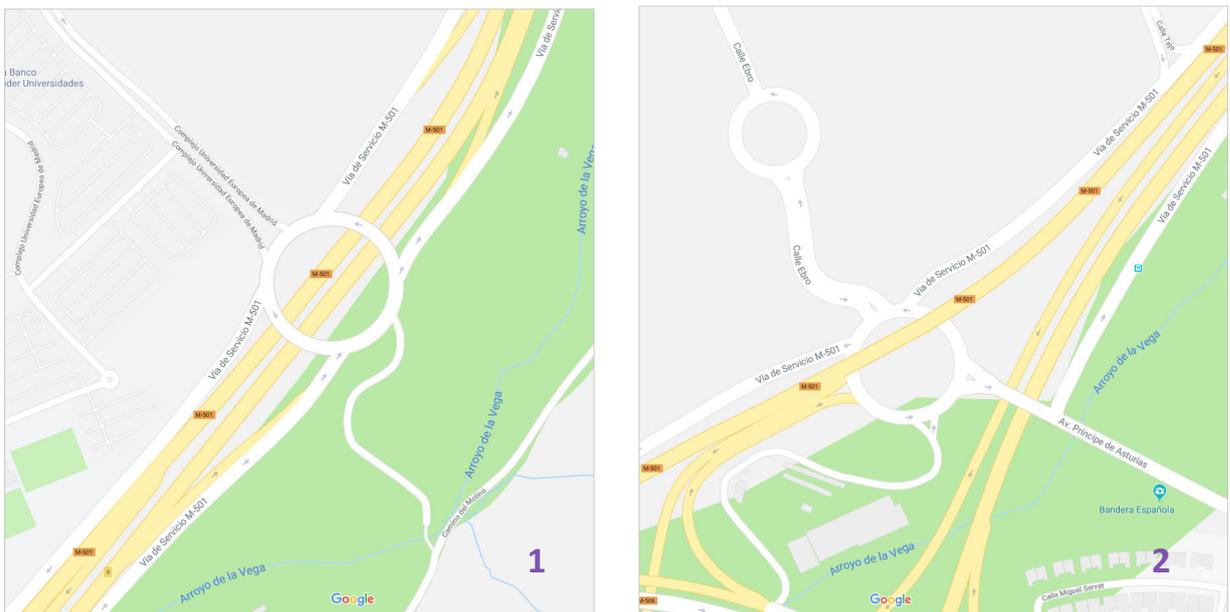


Figura 6. Glorietas frente al acceso a la UEM (izquierda) y frente a la calle Ebro (derecha)

POSIBILIDADES ACTUALES DE CONEXIÓN Y PUNTOS DE ATENCIÓN DE CARA AL ESTUDIO DE TRÁFICO

En vista a la descripción anterior, se observa que las posibilidades de conexión de tráfico rodado del sector con la red exterior se plantean a través de la M-501 (red supramunicipal) al sureste y, más concretamente, de su vía de servicio en sentido sur, así como de la calle Miño (red local) al noroeste.

Dado el diferente carácter de la red en estas dos conexiones, la primera será claramente la dominante, pues es la de mayor capacidad y la que ofrece un itinerario más directo hacia la red general supramunicipal (la propia M-501, la M-506, la M-50, etc.) y hacia el casco de la localidad (a través de la glorieta situada más al sur y la avenida Príncipe de Asturias).

Estas posibilidades de conexión se muestran en la figura siguiente:

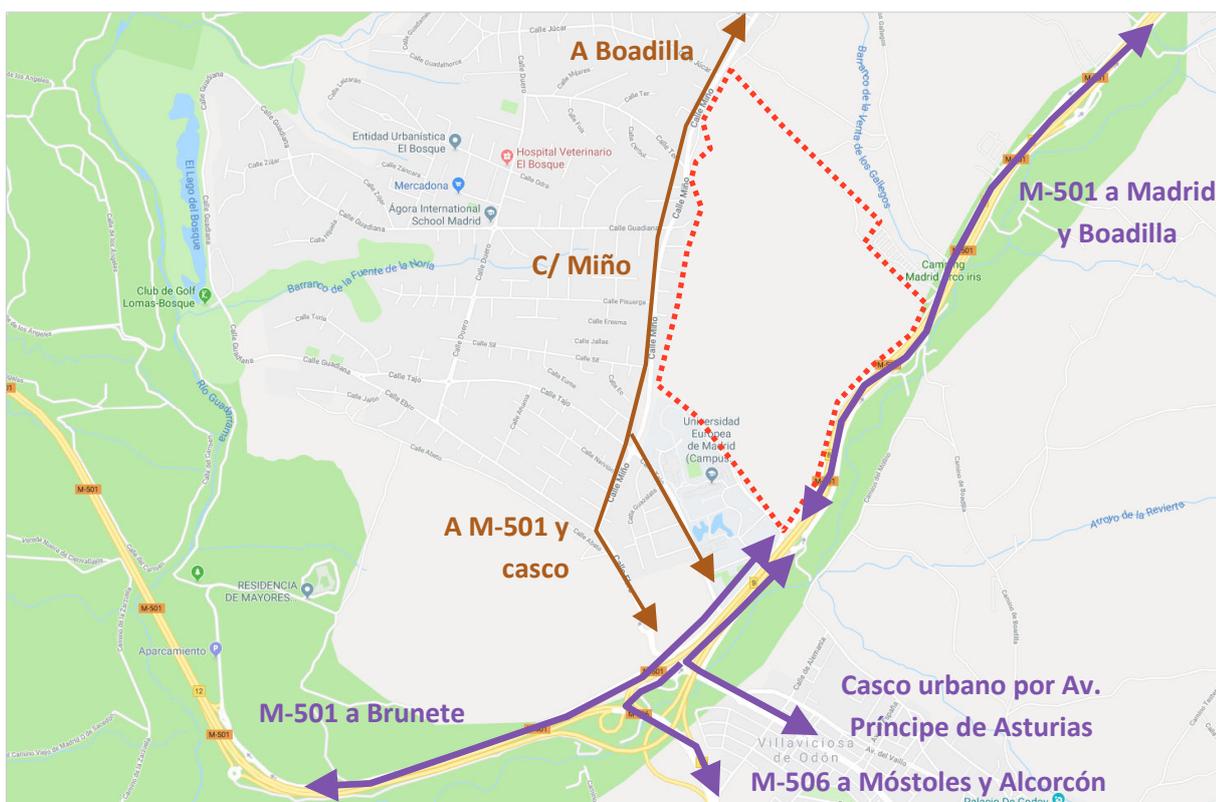


Figura 7. Principales conexiones del sector

Por este motivo, de cara al estudio de capacidad de la situación futura ha de atender principalmente a la intensidad actual del tráfico en la vía de servicio en sentido sur y al funcionamiento de las intersecciones, siendo la de auténtico interés la situada frente al acceso a la UEM, pues será la que reciba una mayor carga adicional de tráfico una vez desarrollado el ámbito del UZ-4, cruzándose en ella el nuevo tráfico saliente del sector por la vía de servicio en sentido sur y el tráfico entrante a la universidad desde el sur.

Esta situación se dará con mayor intensidad durante la hora punta de mañana, siendo por tanto la de interés para el análisis de la capacidad de ambos elementos viarios (vía de servicio y glorieta).

En esta hora punta, la mayor concentración horaria de tráfico saliente del sector en sentido norte se cargará sobre la calzada de la carretera M-501 en este mismo sentido, siendo recomendable realizar también la comprobación de la capacidad de la carretera.

INTENSIDADES ACTUALES DE LA RED

De acuerdo a los datos publicados por organismos oficiales⁶ y a la información recabada en campo a través de aforos, las intensidades medias diarias y horarias en los elementos viarios de interés para este estudio son las siguientes:

Vía	IMD (veh)	% HPM	Sentidos	Carriles por sentido	IHPM (veh/h)	Observaciones
M-501 (PK 8,8)	42.630	8,61%	2	2	2.386	Valor de calzada sentido Madrid. 1.193 ⁽¹⁾ por carril
Vía servicio sentido sur hasta glorieta	456	8,61%	1	1	39	Aforo
Calle privada UEM	4.600 ⁽²⁾	23% ⁽³⁾	2	2	537	Anexo VI memoria PS

⁽¹⁾ Carril del sentido más cargado, suponiendo que en hora punta de mañana la calzada con más tráfico es la de dirección Madrid (calzada 2) con un 65% del tráfico circulante; hipótesis coherente con el estudio de alternativas incluido en el Anexo IV de la memoria del Plan de Sectorización.

⁽²⁾ Estimado teniendo en cuenta que recoge tanto tráfico de acceso a la UEM como a El Bosque. Intermedio entre M-501 y calle privada UEM. Ver capítulo 5.

⁽³⁾ Hipótesis coherente con el estudio de alternativas incluido en el Anexo VI de la memoria del Plan de Sectorización. Ver capítulo 5.

Tabla 4. Intensidades de circulación en la red de interés para el estudio

CAPACIDAD ACTUAL DE LA RED

Para valorar la capacidad de la red puede tomarse como referencia los datos y procedimientos recogidos en publicaciones reconocidas en el ámbito de la planificación viaria, entre ellas el *Manual de Capacidad de Carreteras*⁷, el *Volumen I de Ingeniería de Carreteras*⁸ y la *Instrucción de Vía Pública*⁹ del Ayuntamiento de Madrid.

⁶ Mapa de Tráfico 2016. Ministerio de Fomento

⁷ *Manual de Capacidad de Carreteras*. Versión española de la obra "*Highway Capacity Manual*", Informe especial N° 209 del *Transportation Research Board, National Academy of Sciences*, de los Estados Unidos de América, en su edición presentada en la Reunión del TRB, en Washington, en enero de 1995.

⁸ *Ingeniería de Carreteras*. Volumen I. Carlos Kraemer. José María Pardillo, Sandro Rocci, Manuel G. Romana

⁹ *Instrucción de Vía Pública (IVP)* del Ayuntamiento de Madrid. Diciembre de 2000.

En base a estas fuentes documentales puede considerarse que la **capacidad máxima por sentido** de circulación para los distintos tipos de vías es:

- en autopistas y carreteras multicarril (tronco de la M-501, en este caso) la capacidad máxima se eleva hasta los **2.200 veh/h por carril** (4.400 veh/h para dos carriles por sentido).
- en interurbanas convencionales (carreteras) con un carril por sentido, **1.400 veh/h por carril** (suponiendo misma intensidad por carril, 2.800 veh/h en total). Esta capacidad teórica puede atribuirse a la vía de servicio.
- en vías urbanas (calle privada de la UEM) en torno a 1.000 v/h por carril.

Como puede verse en la anterior tabla 1, **todas las intensidades actuales son muy inferiores a las máximas teóricas por carril, por lo que no existen en la actualidad problemas de capacidad por sección.**

Esta conclusión teórica coincide con lo observado durante el trabajo de campo, en el que se observaron condiciones de circulación libre en todas las vías consideradas (nivel de servicio A).

No obstante, para un correcto análisis de la capacidad de la red se ha de atender al funcionamiento y nivel de servicio de las intersecciones, siendo la de mayor interés, como se ha dicho, la situada frente al acceso a la universidad y, en concreto, el acceso a la misma desde la vía de servicio en sentido sur.

En la actualidad, los vehículos que emplean la vía de servicio en sentido sur pasando por la glorieta (muy pocos a día de hoy) han de ceder el paso a los que pretenden acceder a la UEM o a El Bosque provenientes del sur (M-501 sentido norte, M-506 y casco urbano de Villaviciosa de Odón).

