

GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE TRANSPORTES EN APARCAMIENTOS DE MÁS DE 6.000 M2

Contenido

1	ESTUDIOS DE TRANSPORTE TIPO A (APARCAMIENTOS ENTRE 6.000 Y 12.000 M2).....	2
1.1	DEscripción del emplazamiento, entorno y ámbito del plan o proyecto. programa de usos.	2
1.1.1	Situación y Características principales.....	2
1.1.2	Análisis de la movilidad peatonal, ciclista y carga y descarga.	2
1.1.3	Análisis de accesos	3
1.2	Condiciones de tráfico y transporte existentes.	4
1.3	Estimación de la generación de viajes en hora punta.....	5
1.4	Reparto modal y tráfico vehicular generado.....	6
1.5	Evaluación de los puntos de acceso y elementos internos de la red principal	7
1.6	Medidas complementarias.....	7
1.7	Otras medidas complementarias.....	8
2	ESTUDIOS DE TRANSPORTE TIPO B (APARCAMIENTOS DE MÁS DE 12.000 M2).....	8
2.1	Análisis de demoras	9
3	SUFICIENCIA DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA	9

1 ESTUDIOS DE TRANSPORTE TIPO A (APARCAMIENTOS ENTRE 6.000 Y 12.000 M2)

1.1 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO, ENTORNO Y ÁMBITO DEL PLAN O PROYECTO. PROGRAMA DE USOS.

1.1.1 Situación y Características principales

El estudio deberá incorporar una planta a escala con la distribución del viario afectado por el desarrollo (aceras, carriles de circulación, estacionamiento en calzada, etc.). El estudio deberá incorporar una tabla que pormenore, tal y como establece la Instrucción de Diseño de la Vía Pública, el nº de viviendas, la superficie edificable por uso (industrial, garaje-aparcamiento, terciario y dotacional, en sus distintos tipos). También deberá determinar el número de plazas de aparcamiento por uso y si son dotacionales o de libre disposición.

1.1.2 Análisis de la movilidad peatonal, ciclista y carga y descarga.

El estudio deberá incorporar:

a) Análisis de la movilidad peatonal

Los Estudios deberán incorporar un análisis de los puntos de acceso e itinerarios peatonales de conexión con el uso, a fin de garantizar una movilidad peatonal accesible, cómoda y segura.

b) Análisis de la movilidad ciclista

Asimismo los Estudios deberán incluir un análisis de la movilidad ciclista en el entorno, vinculada a la actividad a implantar.

Por otra parte se debería prever la demanda de plazas de aparcamiento de bicicletas que pueda producir el edificio, resolviéndolo en su interior.

c) Carga y descarga

Se deberá resolver la necesidad de carga y descarga vinculada a los distintos usos, de acuerdo con las indicaciones del Plan General, de forma que se evite una afección sobre la vía pública.

1.1.3 Análisis de accesos

También se deberán localizar y acotar las entradas y salidas a los aparcamientos así como su distancia a esquinas, pasos peatonales, a otros vados etc. Así, deberá incluirse un análisis de la ubicación, diseño y funcionamiento de los puntos de acceso, contemplando los siguientes aspectos:

- Los accesos no deben realizarse interrumpiendo el itinerario peatonal, sino dando continuidad a la acera y aumentando su ancho hasta el límite de calzada (eliminando el aparcamiento en su caso).
- Al objeto de mejorar las condiciones de seguridad vial de peatones, debe reducirse lo máximo posible la longitud de los vados en los accesos, siempre garantizando la maniobra de acceso y salida de los vehículos que deben acceder a él.
- La solución propuesta para los accesos debe garantizar:
 - La maniobra de acceso desde la vía pública a la parcela y viceversa de los vehículos se realizará en una única maniobra marcha adelante y cumpliendo en todo momento las Normas Generales de Circulación, sin invadir el carril izquierdo de circulación.
 - Una distancia de visibilidad vehículo-vehículo que garantice que la maniobra de acceso desde la parcela a la vía pública se realiza en condiciones adecuadas de seguridad vial sin la utilización de espejos o elemento auxiliar similar.
 - Una distancia de visibilidad vehículo-peatón que garantice que en la maniobra de acceso de los vehículos desde la parcela a la vía pública a través de la acera se realiza en condiciones adecuadas de seguridad vial sin la utilización de espejos o elemento auxiliar similar.
 - La distancia entre ejes de accesos del aparcamiento de una parcela a una misma vía debe ser superior a 40 metros.
 - Debe comprobarse que las zonas de espera o acumulación tengan unas dimensiones y capacidad adecuadas, de manera que teniendo en cuenta la estimación de afluencia de vehículos y la frecuencia de llegada, la cola de vehículos no invada la vía pública. En esta misma línea, en el supuesto de instalación de elementos de control de acceso, se deberán retranquear del límite de parcela una distancia suficiente para evitar que se vea afectada la vía pública.
 - Al objeto de evitar el bloqueo circulatorio en caso de una cierta acumulación en el acceso, es recomendable ubicar primero la entrada y luego la salida, según el sentido de la marcha.

