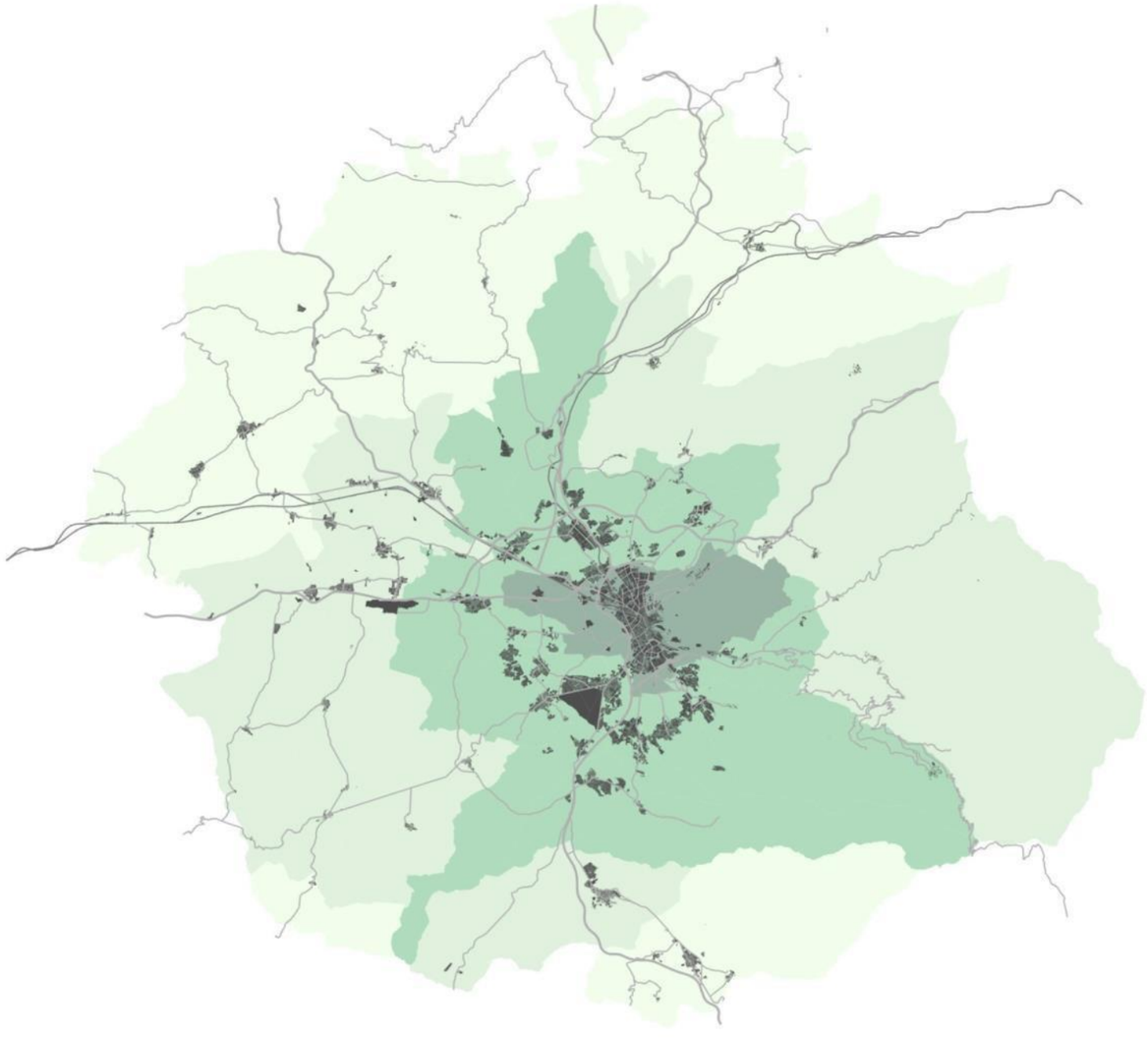
Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada

Plan de Movilidad Sostenible



Andalucía se mueve con Europa

Resumen Ejecutivo

VCG

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda

CONSORCIO DE TRANSPORTE METROPOLITANO DEL ÁREA DE GRANADA

ÍNDICE GENERAL

1. PLAN
    1. Plan de acción. Tomo I
    2. Plan de acción. Tomo II
    3. Anexos:
        3.1. ANEXO I. Análisis Coste Beneficio y Multicriterio
        3.2. ANEXO II. Modelización
        3.3. ANEXO III. Valoración de Impacto en la Salud
    4. Resumen ejecutivo del Plan
2. RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA Y LAS CONSULTAS
3. ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO
    3.1. Estudio Ambiental Estratégico
    3.2. Resumen no técnico del Estudio Ambiental Estratégico

Resumen ejecutivo

Índice:

1. INTRODUCCIÓN 5

2. OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN 5

3. RETOS ESTRATÉGICOS 5

4. CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN 6

5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 6

5.1. Caracterización socioeconómica 6

5.2. Análisis de la movilidad 9

5.3. Sistema de transporte 16

6. MATRIZ DE PROBLEMAS, NECESIDADES Y RETOS DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA 24

6.1. Indicadores de partida 28

6.2. Análisis DAFO 29

7. PLAN DE ACCIÓN 31

7.1. Objetivos estratégicos 31

7.2. Líneas estratégicas 31

7.3. Escenarios 31

7.4. Diagrama de flujo 32

7.5. Metodología para la evaluación de alternativas 33

7.6. Justificación del escenario seleccionado 35

7.7. Propuesta de Sistema de Transporte Metropolitano del Área de Granada 36

7.8. Programas de actuación 40

7.9. Estimación del presupuesto 44

7.10. Programación temporal de las propuestas 47

8. CONCLUSIONES 49

Índice de tablas:

Tabla 1. Municipios considerados dentro de cada corona 6

Tabla 2. Diez mayores relaciones de movilidad en número de viajes externos (todas son respecto a la ciudad de Granada) 10

Tabla 3. Número de viajes, de más de 500 m, en el Área Metropolitana de Granada en transporte privado, público y otros modos para un día laborable tipo de octubre de 2019 11

Tabla 4. Reparto modal, de más de 500 m, en el Área Metropolitana de Granada en transporte privado, público y otros modos para un día laborable tipo de octubre de 2019 11

Tabla 5. Diez municipios con mayor número de personas que realizan más de dos viajes por municipio. 13

Tabla 6. Velocidad comercial (km/h) líneas interurbanas de autobús 17

Tabla 7. Líneas interurbanas con mayor demanda 17

Tabla 8. Demanda líneas urbanas de Granada 18

Tabla 9. Transbordos más repetidos 19

Tabla 10. Matriculaciones de vehículos híbridos, eléctricos y de gas, en la provincia de Granada 23

Tabla 11. Distribución de turismos en función del distintivo ambiental 23

Tabla 12. Puntuaciones finales. 35

Tabla 13. Resultados de la puntuación final de los escenarios. 36

Índice de imágenes:

Imagen 1. Zonificación por coronas de los municipios del ámbito 7

Imagen 2. Número de empresas por municipio 8

Imagen 3. Localización de polos de generación-atracción 8

Imagen 4. Usos del suelo en el ámbito de aplicación del Plan 9

Imagen 5. Movilidad general en la 1ª corona del área metropolitana de Granada 10

Imagen 6. Zonas de generación/atracción de viajes por unidad de superficie (km^2): entre 1.037 y 58.299 viajes/km^2 11

Imagen 7. Isócronas Transporte Privado respecto del centro de Granada 12

Imagen 8. Isócronas Transporte Público respecto del centro de Granada 12

Imagen 9. Porcentaje (%) de viajes internos municipales respecto a los viajes totales del municipio 13

Imagen 10. Relaciones de movilidad en viajes diarios externos únicamente con la ciudad de Granada 14

Imagen 11. Red Viaria 16

Imagen 12. Red metropolitana de autobuses de Granada (Red metropolitana de autobuses (color verde), paradas (color naranja)) 16

Imagen 13 Cobertura paradas con r=500 m. Detalle Norte 17

Imagen 14 Cobertura paradas con r=500 m. Detalle Sur 17

Imagen 15 Plano de líneas de autobús urbano de Granada. 18

Imagen 16 Número de subidos diarios en la red de bus urbano en las 20 paradas con mayor demanda 18

Imagen 17. Relaciones de viajes externos, diarios, del área metropolitana. 19

Imagen 18. Principales corredores de transporte y red interurbana de transporte público en autobús. Incluyendo núcleos poblados y su relación con los corredores 20

Imagen 19. Relaciones de viajes externos, diarios, entre los municipios de Santa Fe – Chauchina – Fuente de Vaqueros – Pinos Puente – Atarfe 20

Imagen 20. Red de carriles bici existentes y propuestos 21

Imagen 21. Área de prestación conjunta del taxi 23

Índice de gráficos:

Gráfico 1. Modo de transporte utilizado en el Área Metropolitana de Granada, según sea el motivo de desplazamiento..... 11

Gráfico 2. Relación de viajes totales realizados por los residentes en el área metropolitana de Granada, dentro del ámbito de estudio según género. 14

Gráfico 3. Reparto modal según género, de los viajes realizados en el área metropolitana de Granada..... 14

Gráfico 4. Motivos de desplazamientos en el área metropolitana de Granada, según género 15

Gráfico 5. Movilidad interna (autocontención) y externa en la ciudad de Granada 15

Gráfico 6. Movilidad total según el género, dentro de cada una de las coronas del área metropolitana de Granada y en la ciudad de Granada. 15

Gráfico 7. Número de víctimas según lesividad y año en vías interurbanas 22

1. INTRODUCCIÓN

El **Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada** (PTMAGR en adelante) es un plan estratégico que pretende avanzar en una nueva cultura donde la ciudadanía sea el eje central y busca disminuir los efectos negativos de la movilidad, mediante la **promoción del transporte público, así como de modos más ecológicos**, fundamentalmente el uso de la bicicleta junto a los desplazamientos a pie.

En este documento se plasma el **Resumen ejecutivo** del **Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada**.

2. OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN

A continuación, se exponen los objetivos generales del PTMAGR:

- Consolidar el ámbito del Plan como área metropolitana madura que facilite los intercambios ágiles de personas y mercancías imprescindibles para garantizar el desarrollo y bienestar de la población.
- Potenciar el transporte público. Mejorar la cobertura, calidad, seguridad y accesibilidad del servicio y fomentar la intermodalidad entre el transporte público urbano, interurbano y los modos de transporte no mecanizados.
- Equilibrar el reparto modal entre el vehículo privado, transporte público y modos no mecanizados, mediante el trasvase de personas usuarias del vehículo privado al sistema de transporte colectivo, así como a los modos no mecanizados.
- Gestionar eficazmente el tráfico y el sistema de estacionamiento en congruencia con las políticas de potenciación del transporte público y de los modos no mecanizados de desplazamiento.
- Potenciar la incorporación de estacionamientos disuasorios en las estaciones y paradas localizadas en los accesos a la ciudad como medio para fomentar el intercambio entre el vehículo privado y los modos de transporte público, posibilitando así la elección óptima para cada etapa del desplazamiento.
- Recuperar espacio de la vía pública para los modos no mecanizados de transporte peatones, ciclistas y vehículos de movilidad personal (en adelante VMP), mejorando la calidad del entorno urbano y devolviendo a las calles y plazas su protagonismo como espacios de convivencia de primer nivel.
- Mejorar las operaciones de carga, distribución y descarga de mercancías para mantener su función esencial con el menor perjuicio posible para el resto de personas usuarias del espacio público.
- Reducir emisiones contaminantes atmosféricos y ruido y garantizar un consumo energético más eficiente en el ámbito de la movilidad.
- Potenciar la renovación de las flotas de vehículos en vehículos menos contaminantes (híbridos, eléctricos, gas, etc.) tanto en el ámbito privado como institucional.
- Promover las nuevas tecnologías aplicadas a la movilidad para facilitar la coordinación tarifaria, el intercambio modal, la mejora de la accesibilidad, la reducción de la accidentabilidad, la información en tiempo real y la comodidad de personas usuarias.
- Promover la movilidad sostenible en los desplazamientos a los grandes centros atractores.
- Crear estrategias de movilidad segura y sostenible en los desplazamientos laborales tendentes a eliminar desplazamientos innecesarios, acortar los desplazamientos existentes (acordando políticas de movilidad geográfica) y el fomento de los modos de desplazamiento sostenibles (rutas de empresa y lanzaderas, políticas disuasorias de aparcamiento, promoción del coche compartido o car pooling y del coche multiusuario o car sharing, fomento de las rutas peatonales y ciclistas, flexibilidad horaria, flexibilidad retributiva con las tarjetas de transporte público...).
- Promover la más amplia participación ciudadana en la elaboración y posterior gestión del Plan.
- Informar y educar a la población, especialmente a los más jóvenes, en las ventajas de desarrollar hábitos de movilidad más sostenibles.
- Mejorar la seguridad de los desplazamientos, reducir la accidentabilidad y focalizar las actuaciones prestando especial atención a la persona usuaria más vulnerable.
- Suprimir barreras que puedan dificultar o impedir los desplazamientos de las personas con discapacidad, de personas mayores, que circulen con carritos de bebé… (lograr la accesibilidad universal).
- Mejorar la coordinación interadministrativa en materia de transporte entre los diferentes niveles: estatal, autonómico, provincial, metropolitano y municipal.
- Fomentar la coordinación intermunicipal, entre municipios con relaciones de movilidad, obteniendo sinergias y mejorando el sistema de transporte de la ciudadanía.
- Fomentar la integración institucional, tarifaria, física y operativa de los diferentes sistemas de transporte público para favorecer la intermodalidad en el ámbito.

3. RETOS ESTRATÉGICOS

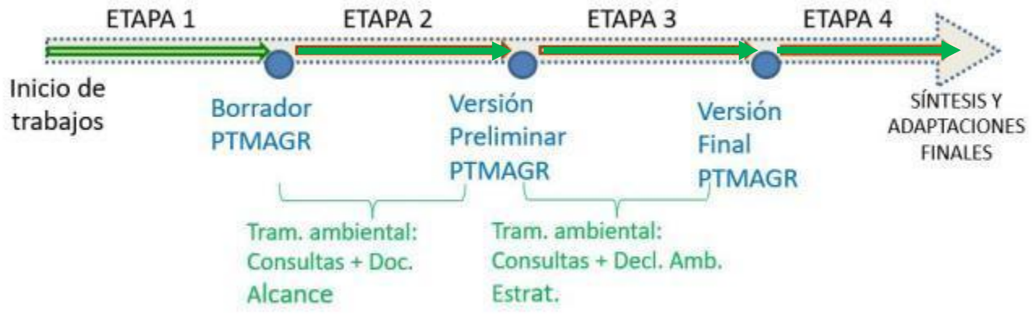
Se reflejan a continuación, los **retos estratégicos** de instancias superiores que el PTMAGR debe asumir como propios y han sido extraídos de los diferentes planes/programas vigentes a nivel europeo, estatal y autonómico:

1. **Mitigación del cambio climático** (mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción del consumo de energía y el uso de energías renovables, de acuerdo a la Ley 8/2018 de Cambio Climático de Andalucía, al Plan Nacional de Energía y Clima y al Plan Andaluz de Acción Climática (PAAC) en preparación). Valores objetivo**:**
   - Reducción de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2020 y 2030 (Fuentes: Ley 8/2018 de Cambio Climático de Andalucía, PAAC y Plan Nacional de Energía y Clima)
   - Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5%, excluyendo los usos no energéticos. (Fuentes: PAAC y Plan Nacional de Energía y Clima).
   - Objetivos mínimos de contratación pública del 45% de la flota de los autobuses tienen que ser vehículos limpios para un primer periodo (2025) y en un 65% para un segundo periodo (2030). (Fuente: Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.)

2. **Adaptación al cambio climático** (mediante la reducción del riesgo climático).
3. **Cumplimiento de los umbrales ambientales** (mediante la reducción de las emisiones contaminantes de NOx, CO, PM10, PM2.5, etc, y la reducción del ruido y vibración, de acuerdo a la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire).
4. **Mejora de la seguridad** (mediante la reducción de muertes y lesiones graves, de acuerdo al Marco de la política de seguridad vial de la UE 2021-2030 - Próximos pasos hacia una "Visión Cero"). Valores objetivo**:**
   - Reducción del 50% de muertes en accidentes de tráfico para 2030. (Fuente: Marco de la política de seguridad vial de la UE 2021-2030 - Próximos pasos hacia una "Visión Cero").
   - Reducción del 50% de lesiones graves en accidentes de tráfico para 2030. (Fuente: Marco de la política de seguridad vial de la UE 2021-2030 - Próximos pasos hacia una "Visión Cero").
5. **Mejora de la accesibilidad metropolitana** (mediante la reducción del tiempo de viaje entre municipios en transporte público).
6. **Mantenimiento de la sostenibilidad financiera del Transporte Público** (mediante el aumento en la relación [ingresos por tarifas] / [costos de operación y mantenimiento] para los servicios de transporte público).

4. CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN

El cronograma general de redacción del PTMAGR se compone de las siguientes etapas y presenta los siguientes hitos principales:



5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1. Caracterización socioeconómica

Análisis demográfico

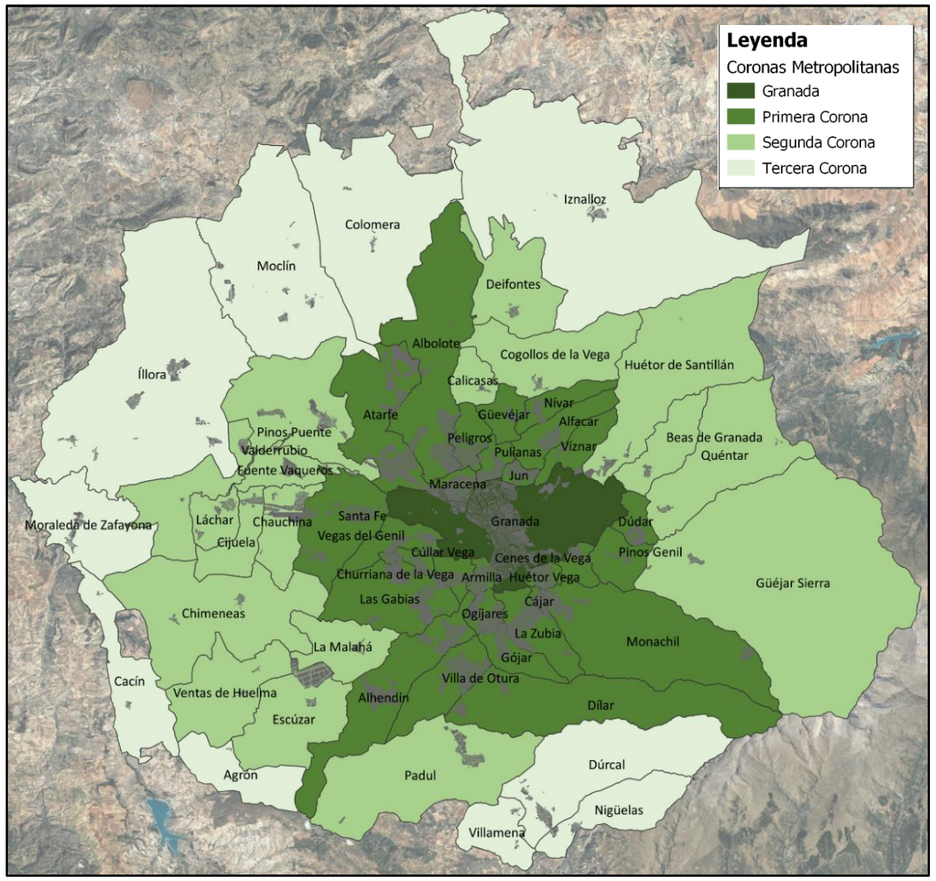
El área metropolitana de Granada está formada por 57 municipios, agrupados en coronas en función de la distancia con la ciudad de Granada.

Tabla 1. Municipios considerados dentro de cada corona

1ª Corona		2ª Corona	3ª Corona
Albolote	Monachil	Beas de Granada	Agrón
Alfacar	Nívar	Calicasas	Cacín
Alhendín	Ogíjares	Chauchina	Colomera
Armilla	Otura	Chimeneas	Dúrcal
Atarfe	Peligros	Cijuela	Íllora
Cájar	Pinos Genil	Cogollos de la Vega	Iznalloz
Cenes de la Vega	Pulianas	Deifontes	Moclín
Churriana de la Vega	Santa Fe	Escúzar	Moraleda de Zafayona
Cúllar Vega	Vegas del Genil	Fuente Vaqueros	Nigüelas
Dílar	Víznar	Güéjar Sierra	Villamena
Dúdar	Zubia (La)	Huétor de Santillán	
Gabias (Las)		Láchar	
Gójar		Malahá (La)	
Güevéjar		Padul	
Huétor Vega		Pinos Puente	
Jun		Quéntar	
Maracena		Valderrubio	
		Ventas de Huelma	

Fuente: Elaboración propia

Imagen 1. Zonificación por coronas de los municipios del ámbito



Fuente: Elaboración propia

En total el **área metropolitana de Granada** cuenta con **596.146 habitantes** (según datos oficiales referidos al año 2019), de estos, el 38,99% residen en la capital del área. La primera corona reúne a más población que la ciudad, llegando a suponer un 46,44 % del total, estos dos ámbitos agrupan a más del 85% de la población. Finalmente, la segunda corona representa el 8,98% y la tercera corona un 5,58 %, representando el porcentaje más bajo de población.

La **evolución de la población** en el área ha experimentado un **aumento** desde finales de la década de los 90 hasta 2019, destacar el aumento de población en los municipios que forman la primera corona metropolitana donde la población se ha asentado, llegando a ser un 50% superior a la que existía en 1999. Sin embargo, la población en la **capital ha sufrido un ligero descenso,** lo que supone un 5% menos de población en la actualidad. Los cambios en las coronas exteriores son más sutiles, en la segunda son de ligero aumento y en la tercera se ha producido un leve descenso de la población.

Del estudio de la **densidad de población** de las coronas respecto a la superficie habitada, obtenida a través de la Distribución Espacial de la Población en Andalucía (obtenida desde el IECA), destaca la **ciudad de Granada** con una densidad de **91,05 Hab/Ha**. A nivel municipal, Armilla llega a superar a la capital con una densidad de población por superficie habitada de 93,37 Hab/Ha y Maracena también se encuentra próxima, con una densidad de población de 89,8 Hab/Ha. Los municipios con menor densidad de población se agrupan en la tercera corona. De la comparación con datos de años anteriores, la densidad de población del área ha aumentado ligeramente, en 2015 era de 34,34 Hab/Ha. A nivel global, el área metropolitana de Granada presenta una densidad de población por área habitada en 2019 de **38,8 Hab/Ha**.

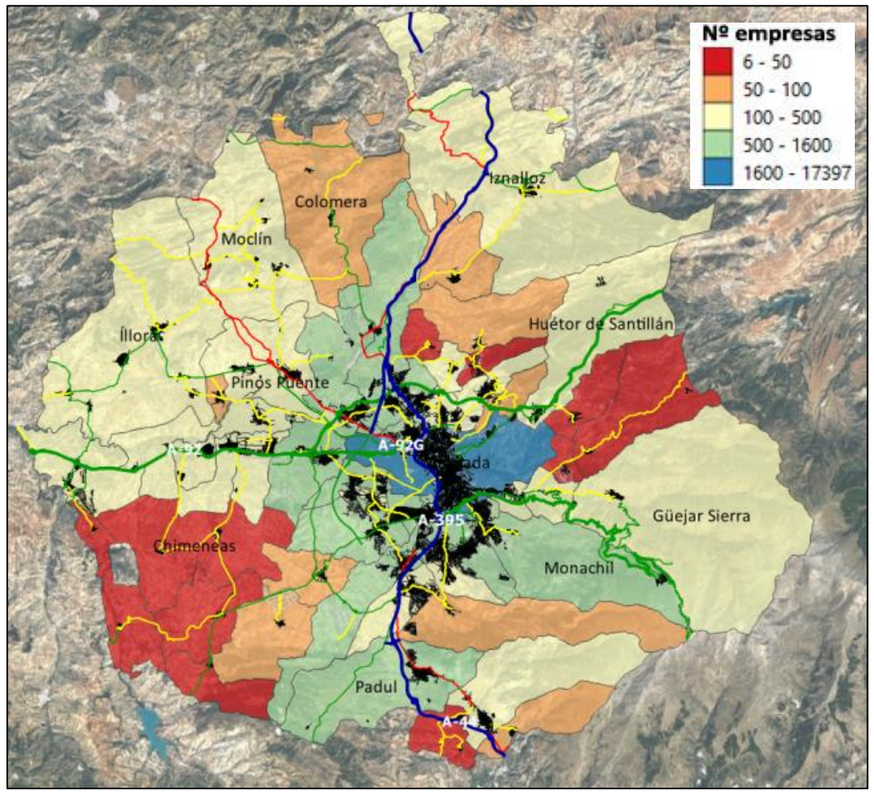
Índice de motorización

Analizando la motorización en el ámbito, se hallan datos sobre la dependencia del vehículo privado. Para calcular el índice de motorización, se ha relacionado la población con el parque de vehículos, tomando solamente a los turismos y motocicletas, pues estos son los usados habitualmente en los desplazamientos diarios metropolitanos. Tanto a nivel global como por coronas ha **aumentado dicho índice de motorización**. La ciudad de **Granada** presenta una tasa de motorización de **0,601 vehículos por habitante**, la primera corona la supera con 0,624 vehículos por habitante, la segunda corona presenta un índice de 0,639 y finalmente la tercera corona es la que presenta mayor índice con 0,674 vehículos por habitante. A nivel municipal destacan Dúdar (0,797), Pinos Genil (0,818), Ventas de Huelma (0,826) e Iznalloz (0,804) superando los 0,8 vehículos por habitante.

Economía y empleo

Una de las variables que determinan los desplazamientos cotidianos es el empleo. Por ello, se ha analizado la diferencia entre las afiliaciones por lugar de trabajo y por lugar de residencia, para relacionarlo con los desplazamientos habituales por motivo de trabajo. En la mayoría de las poblaciones hay más afiliaciones por lugar de residencia que por lugar de trabajo, lo que indica que la **mayoría de la población no reside en el municipio donde trabaja**. Además de las afiliaciones a la seguridad social, estudiando el número de empresas y establecimientos, se confirma que la **mayoría de los servicios se ubican en la ciudad de Granada** y el área perteneciente a la **primera corona**, áreas que actúan como focos de atracción de viajes.

Imagen 2. Número de empresas por municipio

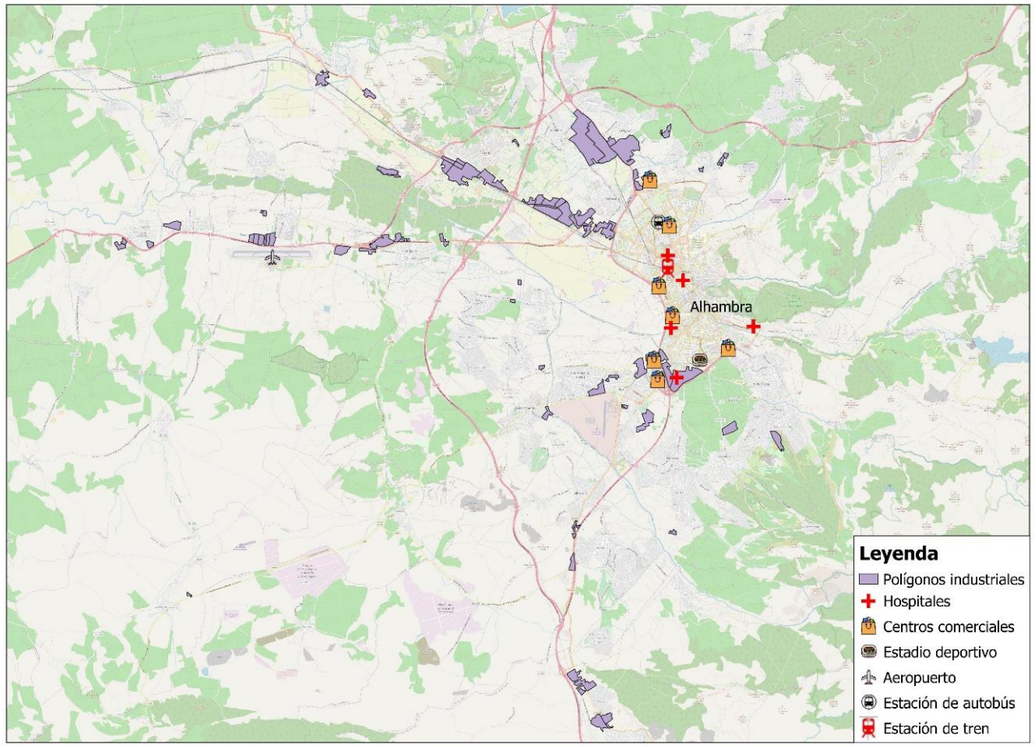


Fuente: Elaboración propia a partir del IECA 2019

Centros generadores y/o atractores de viajes

Los centros generadores y/o atractores de viajes tienen un efecto directo sobre la movilidad de la población. Los principales focos de atracción y generación de viajes en el área metropolitana que tienen un efecto directo sobre la movilidad del ámbito de estudio son: en el ámbito educativo, la **universidad de Granada** con 75.500 personas usuarias entre estudiantes, docentes y administrativos y técnicos; **centros comerciales** de gran entidad, generalmente alejados del núcleo urbano de Granada, como Granaita y Nevada Shopping; **polígonos industriales**, destacando los situados próximos a las carreteras de mayor intensidad de tráfico (GR-30, N-432, A-92, etc.), como Mercagranada, Asegra y Juncaril; polos de **transporte de personas viajeras**, como la estación de ferrocarril y de autobuses de Granada y el aeropuerto, mostrando este último un notable ascenso de la demanda; o centros de ocio tan importantes para la ciudad granadina como **La Alhambra** y la estación de esquí de **Sierra Nevada**.

Imagen 3. Localización de polos de generación-atracción

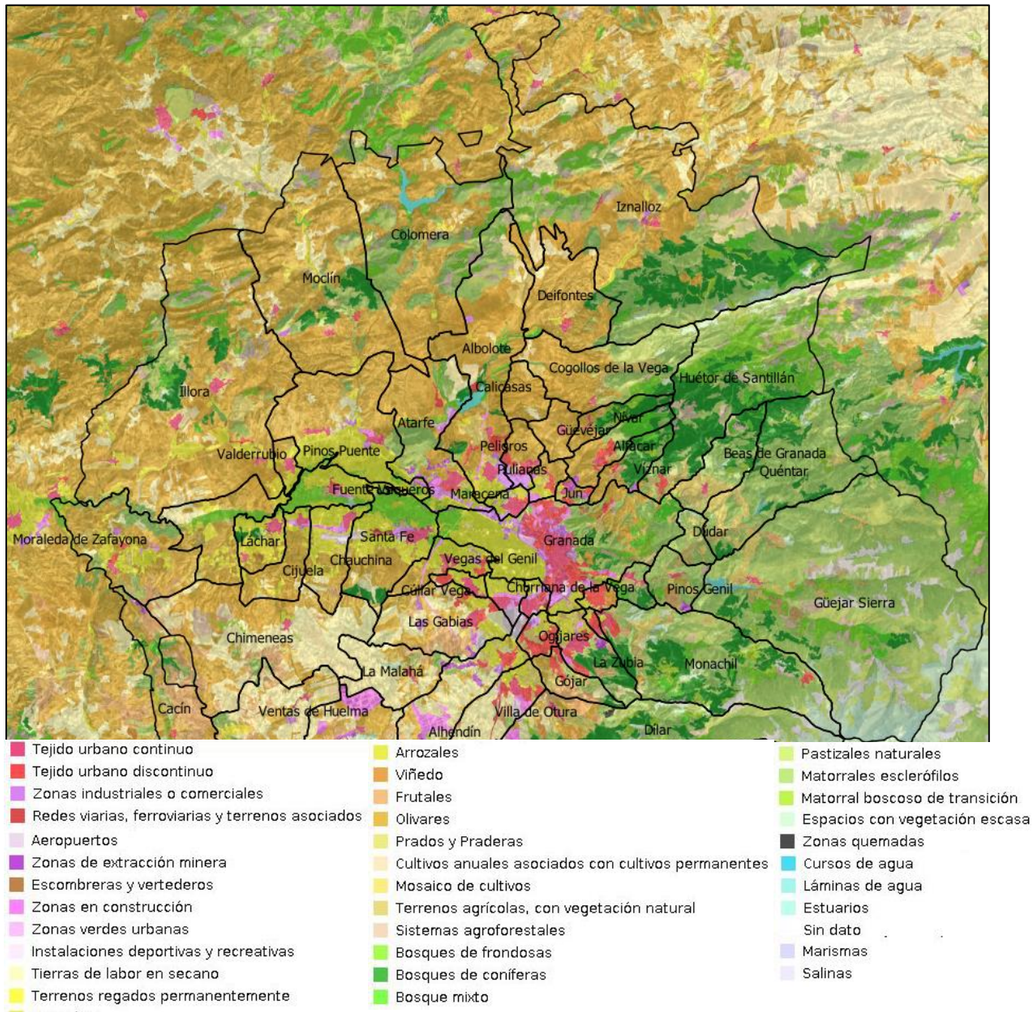


Fuente: Elaboración propia

Usos del suelo

En cuanto a **usos del suelo**, en el ámbito de estudio se puede distinguir la clara presencia de tejido urbano próxima a la ciudad de Granada. En la parte oeste del ámbito predomina el cultivo de olivar, así como tierra de labor en secano y regadío. Sin embargo, al este el paisaje cambia y aparece el bosque (de coníferas, de frondosas y mixto) además de pastizales naturales y matorrales. A nivel municipal, cuanto más se alejan los municipios del polo de Granada, el tejido urbano, ya sea continuo o discontinuo, es menos destacado que el área natural.