En la actualidad la glorieta no presenta problemas de funcionamiento de acuerdo a lo observado en campo, por lo que su análisis completo se reproduce en el estudio de la situación postoperacional en el capítulo 5.

3.6. RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

Actualmente la comunicación interna y externa del municipio mediante líneas de transporte público se limita al servicio de autobuses interurbanos.

En la siguiente reproducción del Plano de Transportes de Villaviciosa de Odón, publicado por el Consorcio Regional de Transportes, se observa cómo la líneas tienden a concentrarse siguiendo los ejes estructurantes del casco y El Bosque, dejando algunas áreas urbanas del municipio sin cubrir, entre ellas algunas zonas de la urbanización, hecho que ya es señalado por el PMUS.



Figura 8. Plano de los transportes de Villaviciosa de Odón

La ampliación que incluye el propio plano sobre la urbanización El Bosque permite ver la ubicación del UZ-4 respecto al itinerario de las líneas más próximas.

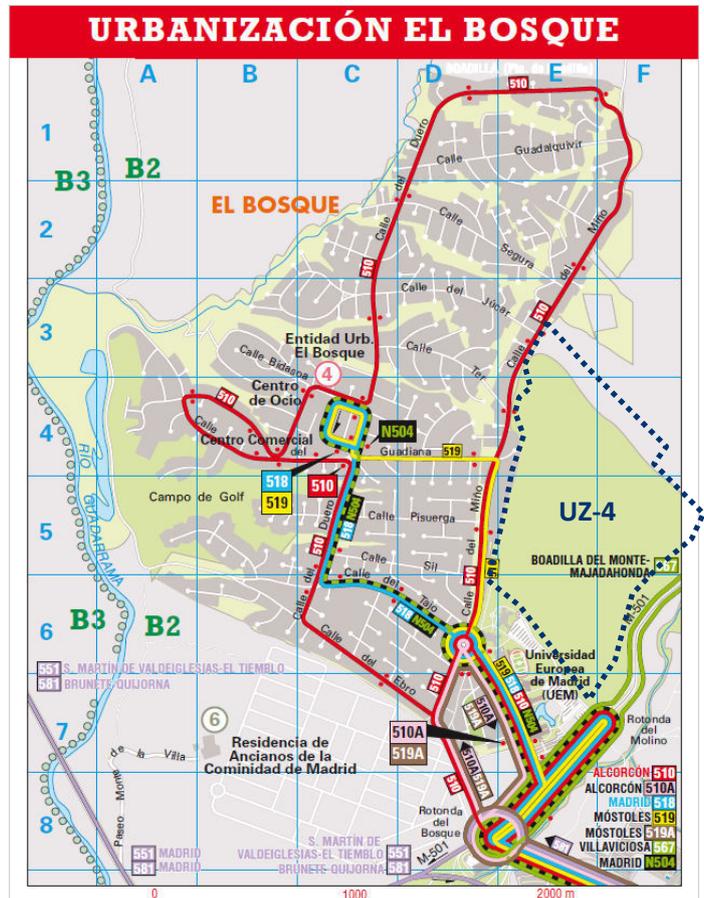


Figura 9. Líneas de autobús en el entorno del ámbito

Son las siguientes:

- **Línea 510 Alcorcón-Villaviciosa de Odón-El Bosque y línea 519 Móstoles-Villaviciosa de Odón**, que discurren por la calle Miño, junto al límite nor-occidental del UZ-4.
- **Líneas 518 y N504 (nocturno) entre Madrid y Villaviciosa de Odón**, que transitan por la vía de servicio de la M-501 frente a la UEM (cambian de sentido en la glorieta) y la calle Tajo, bordeando el campus de la UEM y penetrando en el corazón de El Bosque.
- **Líneas 510A Alcorcón (Alcorcón Central)-Villaviciosa de Odón (Directo) y línea 519A Móstoles (Hospital Rey J. Carlos) por el Soto-Villaviciosa de Odón (El Bosque)**, que se adentran mínimamente en El Bosque, realizando un pequeño circuito a través de las calles Ebro, Miño y Tajo, dando servicio también a la UEM desde esta última.
- **Línea 567 Villaviciosa de Odón-Majadahonda** que comunica ambas localidades a través de la carretera M-501, siguiendo el límite sur-occidental del UZ-4, con paradas a lo largo de la vía de servicio, incluyendo en el camping Arco Iris y frente a la UEM.

Todas las líneas mencionadas, con la única excepción de la 567, permiten desplazarse entre el área central de El Bosque y el núcleo de Villaviciosa de Odón, siendo el cruce entre las calles Tajo, Miño y Ebro y la propia calle Tajo los puntos de acceso común a todas ellas.

Únicamente las líneas 510, 519 y 567 ofrecen una posibilidad real de conexión con el sector, pues discurren próximas a su perímetro las dos primeras por la calle Miño (al noroeste) y la tercera, desde la por la vía de servicio de la M-501 (al sureste).

CONEXIÓN CON OTRAS REDES DE TRANSPORTE PÚBLICO

Además de las mencionadas líneas de autobús, conviene señalar la presencia, aunque lejana, de estaciones pertenecientes a otras redes de transporte colectivo:

Estación de Puerta de Boadilla (Metro Ligero)

Es la última parada actual de la línea 3 de Metro Ligero y está situada a 2,8 km del extremo norte del sector (intersección de las calles Miño y Júcar) y a la que es posible llegar en automóvil (5 minutos) o en bicicleta (10 minutos) a través de la calle Miño y su continuación hasta Boadilla.

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 "CARRETERA M-501" DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID). ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

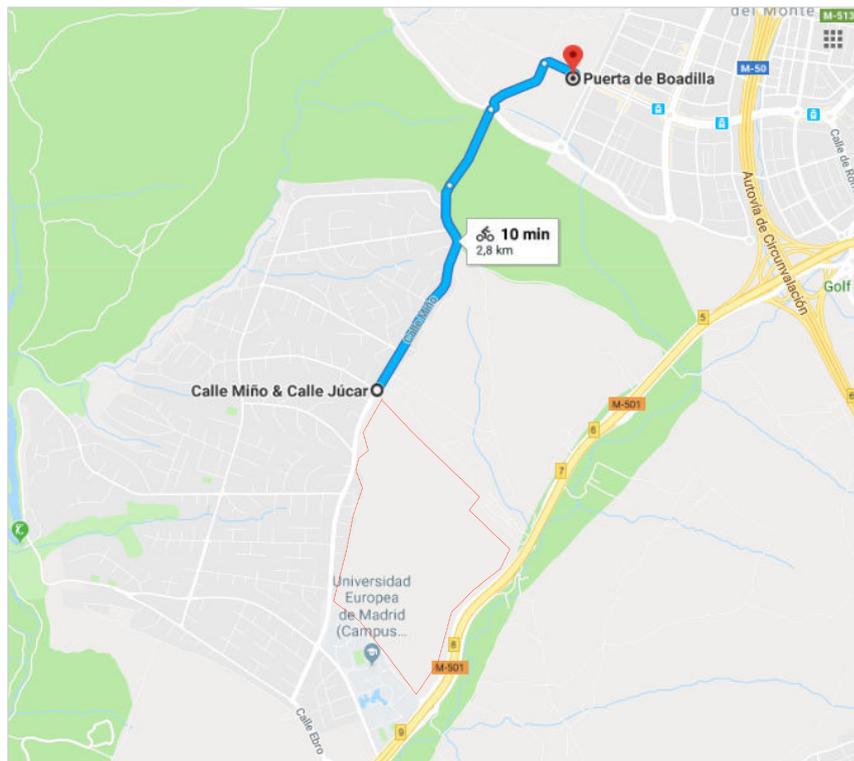


Figura 10. Recorrido entre el UZ4 y la Estación de Puerta de Boadilla (Metro Ligero)

Este recorrido no cuenta con ningún acondicionamiento especial para su uso por la bicicleta, que debe convivir con el tráfico rodado y una vía sin arcenes, aunque limitada a 40 km/h, por lo que su seguridad para el uso ciclista es relativamente aceptable.



Figura 11. Características de la calle Miño y de su continuación hasta Boadilla del Monte

Estación de Móstoles-El Soto (Cercanías)

Esta estación pertenece a la línea C-5 de cercanías. Se encuentra ubicada a 6,9 km en vehículo privado (8 min) y 6,2 km en bicicleta (23 min) del extremo meridional del sector (glorieta frente a acceso a la UEM).

PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 "CARRETERA M-501" DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID). ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

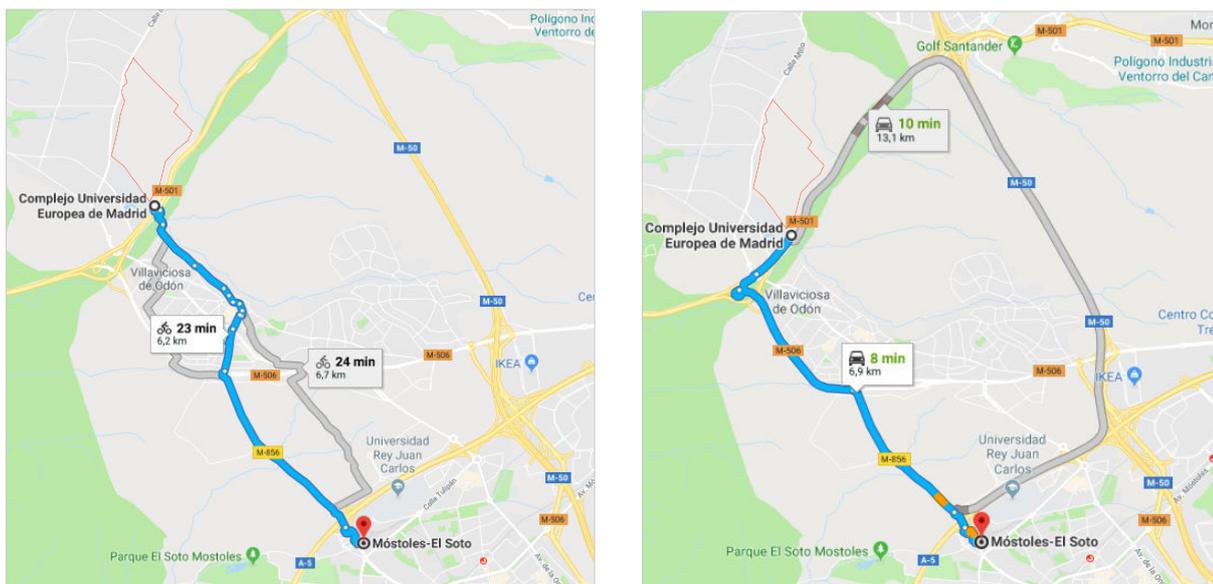


Figura 12. Recorridos en bicicleta y automóvil entre el UZ4 y la Estación de Móstoles – El soto

El recorrido en bicicleta parte de la glorieta situada frente a la UEM y emplea un tramo de camino para conectar y atravesar el núcleo urbano hasta llegar a la carretera M-856, que resulta especialmente peligrosa para el ciclista, pues no cuenta con arcenes y está limitada a 70 km/h.



Figura 13. Carretera M-856 entre Villaviciosa de Odón y Móstoles

3.7. MOVILIDAD PEATONAL Y CICLISTA CON RELACIÓN AL CASCO URBANO

La presencia de la carretera M-501 supone una importante barrera espacial para la continuidad urbana entre el área de El Bosque y la UEM con el casco de Villaviciosa de Odón.

Tal condición también a los itinerarios peatonales y ciclistas, que se ven limitados sus puntos de cruce a casi los mismos que los disponibles para el tráfico rodado, con la excepción de dos pasarelas peatonales existentes.

