

La planificación de la movilidad urbana sostenible: un instrumento para Torrelaguna (Comunidad de Madrid)

[SEGUNDA PARTE]

I. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

El municipio de Torrelaguna se encuentra al noreste de la Comunidad de Madrid, en la comarca de Sierra Norte. Está atravesado por la

carretera M-102, que lo conecta con la provincia de Guadalajara (N-320) y con la autovía A-1.

El municipio sumaba un total de 4949 habitantes en el año 2023, según datos del INE, cifra más alta de la serie histórica. Es el municipio

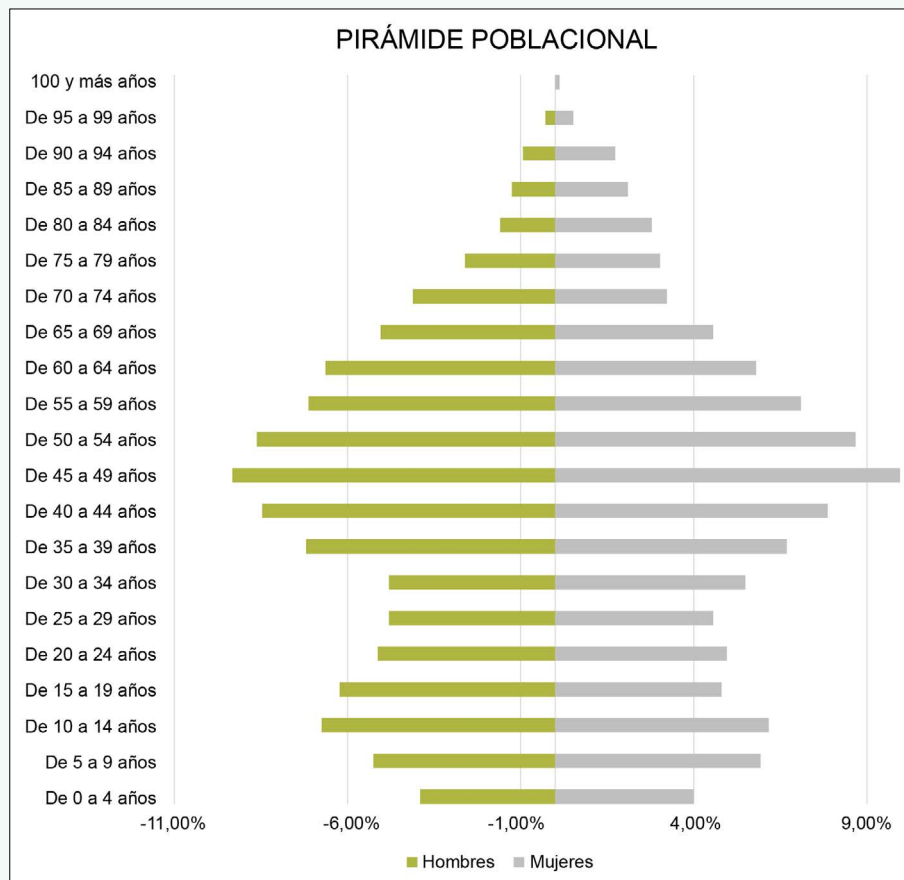


FIG. 1. Estructura de la población de Torrelaguna en 2022 (con datos del INE).
Fuente: Vectio (2024).