Imagen 4. Usos del suelo en el ámbito de aplicación del Plan



Fuente: Elaboración propia a partir de DERA 2018

5.2. Análisis de la movilidad

Movilidad general en el área metropolitana de Granada

Se presenta a continuación, el **flujo de viajes que caracteriza un día tipo laborable en el área metropolitana de Granada**, **basado en datos abiertos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS)**. Para caracterizar la **movilidad diaria** se han **promediado** los días **18, 19, y 20 de febrero de 2020**, por ser días que tuvieron un comportamiento normal de movilidad. Para su elaboración, se tomaron como fuente principal de datos el posicionamiento de los teléfonos móviles de marcación nacional por lo que solo se toma para el estudio la **población residente en España,** excluyendo los teléfonos de numeración extranjera, que operan en España en roaming, normalmente en manos de turistas. Los viajes objeto de estudio son todos aquellos con **más de 500 metros** con origen y destino, y que **agrupan todos los modos de transporte**.

Se entiende por **flujo de viaje, desplazamiento o movilidad**, al movimiento realizado por una persona desde un origen a un destino utilizando un determinado medio de transporte. Por ejemplo, si una persona se desplaza desde la ciudad de Granada al municipio de Pulianas, se contabiliza como un desplazamiento, considerando origen la ciudad de Granada y destino el municipio de Pulianas.

Para la caracterización del flujo total de viajes se tiene en cuenta los desplazamientos internos dentro del ámbito de estudio, es decir, aquellos viajes con origen y destino del área metropolitana de Granada.

El flujo de viaje está compuesto, a su vez, por **viajes intramunicipales e intermunicipales**. Los flujos de viajes **intramunicipales** son aquellos desplazamientos que se realizan dentro del mismo ámbito municipal. Por ejemplo, los viajes que se realizan dentro del municipio de Monachil sin salir del mismo. Por otro lado, los flujos de viajes **intermunicipales** comprenden los viajes tanto entrantes como salientes del límite municipal. Volviendo al ejemplo anterior, y si se está interesado en estudiar la movilidad total que presenta la ciudad de Granada, el desplazamiento que existe entre la misma y el municipio de Pulianas representaría un flujo de viajes intermunicipales.

El **total de viajes realizados** son:

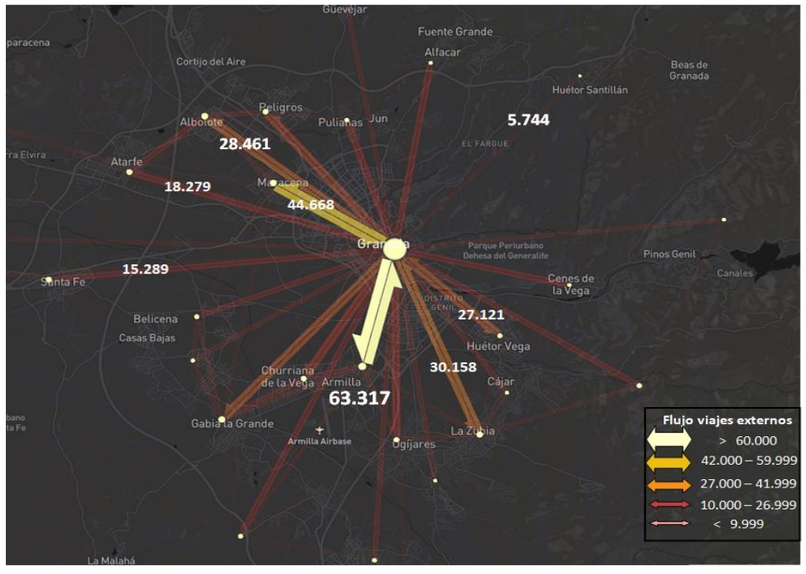
Nota: Los viajes totales diarios incluyen la movilidad de los no residentes en el ámbito de estudio.

Las principales relaciones de movilidad se dan entre la primera corona y la ciudad de Granada, dichas relaciones se han clasificado según 2 tipologías:

- Radiales respecto Granada, clasificadas según ámbito Norte y Sur y según importancia en número de viajes:
  - Norte: Maracena, Albolote, Atarfe, Peligros, Pulianas, Güevéjar, Alfacar y Huétor Santillán.
  - Sur: Armilla, La Zubia, Ogíjares, Churriana de la Vega, Gabia La Grande, Huétor Vega, Santa Fe, Cájar y Cenes de la Vega.
- Transversales a ella:
  - Atarfe – Albolote – Peligros
  - Belicena – Casas Bajas – Gabia Grande
  - Gabia Grande – Churriana de la Vega – Armilla
  - Armilla – Ogíjares – La Zubia – Cájar

Se presentan las relaciones de movilidad en la 1ª corona del Área Metropolitana de Granada:

Imagen 5. Movilidad general en la 1ª corona del área metropolitana de Granada



Fuente: Elaborado a partir de los datos del MITMS

Observando la ilustración previa, las **principales relaciones** de movilidad en la 1ª corona del área metropolitana de Granada **tienen como origen o destino la ciudad de Granada**. Los **municipios que ofrecen una relación más alta de movilidad con la ciudad de Granada son Armilla, Maracena, La Zubia y Albolote**.

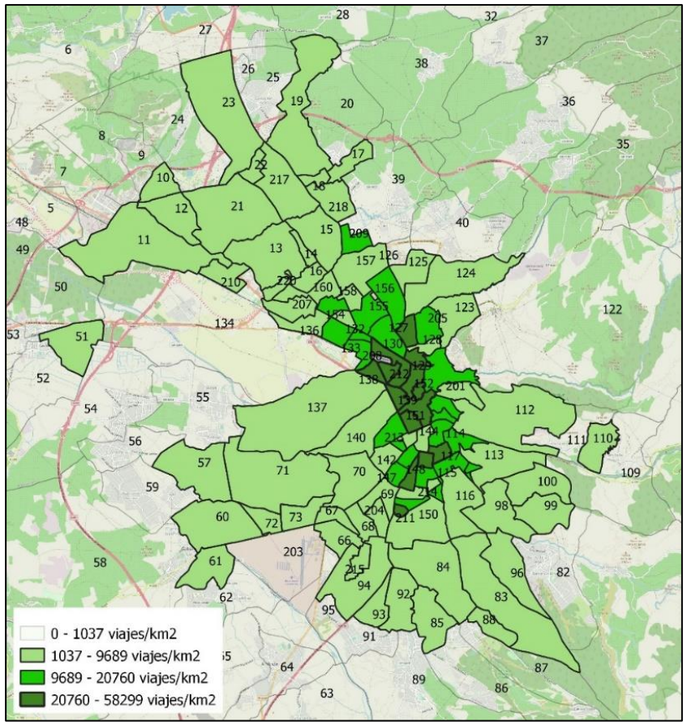
Tabla 2. Diez mayores relaciones de movilidad en número de viajes externos (todas son respecto a la ciudad de Granada)

	Flujo de viajes externos diarios de las 10 mayores relaciones de movilidad (todas son respecto a la ciudad de Granada)
Armilla	63.317
Maracena	44.668
La Zubia	30.158
Albolote	28.461
Huétor Vega	27.121
Gabia Grande	27.048
Churriana de la Vega	23.233
Ogíjares	21.867
Atarfe	18.279
Pulianas	18.236
Total	**302.388**

Fuente: Basado en datos abiertos del MITMS

A raíz de la zonificación propuesta para el PTMAGR y combinando los datos de movilidad provenientes de la telefonía móvil, se ha llevado a cabo un análisis que relaciona los flujos de viajes tanto generados como atraídos de cada una de las zonas internas del ámbito objeto de estudio con la superficie total de cada una de ellas, indicando qué zonas son las que mayores flujos de viajes tiene por km^2. En la siguiente imagen se representa, a gran escala, el índice de viajes/km^2 en toda el Área Metropolitana de Granada, siendo el color con menor intensidad los valores del índice más bajos y el color con mayor intensidad los valores del índice más altos.

Imagen 6. Zonas de generación/atracción de viajes por unidad de superficie (km²): entre 1.037 y 58.299 viajes/km²



Fuente: Elaboración propia

En las zonas adyacentes a la ciudad de Granada los índices aumentan, existiendo hasta casi 21.000 viajes/km² indicados por el color verde del tercer nivel de clasificación. En la misma tendencia, tal y como muestra el cuarto y último nivel de clasificación en color verde oscuro se llega hasta casi 60.000 viajes generados y atraídos por km² en algunas zonas del centro de la ciudad. Esto concluye con la generación y atracción de muchos viajes en las zonas más céntricas de la ciudad debido a la influencia que tiene la propia ciudad de Granada con respecto al resto de zonas del ámbito de estudio.

Reparto modal

A continuación, se presentan las cifras de viajes y reparto modal en transporte privado, público, viajes en bicicleta (que incluye vehículos de movilidad personal VMP) y viajes a pie, por corona metropolitana para un día laborable tipo de octubre de 2019. Estos datos se han estimado tomando como base los datos de demanda publicados por el MITMS, los datos de transporte público facilitados por el Consorcio de Transportes de Granada, los datos de aforos de los titulares de las vías, la Encuesta Domiciliaria de movilidad de 2015 (EDM 2015) y los resultados del modelo de transportes. El mayor número de viajes en transporte público del Área Metropolitana de Granada se concentra en la misma ciudad de Granada, donde la red de transporte público es más densa. La diferencia de reparto modal de transporte privado entre la ciudad de Granada y las coronas metropolitanas es notable, hecho motivado principalmente por el gran aumento de la tasa de motorización de las coronas metropolitanas comparado con la ciudad de Granada.

Tabla 3. Número de viajes, de más de 500 m, en el Área Metropolitana de Granada en transporte privado, público y otros modos para un día laborable tipo de octubre de 2019

Corona Metropolitana	Viajes Transporte Privado	Viajes Transporte Público	Viajes No Motorizado	Total Viajes
Total Área Metropolitana	**908.385**	**197.138**	**651.983**	**1.757.506**

**Nota: estos valores excluyen los viajes de vehículos pesados y el taxi.*

Tabla 4. Reparto modal, de más de 500 m, en el Área Metropolitana de Granada en transporte privado, público y otros modos para un día laborable tipo de octubre de 2019

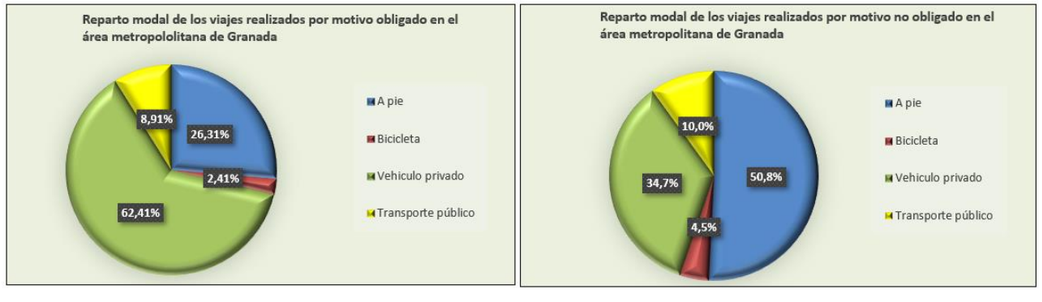
Corona Metropolitana	Reparto Modal Transporte Privado	Reparto Modal Transporte Público	Reparto Modal Pie + Bici
Total Área Metropolitana	**51,69%**	**11,22%**	**37,10%**

**Nota: estos valores excluyen los viajes de vehículos pesados y el taxi.*

Por otra parte, se ha calculado el reparto modal para el total del área metropolitana, diferenciando entre movilidad obligada (trabajo, estudios, etc) y movilidad no obligada (ocio, compras, visitas médicas, etc).

Los viajes en el Área Metropolitana de Granada con vehículo privado por motivo obligado, representan el 62,41%. Los desplazamientos no obligados en vehículo privado, significan un 34,7% respecto al total de viajes realizados con motivo no obligado. En el caso del uso del transporte público supone el 8,91% en la movilidad con motivo obligado y 10,0 % no obligado.

Gráfico 1. Modo de transporte utilizado en el Área Metropolitana de Granada, según sea el motivo de desplazamiento



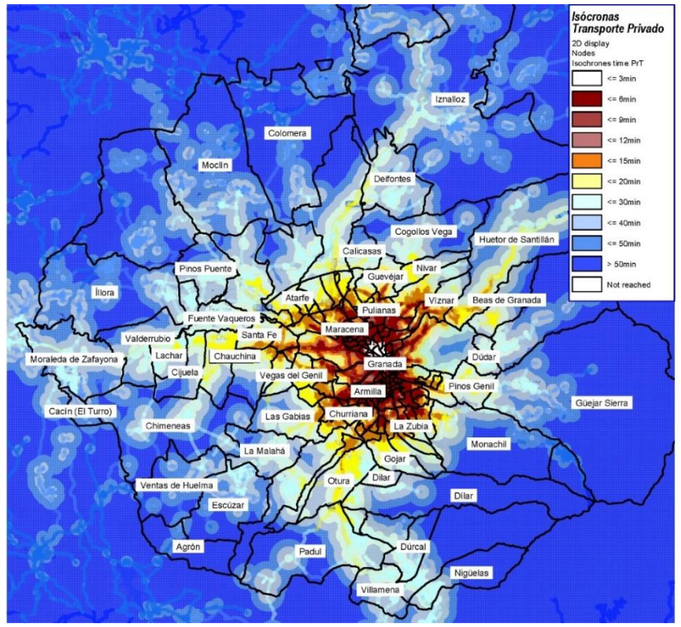
Fuente: Elaboración propia a partir datos de demanda del MITMS, Datos del Consorcio de Transportes, datos de aforos y EDM 2015

Tiempos de recorrido y accesibilidad

Para analizar la accesibilidad del Área Metropolitana de Granada se ha realizado un análisis mediante isócronas para representar la distancia a la que se puede trasladar una persona, tanto en transporte privado como en transporte público, a partir de un punto de origen y un período de tiempo, todo ello para la totalidad del ámbito de estudio, siendo el origen un punto de la ciudad de Granada (Principal Polo de atracción del área).

Se presentan las isócronas de transporte privado.

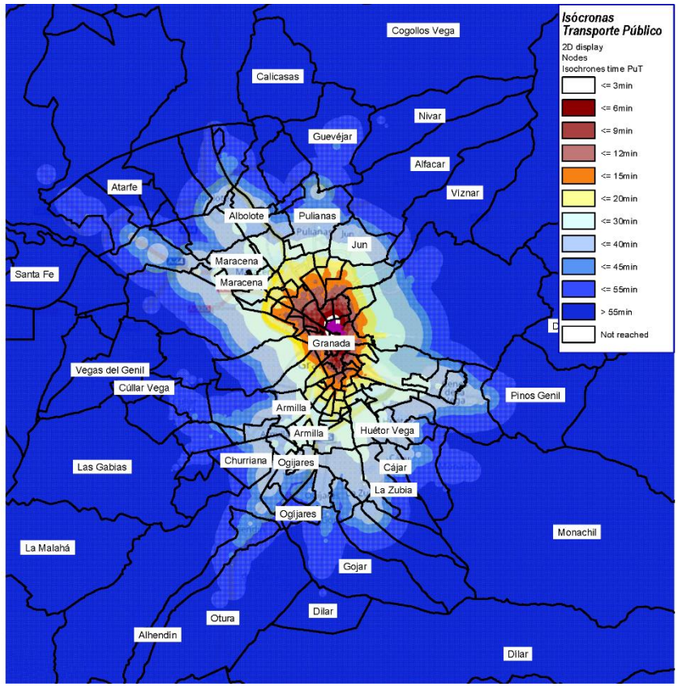
Imagen 7. Isócronas Transporte Privado respecto del centro de Granada



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se presentan las isócronas de transporte público.