La primera de ellas (frente al vértice oriental del UZ-4) se encuentra está vinculada al camping Arco Iris, siendo posible llegar al casco a través de la red de caminos. La segunda de ellas está situada entre

las calles Tajo y Ebro, permite conectar la urbanización El Bosque y a la UEM con el núcleo de Villaviciosa empleando la avenida Príncipe de Asturias. Su ubicación se señala en las figuras siguientes:



Figura 14. Ubicación de las pasarelas



Figura 15. Pasarelas peatonales junto al camping Arco Iris (al norte) y entre las calles Tajo y Ebro (al sur)

Estas dos pasarelas se asocian a paradas de la línea 567 entre Villaviciosa y Boadilla, en ambos sentidos.

Empleando parte del recorrido mostrado en la anterior figura 12, es posible conectar el casco y la glorieta de acceso a la UEM. No obstante, ésta no dispone de pasos peatonales para atravesar los

ramales de entrada y salida, por lo que a día de hoy este itinerario sólo resulta viable para su uso en bicicleta, que puede salvar la glorieta circulando por ella.

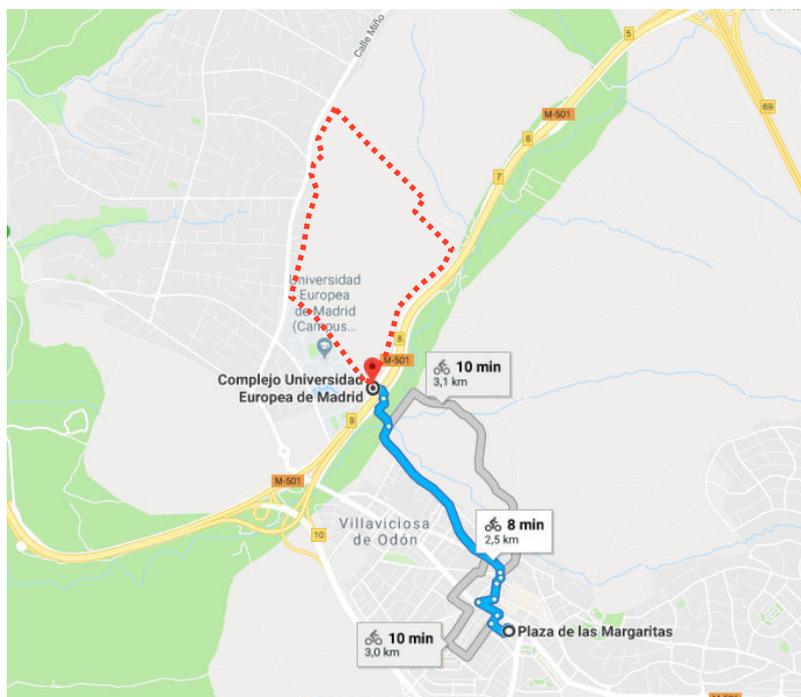


Figura 16. Recorrido en bicicleta entre el UZ4 y el casco de Villaviciosa (8-10 minutos)

Cabe mencionar que existe un **proyecto de vía ciclista entre Boadilla del Monte y Brunete** siguiendo la carretera M-501. En él, 5 de las 6 alternativas estudiadas pasan por la vía de servicio junto al sector, desde donde es fácil conectar con el casco de Villaviciosa siguiendo la red de caminos existentes.

3.8. DIAGNÓSTICO GLOBAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A partir de lo descrito a lo largo de este capítulo pueden establecerse las siguientes conclusiones a tener en cuenta para el desarrollo del sector y su futuras conexiones:

- El municipio presenta una elevada proporción de desplazamientos exteriores, lo que indica dependencia respecto a otros municipios. **Es necesario que los futuros desarrollos urbanos como el UZ-4 contribuyan a aumentar su autosuficiencia, proporcionando una mezcla apropiada de usos y dotaciones que disminuyan la necesidad de desplazamientos fuera del municipio y aumenten los de ámbito local**, lo cual está inicialmente en línea con la distribución de usos propuesta (residencial, terciario, educativo y dotacional).
- Sin embargo, el uso actual del transporte público en los desplazamientos internos del municipio es reducido, a lo que contribuye la baja densidad, la ausencia de líneas locales de autobús y la limitada cobertura sobre algunas zonas que ofrecen las líneas interurbanas existentes. **Es necesario que los nuevos desarrollos como el UZ-4 contemplen la mejora de**

su conectividad con otras áreas del municipio, especialmente con el casco urbano. Esto parece correctamente planteado a nivel de ordenación pero debe materializarse en el futuro mediante la dotación de líneas de transporte colectivo.

- La situación del sector UZ-4 ofrece una fácil conexión con la red supramunicipal (carretera M-501 y, a través de ella, con otras vías relevantes como la M-506, la M-50 o la M-40).
- Al igual que sucede con la urbanización El Bosque, el ámbito se encuentra relativamente aislado del casco urbano debido sobre todo a la importante barrera espacial que supone la presencia de la carretera M-501. Además, la distancia es elevada, de modo que sólo los desplazamientos mecanizados (automóvil, transporte público y bicicleta) resultan viables.
- La conexión en automóvil con el casco es razonablemente buena a través del viario estructurante de la urbanización El Bosque (calles Miño, Tajo y Ebro) y desde la vía de servicio en sentido sur de la M-501, que permiten enlazar con la avenida Príncipe de Asturias empleando la glorieta situada bajo la carretera (frente a la calle Ebro).
- La conexión en transporte público es razonable teniendo en cuenta las líneas existentes, si bien ha de asegurarse un buen acceso a ellas desde el interior del sector, probablemente introduciendo su itinerario por el futuro viario estructurante del sector.
- Existe posibilidad de conexión en bicicleta con el casco y con puntos de acceso a redes de transporte público como el Metro Ligero (en Boadilla) o la estación de cercanías de Móstoles-El Soto, aunque los itinerarios son discutibles o incluso deficientes en cuanto a su seguridad debido a que han de circular empleando carreteras locales con reducida posibilidad de coexistencia (M-856, sobre todo).
- En lo que atañe al acceso al UZ-4, parece necesaria la creación de un tercer punto de cruce, intermedio entre las dos pasarelas actuales, que permita salvar la M-501 y enlazar con el camino existente hasta el casco desde la glorieta situada frente a la UEM. Este paso debería completarse con un itinerario ciclista seguro, paralelo a la vía de servicio sur de la carretera o interior al sector (como se verá, esta última opción la permite la ordenación propuesta a través de la plataforma de transporte colectivo que comunica el núcleo del sector con el acceso a la UEM).

En resumen, a pesar de la barrera urbana que supone la presencia de la carretera M-501, el sector tendrá conexiones aceptables con el núcleo del municipio, las principales urbanizaciones y con la red general exterior, si bien se considera necesario contemplar acciones que mejoren la conexión con la red de transporte público y con el casco urbano, especialmente en bicicleta.

4. PROPUESTA DEL PLAN DE SECTORIZACIÓN

Se realiza a continuación la descripción del plan propuesto en cuanto a sus antecedentes urbanísticos, objetivos, alcance, contenido, así como de las características de la ordenación respecto a los usos del suelo y la estructura y conexiones viarias.

4.1. OBJETIVOS Y ALCANCE

El Avance de Plan de Sectorización pretende la consecución de tres objetivos:

1. El reinicio de la tramitación del expediente en lo que a determinaciones medioambientales se refiere.
2. La solicitud y consulta de la viabilidad de la posible transformación y desarrollo del suelo.
3. La solicitud del Informe Territorial a la administración competente en materia de ordenación del territorio.

Así, se trata de completar, modificar y adaptar aquellas determinaciones estructurantes de ordenación y desarrollo, del suelo clasificado como urbanizable no programado UZ4 (equivalente en la actualidad al Urbanizable No Sectorizado) en el Plan General de Ordenación vigente de Villaviciosa de Odón.

El Acuerdo de aprobación definitiva del SNUP UZ4 (Carretera M-511), el 21 de noviembre de 2002, incluía la correspondiente ficha de condiciones que contiene varias determinaciones estructurantes para su desarrollo. Además, el presente Avance de Plan de Sectorización incluye una propuesta de Normas e Instrucciones Urbanísticas (Anexo IV) a las que ha de adaptarse el futuro Plan Parcial (de tramitación conjunta con el Plan de Sectorización) diferenciando jerárquicamente las determinaciones estructurantes y las pormenorizadas.

El rango de planeamiento general del Plan de Sectorización hace que su función se limite a la definición de los elementos de las redes estructurantes, sin que deba definir la ordenación pormenorizada. No obstante, con el objeto de orientar sobre una posible propuesta de ordenación pormenorizada (que le corresponde al Plan Parcial) y con la clara intención de demostrar que la ordenación propuesta tiene capacidad para cumplir con los estándares exigidos por la LSCM, en el Plan se proponen las reservas de suelo para Redes Públicas Locales.

4.2. CONTENIDO DEL PLAN

La propuesta del Plan de Sectorización plantea una ordenación general adaptada a los objetivos que figuran en la ficha del sector en el Plan General:

- Ampliación del campus universitario completando su ordenación y [desarrollo de amplias parcelas para uso dotacional privado/ terciario](#).
- Obtención de suelo destinado a Redes Públicas (espacios libres, pasillos de infraestructuras, equipamientos comunitarios y duplicación de la carretera M-501).
- Creación de una unidad residencial, cuya ordenación posibilite asimismo el acceso de la Urbanización El Bosque a la carretera M-501 ya duplicada.

Por otro lado, en línea con los anteriores, se establecen los objetivos y parámetros básicos a respetar con la ordenación pormenorizada del sector, que se concretan en los siguientes:

- a) Adaptación del viario a la topografía existente, integrando los arroyos y vaguadas en las zonas verdes que se proyecten.
- b) Reserva de suelo para zonas verdes, equipamientos, grandes dotaciones privadas, usos Universitarios, pasillos de infraestructuras y adecuación de las previsiones a los estándares de Redes Públicas de la L.S.C.M.
- c) Establecimiento de una reserva de suelo, de rango general, para una futura plataforma de transporte colectivo que conecte las grandes piezas urbanas, existentes y futuras; en especial el Campus Universitario.
- d) Localización adecuada de los usos, respecto a la autovía M-501, para minimizar los efectos del ruido.
- e) Facilitación del acceso del propio Sector y de la Urbanización El Bosque desde y hacia la M-511 (hoy M-501).
- f) Reserva de suelo que permita la ejecución de las viviendas de protección pública requeridas por la L.S.C.M. y por el T.R.L.S. (30% de la superficie construida residencial).
- g) Cumplimiento de las determinaciones de la DIA.
- h) Incorporación a la propuesta de las indicaciones recibidas en el IPAA de 26 de julio de 2012.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta urbanística para este sector, de acuerdo con las determinaciones estructurantes del planeamiento general de Villaviciosa de Odón, se resume en el desarrollo de una actuación eminentemente residencial que permita asimismo la ampliación del recinto universitario colindante, con una importante oferta de suelo terciario, buscando una vinculación local entre ambos y que aproveche las ventajas de una conectividad directa con la red supramunicipal de transporte (M511).

**PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 "CARRETERA M-501" DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN
(MADRID). ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO**

De este modo, la propuesta trata de dar continuidad tanto al área residencial de la urbanización El Bosque (al noroeste) y como al campus universitario de la UEM (al suroeste), con las que tendrá un contacto directo, al tiempo que propone la reserva de importantes superficies de terreno en su interior destinadas a usos dotacionales, terciarios y zonas verdes. La relación del ámbito con el casco urbano de Villaviciosa de Odón se ve fuertemente condicionada por la importante fractura espacial que constituye la presencia de la carretera M-501 para cuya compensación se proponen medidas de movilidad local específicas.