Tabla 1. Evolución de la población en Torrelaguna.									
Año	1998	2001	2004	2007	2010	2013	2016	2019	2022
Población	2.558	2.898	3.711	4.394	4.928	4.861	4.697	4.760	4.940

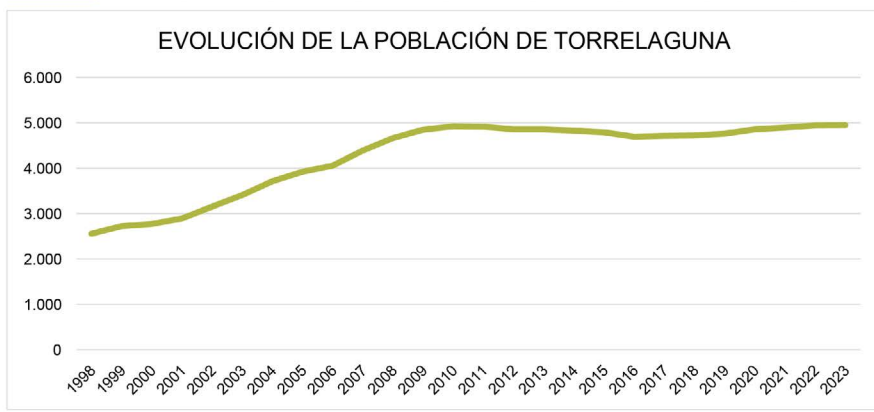


FIG. 2. Evolución de la población de Torrelaguna (con datos del INE). Fuente: Vectio (2024).

más poblado de su entorno, aunque fue el único que, pese a la tendencia de aumento demográfico, experimentó un ligero decrecimiento entre los años 2010 y 2016, período en que la población disminuyó hasta 4697 habitantes.

Con respecto a la estructura demográfica¹, la media de edad es de 42,04 años y la cohorte de 45 a 49 años la más numerosa (476 personas). En cuanto al envejecimiento, presenta un índice de vejez de 1,08. Por género, las mujeres representan el 50,22% del total, porcentaje que aumenta a partir de la franja de 65 años (53,52%) y disminuye en menores de 20 años (48,78%). El saldo vegetativo es negativo desde el año 2017² (-33 en 2022, como dato significativo), aunque fue positivo entre los años 2003 y 2016 (con altibajos más marcados desde 2011).

Según datos del padrón (INE), la población residente nacida en el municipio representaba en 2022 el 18,22%, mientras que el 46,76% correspondía a nacidos en otros municipios madrileños, el 15,38% en otras comunidades autónomas y el 19,66% restante en otros países.

La renta bruta media por declarante fue de 26 146 € en 2021, situándose en una posición intermedia dentro de la Comunidad de Madrid. La renta disponible media, por su parte, fue de 21 763 € (303 € más que el año anterior). La renta bruta media descendió en 2021 frente a 2020, tras varios años de aumento consecutivo.

La tasa de paro se situó en el 8,73% en 2023, suponiendo un mínimo repunte del porcentaje (0,34%) pese a que las personas desempleadas se redujeron en 17. Por sexos, en diciembre de ese año hubo 25 mujeres más que hombres; por edades, la franja más afectada fue la de mayores de 45 años (132) seguidos de los de 25 a 45 años (92). Por sectores, los servicios acaparan el 75,72% de parados, seguidos por la construcción (7,81%) y la industria (5,76%).

Las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal, del año 1994, establecen nueve ordenanzas del suelo urbano: casco antiguo, ensanche rural, ensanche urbano, protección de las colonias, edificios singulares, ciudad jardín, industrial, servicio de carretera, equipamiento y zona verde.

Sin embargo, para la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible, VECTIO ha realizado una zonificación propia que facilita el

¹ Datos referidos al 1 de enero de 2022 (INE).

² Datos del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (2022).

CUADRO I. Resumen de las ordenanzas

Ordenanzas	Superficie (ha)	Consolidado (ha)	Vacante (ha)
URBANO RESIDENCIAL			
Casco antiguo	7,1	7,1	—
Ensanche rural	4,7	4,7	—
Ensanche urbano	17,1	10,0	7,1
Protección de colonias	0,6	0,6	—
Edificios singulares	1,3	1,3	—
Ciudad jardín	42,4	13,4	29,0
TOTAL	73,2	37,1	36,1
INDUSTRIAL-SERVICIOS			
Industrial	25,7	6,9	18,8
Servicios	2,0	—	2,0
TOTAL	27,7	6,9	20,8
EQUIPAMIENTOS			
Equipamientos	15,7	3,0	12,7
ZONAS VERDES			
Zonas verdes	6,1	0,5	12,7
VIARIO			
Viario	52,3	—	—

Fuente: Vectio (2024).

análisis, a través de seis zonas: casco antiguo, ensanche rural, ensanche urbano, nuevos desarrollos, SAU-1 e industrial (subdividido en dos áreas separadas por el SAU-1).

II. ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA

El municipio de Torrelaguna se localiza en la zona estadística Sierra Norte, al sur de esta, lo que, por situación geográfica, favorece los desplazamientos hacia las zonas Norte Metropolitano y Noreste Comunidad. Asimismo, la comunicación con los municipios de su entorno también son sencillas. Las infraestructuras de transporte son adecuadas desde la perspectiva de los desplazamientos en vehículo privado. El transporte público, sin embargo, no resulta ágil.

Los desplazamientos con destino a otros municipios por motivos laborales se realizan,

principalmente, al de Madrid (30,6%), mientras que los trabajadores que permanecen habitualmente dentro del término de Torrelaguna suman el 18,95%³. Destacan también los movimientos a los municipios de Alcobendas (6,84%), San Sebastián de los Reyes (4,88%), Alcalá de Henares (3,97%) y Torremocha del Jarama (3,32%). En cuanto al tiempo empleado en el desplazamiento, aumenta considerablemente (más del doble) cuando se eligen medios de transporte público (excepto en el caso de Torremocha del Jarama).

Con respecto al reparto modal de los viajes⁴, de los originados en el propio término municipal, el 48 % son realizados en vehículo privado

³ Datos para el año 2017, provenientes del atlas de la movilidad residencia-trabajo de la Comunidad de Madrid.

⁴ Datos de la encuesta domiciliaria de movilidad de 2018, elaborada por la Comunidad de Madrid.

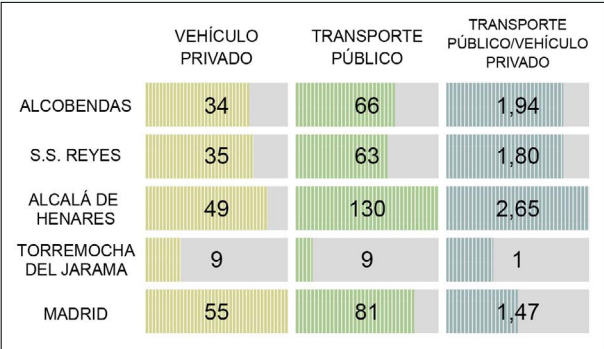


FIG. 3 Tiempo de viaje según el modo de transporte. Fuente: Vectio (2024).

y el 46 % a pie. Los atraídos son principalmente a pie (59%), mientras que el vehículo privado desciende al 35%. El transporte público apenas supone un 3 % de los generados y un 0% de los atraídos. Los principales motivos de desplazamiento son laborales (19%) y por estudios (15%).

Dentro del municipio se encuentran múltiples equipamientos que atraen a la ciudadanía del propio término y de la comarca. El estudio identifica los existentes y los clasifica en ocho categorías: centros educativos, centros deportivos, centros sanitarios, administrativos y cuerpos de seguridad; comercios, elementos industriales, elementos ambientales, elementos socioculturales y elementos patrimoniales. En el Cuadro II se relacionan los principales puntos generadores, a los que se deben añadir los comercios existentes, que originan un alto número de viajes diarios, así como los elementos turísticos y patrimoniales, concentrados mayoritariamente en el recinto intramuros y en su entorno más próximo.

Con relación a la movilidad urbana, se llevaron a cabo trabajos de aforo exprofeso centrados en las principales vías del casco. Los resultados indican un mayor tránsito los fines de semana frente a los días laborables; igualmente, los sábados y domingos los desplazamientos presentan picos de máximos.