1.2 CONDICIONES DE TRÁFICO Y TRANSPORTE EXISTENTES.

- *Tipo, regulación, geometría y capacidad de cada intersección o tramo, potencialmente utilizable para la conexión del plan o proyecto.*

Se deberán analizar todos los ramales de acceso a las intersecciones que constituyan los principales puntos de conexión entre el uso y la red estructurante, así como los viales que sirvan de acceso directo a la actividad. (ver plano anejo 1).

En todos estos ramales se deberá calcular el Nivel de Congestión Circulatoria: (Intensidad/Capacidad). La capacidad de cada vía o ramal se calcula en función del número de carriles del mismo y la capacidad de estos. A continuación se detalla la capacidad por carril orientativa en función del tipo de vía:

- Red local: 700 vehículos (1.900 veh./hora x 0,37)
- Red estructurante antes de un cruce con otra vía estructurante: 900 vehículos (1.900 veh/hora x 0,47).
- Red estructurante antes del cruce con una vía local: 1.100 vehículos (1.900 veh./hora x 0,57).

Para estos cálculos se ha considerado la capacidad del Manual de Capacidad (1.900 vehículos por hora de verde) ponderada por los porcentajes de fase de verde habituales según tipo de intersección; teniéndose como valores de referencia. No obstante, estas capacidades podrán ser ajustadas en función de la fase verde real de cada una de las intersecciones.

- *Intensidades de tráfico en todos los ramales referidas a:*

Para el cálculo de las intensidades de tráfico se tendrán en cuenta los siguientes periodos horarios, salvo que por el análisis de la actividad concreta se considere necesario el análisis de otros adicionales.

- *Día laborable y hora punta de la mañana, para usos residenciales y oficinas.*
 - *Viernes y hora punta de la tarde, para usos comerciales y de ocio.*
- *Grado de saturación de cada elemento, calculado como cociente entre la Intensidad en hora punta y la capacidad.*

A continuación se muestra un ejemplo práctico de aplicación:

Tipo de vía	Capacidad carril (veh/hora)	Nº de carriles	Capacidad vía (veh/hora)	Intensidad (veh/hora)	Intensidad/Capacidad
Red local	700	1	700	350	0,50
Red estructurante antes de un cruce con otra vía estructurante	900	2	1800	1300	0,72

Red estructurante antes de un cruce con una vía local	1100	3	3300	2800	0,85
--	-------------	----------	-------------	-------------	-------------

- *Capacidad y posibilidades de los sistemas de transporte alternativos al vehículo privado.*

Se indicará la oferta de transporte público alternativa en un radio de 350 metros (autobús), 500 metros (metro) y 1 km (tren).

1.3 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE VIAJES EN HORA PUNTA

De forma simplificada se consideran los siguientes ratios y factores de hora punta para la estimación de viajes. A continuación se desarrolla el cálculo del ratio considerado para el uso oficinas: Para determinar la movilidad generada de oficinas se establece un ratio de 7 trabajadores por 100m², que aproximadamente corresponde a un trabajador cada 15 m², ratio medio de las oficinas en España. A la movilidad laboral se añade la movilidad derivada de las visitas y de carga y descarga, y que se establece en 3 viajes/100 m² con lo que se alcanzaría un total de 10 viajes/100 m². Para el resto de ratios se han utilizado parámetros normativos existentes en otras comunidades autónomas. Así, el estudio de transporte deberá contener una tabla del siguiente tipo:

Tipo de uso	Ratio de generación de viajes (1)	Unidad	Viajes generados/día	Hora Punta (HP)	Factor HP		Viajes generados/H punta
					Entrada	Salida	
Oficinas	10 viajes/100 m ² techo			8:00-9:00 Laborable	0,40	0,00	
Comercial	50 viajes/100 m ² techo			19:00-20:00 Viernes	0,12	0,07	
Industrial	5 viajes/100 m ² techo			8:00-9:00 Laborable	0,40	0,00	
Ocio	1 viaje/1 localidad			Horario espectáculo (2)	1	1	
Residencial	7 viajes/vivienda			8:00-9:00 Laborable	0,00	0,40	
Total							

(1) Por sentido (entrada o salida)

(2) Se analizará la hora de entrada al espectáculo y la hora de salida

Cualquier modificación de los ratios de emisión de viajes deberá estar suficientemente justificada.

En el caso de las grandes superficies comerciales, se deberán determinar los ratios de atracción en función de los observados en otros centros similares existentes.

1.4 REPARTO MODAL Y TRÁFICO VEHICULAR GENERADO

El Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Ayuntamiento de Madrid, aprobado en 2015, establece objetivos de distribución modal.

El PMUS de la ciudad plantea como objetivo reducir en un 25% la participación del uso del coche en la distribución modal: de un 29% a un 22%. El PMUS también indica que el uso del coche por parte de los trabajadores es de un 44% de media y un 68% en el caso de las áreas de actividad económica.

La aplicación de los porcentajes de disminución objetivo del PMUS, establecería un uso del coche del 33% de media y un 50% en las zonas más periféricas por motivo trabajo.

Uso	Distribución modal objetivo interior M30			Distribución modal objetivo exterior M30 (2)		
	Pie-bici	T. Público	Coche-moto	Pie-bici	T. Público	Coche-moto
Terciario	17%	50%	33%	10%	40%	50%
Espectáculos	32%	46%	22%	32%	46%	22%
Residencial	32%	46%	22%	32%	46%	22%

Se podrá contemplar un menor uso del coche a favor de modos sostenibles en aquellos casos donde se incida sobre la capacidad del aparcamiento (Véase apartado 1.6).

En el caso de grandes superficies comerciales situadas en zonas con una escasa oferta de transporte público se deberá cuantificar la distribución modal en base a información detallada de otros centros similares para determinar el porcentaje de uso del coche.

Para traducir los viajes en número de vehículos se considerará un ratio de 1,35 personas/vehículo tal y como establece la Instrucción de Diseño de la Vía Pública en el caso de los usos residenciales y de oficinas. En el caso de las actividades comerciales o de ocio la ocupación del vehículo se elevaría a 2.

Este apartado del estudio de transporte deberá determinar los vehículos que salen y entran al ámbito en hora punta.

1.5 EVALUACIÓN DE LOS PUNTOS DE ACCESO Y ELEMENTOS INTERNOS DE LA RED PRINCIPAL

- *Evaluación y selección del número y localización de los puntos de acceso*

Se deberán analizar todos los ramales de acceso a las intersecciones que constituyan los principales puntos de conexión entre el uso y la red estructurante, así como los viales que sirvan de acceso directo a la actividad.

- *Asignación del tráfico entre los diferentes accesos y elementos.*

La distribución del tráfico con origen/destino al nuevo emplazamiento, a falta de otras fuentes de información, se realizará en base a un modelo gravitatorio, es decir, en función del número de vehículos de cada acceso ponderado por la distancia a ellos desde el ámbito de estudio.

El estudio de transportes ha de contemplar una matriz de desplazamientos de este tipo:

Veh. entran por acceso Red estructurante			Veh. salen por acceso Red estructurante		
Acceso 1	Acceso 2	Acceso N...	Acceso 1	Acceso 2	Acceso N...

Además, en un mapa se deberá representar los itinerarios y el número de vehículos que circularían por cada uno de ellos, entre cada uno de los puntos de acceso y el nuevo desarrollo.

- *Valores absolutos y relativos de los aumentos de tráfico en cada ramal y movimiento.*

Deberá realizarse una tabla o mapa donde se indique el tráfico previsto en cada vial de acceso a las intersecciones de la red estructurante seleccionadas y el porcentaje de aumento respecto a la intensidad actual.