Imagen 8. Isócronas Transporte Público respecto del centro de Granada



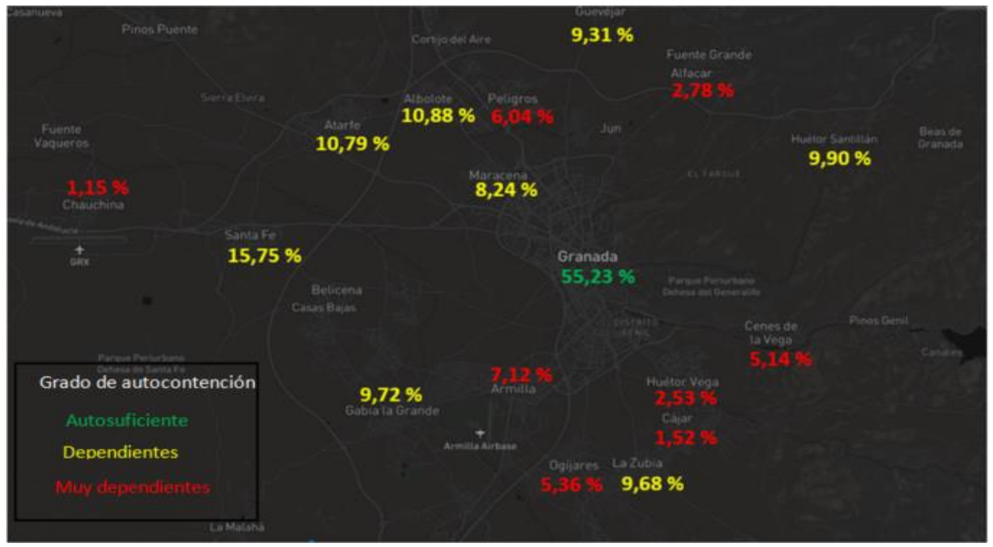
Fuente: Elaboración propia

Se observa que, en transporte privado la red es accesible desde prácticamente todos los puntos para un período de tiempo inferior a 40 minutos, mientras que en transporte público se cubren a menos de 50 minutos únicamente los viajes desde los núcleos más cercanos a la ciudad de Granada. Para los núcleos más alejados, al aumentar la distancia de viaje, también aumenta su tiempo de recorrido en transporte público a más de 55 minutos de viaje hasta la ciudad de Granada.

Autocontención interna. Porcentaje de viajes internos municipales respecto a los viajes totales del municipio

La siguiente imagen muestra el porcentaje de viajes internos municipales superiores a 500 metros respecto a los viajes totales del municipio superiores a 500 metros.

Imagen 9. Porcentaje (%) de viajes internos municipales respecto a los viajes totales del municipio



Fuente: Elaborado a partir de los datos del MITMS

De la imagen previa se destaca que, el **55,23 % de viajes superiores a 500 metros respecto al total de viajes de más de 500 metros que se realizan, la ciudad de Granada se corresponde con flujos de viajes internos (641.592 viajes internos del municipio)**. Le siguen los municipios de **Santa Fe con el 15,75% (16.151 viajes)** y **Albolote con el 10,88 % (14.682 viajes)**. Los municipios con una **menor autocontención** son **Cájar** con el 1,52% (506 viajes) y **Chauchina** con el 1,15% (307 viajes).

Número de personas que realizan más de 2 viajes

La tabla siguiente muestra los 10 municipios con el mayor número de personas que realizan más de dos desplazamientos de más de 500 metros en un día laborable tipo, basado en datos abiertos del MITMS. Los viajes son **considerados tanto los de entrada y salida del municipio (flujo externo)**, como los **realizados de ida y vuelta dentro del mismo término municipal (flujo interno)**.

Tabla 5. Diez municipios con mayor número de personas que realizan más de dos viajes por municipio.

	Números de personas que realizan más de 2 viajes por cada 1000 habitantes	Número de personas que realizan más de 2 viajes
Maracena	559	12.469
La Zubia	557	10.776
Huétor Vega	553	6.661
Ogíjares	546	7.832
Albolote	538	10.195
Granada	536	125.168
Armilla	534	12.993
Peligros	484	5.563
Santa Fe	480	7.314
Atarfe	465	8.813

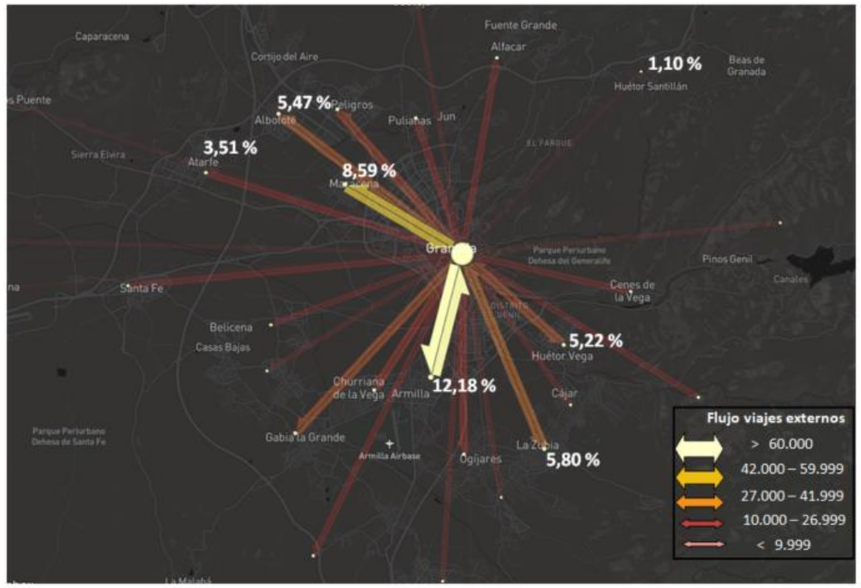
Fuente: basado en datos abiertos del MITMS

La movilidad del área metropolitana de Granada destaca por concentrar un gran número de personas que realizan más de 2 desplazamientos diarios por cada 1.000 habitantes, siendo un indicador claro de un mayor dinamismo económico y social. En concreto, destaca el **municipio de Maracena** al registrar diariamente el mayor número de personas con más de 2 desplazamientos por cada 1.000 habitantes (**559 personas por cada 1.000 habitantes**). En la **ciudad de Granada**, **536 personas por cada 1.000 habitantes** realizan diariamente más de dos desplazamientos.

Principales relaciones de movilidad con la ciudad de Granada

En esta sección, se analizan **las principales relaciones de movilidad que presenta la ciudad de Granada**. Estas relaciones, teniendo en cuenta desplazamientos superiores a 500 metros se observan a continuación.

Imagen 10. Relaciones de movilidad en viajes diarios externos únicamente con la ciudad de Granada



Fuente: Elaborado a partir de los datos de demanda del MITMS

El flujo total de viajes diarios (internos y externos) de la ciudad de Granada son 1.139.539. De dicha cifra, **únicamente el 44,77% (510.170 viajes) se corresponden con flujos externos de viajes respecto a los viajes totales que presenta la ciudad de Granada**. De la imagen anterior, los principales **municipios con** los que mantiene **una alta relación de movilidad la ciudad de Granada** son el municipio de **Armilla** que representa un **12,18% (63.317 viajes)**, Maracena con el **8,59% (44.668 viajes)** y **La Zubia** con el **5,80 % (30.158 viajes), todos respecto a los viajes diarios totales externos que presenta la ciudad de Granada.**

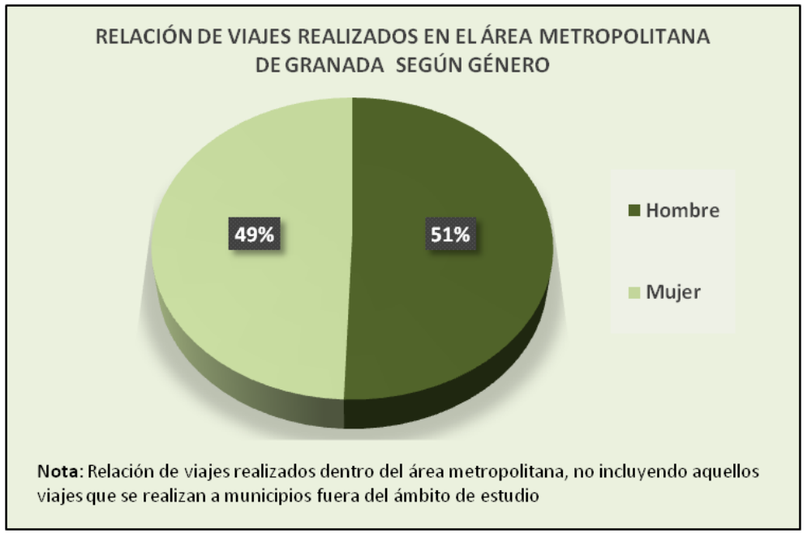
Movilidad y género

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), a fecha de 2019, la población de hombres representa un 49% y la de mujeres un 51%, del total del ámbito metropolitano de Granada.

En base a los resultados de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM) realizada en el año 2015, y al reparto modal estimado a partir de los datos del MITMS, los datos del Consorcio de Transportes de Granada, los datos de aforos de tráfico y el Modelo de transporte, se han calculado los siguientes resultados desde el punto de vista de movilidad y género, destacándose las siguientes conclusiones.

- Las mujeres residentes en el área metropolitana generan diariamente menos viajes que los hombres residentes del mismo ámbito. **Del total de viajes diarios realizados dentro del área metropolitana de Granada el 49 % lo realizan las mujeres y el 51 % los hombres**.

Gráfico 2. Relación de viajes totales realizados por los residentes en el área metropolitana de Granada, dentro del ámbito de estudio según género.

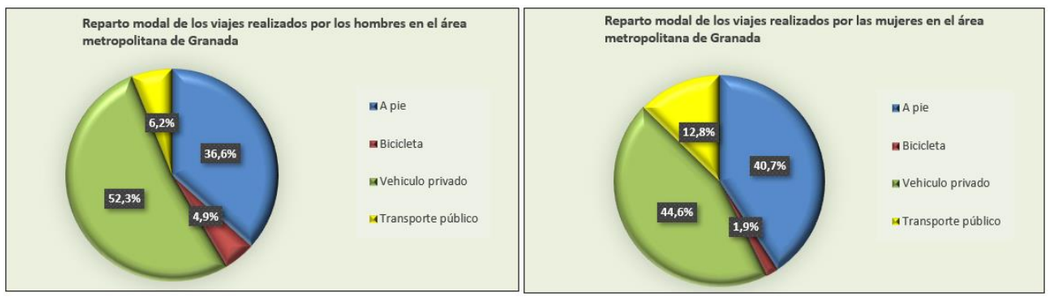


Fuente: Elaboración propia a partir EDM 2015 y MITMS

- Respecto al total de viajes realizados dentro del área metropolitana de Granada, el **medio de desplazamiento más utilizado** es el **vehículo privado (48,45%)**, siendo empleado por el **54,34 %** de los **hombres** y el **45,66 %** de las **mujeres**, respecto a los viajes totales en vehículo privado que realizan en el área metropolitana de Granada.

  El **transporte público representa un 9,46%** del total de los viajes realizados en el área metropolitana de Granada. De ellos, el **66,95% son realizados por mujeres,** mientras el **33,05%, por hombres.**
  En cuanto al uso de la bicicleta, éste representa en 2019 un 3,44 % de los viajes. Mientras que los viajes a pie son un 38,65% sobre el total de viajes realizados en el área metropolitana en 2019. De estos últimos, el 52,2% es realizado por mujeres y el 47.8% por hombres.

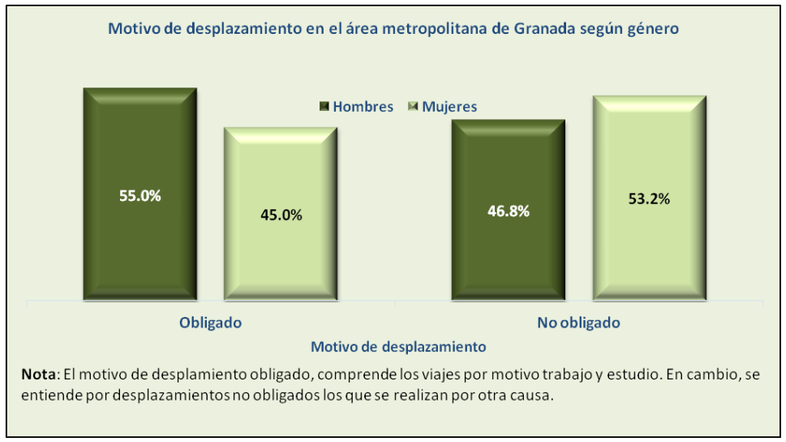
Gráfico 3. Reparto modal según género, de los viajes realizados en el área metropolitana de Granada



Fuente: Elaboración propia a partir datos demanda del MITMS, del Consorcio de Transportes, de aforos y EDM 2015

- Los desplazamientos por motivo **obligado (representan el 46,9% del total de los viajes) se corresponden con los desplazamientos que se realizan por trabajo o estudio, donde el 55 %** de los viajes realizados por este motivo corresponden a **hombres** y **45% a mujeres**. Por el contrario, los viajes **no obligados (53,1% del total de viajes), que** se deben a **otras causas no contempladas previamente** (como es por ocio, visitas médicas, gestiones, compras, etc.), **el 53,2% es realizado por mujeres y el 46,8% por hombres.**

Gráfico 4. Motivos de desplazamientos en el área metropolitana de Granada, según género

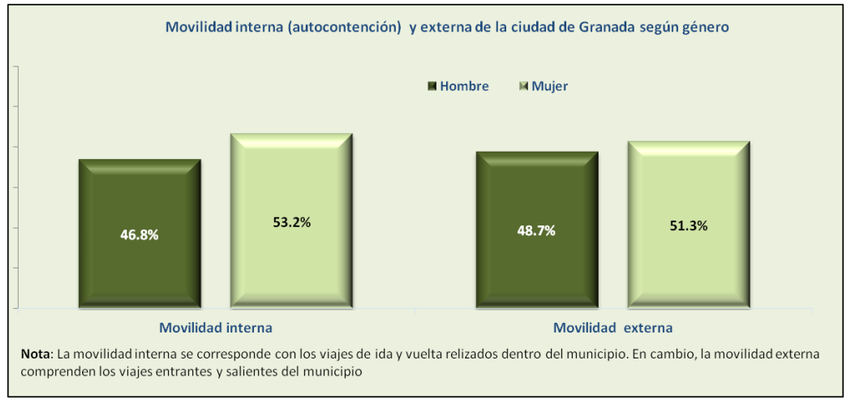


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de demanda del MITMS, Datos del Consorcio de Transportes, datos de aforos y EDM

- Analizando la **movilidad en la ciudad de Granada**, el **55,23 % del total de viajes se corresponden con desplazamientos dentro de la misma ciudad (movilidad interna)**, frecuentemente realizado por **mujeres, 53,2 %,** mientras el **46,8% por hombres**. El **44,77 % restante, pertenece a la movilidad externa**, es decir aquellos desplazamientos realizados desde o hacia la ciudad de Granada a otros municipios que componen el área metropolitana de Granada. Al igual que la movilidad interna, la externa es **más frecuentada por mujeres que hombres, 51,3% y 48,7% respectivamente**.

  Del gráfico siguiente, también se puede concluir que las **mujeres generan diariamente un número de viajes ligeramente superior al generado por los hombres desde o hacia la ciudad de Granada.**

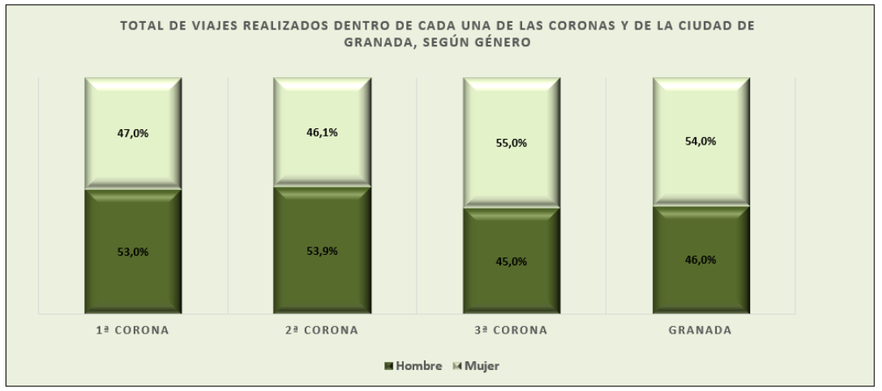
Gráfico 5. Movilidad interna (autocontención) y externa en la ciudad de Granada



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITMS, Datos del Consorcio de Transportes, datos de aforos y EDM 2015

- Según la corona, se puede destacar que los viajes internos (viajes entre los municipios que pertenecen a la misma corona) realizados en la **1ª Corona y en la 2ª corona, los viajes diarios realizados por los hombres son mayores que los realizados por las mujeres**. En cambio, los viajes totales diarios realizados dentro de la **3ª Corona y en la ciudad de Granada, son mayores en mujeres que en hombres.**

Gráfico 6. Movilidad total según el género, dentro de cada una de las coronas del área metropolitana de Granada y en la ciudad de Granada.