CUADRO II. Puntos generadores de desplazamientos

Categorías	Punto generador
Centros educativos	Centro de Educación de Personas Adultas
	Colegio Público
	Instituto de Enseñanza Secundaria
	Escuela de Educación Infantil
Centros deportivos	Frontón municipal
	Polideportivo municipal
	Clarifit
Centros sanitarios, administrativos y cuerpos de seguridad	Residencia de ancianos (AMAS)
	Centro de salud
	Farmacia
	Hospital veterinario
	Clínica veterinaria
	Ayuntamiento
	Organismo Autónomo de Informática y Comunicaciones (CAM)
	Registro de la Propiedad
	Mancomunidad de Servicios Sociales Sierra Norte
	Oficina de Correos
	Juzgado de Primera Instancia e Instrucción Número 2
	Policía Local
	Puesto de Guardia Civil
Elementos ambientales	Parque Azul
	Parque para niños
	Margen del arroyo de Matachivas
Polígonos industriales	C/ Canal de Isabel II
	C/ Malacuera
Elementos socioculturales	Casa de la Cultura
	Museo de Arte
	Biblioteca Juan de Mena
	Iglesia y convento de las Carmelitas de la Caridad
	Iglesia de Santa María Magdalena
	Ermita de Nuestra Señora de la Soledad
	Ermita de San Sebastián
	Iglesia de San Miguel Arcángel y de Nuestra Señora de la Buena Dicha

Fuente: Vectio (2024).

III. DOTACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO

La única modalidad de transporte público que presta servicio es el autobús, que conecta el municipio con otros cercanos y con Madrid. Es operado en exclusiva por la empresa Alsa, que explota nueve concesiones. Las diferentes líneas disponen de ocho paradas en el núcleo urbano de Torrelaguna y dan servicio a la mayor parte de las viviendas en un radio de 500 metros (10 minutos a pie, aproximadamente).

La línea 197 (plaza de Castilla-Torrelaguna-Uceda) es la que mayor frecuencia presenta y conecta con el intercambiador de plaza de Castilla, con localidades como Alcobendas o San Sebastián de los Reyes y con los hospitales de La Paz e Infanta Sofía, además de la provincia de Guadalajara (Uceda).

IV. ANÁLISIS DE LA CIRCULACIÓN

El municipio se encuentra en el entorno del corredor de la autovía A-1, aunque esta no lo atraviesa. Las vías principales son la carretera M-102 (Torrelaguna-Patones-provincia de Guadalajara) y la carretera N-320 (Cuenca-Venturada), que conecta Torrelaguna con la A-1 y con Guadalajara. También destaca la carretera M-131 (Torrelaguna-Lozoyuela).

La estación de aforo de la M-102 (p. k. 3) muestra⁵ un uso medio de 20 000 vehículos diarios de lunes a viernes, siendo el viernes el día que más se transita. Los fines de semana la cifra desciende a 18 000 vehículos diarios, aunque se observa cierta diferencia entre los sábados (11 979 vehículos/día) y los domingos (9477

Cuadro III. Parque de vehículos

Tipo de vehículo	Nº	%	Antigüedad
Turismo	16 092	70,16	4,69
Ciclomotor	215	0,94	16,98
Motocicleta	845	3,68	9,34
Furgoneta	2037	8,88	NC
Camión	3747	16,34	4,69
TOTAL	22 936	100,00	6,31*
* Media.			

Fuente: Vectio (2024).

vehículos/día). Por franja horaria, de lunes a viernes se aprecia un uso homogéneo entre las 7:00 h y las 20:00 h (algo más de 200 vehículos/hora), mientras que los fines de semana aparecen dos picos entre las 12:00 y las 14:00 h y de 17:00 a 19:00 h. Por sentidos, de lunes a viernes no se aprecian diferencias reseñables; sin embargo, en fin de semana hacia Patones el flujo mayoritario se concentra entre las 08:00 h y las 15:00 h, mientras que hacia Torrelaguna/N-320 se producen dos picos: 13:00-14:00 h y 17:00-20:00 h.