DATOS DE PARTIDA		
Superficie del Sector	1.245.592	
Aprovechamiento	0,252 m ² RCL/m ² s	311.572
Uso característico	Residencial	
Densidad	8,00 viv/Ha	996

DATOS DE LA PROPUESTA						
ZONAS	Superficie de Suelo (m ²)	Superficie máxima edificable (m ² c)	Coefficiente de ponderación	Aprovechamiento (ua)	nº viviendas	% Sobre residencial
RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD	243.451	128.928		109.902	996	
Vivienda Protegida	58.879	46.405	0,59	27.379	449	35,99%
Vivienda Libre	184.572	82.523	1,00	82.523	547	64,01%
DOTACIONAL	381.325	50.000	0,61	30.500		
TERCIARIO		82.644	0,97	80.165		
UNIVERSITARIO	130.317	50.000	0,20	10.000		
TOTAL LUCRATIVO	755.093	311.572		230.567	996	

ZONAS	Superficie de Suelo (m ²)	Superficie máxima edificable (m ² c)	Estándar LSCM (m ² s)	Diferencia		
REDES SUPRAMUNICIPALES	22.712	0	0	22.712		
Reserva de Corredor	22.712			22.712		
REDES GENERALES	211.276	0	62.314	148.962		
Z. Verdes y Espacios Libres	130.070		62.314	67.756		
Equipam. Social y servicios	0	0	0	0		
Infraestructuras	81.206		0	81.206		
REDES LOCALES	180.580	28.042	93.472	87.108		
Equipam. y Servicios Públic.	46.736	28.042	46.736	0		
Espacio Libre arbolado	133.844		46.736	87.108		
Viarío Local	66.737					
DOMINIO PÚBLICO HIDRAULICO	9.194					
TOTAL NO LUCRATIVO	490.499	28.042	155.786	258.782		
TOTAL	1.245.592	339.614				

INDICE DE EDIFICABILIDAD LUCRATIVA	0,252
INDICE DE APROVECHAMIENTO TIPO	0,185
NUMERO DE VIVIENDAS	996

Figura 17. Cuadro de superficies de la actuación

USOS DEL SUELO

A continuación se aporta una imagen con el plano de ordenación de la propuesta (Plano 5), y que se reproduce también a mayor tamaño en el Anexo II.

**PLAN DE SECTORIZACIÓN DEL SECTOR UZ-4 "CARRETERA M-501" DEL PGOU DE VILLAVICIOSA DE ODÓN
(MADRID). ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO**

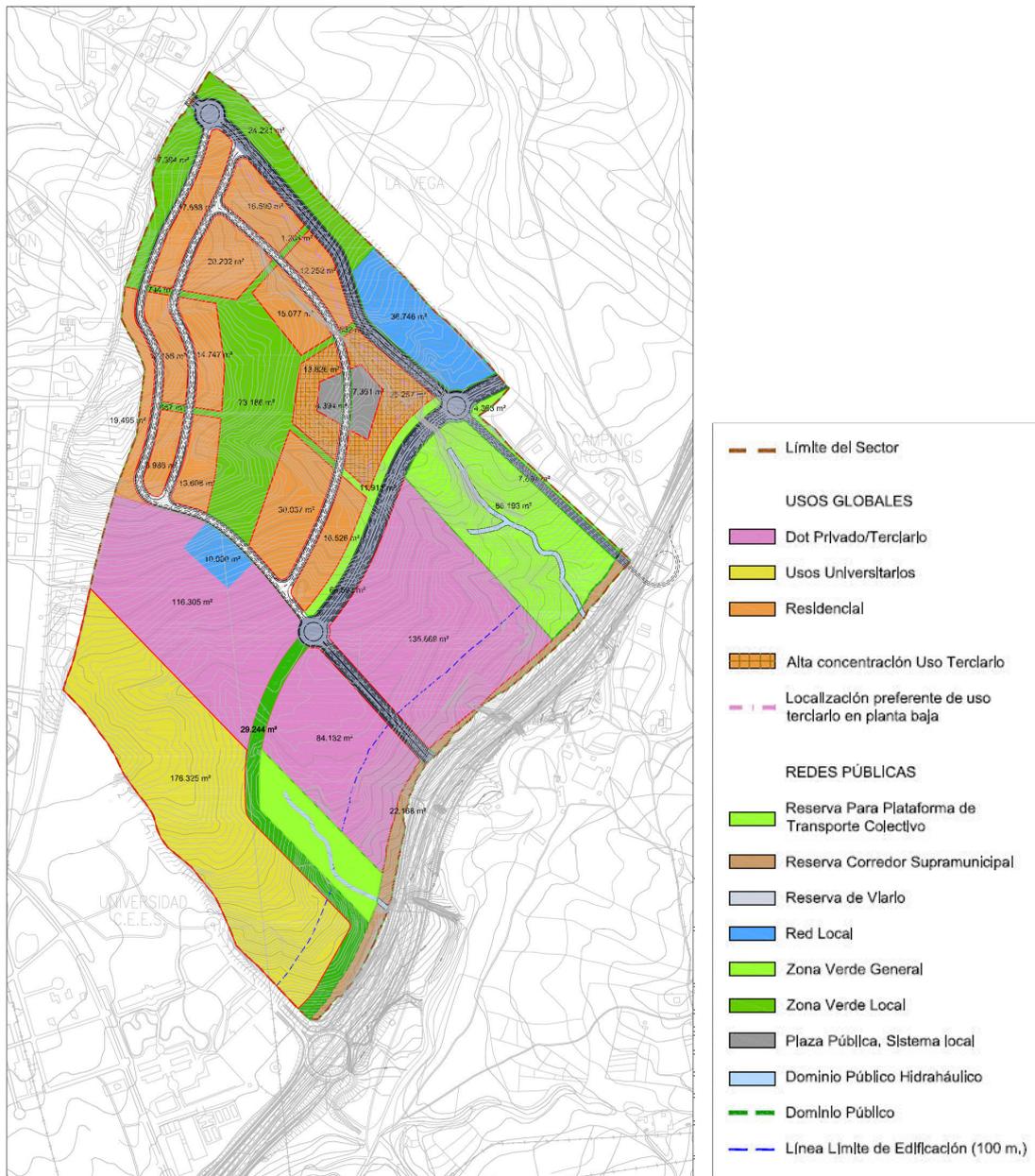


Figura 18. Propuesta de ordenación del Plan de Sectorización del UZ4

El uso global o predominante es el de vivienda de baja densidad, si bien la implantación residencial se agrupa en la zona Norte (con mejores vistas, soleamiento y mayor alejamiento de la M-501), junto con los usos terciarios necesarios para generar puntos y ejes de centralidad.

En el contacto con la Urbanización El Bosque se sitúan las tipologías unifamiliares y las zonas verdes que completan las ya existentes. La vivienda de protección pública se situará en la zona central del núcleo denso vinculada al gran eje de comunicaciones y a las dotaciones.

Los equipamientos públicos locales se localizarán en el mismo cuadrante septentrional, buscando el mejor servicio a la población futura. El cuadrante suroccidental alberga, en contacto con el Campus

actual, la reserva de suelo para usos Universitarios que contará con la distancia a la M-501 que garantice el sonoro adecuado a su función.

Al suroeste se formará una banda de usos dotacionales privados, usos terciarios y zonas verdes, de rango general, que acompañarán a los cauces y vaguadas existentes.

Se prevé una franja de suelo destinada a infraestructuras de rango supramunicipal en contacto con la vía de servicio de la M-501 donde se alojarán las actuales líneas que deben ser desviadas.

ESTRUCTURA VIARIA

El esquema propuesto se basa en una estructura interior conformada por tres elementos viarios fundamentales. El más relevante de ellos, constituye la espina dorsal de esta estructura y recorre el ámbito en sentido Noreste-Suroeste, conectando el campus de la universidad, al suroeste, con los futuros desarrollos y la posible nueva glorieta sobre la M-501 que contempla al noreste el avance del nuevo PGOU (sector SUNS-3, Los Gallegos).

La función de este eje de comunicación, adaptado a la topografía actual del terreno, cambia en los dos tramos que lo conforman.

En el primer tramo (denominado Calle 3 en este estudio) se define como un gran bulevar en el que convivirán el vehículo privado y los otros medios. De él parten el resto de vías que conforman el viario interior estructurante (Calles 1, 2 y 4 de este estudio) de modo que, en conjunto, conectarán la urbanización El Bosque con la M-501 y su vía de servicio en sentido sur a través del propio sector.

En el segundo, entre la glorieta interior más al sur y la conexión con el Campus Universitario, se transforma en una plataforma para el transporte público conviviendo con el tránsito peatonal y ciclista. El trazado tienen una forma quebrada, partiendo de la citada glorieta, bordeando los terrenos previstos para la ampliación del campus (evitando así afectar a su continuidad espacial) y discurriendo en su último tramo próximo y paralelo a la vía de servicio de la M-501.

Esta plataforma establece una conexión directa para medios sostenibles entre el núcleo residencial del sector y la universidad.

La ordenación interior del área residencial se realiza con viario de rango local para el acceso a las viviendas que sigue una estructura anular (duplicada al noroeste) que conecta mediante glorietas con las vías interiores de mayor jerarquía. Este viario tendrá una alta exigencia de adaptación a la topografía existente; igual que las edificaciones que albergarán los usos propuestos.

Completan la red viaria interior calles peatonales radiales que confluyen en el gran espacio libre central del cuadrante residencial.

CONEXIONES

Así, a través del nuevo viario estructurante propuesto se establecerán las siguientes conexiones del sector con la red de tráfico rodado circundante (marcadas con circunferencia de color verde en la imagen siguiente y descritas después):

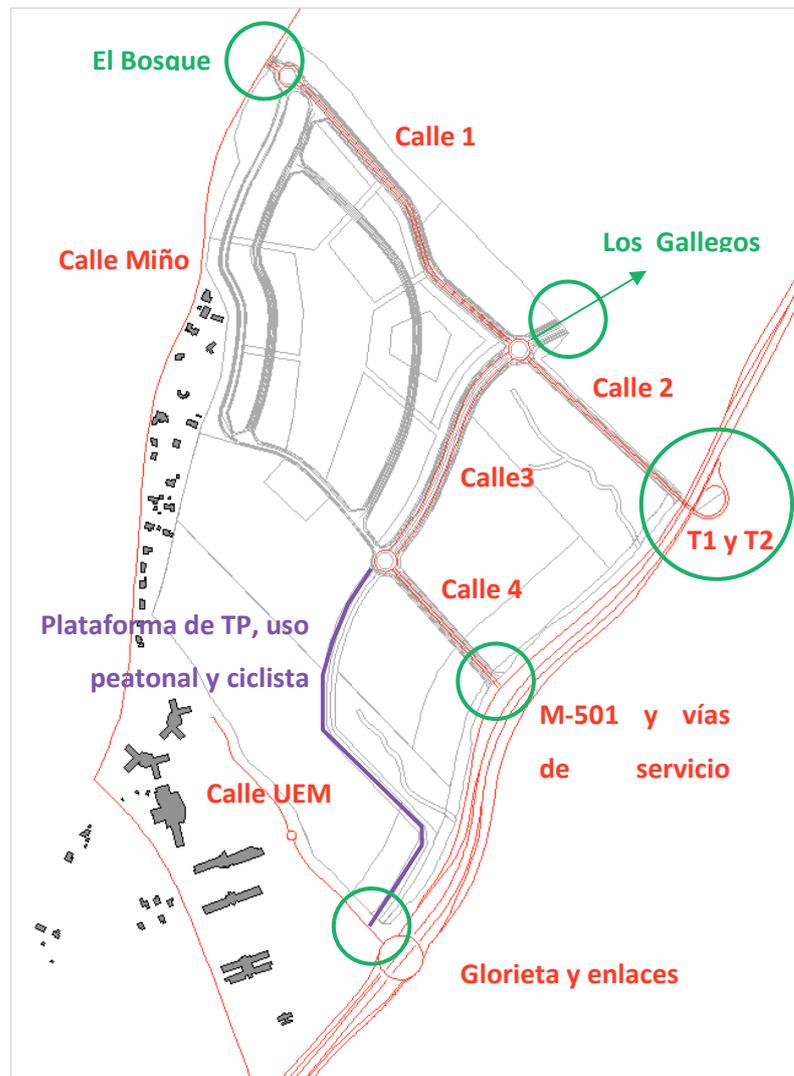


Figura 19. Viario y conexiones en la situación postoperacional

- Conexión al noroeste con "El Bosque", en la intersección de las calles Miño y Júcar, mediante la Calle 1.
- Conexión con la vía de servicio de la carretera M-501 en sentido sur, a través de las Calle 2 y la Calle 4.
- Conexión con la carretera M-501 en sentido norte a través de la calle 2 y un nuevo enlace de tipo trompeta (ramales T1 y T2).