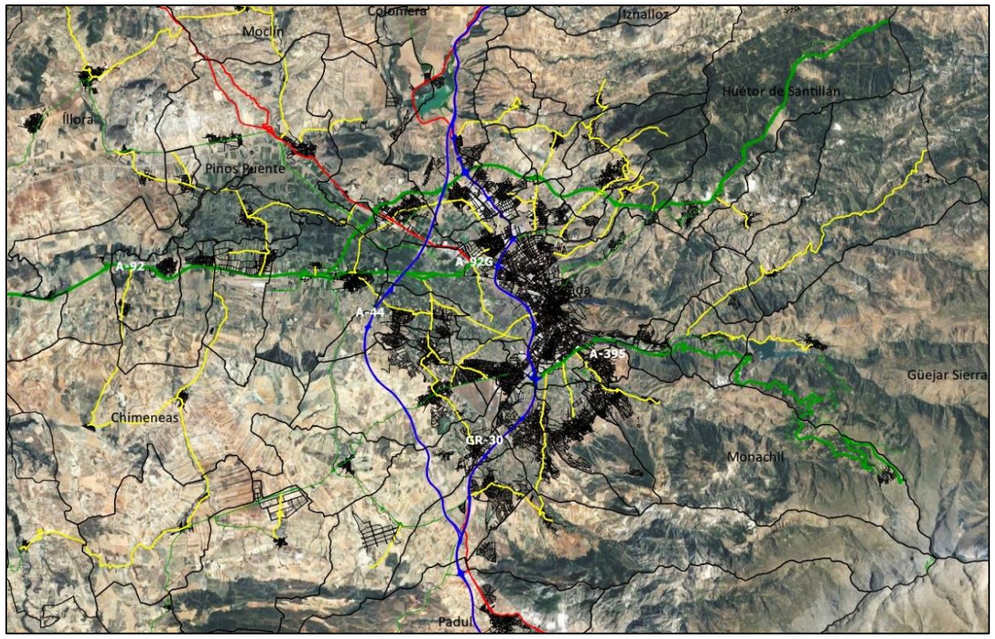
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITMS, Datos del Consorcio de Transportes, datos de aforos y EDM 2015

5.3. Sistema de transporte

Red viaria

En la red viaria del ámbito de estudio destacan las autovías que son las infraestructuras viarias de mayor capacidad. En concreto, la A-92 conecta Sevilla con Almería pasando por el norte del ámbito de estudio; la A-92G da acceso a la ciudad de Granada; la A-44 conecta la A-4 con la costa (conexión norte/sur) y genera un eje transversal metropolitano al oeste de la ciudad de Granada; la A-395 da acceso a la estación de esquí de Sierra Nevada, forma la ronda sur y conecta áreas residenciales y, la GR-30, actual circunvalación de la ciudad de Granada.

Imagen 11. Red Viaria



Fuente: Elaboración propia de DERA

En lo que respecta la red urbana, los **ejes más saturados** de la capital son los que unen el centro de la ciudad con la circunvalación. Como, por ejemplo, el existente próximo al Palacio de Congresos el cual discurre por Fernando de los Ríos; la conexión con Armilla y el Nevada; Méndez Núñez desde la zona de los comedores universitarios hasta la salida a la GR-30; el eje de Juan Pablo II desde Traumatología hasta la salida con Pulianas y Maracena; y la Avenida de las Alpujarras en la Chana.

Transporte público

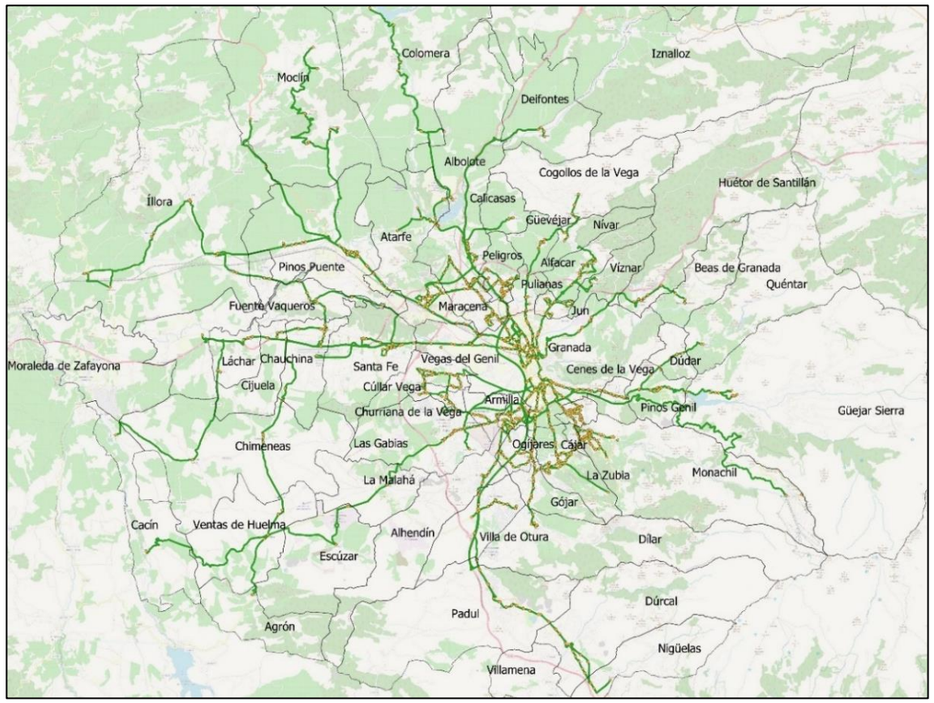
Descripción del sistema de transporte público

La red de transporte público la componen los autobuses metropolitanos, así como los urbanos de Albolote, Armilla y Monachil, gestionados por el CTAGR, la red de autobuses urbanos de Granada, gestionada por el Ayuntamiento de Granada (servicio prestado por la empresa concesionaria Rober), autobuses urbanos de Maracena y La Zubia gestionados por los respectivos Ayuntamientos y el tranvía Metropolitano gestionado por la Agencia Andaluza de Obra Pública.

Analizando los viajes anuales en los diferentes medios de transporte público del ámbito de estudio, se observa que el **Metropolitano absorbe el 26%** de las personas viajeras, el **autobús interurbano el 17%** y finalmente el **autobús urbano** recogería a la mayoría de los usuarios con un **57% del total** de usuarios, según datos aportados por los diferentes operadores del transporte.

Respecto a la **red interurbana/metropolitana de autobús, s**e trata de una red con 3.178 km de extensión y en la que se realizan 1.617 expediciones diarias. Se encuentra divida en 7 sectores: Norte, Noroeste, Poniente y Alfaguara (en la zona noroeste), y Vega, Cornisa y Sierra (en la zona sureste).

Imagen 12. Red metropolitana de autobuses de Granada (Red metropolitana de autobuses (color verde), paradas (color naranja))



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CTAGR

Se ha realizado un análisis de la Velocidad comercial de la red interurbana metropolitana, la cual es una variable utilizada para caracterizar la competitividad del transporte público. Es una relación directa entre la distancia entre el origen y el destino y el tiempo total que se emplea en todo ese recorrido.

Se ha estudiado la velocidad comercial de la flota de autobuses para cada uno de los sectores que engloban el ámbito. Las menores velocidades comerciales se corresponden con las concesiones que discurren por zonas urbanas y con peores niveles de servicio en su viario. Por su parte, las mayores velocidades comerciales se dan en zonas de ámbito rural o interurbano.

Tabla 6. Velocidad comercial (km/h) líneas interurbanas de autobús

Velocidad comercial (km/h)	Líneas
v < 15	110, 120, 121, 159, 177 y 184
15 <= v < 20	104, 105, 111, 122, 123, 127, 150, 153, 155, 156, 158, 158D, 170A, 171, 174A, 174B, 175, 176, 180, 181, 182 y 183
20 <= v < 25	101, 125, 128, 157, 305, 313, 123-Pretel y 170B
25 <= v < 30	102, 124, 126, 140, 151, 154, 160, 225, 240, 241, 275, 300, 390 y 395
30 <= v < 35	100, 226, 242, 245, 335 y 340
35 <= v <40	256, 336 y 360
40 <= v <45	117 y 345
v >= 45	215, 318, 323, 361, GR-SN y P.Lope

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CTAGR

La red metropolitana de autobuses transportó, durante el año 2015 y previa a la implantación del Metro de Granada, casi 10 millones de pasajeros. Debido a la demanda captada por este nuevo modo de transporte, durante el año 2019, la demanda de los autobuses interurbanos se redujo a 7.853.100/año.

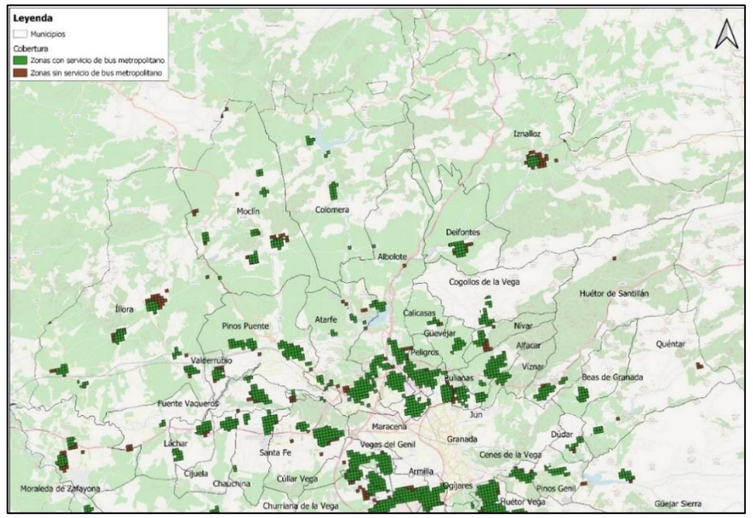
Tabla 7. Líneas interurbanas con mayor demanda

LÍNEA	DEMANDA DIARIA	DEMANDA PICO 2H	NOMBRE LÍNEA
156	1.850	219	Granada - Armilla - Churriana de la Vega - Las Gabias
171	1.710	212	Granada - Ogíjares - Gójar - Dílar
225	1.475	282	Granada - Pinos Puente
226	1.455	298	Granada - Pinos Puente - Zujaira
140	1.402	158	Granada - Santa Fe
122	1.248	258	Granada - Maracena - Albolote - Atarfe
110	1.204	214	Granada - Peligros - Caserío Fonseca - Monteluz
245	1.159	45	Granada - Aeropuerto
160	1.052	154	Granada - Alhendín - Otura
305	1.001	135	Granada - Pulianas - Güevéjar - Nívar - Cogollos Vega
181	978	156	Granada - Huétor Vega - Barrio Monachil - Bellavista
360	960	135	Granada - Alhendín - Padul - Marchena - Dúrcal - Nigüelas - Talará
175	869	107	Granada - La Zubia (Laurel de la Reina)
170A	803	100	Granada - Ogíjares - Lomalinda
183	746	102	Granada - Huétor Vega - Cájar - Barrio Monachil - Monachil

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CTAGR

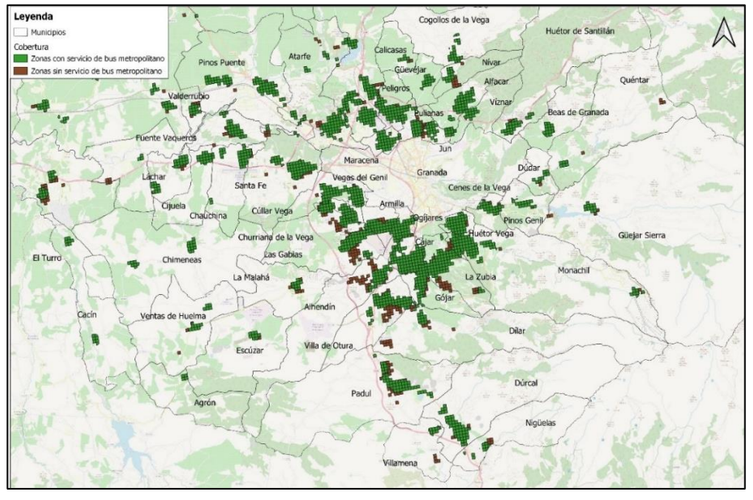
Como se puede observar, la inmensa mayoría de los núcleos reciben servicio. No obstante, se ha realizado un análisis de la cobertura de las paradas que arroja que un pequeño porcentaje de población queda fuera del ámbito de cobertura de las paradas de transporte público. Esta población pertenece a núcleos diseminados, la mayoría en la zona norte y noroeste del Área Metropolitana, como Íllora, Moclín y Colomera. A continuación, se muestran los resultados:

Imagen 13 Cobertura paradas con r=500 m. Detalle Norte



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

Imagen 14 Cobertura paradas con r=500 m. Detalle Sur



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

Respecto a la **red urbana de transporte público del ámbito,** la principal es la de la capital. No obstante, también existen redes de autobuses urbanos en otros núcleos del ámbito, tales como: Maracena, La Zubia y Albolote, Monachil (estación de esquí de Sierra Nevada).

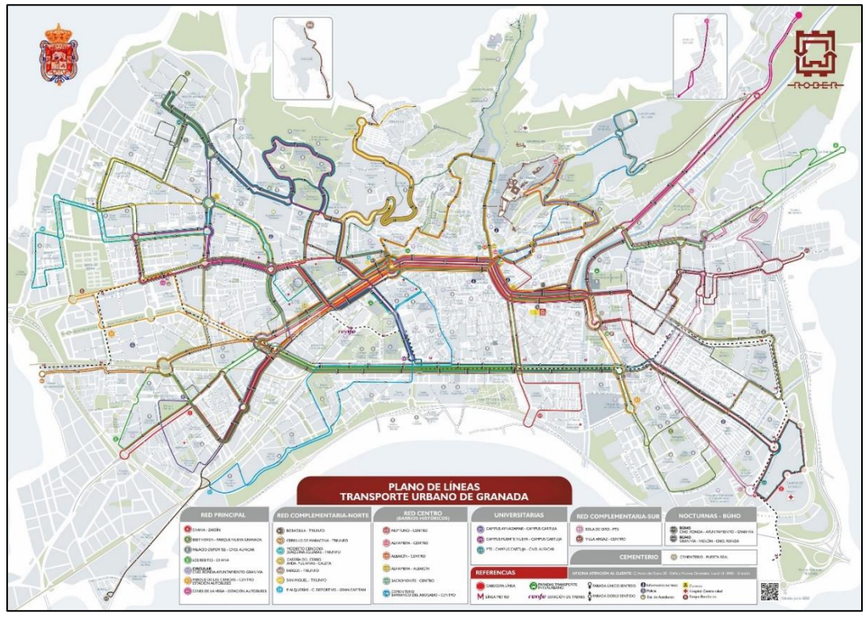
El Ayuntamiento de Granada tiene concedida la explotación del transporte urbano en autobús a las empresas Transportes Rober, Alhambra Bus y Herederos de Gómez que forman parte del Grupo Roblaria. Estas empresas concesionarias prestan servicios en **29 líneas urbanas, 1 metropolitana, 4 turísticas y 2 nocturnas**.

Se trata de una red de tipología radial que, toma como origen de los radios el centro de la capital de Granada. La mayor parte de la red discurre por dos ejes principales de la ciudad, estos ejes son:

- Avenida de la Constitución - Gran Vía de Colón - Reyes Católicos, por la que discurren 14 líneas de autobús.
- Camino de Ronda – Severo Ochoa, por la que discurren 7 líneas de autobús.

En total, la red cuenta con **327 km de extensión y se realizan 3.102 expediciones diarias**. A continuación, se muestran los recorridos de las diferentes líneas.

Imagen 15 Plano de líneas de autobús urbano de Granada.



Fuente: Transportes Rober

La red urbana de autobuses de la capital transportó durante el año 2019, agrupando el volumen de personas viajeras de Transportes Rober, Alhambra Bus y Herederos Gómez, a más de 26 millones de personas viajeras /año. Lo que representa un volumen de casi **72.000 personas viajeras/día.**

Las demandas diarias y demanda punta para las **10 líneas con mayor número de personas viajeras,** se muestran a continuación. Se ordenan desde la línea de mayor demanda diaria y también se muestra la demanda pico de las dos horas punta, esto es, la demanda acumulada entre las 7:00 y las 9:00 del día laborable tipo.

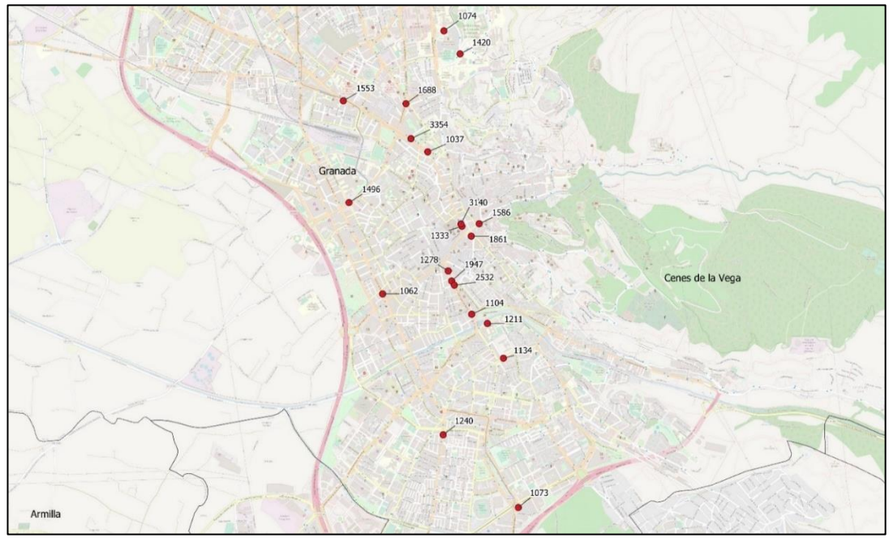
Tabla 8. Demanda líneas urbanas de Granada

LÍNEA	DEMANDA DIARIA	DEMANDA PICO 2H	NOMBRE LÍNEA
4	20.268	1.640	Chana - Zaidín
33	14.458	1.607	Cenes de La Vega - Estación de Autobuses
9	10.369	283	Los Rebites - Chana
U3	9.710	364	Pts - Campus Cartuja - Cno Alfacar
8	8.178	274	Palacio de Deportes - Cno de Alfacar
5	7.362	237	Beethoven - Parque Nueva Granada
U2	5.479	242	Campus Fuente Nueva - Cartuja
C32	3.903	65	Alhambra - Albaicín
21	3.778	103	Circular Gran Vía - Violón - Cno Ronda
U1	2.820	139	Campus Aynadamar - Cartuja

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Transportes Rober

La demanda por paradas se muestra a continuación, representando las 20 paradas con mayor número de personas viajeras subidas en 24h, en la capital. Como se puede apreciar en el mapa, la mayor concentración de personas viajeras subidas se produce en las principales calles y Avenidas de la ciudad de Granada, como la **Avda. de la Constitución, la Calle Acera del Darro o la Gran Vía de Colón**.