Por su parte, en la red de carreteras del Estado⁶, la estación de aforo de la A-1 (p. k. 57,25) muestra una intensidad diaria media de 29 795 vehículos entre Cabanillas de la Sierra y La Cabrera. La N-320, con tres estaciones de aforo en el entorno del núcleo de Torrelaguna, muestra una intensidad media diaria de 2869 (p. k. 333, variante de Torrelaguna), 2885 (p. k. 323, Talamanca del Jarama) y 6766 (p. k. 340,06, Cotos de Monterrey), esta última en las proximidades de la A-1. En el plano evolutivo, desde 2015 el tráfico ha aumentado en la estación de Cotos de Monterrey, aunque el máximo se registró en 2017; las otras dos estaciones muestran tendencias similares, aunque con variaciones menores.

⁵ Datos de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid para 2019; los datos se toman durante un mínimo de cuatro días consecutivos (dos laborables, un sábado y un domingo) durante una semana cada dos meses alternos.

⁶ Datos para 2019 del mapa de aforos de la Dirección General de Carreteras.

El número de conductores es de 2832 personas⁷, suponiendo los hombres el 57,7% del total. El número total de vehículos motorizados es de 22 936, representando los turismos el 70,16% (16 092). El total de turismos ha aumentado desde el año 2015, pese al importante descenso en los años 2020 y 2021 por la crisis derivada de la COVID-19. La antigüedad media es de 6,31 años, aunque asciende considerablemente en los ciclomotores (16,98 años) y descende en los turismos (4,69 años).

Con respecto al cumplimiento de las normas de circulación, se registraron⁸ sendos accidentes con víctimas en vías urbanas, en los años 2020 y 2022. En 2022 se detrajeron trece puntos de los permisos de conducción por uso del teléfono móvil (3), sistemas de seguridad pasiva (3) y otros (7).

V. CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA

El plan establece una clasificación en la red interurbana y urbana, que subdivide a su vez en estructurantes (distribuidoras y colectoras) y locales (incluye las plataformas ciclables). Las vías primarias de acceso o arteriales son las que acceden a Torrelaguna desde el exterior, generando desplazamientos de entrada y salida, y de conexión con el resto de la red de carreteras. Las vías secundarias, colectoras o distribuidoras canalizan el tránsito interior, favoreciendo el tráfico de la periferia urbana al núcleo. Por último, las vías terciarias o locales están vinculadas a las conexiones internas entre las diferentes zonas y barrios, adaptándose a su configuración.

No existen vías segregadas ni específicas para bicicleta, pese a que existan y se oferten

diversas rutas ciclistas de montaña y de carretera entre Torrelaguna y los municipios orientales de Torremocha del Jarama y Patones, en la Comunidad de Madrid, y Uceda, El Cubillo de Uceda y Casa de Uceda en Guadalajara-Castilla-La Mancha.

Los espacios peatonales, donde destacan los parques y las plazas públicas, incluyen la plaza Mayor y la calle Cardenal Cisneros, en el casco histórico, con acceso rodado restringido a residentes y a carga y descarga. Otras calles, como la travesía de la Santísima Trinidad, dificultan el paso de vehículos por su anchura.

VI. TRABAJOS DESARROLLADOS SOBRE EL TERRENO

Durante el proceso de elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Torrelaguna se realizaron distintos trabajos de campo: aforos de tráfico, calibración de los datos de tráfico, matrices de giro, vídeos de recorrido, encuestas e inventario de secciones.