- Conexión con el acceso al campus universitario mediante una plataforma de transporte público y medios no motorizados.
- Futura posible conexión con el sector Los Gallegos.

4.4. FOMENTO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA PROPUESTA

La propuesta de ordenación estructurante del PS incorpora algunas decisiones favorables a la movilidad sostenible, especialmente en cuanto a los desplazamientos en el interior del propio sector, como son la creación de calles locales exclusivamente peatonales en el núcleo residencial y la reserva de suelo para una plataforma exclusiva de transporte colectivo y no motorizado hasta la universidad, con continuidad a través de la avenida central.

Esta plataforma materializa la vocación de la propuesta para vincularse a la presencia de la universidad y su ampliación, haciendo posible una clara relación de proximidad entre el lugar de residencia, estudio y trabajo para estudiantes, docentes y empleados del centro universitario. Estos desplazamientos diarios serían asumibles en medios no motorizados (a pie y en bicicleta, a pesar de las pendientes medias existente superiores al 4%) y en líneas de transporte público que recorrerían el sector (nuevas o como modificación de las ya existentes) siguiendo el trazado de esta plataforma.

A ello hay que sumar la significativa variedad de usos previstos en la propuesta (terciarios, dotacionales, educativos...) que compensa el efecto de la menor compacidad derivada de la reducida densidad residencial planteada (coherente con la del entorno, que es aún menor) y que ofrece la posibilidad de encontrar en el interior del propio sector destinos de desplazamientos cotidianos también por otros motivos (ocio, compras, gestiones, etc.) a distancias fácilmente asumibles en medios no motorizados.

En la concreción de la propuesta a través de las siguientes etapas de aprobación del propio Plan de Sectorización (ahora en fase de Avance) y de planteamiento de desarrollo (Plan Parcial), se habrá de considerar con mayor detenimiento la viabilidad de incorporar decisiones que potencien la conexión en medios no motorizados con el casco urbano de Villaviciosa. Tal necesidad se recoge en la relación de medidas y recomendaciones que se formulan como parte del presente estudio.

5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA

Como acaba de verse, la ordenación planteada ofrece potenciales condiciones de movilidad sostenible más favorables que las existentes en el conjunto del municipio, siendo previsible una mayor

proporción de desplazamientos de proximidad y en medios no motorizados o transporte público derivados de la vinculación entre la zona residencial del sector y la universidad.

La abundante presencia de usos terciarios y dotacionales en el sector afectaría también a la relación con el casco del municipio y otros municipios, pues los residentes en el sector (en parte estudiantes, profesores o trabajadores de la universidad) disminuirían su dependencia respecto a estos dos destinos por motivos de ocio, compras, gestiones, etc., si bien estos mismos usos acabarían por atraer también un buen número de desplazamientos desde el propio casco o desde otros municipios próximos pero dotados.

El posible refuerzo de la conexión con el casco mediante medios más sostenibles (itinerarios ciclistas, conexión en transporte público e intermodalidad entre ambos), a concretar en sucesivas etapas de planeamiento, actuaría a favor en este sentido.

Por tanto, las características de la propuesta son tales que permiten suponer una estructura modal y espacial de la movilidad distinta y más favorable que la general del municipio, con desplazamientos más cortos (dentro del propio sector, con la universidad y con el casco, en detrimento de los desplazamientos intermunicipales) y con menor dependencia del vehículo privado.

Sin embargo, su traducción numérica en coeficientes de generación de tráfico y porcentajes de distribución espacial de los orígenes-destinos resulta difícil de concretar, requiriendo un nivel de detalle que no se corresponde con la actual fase de planeamiento (Avance de Plan de Sectorización), por lo que no se han tenido en cuenta en el presente estudio.

En cualquier caso, esta decisión supone una hipótesis conservadora en cuanto a la producción de movimientos y su posible afección sobre la red existente y prevista que deja los resultados de este estudio claramente del lado de la seguridad.

De este modo:

- Los coeficientes de generación de viajes en vehículo privado para los distintos usos son los habituales y, en el caso de las viviendas, los específicos para Villaviciosa de Odón (ver siguiente apartado 5.2).
- La distribución espacial de los desplazamientos para todos los usos interiores será la misma que para el conjunto del municipio (descrita en el anterior apartado 3.1 y que puede aplicarse de forma simplificada a la ubicación del sector tal y como se explica en el siguiente apartado 5.4).

Una vez realizadas estas consideraciones previas sobre las hipótesis generales, se procede al análisis de la situación futura en cuanto a las repercusiones del desarrollo y entrada en carga del sector sobre el comportamiento del tráfico rodado y el funcionamiento y capacidad de la red.

Este análisis se han empleado para revisar y actualizar las previsiones del estudio de tráfico incluido en el estudio de alternativas de acceso que desarrolla la memoria del PS en su Anexo VI, modificando algunas de sus hipótesis (en especial las relativas a producción y distribución espacial de los desplazamientos en vehículo privado) y dando por válidas otras (también aceptadas por la DG de Carreteras al informar favorablemente los resultados del citado anexo y, en concreto, los de la alternativa 3, recogida finalmente por el PS).

5.1. CAMBIOS SOBRE LA RED VIARIA Y EL COMPORTAMIENTO DEL TRÁFICO

En conjunto, la avenida central (denominada Calle 3 en este estudio) y las vías que conectan esta avenida con la calle Miño (Calle 1) y con la M-501 o su vía de servicio sur (Calles 2 y 4) serán las que conduzcan el grueso del tráfico con origen y destino en los usos internos del sector. También permitirán nuevos itinerarios de conexión entre la urbanización El Bosque y la carretera, pudiendo canalizar tráfico de paso desde parte de la urbanización.

En cuanto a la futura posible conexión mediante la avenida central (Calle 2) con el futuro sector Los Gallegos y, a través de este, de nuevo con la M-501, no está ni mucho menos definida y no surgirá previsiblemente hasta un horizonte muy posterior al de entrada en carga del sector, por lo que no se ha tenido en cuenta en este estudio. En todo caso, su apertura contribuiría a descargar de tráfico el viario interior estructurante del sector al ofrecer otra alternativa de conexión con la M-501 en sentido norte, por lo que no considerarla deja las previsiones del lado de la seguridad.

La ampliación de la UEM con los terrenos reservados en el sector no afectará al tráfico interior de éste, pues las entradas y salidas al campus seguirán produciéndose exclusivamente por la calle privada existente, aunque sí supondrán una carga adicional sobre la glorieta situada frente al acceso al centro.

5.2. PRODUCCIÓN DE NUEVO TRÁFICO

Como se ha indicado ya, a la hora de estimar el nuevo tráfico producido por el sector se han utilizado coeficientes de generación genéricos del municipio y de los usos del suelo implicados, sin atender a la posible reducción de viajes en vehículo privado que podrían suponer las características particulares del sector y la propuesta de ordenación, favorables a una movilidad más sostenible, lo que constituye una hipótesis conservadora y del lado de la seguridad.

TRÁFICO PRODUCIDO POR LA UNIVERSIDAD

En el estudio de accesos que incluye la memoria del Plan de Sectorización en su Anexo VI, se estima que el tráfico generado por la UEM es **de 4.600 movimientos diarios en vehículo privado**, procedentes de considerar una rotación diaria de 1 vehículo por plaza disponible en cada una de las 2.300 plazas existentes actualmente (2.300 movimientos de entrada y 2.600 movimientos de salida).

De acuerdo al citado estudio, en el futuro la ampliación del campus supondrá un tráfico de **uno 1.350 movimientos diarios adicionales en vehículo privado** (la mitad de entrada y la mitad de salida), de modo que el tráfico diario ascendería de 4.600 a 5.950 vehículos.

Se asume también como hipótesis que el 70% de los movimientos de entrada se producen en las 3 primeras horas de la mañana, lo que supone un factor de hora punta promedio del 23%, es decir, **537 veh/hora a día de hoy y 694 veh/h en el futuro**.

TRÁFICO PRODUCIDO POR LOS USOS RESIDENCIALES, DOTACIONALES Y TERCIARIOS

Como índices de generación de tráfico por sentido (entrada o salida) se han tomado los siguientes:

- Residencial: **2,21 viajes diarios por vivienda**¹⁰.
- Dotacional privado y terciario: **7 viajes/100 m² construidos**.

Tales coeficientes suponen una revisión de los empleados en el Anexo VI de la memoria del PS, siendo ahora más conservadores (más elevados).

Aplicándolos al número de viviendas y superficie construida por uso que prevé la actuación, se obtienen los movimientos diarios en un sentido (entrada o salida, asumiendo que el tráfico es simétrico) que se recogen en la tabla 5 siguiente.

Para estimar los movimientos en hora punta de mañana (la de mayor interés para este estudio) se puede aplicar un factor de hora punta del 40% (80% repartido en 2 horas, hipótesis que también recoge el Anexo VI de la memoria del PS). Aplicarlo tanto a los usos residenciales como dotacionales y terciarios constituye nuevamente una hipótesis conservadora, pues se asume que estos últimos serán en su práctica mayoría de tipo administrativo y oficinas, con una punta temporal de entrada similar a la salida de las viviendas. Los movimientos en hora punta obtenidos se han añadido también a la ya citada tabla 5:

¹⁰ Coeficiente obtenido a partir del número de desplazamientos medio por habitante (2,8), el número de habitantes por hogar de acuerdo al censo de 2011 (2,87), el porcentaje de uso del automóvil en los desplazamientos de acuerdo a la encuesta de movilidad EDM04 (66%) y una ocupación media el automóvil (1,2 personas). Todos los valores estadísticos, excepto este último, están referidos al caso de Villaviciosa de Odón.

<i>Uso</i>	<i>Edificabilidad</i>	<i>Nº viviendas</i>	<i>IMD (un sentido)</i>	<i>IHPM</i>
Viviendas	34.830	996	2.201	880
Dotacional privado/terciario	50.000	-	3.500	1.400

Tabla 5. Tráfico generado por la actuación

Se desestima aquí el cómputo los desplazamientos producidos por el terciario situado en bajos comerciales y los equipamientos de la red local, pues estos atraerán desplazamientos de proximidad, con posibilidad de acceso en medios no motorizados dada su cercanía a las nuevas viviendas. Estos usos, además, no tienen punta de mañana marcada ni coincidente con el resto de usos del sector.