Imagen 16 Número de subidos diarios en la red de bus urbano en las 20 paradas con mayor demanda



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Transportes Rober

El **Metropolitano de Granada** es un ferrocarril metropolitano con características de metro ligero, que conecta el municipio de Armilla con Albolote pasando por Granada. Actualmente se han adjudicado los trabajos para la extensión de la red actual. El número de **personas viajeras en el año 2019 fue de 11.719.698 pasajeros**. La parada que mayor promedio de personas viajeras recoge es la ubicada en Recogidas, con un 13% aproximadamente, dicha parada es una de las soterradas y se ubica en pleno centro de la ciudad.

De las encuestas de satisfacción realizadas en noviembre de 2018, se determinó la procedencia de pasajeros del Metropolitano de Granada, destacando la procedencia de otros sistemas de transporte (autobús urbano, interurbano, taxi, etc.) con un 56%, la captación de **usuarios de vehículos privados por el metro con un 31%,** y la procedencia desde medios de transporte no motorizados en un 13%.

Finalmente, se ha analizado la **intermodalidad** de la red, a partir de los datos de viajes totales en el transporte urbano, interurbano y metropolitano para el año 2019 (siendo de 26.000.000, 7.853.100 y 11.719.700, viajes respectivamente). El total de transbordos realizados en el mes de octubre de 2019 es de 233.578. Relacionando los viajes totales con las cancelaciones se obtiene que un 12,30% se corresponde a trayectos donde los usuarios han realizado un **transbordo** entre alguno de los sistemas de transporte público anteriores.

A continuación, se muestran los 20 transbordos más repetidos, donde en todos ellos aparece el metropolitano como uno de los modos, lo que indica la alta operatividad de este modo. Este aspecto resalta el potencial de mejora en materia de transbordo entre el bus interurbano y el urbano.

Tabla 9. Transbordos más repetidos

Línea Origen	Destino	Transbordos (total acumulado octubre 2019)
L 156 Interurbanos	Metropolitano	2.458
Metropolitano	L 4 urbanos	2.378
L 171 Interurbanos	Metropolitano	2.134
L 4 Urbanos	Metropolitano	1.845
Metropolitano	L 171 Interurbanos	1.806
L 175 Interurbanos	Metropolitano	1.776
Metropolitano	L 156 Interurbanos	1.639
L 177 Interurbanos	Metropolitano	1.502
Metropolitano	L 175 Interurbanos	1.467
L 176 Interurbanos	Metropolitano	1.302
L 140 Interurbanos	Metropolitano	1.245
L 160 Interurbanos	Metropolitano	1.239
L 170 Interurbanos	Metropolitano	1.235
Metropolitano	L U2 Urbanos	1.176
Metropolitano	L 177 Interurbanos	1.168
L 110 Interurbanos	Metropolitano	1.081
L 174 Interurbanos	Metropolitano	1.055
Metropolitano	L 176 Interurbanos	1.034
Metropolitano	L 174 Interurbanos	1.020
Metropolitano	L 240 Interurbanos	1.011

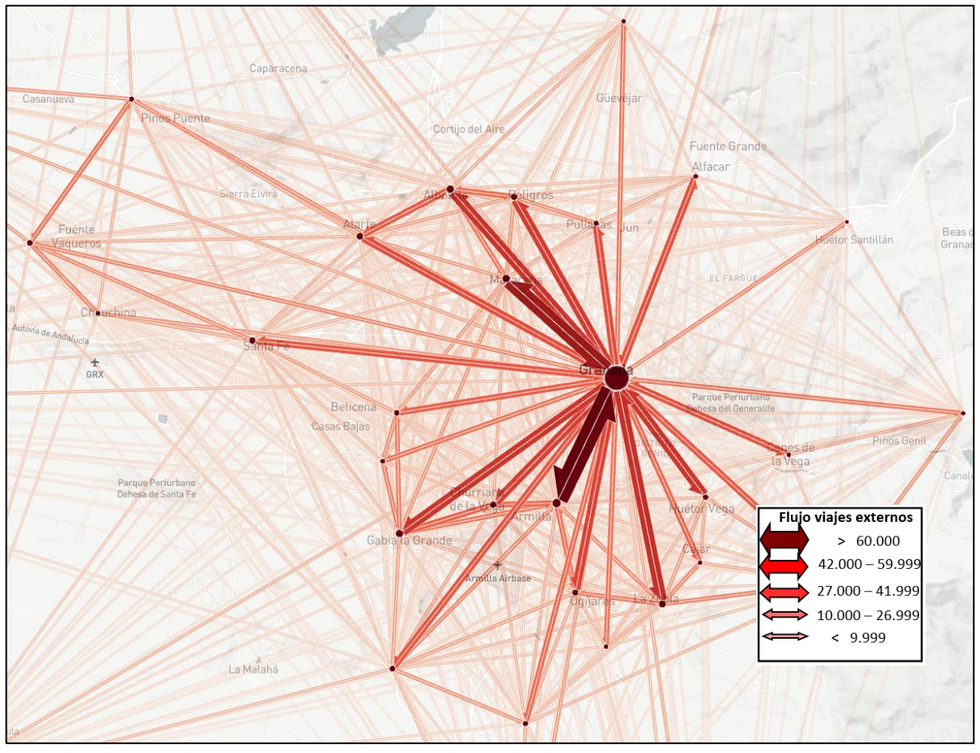
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CTAGR

Principales corredores de transporte y su relación con el transporte público interurbano

Para el análisis de los principales corredores de transporte y su relación con el transporte público interurbano, en primer lugar, se ha caracterizado la demanda de movilidad entre los municipios del ámbito.

En este sentido, se muestran las **relaciones externas, en número de viajes diarios de todos los modos de transporte, entre los municipios**. El grosor de las flechas representa un mayor o menor volumen de viajes diarios.

Imagen 17. Relaciones de viajes externos, diarios, del área metropolitana.



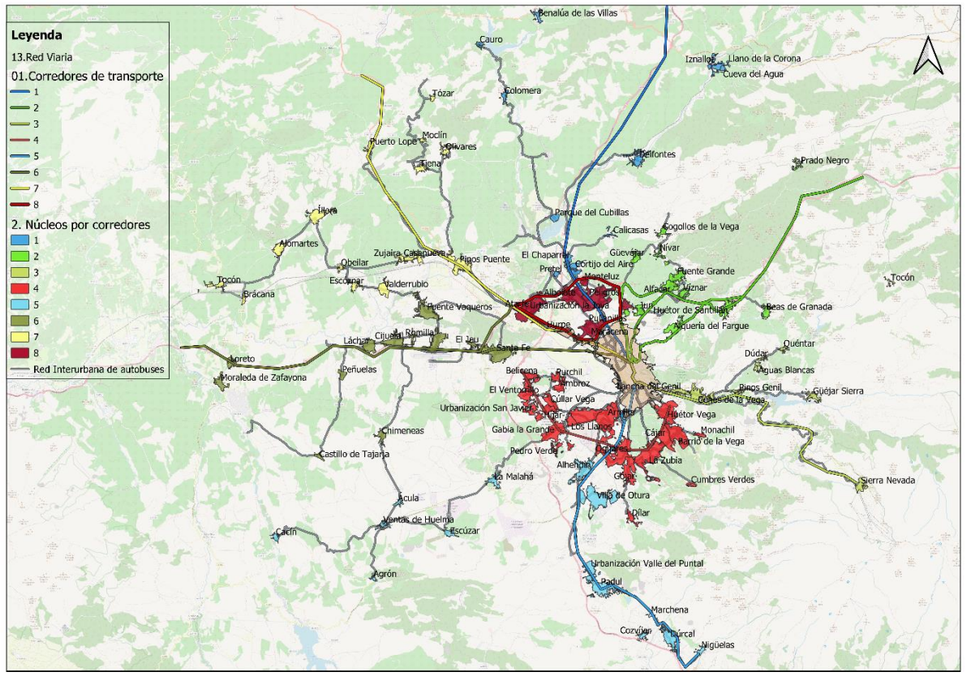
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITMS

Los **corredores de transporte** se han clasificado según 2 tipologías, radiales respecto a la ciudad de Granada y transversales a ella. Se citan algunos municipios que utilizan estos corredores de transporte:

- **Radiales** a la ciudad de Granada:
  - 1: Corredor A-44 Norte: Iznalloz, Deifontes, Colomera, Cogollos de la Vega, Albolote, Calicasas, Atarfe, Peligros, Pulianas, Maracena, etc.
  - 2: Corredor A-92 Este y GR-3201: Huétor de Santillán, Beas de Granada, Nívar, Alfacar, Víznar, Jun, etc.
  - 3: Corredor A-395: Güéjar Sierra, Monachil, Cenes de la Vega, Pinos Genil, Quéntar, etc.
  - 5: Corredor A-44 Sur: Nigüelas, Dúrcal, Villamena, Padul, Villa de Otura, Gójar, Alhendín, Ogíjares, Cájar, etc.
  - 6: Corredor A-92 Oeste: Moraleda de Zafayona, El Turro, Chimeneas, Cijuela, Chauchina, Santa Fe, Vegas del Genil, Fuente Vaqueros, etc.
  - 7: Corredor N-432: Moclín, Íllora, Pinos Puente, Valderrubio, Atarfe, Maracena, etc.
- **Transversales** a la ciudad de Granada:
  - 4: Corredor transversal 1, GR-3417, A-44, A-4006: Atarfe – Albolote – Peligros - Pulianas
  - 8: Corredor transversal 2, GR-3304, A-338, A-395: Belicena – Gabia La Grande - Churriana de la Vega – Armilla Ogíjares – La Zubia – Cájar.

La siguiente imagen muestra los **principales corredores de transporte del ámbito de estudio, clasificados por colores, así como los municipios que tienen relación de movilidad con ese corredor, tomando Granada capital como eje radial**. Asimismo, se representa la red interurbana de transporte público.

Imagen 18. Principales corredores de transporte y red interurbana de transporte público en autobús. Incluyendo núcleos poblados y su relación con los corredores



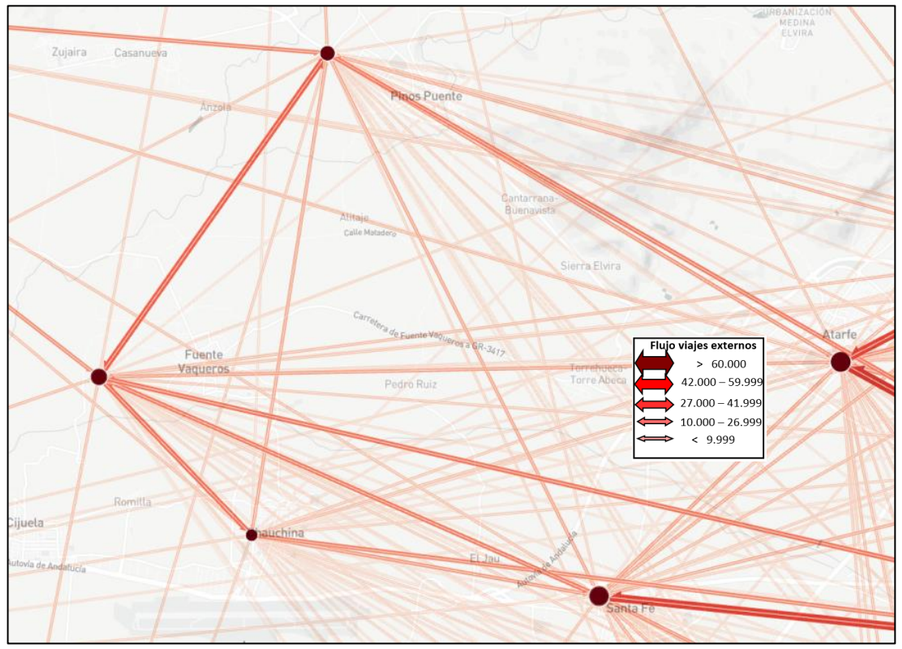
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CTMAGR

Se observa que, **en términos generales, la cobertura territorial del sistema del transporte público interurbano en autobús es adecuada**. No obstante, existe **potencial de mejora a nivel de servicios** de transporte público en otros aspectos como: información al usuario, frecuencias, coordinación de horarios, etc.

Por otra parte, se han **detectado una serie de municipios con importantes relaciones de movilidad que no cuentan con una red de transporte público interurbano de autobús que les interconecte**, se muestra a modo de ejemplo, los siguientes: Santa Fe – Chauchina – Fuente de Vaqueros – Pinos Puente – Atarfe.

La siguiente imagen muestra estos municipios, así como los flujos de demanda de viajes diarios entre ellos.

Imagen 19. Relaciones de viajes externos, diarios, entre los municipios de Santa Fe – Chauchina – Fuente de Vaqueros – Pinos Puente – Atarfe



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITMS

Sistema de transporte inteligente

Con el objetivo de administrar el intercambio de información relativa al transporte, los sistemas inteligentes de transporte están presentes en las operaciones de los operadores de transporte y sus usuarios. Destacar que el Metropolitano de Granada posee sistemas de semaforización inteligente que prioriza este modo de transporte, mejorando tiempos de recorrido, costes y emisiones. Entre estos sistemas, los más relevantes son el Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE), y el e-ticketing.

Los sistemas SAE permiten la localización automática de los vehículos de transporte público de manera que su control y regulación puede efectuarse en tiempo real y, además, ofrecer dicha información a los usuarios.

Información al usuario

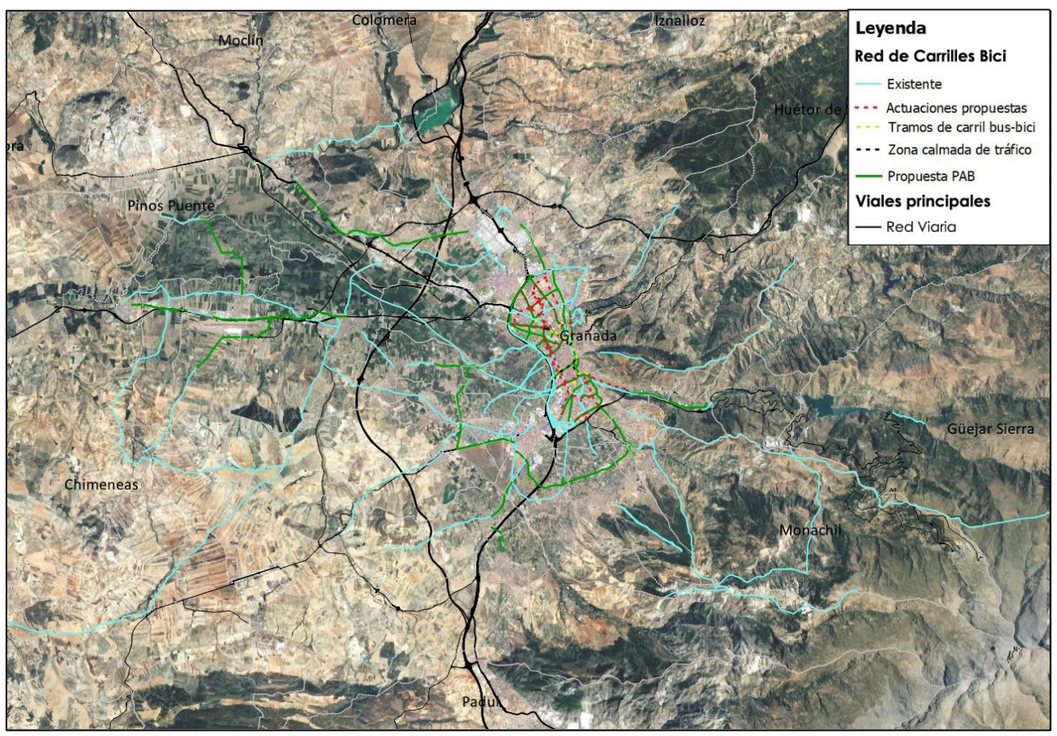
La tarjeta sin contacto del Consorcio de Transportes permite la interoperabilidad entre la red urbana y la interurbana, bonificando económicamente los transbordos. Además, recientemente se ha implantado la aplicación para móviles Imbric, a través de la cual se puede realizar el pago de varios modos de transporte de la ciudad, incluidos autobuses urbanos, taxis, aparcamientos, zonas de Ordenación Regulada del Estacionamiento (ORA) y el servicio grúa. Actualmente, el metro no está integrado entre estas opciones.