- *Cálculo de los niveles de congestión*

Se volverá a realizar el análisis del Nivel de Congestión (I/C) en todos los ramales según la metodología indicada con anterioridad.

1.6 Medidas complementarias.

Cuando se trate de zonas que superen el nivel 3 de congestión ($I/C > 0,7$) y dicho nivel se alcance o se empeore sensiblemente por causa de la implantación de la nueva actividad, el estudio deberá contemplar la adopción de medidas complementarias que permitan disminuir el I/C, incluidas propuestas de modificación viaria, que en todo caso deberán ser aprobadas por el Ayuntamiento.

Si aún así el nivel de servicio empeorase sensiblemente, el estudio deberá plantear otras medidas, que principalmente pasan por una reducción del número de vehículos generados por la actividad y un mayor uso de modos sostenibles. Independientemente de la potenciación de modos sostenibles (carriles-bici, aumento de transporte público, car-sharing etc.), para que alcanzar la distribución modal objetivo sea realmente posible, se deberá disminuir el número de plazas de aparcamiento previstas o establecer mecanismos efectivos de maximización de la ocupación del vehículo que permitan dicha reducción.

1.7 Otras medidas complementarias.

Otras medidas complementarias dirigidas a reducir el impacto de los usos sobre la movilidad, a tener en cuenta en la redacción de los Estudios de Transporte son:

- Implantación del transporte colectivo de empresa.
- Máxima flexibilidad de la jornada laboral.
- Políticas de gestión del aparcamiento a favor de los vehículos compartidos.
- Teletrabajo.
- Destinar plazas de aparcamiento a bicicletas y motos.
- Destinar plazas a vehículos de tecnologías limpias.
- Etc.

2 ESTUDIOS DE TRANSPORTE TIPO B (APARCAMIENTOS DE MÁS DE 12.000 M²¹)

El Estudio de Transporte de este tipo de aparcamientos deberá incluir todo el análisis que se ha detallado para los aparcamientos de tipo A en el punto 1 y adicionalmente realizar un estudio de los tiempos de demora en las intersecciones analizadas inicialmente.

¹ Se considera el cómputo total de aparcamiento de la parcela independientemente de que por temas de gestión se dividan en diferentes unidades de aparcamiento

2.1 ANÁLISIS DE DEMORAS

La relación de I/C, establecida por la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, es de gran utilidad para, de una forma simplificada, descartar problemas de tráfico por la implantación de una nueva actividad no excesivamente grande. En el caso de desarrollo de usos de mayor envergadura se considera necesario completar este análisis con un análisis de los niveles de servicio en intersecciones a partir de los tiempos de demora, que constituyen un indicador mucho más preciso y más aproximado a la percepción del conductor.

Para el cálculo de estos indicadores se deberá utilizar bien la metodología del Manual de Capacidad o modelos de micro simulación. En este último caso se facilitarían los ficheros para su visado por el Ayuntamiento. En función del manual de capacidad se consideran los siguientes niveles de servicio.