En total, los usos residencial y dotacional privado/terciario del **sector producirían 5.701 movimientos diarios y 2.280 en hora punta en vehículo privado por sentido**, desplazamientos que habrán de distribuirse por el viario interior del sector y sus conexiones con la red circundante.

En el cálculo anterior tampoco se incluyen los estimados para el uso universitario, ya que, como se ha dicho repetidas veces, estos no emplearán el viario interior del sector ni la vía de servicio en sentido sur, pero sí la glorieta situada frente a la UEM.

5.3. TRÁFICO DE PASO

El viario interior estructurante del sector (calles 1 a 4) permitirán conectar la calle Miño con la M-501 o sus vías de servicio, lo que supone que canalizará cierto tráfico de paso de parte de la urbanización El Bosque.

Para estimar estos desplazamientos, se ha considerado que será la zona norte de la urbanización, correspondiente aproximadamente con la sección censal 2818101012 (ver figura 20), la que empleará para sus salidas y entradas el nuevo viario. De acuerdo al censo de 2011, en esta sección hay 1.020 hogares que, de acuerdo al coeficiente de generación establecido (2,21 desplazamientos en vehículo privado por vivienda en cada sentido) suponen 2.253 desplazamientos diarios por sentido.

Aplicando el mismo factor de hora punta de mañana que al tráfico generado por la actuación (40%) se obtiene que el tráfico en sentido salida será de 902 veh/h.

<i>Uso</i>	<i>Edificabilidad</i>	<i>Nº viviendas</i>	<i>IMD (un sentido)</i>	<i>IHPM (entrada)</i>
El Bosque (sección censal 2818101012)	-	1.020	2.254	902

Tabla 6. Tráfico de paso producido por El Bosque

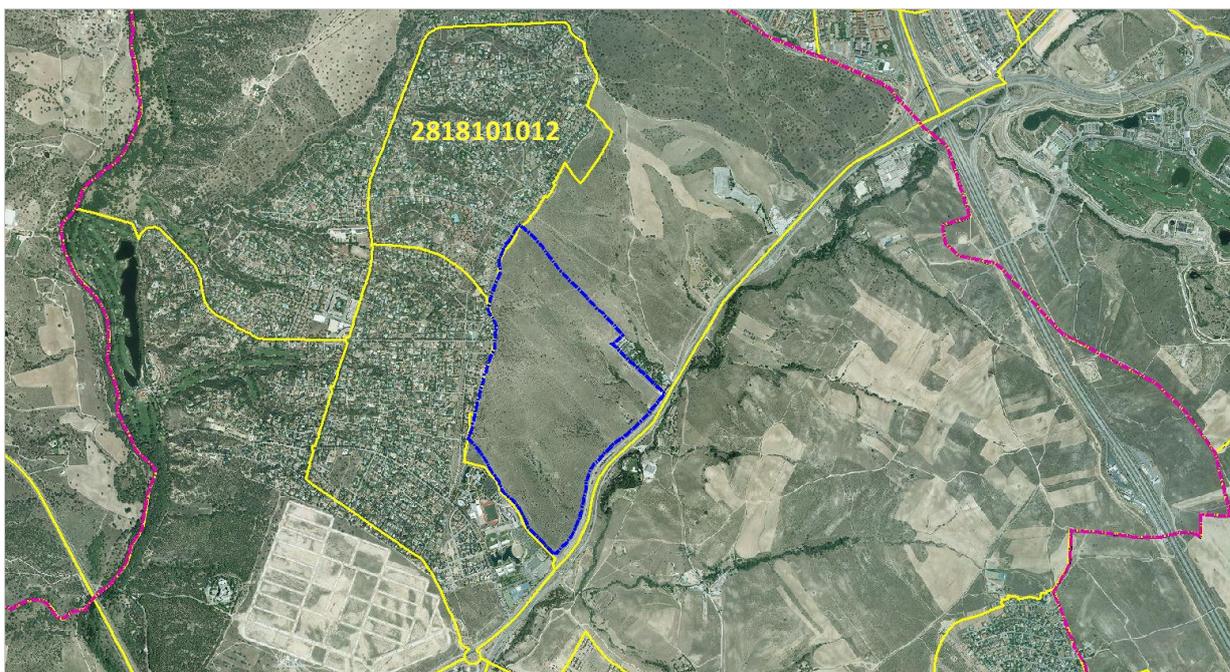


Figura 20. Sección censal 281810101 correspondiente al área norte de El Bosque

5.4. DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO

A la hora de distribuirse por el viario interior del sector puede considerarse que el conjunto del tráfico de paso y el tráfico producido por el propio sector UZ-4 seguirá el mismo patrón espacial que el determinado para el conjunto del municipio señalado en el PMUS (a su vez extraído de la EDM04).

Considerando la ubicación del ámbito del UZ-4 en relación a dicho patrón (ver anterior tabla 2) los orígenes y destinos pueden agruparse en tres:

- **Norte: supone un 41% de los orígenes/destino de los desplazamientos exteriores y** . Incluye los desplazamientos intercambiados con Madrid, Boadilla del Monte, la M-50 y otros puntos conectados con la M-501 en sentido norte.
- **Sur: supone un 59% de los orígenes/destino de los desplazamientos**, incluyendo desplazamientos intercambiados con el casco de Villaviciosa de Odón (desplazamientos intramunicipales), Móstoles, Alcorcón, Brunete y otros municipios comunicados mediante la M-501 en sentido sur y por la Autovía A-5.

Esta distribución espacial también puede aplicarse a los movimientos producidos por la UEM.

Por otro lado, los movimientos diarios y en hora punta de la tabla 5 puede segregarse por zonas en el interior del ámbito y cargarse sobre el viario siguiendo los itinerarios adaptados al patrón espacial agrupado, lo que permite estimar finalmente la carga de tráfico en cada una de las vías. Este principio

también se puede aplicar al tráfico de paso producido por la zona correspondiente a la mencionada sección censal de la urbanización El Bosque.

Así, las zonas generadoras interiores consideradas, son las mostradas en la siguiente imagen y descritas después:

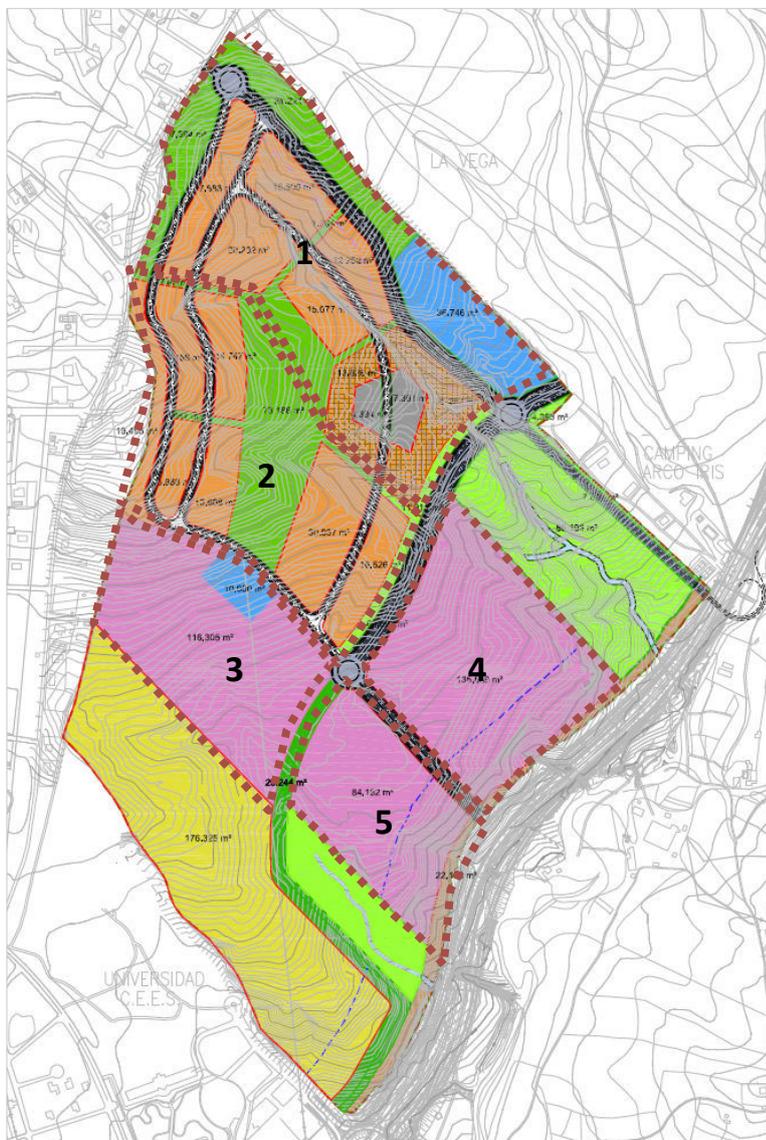


Figura 21. Zonas generadoras de tráfico en el interior del ámbito

- Zona 1: mitad norte de viviendas.
- Zona 2: mitad sur de viviendas.
- Zona 3: área oeste de dotacional privado/terciario.
- Zona 4: área este de dotacional privado/terciario.
- Zona 5: área sur de dotacional privado/terciario.

Además del criterio espacial, se han seguido estos otros para establecer los itinerarios del tráfico producido por cada una de las zonas:

- Puesto que no se conocen los puntos de entrada y salida a cada zona, el tráfico producido se carga sobre el viario estructurante de su perímetro. Si hay varias vías perimetrales, se reparte el tráfico por igual.
- Todas las entradas al sector desde el sur se producen a través del enlace tipo trompeta.
- Todas las entradas desde el norte se producen a través de la Calle 2 o siguiendo el eje vías de servicio-calle 4, según resulte más conveniente para cada zona de generación. Si ambas resultan convenientes, se reparte por igual.
- Las salidas hacia el sur se producen por la Calle 2 o por la Calle 4, según convenga, hasta la vía de servicio. Si ambas resultan convenientes, se reparte por igual.
- Todas las salidas hacia el norte se producen por la calle 2 y el enlace tipo trompeta.

5.5. CARGA FUTURA DE LA RED

Como resultado de la producción y distribución del tráfico generado por el sector y del tráfico de paso, se obtienen las siguientes intensidades diarias:

Vía	IMD		
	Salida	Entrada	Total
Calle 1	3.355	3.355	6.710
Calle 2	3.802	6.739	10.542
Calle 3	2.664	3.384	6.048
Calle 4	3.728	2.090	5.818
Vía de servicio sentido sur (entre calles 2 y 4)	993	1.633	2.626
Vía de servicio sentido sur (entre calle 4 y glorieta)	5.146	238	5.384
Salida por trompeta	2.809	0	2.809
Entrada por trompeta	0	4.710	4.710

Tabla 7. Intensidades diarias en el nuevo viario y en la vía de servicio tras el desarrollo del sector debidas al nuevo tráfico y al tráfico de paso

La IMD total de cada una de estas vías está compuesto por tráfico que entra y sale del sector a lo largo del día, producido por los distintos usos, y por el tráfico de paso.

5.6. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA

Como se ha indicado ya, el momento de interés para el presente estudio de tráfico es la hora punta de mañana, cuando el mayor tráfico saliente del sector en sentido sur (incluyendo el tráfico de paso) a través de la vía de servicio se encontrará con el entrante en la UEM desde la glorieta, siendo necesario comprobar la capacidad de este acceso.

Además, durante esta hora punta la mayor concentración horaria de tráfico saliente del sector en sentido norte se cargará sobre la calzada de la carretera M-501 en este mismo sentido, siendo recomendable realizar también la comprobación de la capacidad de la carretera.