La información relativa a los trayectos, horarios, tarifas y consultas del transporte público está disponible en las direcciones web del Consorcio de Transporte, para todos los modos interurbanos, y de Transportes Rober, para la red de autobuses públicos urbanos.

Red ciclopeatonal

El Área de Granada es, por su configuración territorial, un **ámbito** relativamente **apto para la movilidad no motorizada**. Asimismo, la orografía próxima a la ciudad de Granada es, en general, llana o con pendientes asumibles para la bicicleta y/o el desplazamiento peatonal. A continuación, se muestra la infraestructura ciclista existente, junto con las propuestas recogidas en el Plan Andaluz de la Bicicleta (no vigente y sustituido por el Programa Andaluz de Accesibilidad a los Nodos Metropolitanos de Transporte para el fomento de la movilidad activa).

Imagen 20. Red de carriles bici existentes y propuestos



Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Andaluz de la Bicicleta

Movilidad personalizada (BICI y VMP)

Para caracterizar la movilidad de estos modos de transporte, se han analizado los aforos llevados a cabo por el Ayuntamiento de Granada, en la zona urbana de la ciudad. Donde se observa un cambio en los patrones de la movilidad, debido a un **leve aumento de los desplazamientos en bicicleta** o la aparición de los **VMP**.

Analizando los diferentes aforos realizados en la ciudad, a lo largo de estos años se observa una **tendencia al alza del uso de bicicletas y VMP**, llegando en 2020 a suponer la bicicleta un 6,12% de los vehículos contabilizados en los aforos y los VMP un 1,64%, lo que en conjunto supone un 7,77% del tráfico en las secciones viarias aforadas.

Por otro lado, analizando los servicios de alquiler de bicis/VMP en la ciudad, actualmente sólo se encuentra el **servicio +BICI**, implantado y gestionado por el Consorcio de transportes, el cual se inauguró en septiembre de 2020. Al comienzo de su puesta en marcha sí que se contabilizaron más préstamos llegando en octubre de 2020 a registrar 21, sin embargo, en el año 2021 los prestamos descendieron.

Accidentabilidad

Se ha analizado la accidentabilidad desde 2016 hasta 2019, debido a que son los años que se aproximan más a una movilidad real en situación post pandemia. En este sentido, debido a la actual situación de pandemia, la movilidad ha estado restringida desde marzo de 2020, por lo que para obtener conclusiones para la movilidad general del territorio sólo se debería tener en cuenta los años pre pandemia.

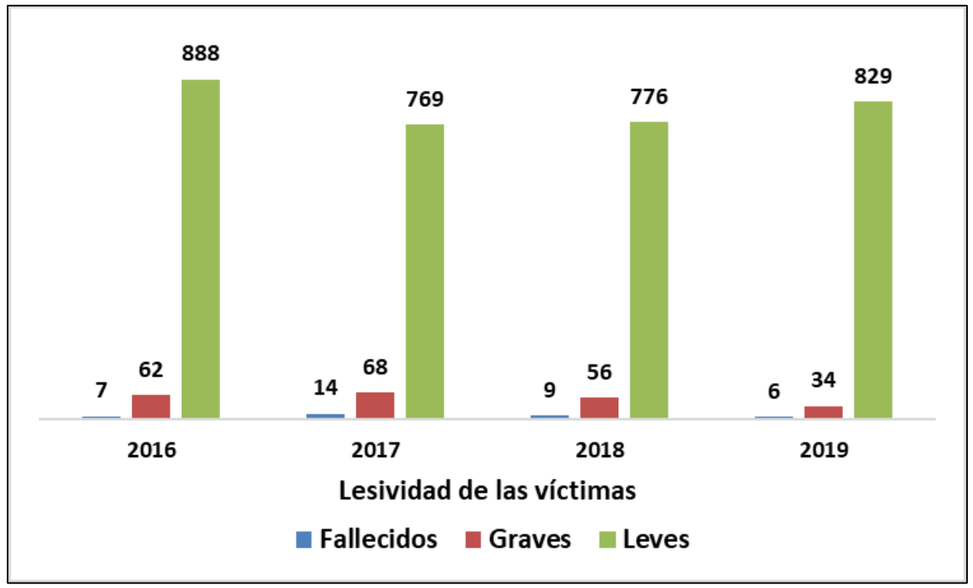
Se ha observado en los últimos años, **un incremento de accidentes con víctimas**, y por ello del número de víctimas implicadas, concentrando los **turismos casi el 70%** de los vehículos afectados en accidentes en carreteras interurbanas, no disponiéndose de dicha información respecto a las vías urbanas del ámbito.

Analizando los datos de género, tres de cada cuatro personas conductoras implicados en accidentes con víctimas son varones. En el Área Metropolitana de Granada un mayor porcentaje de hombres posee carné y vehículo propio respecto a la proporción de mujeres. No obstante, no existe una diferencia sustancial entre hombres y mujeres respecto a la edad media de las personas conductoras afectadas, siendo levemente inferior la del género femenino. Destacar que, a partir de los 58 años, son principalmente varones las personas conductoras implicadas.

Por último, cabe destacar que los factores desencadenantes de los accidentes son **conducción distraída, no mantener la distancia de seguridad y no respetar la prioridad de paso**, de mayor a menor proporción. En aquellos en los que las víctimas resultantes son heridos graves y fallecidos, la velocidad inadecuada es el segundo factor concurrente más frecuente en estos accidentes. De forma general, se concluye que los factores concurrentes de la mayoría de los accidentes con víctimas producidos no están relacionados con el estado de la vía, sino que son debido a factores humanos.

Se muestra el número de víctimas según lesividad y año, en vías interurbanas:

Gráfico 7. Número de víctimas según lesividad y año en vías interurbanas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Tráfico (DGT)

Movilidad de mercancías

Existen una **gran cantidad de áreas productivas o industriales** en los distintos municipios del ámbito, especialmente se encuentran en la zona noroeste de Granada, adyacentes a los **ejes viarios: GR-30, N-432 y A-92.** Asimismo, también pueden destacarse otros polígonos industriales en las localidades de Las Gabias, Churriana de la Vega, Armilla, Ogíjares, etc. La existencia de estas zonas industriales genera tráficos, tanto de vehículos ligeros como pesados, desde y hacia estos puntos, afectando en gran medida a los flujos de los ejes en los que se sitúan.

En la zona de Mercagranada se registran un total de 603.101 vehículos a lo largo de 2019. Los cuales se pueden dividir en función del tonelaje en:

- De Mas de 8.000 kg, se registraron 64.521 vehículos.
- Entre 3.500 kg y 8.000 kg se registraron 11.690 vehículos
- Finalmente, de menos de 3.500 kg, se registraron 526.883 vehículos.

Además del transporte de vehículos pesados, debido al creciente aumento del comercio online, también se ha analizado la **distribución urbana de mercancías**. En la ciudad de Granada existen 390 reservas para carga y descargas diseminadas por la ciudad, lo que suponen 1.400 plazas. Para hacer uso de estas plazas es necesario solicitar una tarjeta habilitante.

Movilidad y Medioambiente

El Área de Granada, por sus características topográficas, presenta unas particularidades morfológicas que la sitúan como espacio propenso a alcanzar **altos niveles de contaminantes atmosféricos**. De esta forma, el análisis de la influencia del sistema de transporte en la calidad del aire se convierte en aspecto fundamental para tomar las medidas oportunas que tengan cabida desde la planificación de la movilidad.

En referencia a la contaminación acústica en el Área Metropolitana de Granada, el tráfico terrestre es, con diferencia, la principal causa de la misma. Por esta razón las medidas diseñadas para el control, minimización y prevención de este problema deben ir dirigidas, precisamente, a este sector del transporte.

Granada es la ciudad más ruidosa de Andalucía y, posiblemente, una de las más ruidosas de España debido a una serie de características peculiares siendo estas asociadas además de por la alta densidad de tráfico en casco urbano, por la alta mecanización de actividades, por la configuración urbanística y por la distribución espacial de las actividades de ocio. En este sentido, y según diversos estudios, el **tráfico de vehículos es el causante del 75-80% de la contaminación acústica urbana**, siendo el tráfico de automóviles y motos el generador de más de la mitad del ruido urbano total.

En relación con el transporte y la movilidad, la alta tasa de tráfico rodado existente junto con la existencia de pocos espacios como parques y jardines, alta densidad edificatoria, relieve, clima, proximidad de campo, etc. hacen del fenómeno de isla de calor (temperaturas más elevadas en los centros urbanos) un hecho a tener en cuenta debido a su influencia sobre el clima local y sobre el global. Finalmente, en referencia a los valores térmicos del área metropolitana de Granada destacar que existe una tendencia, al igual que en el resto de España, de un aumento de las temperaturas agravado por el cambio climático.

Aparcamientos

Del análisis realizado, se puede extraer que la mayor parte de los aparcamientos están ubicados en el centro de la ciudad de Granada, siguiendo una distribución similar los de carácter público que los privados. Destacar la escasa oferta de aparcamientos para residentes en el centro, frente a la **elevada presencia de aparcamientos de rotación** que permiten que los vehículos privados sigan accediendo a zonas céntricas, no aportándole la suficiente relevancia al transporte público.

A nivel metropolitano, respecto a los aparcamientos que poseen una función disuasoria, se habilitó el de Juncaril, que conecta con la estación homónima de Metro ligero, y en la misma zona norte del área metropolitana también se halla el aparcamiento municipal de Albolote, que conecta con la estación Jacobo Camarero, cabecera del metropolitano y por donde continuaría la ampliación norte anteriormente presentada. Del mismo modo, en la primera parada del extremo sur del Metropolitano, Armilla, se encuentra un aparcamiento disuasorio, aunque destaca el de mayor extensión con 6.000 plazas correspondiente al Centro Comercial Nevada Shopping.

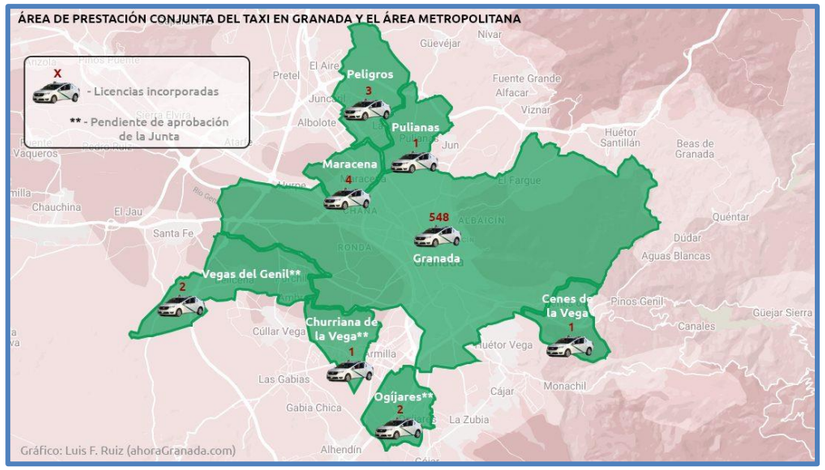
Además, la oferta se complementa con aparcamientos reservados a otros vehículos, como motocicletas, ciclomotores y bicicletas. Las personas con movilidad reducida (PMR) también tienen posibilidad de estacionar su vehículo en plazas reservadas para ellas, así como de solicitar nuevas plazas de aparcamiento cercanas a su residencia y lugar de trabajo. En la actualidad, se encuentran ubicadas en la ciudad de Granada 653 plazas reservadas para PMR.

Taxi y VTC

Del análisis realiza se podría destacar un importante avance en el funcionamiento como área metropolitana, tras la creación del Área de Prestación Conjunta de Taxis entre los municipios de: Granada, Cenes de la Vega, Pulianas, Maracena, Peligros, Vegas del Genil, Churriana de la Vega y Ogíjares.

Esta medida supone un **importante avance en el funcionamiento, como área metropolitana**, de la ciudad de Granada y sus municipios colindantes, en relación con este tipo de servicio público de transporte de personas viajeras por carretera, ya que sienta las bases para una futura integración de más localidades. Asimismo, elimina prohibiciones de movilidad entre municipios que impide satisfacer determinadas demandas de transporte.

Imagen 21. Área de prestación conjunta del taxi



Fuente: Elaboración propia a partir del área de movilidad de Granada

La contratación de los servicios VTC debe realizarse previamente al uso de los mismos y, en ningún caso, los VTC pueden circular por la ciudad en busca de clientes ni recoger a personas pasajeras que no tengan el contrato previo.

Por su parte, en lo que respecta a restricciones de circulación, los VTC en principio no estaban autorizados a circular por las zonas del centro y barrios históricos de la ciudad de Granada sin autorización previa. No obstante, actualmente se encuentra ampliada la medida cautelar de suspensión de la instrucción del Ayuntamiento de Granada por la que los VTC debían solicitar autorización para circular por estas zonas, debido a que se considera que estos prestan un servicio público al igual que el taxi.

Vehículo eléctrico

El crecimiento de los vehículos eléctricos en 2019 respecto al año anterior ha sido considerable, del 90,2 %. Debe tenerse en cuenta su evolución, y por tanto la instalación de puntos de recarga por el Área Metropolitana de Granada, que actualmente se concentran principalmente en la capital.

Según ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones), en la provincia de Granada, a nivel anual la matriculación de vehículos 100% eléctricos creció en un 90% entre los años 2018 y 2019, no siendo tan alto el crecimiento de los híbridos y los que usan el gas como combustible.

Tabla 10. Matriculaciones de vehículos híbridos, eléctricos y de gas, en la provincia de Granada

	dic-2019	dic-2018	% 2019/2018	Durante 2019	Durante 2018	% 2019/2018
Híbridos	107	84	27,38%	1257	976	28,79%
Eléctricos	11	10	10%	97	51	90,20%
Gas	8	24%	-66,67%	180	157	14,65%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANFAC

Sin embargo, analizando solamente los turismos, en función de las emisiones que emiten, los que utilizan combustibles más amables con el medio ambiente, es decir tienen un distintivo ambiental (CERO, ECO y C) sólo representan el 24,11% del total, y el 41,24% todavía no disponen de distintivo o se desconoce.

Tabla 11. Distribución de turismos en función del distintivo ambiental

	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Se desconoce
Provincia de Granada	219	164.472	109.287	4.969	159.149	36.666

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DGT

6. MATRIZ DE PROBLEMAS, NECESIDADES Y RETOS DE LA MOVILIDAD EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA

Se presenta a continuación a modo de síntesis gráfica, la matriz de problemas, necesidades y retos; de la movilidad y el sistema de transporte en el Área Metropolitana de Granada, agrupados por ámbitos de actuación. También incluye aspectos como el análisis socioeconómico, la evolución territorial y urbanística, aspectos ambientales y el análisis de la movilidad.

Asimismo, se ha realizado una jerarquización de cada uno de los problemas, necesidades y retos.