Los trabajos de aforo sirvieron de base para el análisis y el diagnóstico e implicaron la toma de datos del entorno para su evaluación. Se instalaron equipos en nueve puntos, incluyendo dos en la carretera N-320 y otro en la M-102, además de varias calles del casco. Los posteriores trabajos de calibración, en cumplimiento de la regulación estatal, permitieron conocer la intensidad media diaria (IMD). Para ello se corrigieron los datos recogidos de acuerdo con los coeficientes correctores de hora punta para la tarde y la mañana (PM y AM). Tras la calibración, se obtuvieron datos globales de tráfico por movimientos en las intersecciones en las que se dispuso de equipos de aforo. El análisis ha permitido conocer los flujos mayoritarios en relación con la hora y el tipo de cruce.

⁷ Datos de la Dirección General de Tráfico para 2023.

⁸ Datos de la Dirección General de Tráfico para 2022.

CUADRO IV. Relación de vías

VÍAS PRIMARIAS DE ACCESO O ARTERIALES			
Denominación	Tipo	Municipios	Velocidad genérica
M-102	Convencional	Torrelaguna Torremocha del Jarama Patones	Urbano: 40-50 km/h No urbano: 90 km/h
M-131	Convencional	Torrelaguna El Berrueco Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias	Urbano: 40-50 km/h No urbano: 70 km/h
C/ Malacuera (M-131)	Convencional	Torrelaguna	Urbano: 50 km/h No urbano: 70 km/h
VÍAS SECUNDARIAS, COLECTORAS O DISTRIBUIDORAS		VÍAS TERCIARIAS	
Camino del Longar, calle Bernaldo de Quirós, calle Las Lomillas, camino de la Soledad, calle Canal de Isabel II, calle San Sebastián, calle Marqués de Torrelaguna		Resto de calles y caminos del casco urbano	

Fuente: Vectio (2024).

CUADRO V. Bloques de la encuesta domiciliaria

Bloque	Denominación	Descripción
1	Identificación	Edad, género, situación laboral...
2	Hábitos de movilidad diaria	Uso de vehículo privado, uso de transporte público, frecuencia de viajes, estacionamiento, origen y destino de viajes...
3	Valoración de la situación actual de la movilidad	Seguridad vial, aparcamiento, transporte público...
4	Valoración de las medidas propuestas	Pasos de peatones, semáforos, aparcamientos, controles de velocidad, zonas peatonales, puntos de recarga, transporte público...

Fuente: Vectio (2024).

CUADRO VI. Bloques de la encuesta de caminos escolares

Bloque	Denominación	Descripción
1	Identificación y caracterización social	Género, centro escolar, residencia...
2	Hábitos de movilidad	Datos sobre el viaje al centro educativo
3	Valoración del itinerario al centro escolar	Valoración personal del camino e inconvenientes

Fuente: Vectio (2024).

Las encuestas responden a la necesidad de participación ciudadana. Se realizaron dos tipos de encuestas: una domiciliaria y otra de caminos escolares. La encuesta domiciliaria buscaba conocer los hábitos de movilidad de los habitantes, para lo que se contó con la colaboración del Ayuntamiento de Torrelaguna. Constó de cuatro fases: 1) diseño, 2) difusión y recogida, 3) compilación y 4) tratamiento de datos, resul-

tado de las encuestas y conclusiones. Se diseñó un sencillo formulario en línea de preferencias reveladas (PR) con cuatro bloques.

La encuesta de caminos escolares se dirigió a la comunidad educativa, señalando como centros de interés el Colegio Público Cardenal Cisneros, la Escuela de Educación Infantil Toñi Barbi Calleja y el IES Alto Jarama. Se diseñó un formulario en línea estructurado en tres bloques.



FIG. 4. Secciones medidas en Torrelaguna y ejemplos de diferentes tipologías de calles. Fuente: Vectio (2024).

Por último, el inventario de secciones permitió conocer las características de las principales vías de Torrelaguna, identificando limitaciones y

oportunidades. Muestra las dimensiones y las características del espacio urbano y sirve como herramienta para encajar las posibles propuestas.