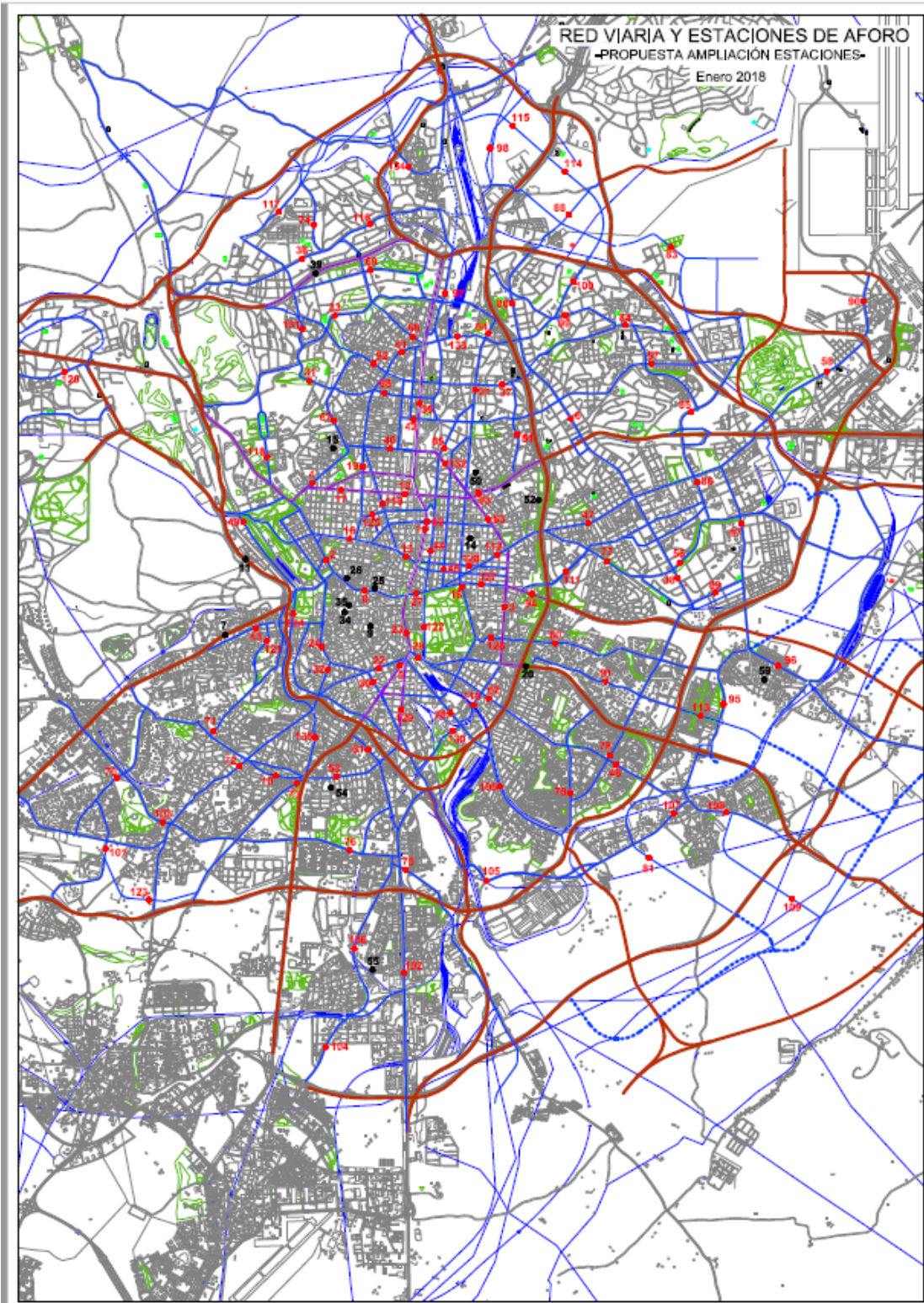
Demoras		Nivel de servicio	
Intersección semaforizada	Intersección NO semaforizada	Escala	Situación de la circulación
< 10 seg	< 10 seg	A	Circulación fluida.
10 seg - 20seg	10 seg - 15seg	B	Circulación fluida con alguna interferencia esporádica.
20 seg - 35 seg	15 seg - 25 seg	C	Interferencias al cambiar de carril. Es necesario acelerar o frenar para efectuar la maniobra
35 seg - 55 seg	25 seg - 35 seg	D	Condiciones límite. Circulación limitada por el resto de vehículos.
55 seg - 80 seg	35 seg - 50 seg	E	Velocidad muy restringida. Máximo flujo de vehículos. Velocidad lenta. Efecto acordeón.
>80 seg	>50 seg	F	La demanda de los vehículos supera la capacidad de la vía. Situación de no equilibrio.

Este tipo de análisis se deberá realizar en todos los movimientos de las intersecciones que se indican en el apartado 1.2 de los estudios de tipo A.

En caso de que los tiempos de demora de los movimientos analizados empeoren sensiblemente se deberán aplicar las medidas complementarias enumeradas para los estudios de transporte de tipo A.

3 SUFICIENCIA DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

Sin perjuicio de todo lo anterior, la suficiencia de la documentación presentada se valorará por parte de los servicios técnicos competentes del Ayuntamiento de Madrid, atendiendo a la singularidad de cada caso particular.



RED ESTRUCTURANTE