Estas dos comprobaciones son las mismas que las efectuadas en el Anexo VI de la memoria del Plan de Sectorización, pero una vez revisada la hipótesis de generación de tráfico empleando coeficientes más conservadores y la hipótesis de distribución espacial recurriendo a valores estadísticos justificados (valores extraídos del PMUS, a su vez basados en la EDM04).

TRÁFICO SOBRE LA CARRETERA M-501 EN SENTIDO MADRID EN HORA PUNTA DE MAÑANA

En hora punta de mañana, todo el tráfico saliente del sector en sentido norte con origen en las viviendas se sumará al tráfico existente de la carretera en este mismo sentido. De acuerdo a las previsiones de este estudio, este tráfico saliente se corresponde con el 41% del total de 880 veh/h producidos por este uso (ver tabla 5), lo que supone 361 veh/h.

Sumados a los 2.386 veh/h (tabla 1 del estudio) actuales, dan un total de 2.747 veh/h, muy inferiores a los 4.400 veh/h de capacidad máxima de la calzada.

Se concluye, por tanto, que **la capacidad de la carretera en sentido Madrid será más que suficiente durante la hora punta de mañana.**

ACCESO DE LA VÍA DE SERVICIO A LA GLORIETA

En la hora punta de mañana la vía de servicio recogerá el tráfico saliente del sector con origen de las viviendas (incluyendo el tráfico de paso) que desee dirigirse hacia el sur (M-501 en sentido Brunete, M-506 o casco urbano de Villaviciosa pasando por la glorieta de la calle Ebro); no el que desea dirigirse hacia el norte, pues éste empleará el enlace tipo trompeta preferentemente.

De acuerdo a las previsiones de este estudio, este tráfico saliente hacia el sur se corresponde con el 59% del total de 880 veh/h producidos por este uso (ver tabla 5), lo que supone 519 veh/h. A ellos hay que añadir el mismo porcentaje de vehículos que forman parte del tráfico de paso (902 veh/h), es

decir, 532 veh/h. De este modo, el total del tráfico saliente del sector por la vía de servicio en sentido sur ascendería a 1.051 veh/h.

Esta intensidad horaria de la vía de servicio es inferior a la capacidad teórica, que puede establecerse en 1.400 veh/h.

Al llegar a la glorieta, este tráfico habrá de ceder el paso al tráfico entrante a la UEM desde el sur que, de acuerdo a la distribución espacial considerada, será un 59% del total de 694 veh/h previstos, es decir, 409 veh/h.

Metodología de análisis

Para determinar la capacidad del acceso a la glorieta por la vía de servicio se ha empleado la fórmula del CETUR de 1989, válida para glorietas de entrada y calzada anular de un único carril:

$$Q_e = 1.500 - \frac{5}{6}(Q_c + 0,2 \cdot Q_s)$$

Donde:

- Q_e es la capacidad de una entrada, en v/h;
- Q_c es el tráfico que circula por la calzada anular frente a la entrada (tráfico molesto), en v/h;
- Q_s es el tráfico que sale por el mismo brazo, en v/h.

Para glorietas que no cumplan con las características anteriores se realizan las siguientes correcciones:

- Para glorietas de gran tamaño (diámetro de más de 30 m y más de 75 m), una anchura de la calzada anular de al menos 8 m permite la doble circulación. En estos casos el tráfico molesto (Q_c) se reduce un 30%.
- En glorietas de menor tamaño, entre 10 y 30 m de diámetro, con calzadas de al menos 8 m el tráfico molesto se reduce un 10% ya que, aunque no es posible la doble circulación en la calzada anular, sí son posibles las entradas en doble circulación con salida inmediata a la derecha.
- En entradas con dos carriles la capacidad se considera un 40% mayor que el obtenido en la fórmula anterior.

Una vez obtenida la capacidad de cada uno de los accesos a las glorietas, se determina la demora por cola mediante el modelo de Troutbeck¹¹:

$$d = \frac{3.600}{Q_e} + 900 \cdot T_f \cdot \left(x - 1 + \left((x - 1)^2 + \frac{8 \cdot K_d \cdot x}{Q_e \cdot T_f} \right)^{0,5} \right)$$

¹¹ Nota de servicio 5/2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento.

Donde:

- d es la demora media en la entrada, en s;
- T_f es la duración del análisis, en h;
- K_d es el parámetro de sobreflujo ($K_d=1$);
- x es el grado de saturación, que se calcula como el cociente entre el flujo de entrada q_a y su capacidad:

$$x = \frac{q_a}{Q_e}$$

Los niveles de servicio para las entradas de las glorietas se definen de acuerdo a la siguiente tabla extraída del *Manual de Capacidad de Carreteras*¹², válida para intersecciones no semaforizadas.

Nivel de servicio	Demora media (s)
A	0 - 10
B	> 10 - 15
C	> 15 - 25
D	> 25 - 35
E	> 35 - 60
F	> 60

Tabla 1. Definición de los niveles de servicio en intersecciones con prioridad. Fuente: TRB, Manual de Capacidad, 2000

Capacidad y nivel de servicio

De acuerdo a la fórmula de capacidad empleada, la capacidad del acceso Q_e para la vía de servicio sería la siguiente:

$$Q_e = 1.500 - 5/6 (286) = 1.261 \text{ veh/h}$$

En este caso Q_c queda reducido de los 409 veh/h originales a 286 al aplicarse la reducción del 30% aplicable a glorietas de gran diámetro.

Como puede verse la capacidad del acceso es aún superior a los 1.051 veh/h previstos en hora punta para la vía de servicio, por lo que sería suficiente.

¹² *Highway Capacity Manual. Transportation Research Board (2000).*

INTENSIDADES EN HORA PUNTA DE MAÑANA EN OTRAS VÍAS DEL SECTOR

Además de las comprobaciones anteriores, puede verificarse la relación entre las intensidades en hora punta de mañana previstas en el resto de nuevas vías con su capacidad máxima teórica. Tales intensidades combinan los movimientos de salida del sector (usos residenciales) con los de entrada al mismo (dotacionales y terciarios, supuestos de tipo administrativo para coincidencia de las horas punta).

Vía	IHPM	Sentidos	Carriles	IHPM	Capacidad teórica
Calle 1	1.342	2	2	335	1000
Calle 2	2.128	2	2	532	1000
Calle 3	1.580	2	2	395	1000
Calle 4	1.404	2	2	351	1000
T1 (salida)	727	1	1	727	1.400
T2 (entrada)	829	1	1	829	1.400

Tabla 2. Intensidades en hora punta de mañana en el resto de nuevas vías

Como puede verse en la tabla anterior, las intensidades en hora punta de mañana previstas son inferiores a la capacidad máxima teórica de cada una de las vías.

Las vías T1 y T2 se corresponden con los ramales de salida y entrada respectivamente en el enlace tipo trompeta.

6. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES PARA EL FOMENTO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

A partir del análisis de las condiciones actuales de movilidad y de lo observado en el de la situación futura, se plantean en este capítulo una serie de medidas preventivas y recomendaciones a incluir en la propuesta del Plan de Sectorización y a trasladar a los posteriores Plan Parcial y proyecto de urbanización.

Es deseable que tales medidas se planteen en la medida de lo posible de forma coherente con las recogidas en el Plan de Movilidad Sostenible Municipal PMUS con el que cuenta la localidad, por lo que previamente se comentan aquellos aspectos relativos al entorno del sector UZ-4 relevantes para este fin.

6.1. CONSIDERACIONES RESPECTO A LAS PROPUESTAS DEL PMUS

El PMUS propone la creación de varias áreas ambientales Zona 30 en la urbanización El Bosque. Se plantean fundamentalmente para aumentar la seguridad reduciendo la velocidad y la gravedad de los accidentes entre vehículos y peatones/ciclistas. No obstante, se plantea que la limitación a 30 km/h se

aplique a las calles de acceso, manteniendo en 40 km/h las de la red principal y en 50 Km/h las de la red estructurante.

En la jerarquización viaria propuesta por el PMUS las calles tajo, Ebro y Duero se consideran vías estructurantes y la calle Miño vía principal (menor jerarquía). Sin embargo, tal y como se ha comentado en el presente estudio, puede atribuirse a la calle Miño igualmente estructurante, no sólo porque distribuye longitudinalmente todo el tráfico de la urbanización, sino porque además conecta con Boadilla del Monte.

En cuanto al transporte público, el PMUS plantea varias cuestiones de interés.

Respecto al transporte en cercanías, se plantea la prolongación de la línea C5 Móstoles-El Soto Humanes con un ramal que llegue hasta Villaviciosa. Aunque no se especifica más sobre esta propuesta (trazado, parada, etc.) se entiende que la estación quedaría vinculada lo más posible al centro urbano. Tal estación podría prestar servicio también al UZ-4, en especial si se mejoran y potencian las conexiones peatonales y ciclista entre el ámbito y el casco.

Respecto al transporte en autobús, el PMUS propone la modificación de algunas líneas que dan servicio a el bosque, si bien no mejorarían las condiciones de servicio respecto al sector UZ-4. Tal carencia resulta comprensible, pues el PMUS no contaba en sus planteamientos con este nuevo desarrollo.

También propone la creación de una línea urbana que sólo daría servicio al casco urbano.

Para mejorar la oferta de itinerarios peatonales en El Bosque se propone la adecuación de ejes para restar importancia al tráfico rodado en ciertas vías de la urbanización, añadiendo una banda reservada para peatones como itinerario adaptado y señalizado. La calle Júcar, que tendrá continuidad en el sector desde su intersección con la calle Miño (Calle 1 de la ordenación, según la nomenclatura de este estudio) sería uno de estos ejes.

Para la mejora de itinerarios ciclistas el PMUS plantea la creación de un carril bici segregado en la calle Tajo desde la M-501 hasta la calle Duero. En la calle Miño se propone un carril para bici señalizado, pero no segregado, siendo este el tipo propuesto para vías principales pacificadas como zonas 30 (no estructurantes). Este tipo de carril bici se propone también en la calle Júcar.

6.1. MEDIDAS Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DEL PLAN DE SECTORIZACIÓN

A partir del análisis de las condiciones actuales de movilidad y de lo observado en el de la situación futura, se plantean en este capítulo una serie de medidas y recomendaciones encaminadas a la mejora del grado de sostenibilidad en la movilidad del ámbito, con dos objetivos fundamentales: **mejorar la oferta local de transporte público y promover la movilidad interna y con el casco empleando medios sostenibles.**

Para clasificar estas medidas en tres grupos:, medidas hacia la urbanización, medidas en la edificación y medidas de concienciación y dotación municipal o supramunicipal (CRT), de más difícil implantación

Proyecto de Urbanización

1. La normativa urbanística incorporará las prescripciones necesarias de cara los futuros proyectos de urbanización de modo que se incluyan las siguientes **medidas de promoción de la movilidad sostenible:**
 - a) Definición de las características de la plataforma de transporte colectivo y no motorizado que se contempla en el Plan de Sectorización asegurando la convivencia segura de los tres medios (transporte público, peatonal y ciclista) y su intermodalidad.
 - b) Resolver los desplazamientos a larga distancia (principalmente para viajes recurrentes por motivo de trabajo o estudios) mediante conexiones directas o indirectas con los principales nodos de transporte público, así como las conexiones con el casco urbano de Villaviciosa de Odón.
 - c) En caso de las indirectas y las conexiones con el casco urbano, potenciar el uso de la bicicleta como modo primario, permitiendo la intermodalidad.
 - d) Diseñar el viario local interior de esta zona para mejora de la coexistencia y mantenimiento de velocidades bajas de circulación (plataforma única, cambios de alineación, convivencia natural con bicicleta, etc.).
 - e) Ejecutar un tercer paso sobre la carretera M-501, adicional a las 2 peatonales existentes, vinculándolo al acceso a la universidad y, en este punto, a la plataforma de transporte colectivo y medios no motorizados que recorre el sector, estableciendo una nueva conexión peatonal y ciclista con el casco urbano.

- f) Delimitar como Zona 30 del área residencial del sector y su viario interior (local, no estructurante) en consonancia con lo que plantea el PMUS en otras áreas de la urbanización el Bosque, ya que la propuesta se concibe en parte como una ampliación de aquella.
 - g) Creación de carril bici segregado en todo el viario estructurante (Calles 1 a 4), aprovechando la existencia de medianas centrales o entre calzada y acera, con fomento de la intermodalidad con el transporte público (estacionamiento de bicicleta en paradas). Considerar este viario estructurante como viario principal a efectos del PMUS, con limitación no superior a 40 km/h para el tráfico rodado.
 - h) Restringir en general la dotación de aparcamiento, sobre todo en las áreas residenciales y en torno a la zona de concentración de bajos comerciales, actuando de forma disuasoria frente al uso del vehículo privado en desplazamientos locales.
 - i) En los usos dotacionales/terciarios tratar de situar los accesos desde la vía de servicio y desde la Calle 4, evitando que el tráfico atraído desde fuera del sector recorra el resto del viario interior estructurante, al menos para el tráfico pesado y semi-pesado.
2. La normativa urbanística incorporará las prescripciones necesarias de cara los futuros proyectos edificatorios de modo que se incluyan las siguientes **medidas de promoción de la movilidad sostenible**:
- a) Reducir la dotación de plazas de aparcamiento en el interior de las promociones de vivienda colectiva
 - b) Incorporar puntos de recarga para vehículos eléctricos en todas las plazas de aparcamiento en el interior de las promociones de vivienda colectiva
 - c) En los edificios de vivienda colectiva, proyectar espacios comunes vigilados y dotados para la entrega de productos de telecompra y reparto a domicilio.
 - d) En los edificios de vivienda colectiva, proyectar 3 puntos de estacionamiento para bicicletas en planta baja por vivienda.
3. **Recomendaciones para el Ayuntamiento de Villaviciosa de Odón y la Universidad Europea de Madrid, en apoyo a una movilidad sostenible en el sector con favorable impacto en los contiguos y resto del municipio:**
- a) Promover una oferta competitiva de transporte público a lo largo del proceso de tramitación y desarrollo del sector.

- b) Sensibilizar a los futuros residentes y usuarios en favor de la movilidad sostenible y de las posibilidades de desplazamiento no contaminante, fomentando el uso de la bicicleta como medio de transporte prioritario tanto en los desplazamientos interiores como en los intercambiados con el casco urbano, informando sobre los itinerarios, distancias, tiempos, intermodalidad con transporte público (aparcamientos de bicicleta en paradas de autobús, aparcamientos de automóviles, etc) ...
- c) Fomentar la alta ocupación del vehículo privado mediante la promoción desde el ámbito municipal / universitario de planes de uso de vehículo compartido de tipo *carpooling* y *carsharing*, en especial para el uso universitario y los usos dotacionales y terciarios.
- d) Promover la telecompra y reparto a domicilio en el terciario local

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente Estudio de Movilidad y Tráfico se ha realizado sobre la propuesta en fase de Avance para el Plan de Sectorización del sector UZ4 "Carretera M-501" (antigua M-511) del PGOU de Villaviciosa de Odón (Madrid), analizando las condiciones previsibles de movilidad que tendrá el ámbito tras su desarrollo, tanto internamente como en relación a los usos del suelo colindantes (urbanización El Bosque, campus de la Universidad Europea de Madrid), el casco urbano de la localidad y otras áreas del territorio.

Tales condiciones derivan simultáneamente de su ubicación, de las características de la propuesta de ordenación planteada y de las hipótesis de generación y distribución del tráfico (tanto generales del municipio como particulares) que se han tenido en cuenta en este estudio.

Previamente, en el capítulo 3 se ha descrito y analizado la situación actual de la movilidad en el municipio y en el entorno del ámbito, incluyendo las características y funcionamiento de la red viaria preexistente con la que tendrá conexión la futura red interior del sector UZ-4. A día de hoy esta red no presenta problemas de funcionalidad.

Si bien el ámbito y la propuesta ofrecen condiciones favorables a la movilidad sostenible, de cara al estudio de la situación futura se han manejado hipótesis claramente conservadoras en cuanto a la generación y distribución del tráfico rodado producido por los futuros usos del sector, a pesar de lo cual se comprobado que no son previsibles problemas de capacidad en los puntos de atención más vulnerables y significativos de la red viaria (capítulo 5).

De cara a mejorar y potenciar dichas condiciones favorables, en el capítulo 6 se han planteado una serie de medidas preventivas y recomendaciones a incluir en la propuesta del Plan de Sectorización y a trasladar a los posteriores Plan Parcial y proyecto de urbanización. Tales acciones se han propuesto de forma coherente con las recogidas en el Plan de Movilidad Sostenible Municipal PMUS con el que ya cuenta la localidad

El desarrollo y resultados de este estudio se han empleado para completar, revisar y actualizar las previsiones del estudio de tráfico incluido en el análisis de alternativas de acceso que desarrolla la memoria del PS en su Anexo VI, modificando algunas de sus hipótesis (en especial las relativas a producción y distribución espacial de los desplazamientos en vehículo privado) y dando por válidas otras (también aceptadas por la DG de Carreteras al informar favorablemente los resultados del citado anexo y, en concreto, los de la alternativa 3, recogida finalmente por el PS).

En Madrid a 12 de junio de 2018

Por Tasvalor Medio Ambiente S.L., TMA

Fdo. Guillermo G. de Polavieja

Director Técnico

ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

Este trabajo ha sido redactado por el siguiente equipo técnico:

Técnico Director de los trabajos

- **Guillermo García de Polavieja.** Arquitecto, Urbanista, Especialista en Ciudad y Medio Ambiente (UPM).

Técnico especialista

- **Rodrigo Avilés López.** Arquitecto. Especialista en Acústica, especialista en vivienda y diseño urbano bajo criterios ambientales de sostenibilidad (COAM) y especialista en eficiencia energética (COAM).

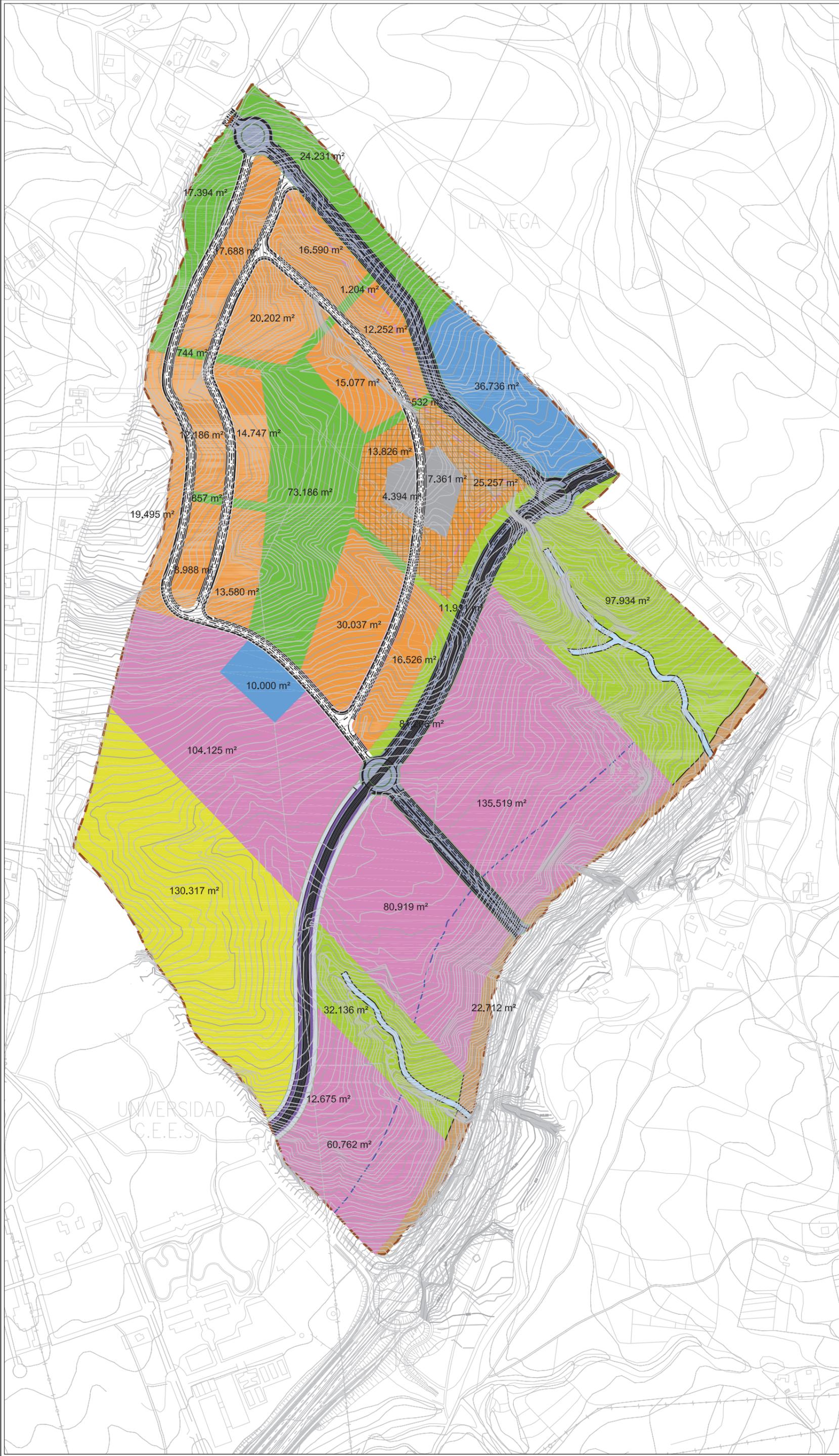
Técnico de apoyo

- **Irene Sánchez-Vizcaíno Gómez.** Ingeniera del Medio Natural por la UPM.

ANEXO II. DOCUMENTACIÓN

Se aporta la siguiente documentación:

- Plano 5 del Plan de Sectorización en fase de Avance. Ordenación Propuesta



- Límite del Sector

- USOS GLOBALES**
- Dot Privado/Terciario
- Usos Universitarios
- Residencial
- Alta concentración Uso Terciario
- Localización preferente de uso terciario en planta baja

- REDES PÚBLICAS**
- Inf. Transporte Público
- Reserva Corredor Supramunicipal
- Reserva de Vialio
- Red General
- Red Local
- Zona Verde General
- Zona Verde Local
- Plaza Pública. Sistema local
- Dominio Público Hidráulico
- Dominio Público
- Línea Límite de Edificación (100 m.)

PROMOTOR
 COMISIÓN GESTORA DE LA JUNTA DE COMPENSACIÓN DEL SECTOR UZ4-CARRETERA M-511

PLAN DE SECTORIZACIÓN
 SECTOR UZ4-CRta M-511.
 VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID).
 AVANCE

SITUACIÓN SECTOR UZ4-CRta M-511.
 VILLAVICIOSA DE ODÓN (MADRID)

5	7º	PLANO DE:
Nº PLANO	REV	ORDENACIÓN PROPUESTA

Nº CONTROL: _____
 ESCALA: 1/6.000

DIRECCIÓN: _____ FECHA: MARZO 2013
 EXPEDIENTE: _____

APROBACIÓN CLIENTE: _____
 FIRMA: _____

EQUIPO REDACTOR M.A.L.T. 

EL REDACTOR: _____ LA PROPIEDAD: _____