PROBLEMAS	NECESIDADES	RETOS
ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO		
Descentralización de los habitantes de la ciudad de Granada. Por lo que; la población de la primera corona ha aumentado y se ha consolidado, disminuyendo a su vez las personas que viven en la capital. Baja densidad de población en la segunda y tercera corona metropolitana, que dificulta la implantación de un transporte público competitivo. Elevado parque vehicular. Incremento, en la primera corona, de un +140,96 % en los últimos 20 años. Granada es la aglomeración andaluza con mayores porcentajes de población que posee carnet de conducir. Actividad empresarial focalizada en la ciudad de Granada y su primera corona metropolitana, que concentra gran número de desplazamientos laborables.	Mejor conexión en transporte público entre los núcleos que forman la segunda y la tercera corona. Reducción de la tasa de motorización. Concienciar a la población del uso de modos de transporte menos contaminantes. Aumentar el número de puestos de trabajo en las coronas del área metropolitana.	Sensibilización y potenciación de los modos de transporte sostenibles. Disminución del consumo energético de la población relacionado con la movilidad. Disminución del parque de vehículos existente.
EVOLUCIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA		
Ciudad principal (Granada 232.462 hab.) con importantes ciudades satélites próximas, tales como: Albolote (18.808 hab.), Armilla (24.174 hab.), Maracena (22.116 hab.), Las Gabias (21.115 hab.), La Zubia (19.155 hab.), etc. Gran cantidad de municipios que componen el área metropolitana. Expansión de urbanizaciones de baja densidad que dificultan la cobertura del transporte público. Centros comerciales de gran entidad, generalmente ubicados alejados del núcleo urbano de Granada, como el Granaita y el Nevada Shopping, cuya ubicación es propicia a favorecer el transporte en vehículo privado. Infraestructura viaria que ha generado un efecto barrera para los modos sostenibles, entre algunos municipios conurbados.	Descentralización de los focos de atracción de la ciudad.	Planificación preventiva considerando el urbanismo, el crecimiento demográfico y la demanda. Planificación de infraestructuras considerando la influencia sobre el efecto invernadero, así como en base a las emisiones de contaminantes generados por el transporte.
ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES		
En el Área Metropolitana de Granada existe una clara afección a la calidad ambiental (contaminación acústica y atmosférica). Existencia de emisiones de GEI y elevado consumo energético, producidos por el vehículo privado motorizado (mitigación del cambio climático). Riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto de las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático). Impactos climáticos asociados a la movilidad e infraestructuras (Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad, Aumento de temperaturas con mayor aparición de fenómeno conocido como “isla de calor” en entorno urbano, Olas de calor de mayor duración, Incremento de la sequía, Descenso de las precipitaciones y Pérdida de la calidad del aire).	Orientar las propuestas del PTMAGR hacia transportes más eficientes y sostenibles, que tengan por objetivo velar por la calidad del aire y la salud pública, aprovechando la orografía llana (a excepción de la zona este del área metropolitana) y el clima mediterráneo. Realizar un trasvase modal a vehículo no motorizado y transporte público, con el objetivo de reducir las emisiones de GEI y el consumo energético (mitigación del cambio climático). Reducir el riesgo en el sistema de transporte metropolitano respecto de las amenazas climáticas. Mitigar los Impactos climáticos asociados a la movilidad e infraestructuras (Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad, Aumento de temperaturas con mayor aparición de fenómeno conocido como “isla de calor” en entorno urbano, Olas de calor de mayor duración, Incremento de la sequía, Descenso de las precipitaciones y Pérdida de la calidad del aire).	Fomento de las zonas verdes. Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos, así como el ruido generado por los vehículos, con vistas a alcanzar las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y cumpliendo los límites establecidos por la normativa. Creación de una Zona de Bajas Emisiones. Reducir el volumen de tráfico motorizado. Impulso del vehículo eléctrico y otros modos limpios de transporte. Mejora de infraestructuras y transporte de mercancías. Cumplimiento de los objetivos de emisiones GEI y consumo energético, establecidos en la normativa Europea, Estatal y Autonómica. Mitigar los Impactos climáticos asociados a la movilidad e infraestructuras (Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad, Aumento de temperaturas con mayor aparición de

PROBLEMAS	NECESIDADES	RETOS
		fenómeno conocido como “isla de calor” en entorno urbano, Olas de calor de mayor duración, Incremento de la sequía, Descenso de las precipitaciones y Pérdida de la calidad del aire).
ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD		
1,8 millones de viajes totales diarios de más de 500 metros. Las principales relaciones de movilidad se desarrollan de forma radial entre la ciudad de Granada y los municipios más próximos a ella, especialmente los ubicados en la primera corona, como son: Armilla, Maracena, La Zubia y Albolote.	Modificación del reparto modal del transporte público en detrimento del vehículo privado, así como incrementar la movilidad activa.	Reducción de los tiempos de acceso en transporte público, hacia la ciudad de Granada y otros municipios atractores de viajes.
RED CICLOPEATONAL		
Falta de conexión de la red de infraestructura específica donde se garanticen unas condiciones de seguridad, confort y competitividad con otros medios. Falta de aparcabicis seguros, zonas de recarga para bicicletas eléctricas. Falta de intermodalidad entre las bicicletas y los demás servicios de transporte público, debido a que la gestión se realiza por diferentes administraciones. Inexistencia de un servicio público de alquiler de bicicletas y vehículos de movilidad personal en el ámbito metropolitano. Reducido uso de la bicicleta. Inseguridad para las personas más vulnerables en las vías compartidas sin separación física. Tanto entre el peatón y las bicicletas/VMP, como entre la bicicleta/VMP y el resto de vehículos. El diseño de infraestructura ciclista, no sigue las “Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía, julio 2013”, por lo que existen problemas en dimensiones, obstáculos, etc.	Mejora de la red de infraestructuras. Unificación y mallado de la red existente. Mejora de aparcamientos vigilados e implantación de puntos de recarga para bicicletas/VMP garantizando la seguridad de los vehículos. Aumento de las personas no cautivas, que provengan de la utilización del vehículo privado motorizado. Dificultades de coordinación entre las diferentes administraciones que gestionan el territorio, para diseñar una red de infraestructuras competitiva. Mejora de la intermodalidad adaptando los vehículos para facilitar el transporte de las bicicletas en las líneas. Sistema de alquiler público de bicicletas, en fase de desarrollo. Fomento de la concienciación ciudadana, mediante campañas publicitarias, de la necesidad del uso de modos de transporte sostenibles. Aumentar el espacio público destinado a peatones y ciclistas, creación de corredores verdes que fomenten modos más sostenibles.	Promover los desplazamientos en estos modos no motorizados. Concienciar a la población de que la bicicleta/VMP son modos de transporte seguros.
RED VIARIA		
En horas punta los accesos a la ciudad se colapsan, produciéndose retenciones de tráfico. Aumento de emisiones de gases contaminantes y ruido. Existe un mayor número de accidentes y heridos en las vías urbanas, que en las interurbanas.	Mejora de la red de carriles reservados para transporte público. Conexiones transversales entre municipios con sinergias. Mejora de la seguridad vial y el mantenimiento de la infraestructura existente (vehículo privado y transporte público). Reducción del consumo energético ocasionado por el transporte motorizado.	Dotar al área metropolitana de una red de carriles reservados que fomenten los modos de transporte colectivo. Implantación de un sistema tarifario que desincentive el uso del vehículo privado.
APARCAMIENTOS		
Falta de aparcamientos en las proximidades de la ciudad que actúen como aparcamientos disuasorios y conecten con el transporte público. Excesiva superficie de espacio público destinada al estacionamiento del vehículo privado motorizado. La oferta de aparcamiento en la ciudad de Granada es muy elevada.	Implantar una red de aparcamientos disuasorios, relacionada con el sistema de transporte público.	Sensibilización y potenciación de la necesidad de modificar la conducta de aparcar junto al destino y dejar el coche fuera de la ciudad.
TRANSPORTE PÚBLICO POR CARRETERA		
Reducida velocidad comercial en algunas líneas urbanas e interurbanas, que se traducen en tiempos de viaje inasumibles por las personas usuarias (falta de carriles bus, numerosas paradas…). Reducida utilización de la bicicleta en combinación con el autobús interurbano.	Mejora de la cobertura territorial y de la oferta de transporte público (mayores frecuencias, mejores horarios, mejores instalaciones, etc.), en los municipios con peor servicio. Aumento de las personas usuarias no cautivas, que provengan de la utilización del vehículo privado motorizado.	Disminuir en la medida de la posible el número de transbordos de la red de transporte público, dado que el exceso de etapas en un desplazamiento perjudica su competitividad. Potenciación de la red de intercambiadores de transporte e implantación de aparcamientos disuasorios.

PROBLEMAS	NECESIDADES	RETOS
Falta de una red de plataformas reservadas y de aparcamientos disuasorios que potencie el transporte público. Relaciones de movilidad transversales a la ciudad de Granada, que no cuentan con un servicio público de transporte de personas viajeras por carretera. Inexistencia de un servicio de transporte a la demanda. Sistema concesional con elevado número de concesiones. Nuevo mapa concesional de los servicios regulares de transporte de personas viajeras por carretera, pendiente de aprobación. Falta de una red de aparcamientos disuasorios que potencie el transporte público. Elevados índices de motorización en el ámbito que se traducen en un elevado uso del vehículo privado. Dificultades de coordinación entre administraciones y entre empresas concesionarias, para diseñar un sistema público competitivo. Envejecimiento de la flota de autobuses. Ausencia de servicio de autobús urbano en algunos municipios. Intermodalidad existente entre modos de transporte público motorizados, pero no con otros modos sostenibles (bicicleta, VMP, etc.).	Reordenación o agrupación de líneas y concesiones en el nuevo mapa concesional. Planificación de sistemas de priorización al transporte público: plataformas reservadas, priorización semafórica, etc. Renovación de la flota de autobús e inclusión de vehículos con combustibles menos contaminantes, como el gas natural o la energía eléctrica. Mejorar la conectividad con grandes focos generadores-atractores de viajes (centros educativos, parques empresariales, centros sanitarios, centros comerciales, estadio deportivo, centros turísticos, etc.).	Aplicación de nuevas tecnologías en la gestión e información del transporte (plataformas MAAS: Mobility As A Service). Transporte a la demanda, para zonas con baja densidad de población. La reordenación o agrupación de líneas y concesiones podría dar lugar a mejoras en la eficiencia y operatividad del servicio. Un menor número de concesiones operadas por un menor número de empresas podría dar lugar a sinergias que mejoren el servicio y reducción de costes por efectos de economía de escala.
INTERCAMBIADORES DE TRANSPORTE		
Escasa intermodalidad entre el autobús interurbano y el urbano de Granada.	Mejora en la coordinación entre líneas de transporte (paradas, horarios, etc).	Mejora de los intercambiadores existentes, así como planificación de nuevos, y mejora de la conectividad con la red ciclopeatonal.
TRANSPORTE FERROVIARIO		
La conexión mediante transporte ferroviario con los municipios de las coronas metropolitanas es relativamente escasa. En la actualidad, el Metro conecta únicamente el municipio de Granada con los de Albolote, Maracena y Armilla. Inexistencia de un servicio de cercanías de tren.	Favorecer la intermodalidad entre modos de transportes. Mayor aumento de las personas no cautivas, que provengan de la utilización del vehículo privado, mediante la mejora de la oferta de transporte público (implantación de sistemas de transporte público adecuados).	Dotar al área de una red de transporte ferroviario interconectado con el resto de modos que fomente los desplazamientos sostenibles.
TAXI Y VTC		
Un total de 17 municipios del ámbito del PTMAGR no cuentan con licencias de taxi, ni tampoco con un transporte público a la demanda en autobús. 15 municipios (con servicio público de taxi) no cuentan con el servicio tecnológico (plataforma PIDETAXI). En la actualidad, únicamente 5 municipios integrados en el Área de prestación conjunta del taxi de la ciudad de Granada. Incidencias entre el sector del taxi y los nuevos operadores VTC.	Integrar la totalidad de municipios del ámbito en la plataforma PIDETAXI. Resolver conflictos entre el sector del taxi y los nuevos operadores VTC.	Aumentar el número de municipios incluidos en el Área de prestación conjunta del taxi. Aplicación de nuevas tecnologías en la gestión e información del transporte.
ECONOMÍA DEL TRANSPORTE		
Sistema tarifario integrado, pero con precios variables según la tarjeta usada, que no permiten flexibilidad en las zonas a recorrer. Existe un elevado número de empresas concesionarias especialmente en los transportes interurbanos. Este hecho podría ocasionar la falta de sinergias entre los operadores de transporte y redundar en deficiencias operativas en el sistema de transporte integrado.	Incremento de la demanda de personas viajeras basada en el estudio y modificación del sistema tarifario. Optimización de la zonificación establecida para el sistema de transportes.	Evolución hacia un sistema de integración total con tarjeta monedero con selección de trayecto a bordo, que permita realizar cualquier trayecto con el mismo título, sin necesidad de cambiar la tipología del viaje (1,2,3 zonas). Creación de sinergias positivas entre los operadores concesionados.
VEHÍCULO ELÉCTRICO		

PROBLEMAS	NECESIDADES	RETOS
Instalación de puntos de recarga, dentro del Área Metropolitana de Granada, concentrada principalmente en la capital. Escaso número de puntos de recarga de vehículos eléctricos en otros municipios del área.	Desde los organismos públicos se fomente el uso de este modo de transporte, a través de subvenciones sencillas y bonificaciones, así como mediante la instalación de puntos de recarga en los aparcamientos de dichos organismos.	Crear una red homogénea de electrolineras distribuidas por el ámbito. Privilegios con respecto a los vehículos más contaminantes (acceso a zonas de tráfico restringido, bonificaciones fiscales, descuentos en aparcamientos públicos, etc.).
SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE		
A excepción del Metro, no existen sistemas de semaforización inteligente que prioricen el transporte público, por lo que se incrementan los costes y los tiempos de viaje. Además, únicamente parte de la red de transporte urbano de Granada, gestionada por Transportes Rober, dispone de sistemas SAE que permitan la localización automática de los vehículos. No se da información en tiempo real, que ayude tanto a las personas usuarias como a los operadores de transporte.	Priorizar los modos de transporte urbanos mediante sistemas de semaforización inteligente. Implantar el uso de sistemas SAE en las líneas metropolitanas gestionadas por el Consorcio de Transporte de Granada.	Lograr la integración de semaforización inteligente con las flotas de transporte público para conseguir un red más eficiente y competitiva frente al vehículo privado.
INFORMACIÓN A LA PERSONA USUARIA		
Falta de información en las paradas del metropolitano, sobre las propias líneas. Falta de información en relación a incidencias en las líneas, en tiempo real. Accesibilidad de las personas mayores a las nuevas tecnologías.	Adecuación de las paradas del transporte público mejorando la información para las personas usuarias. Necesidad de disponer de información en tiempo real de los tiempos de recorrido, incidencias y demás variables, que ayudan a mejorar el servicio y ganar personas usuarias. Ofrecer información rápida, completa y actualizada del sistema de transporte público. Implantar un sistema de gestión para el transporte público que integre a las personas mayores/sin estudios.	Coordinación interadministrativa para aprovechar los sistemas de teleasistencia en la gestión del transporte a demanda.
TRANSPORTE DE MERCANCÍAS		
Aumento significativo del comercio online que multiplica la distribución urbana de mercancías y las operaciones de carga y descarga, e impacta en la movilidad. Gran atomización de las empresas de transporte de mercancías. El tamaño empresarial reducido no favorece procesos para optimizar rutas y tareas. Falta de inversión y promoción en infraestructuras ferroviarias para el transporte de mercancías.	Creación de un departamento o responsable de distribución urbana de mercancías en las Administraciones locales. Establecimiento de directrices comunes para las ordenanzas regulatorias de distribución urbana de mercancías, con el objetivo de mejorar la operativa de las empresas de distribución de mercancías.	Mayor formación en distribución de mercancías de los técnicos municipales encargados de la gestión de la movilidad. Aplicación de nuevas tecnologías en la gestión e información del transporte de mercancías.
COORDINACIÓN INTERADMINISTRATIVA		
Dificultades de coordinación entre Administraciones para diseñar un sistema integrado y competitivo. No existe una completa planificación y coordinación, especialmente entre la red urbana de Granada y la metropolitana, dado que las competencias residen en administraciones diferentes.	Políticas de coordinación urbana y metropolitana. Necesidad de coordinación con otros niveles administrativos, como el estatal, el autonómico y el provincial.	Fomento de la redacción de Planes de Movilidad Urbana Sostenible. Dotar al Consorcio de Transportes de más presupuesto y competencias en materia de planificación y gestión de la movilidad.
MARCO JURIDICO		
Aprobación de una Ley Andaluza de Movilidad Sostenible, con el objetivo que los municipios que cumplan ciertos criterios, se vean con la necesidad de redacción de un PMUS. Necesidad de la inclusión en las ordenanzas municipales de las nuevas formas de movilidad (VMP, etc.). Falta de coordinación y homogeneización de las ordenanzas municipales.	Aprobación de una Ley Andaluza de Movilidad Sostenible. Establecimiento de ordenanzas municipales de regulación de la movilidad, en los municipios del ámbito.	Fomento de la redacción de Planes de Movilidad Urbana Sostenible y coordinación con el PTMAGR. Definición de directrices y fomento de la redacción de ordenanzas municipales de regulación de la movilidad, en los municipios del ámbito. Coordinación y homogeneización de las ordenanzas entre los diferentes municipios del ámbito.

6.1. Indicadores de partida

A continuación, se presentan los indicadores de partida, que resumen la situación actual de la movilidad en el Área Metropolitana de Granada y permitirán medir la mejora de la situación del área en términos de movilidad durante la implantación de las medidas que proponga el PTMAGR:

INDICADOR	LÍNEA BASE
Porcentaje de distribución de la población en las diferentes coronas. (2019)	Granada capital 38,99% Primera corona 46,44% Segunda corona 8,98% Tercera corona 5,58%
Variación de la población en los últimos años. (1990-2019)	Granada capital -5,03% Primera corona +68,76% Segunda corona +9,99% Tercera corona -7,10%
Índice de motorización. (Vehículos: turismos y motocicletas/1000 Hab) (2018)	Granada capital 601 Primera corona 624 Segunda corona 639 Tercera corona 674
Aumento de ventas en vehículos eléctricos respecto al año anterior	90% respecto a 2018
Diferencia entre Afiliaciones a la seguridad social por lugar de trabajo y por lugar de residencia. (2016)	Granada capital 43.993 Primera corona -27.594 Segunda corona -3.025 Tercera corona -2.172
Ubicación de los principales focos de atracción	Ciudad de Granada y área metropolitana próxima.

Calidad del aire (contaminación atmosférica):
• Ozono (O3): *CO, VOC, NOx*
• Dióxido de Nitrógeno (NO2): *NOx*
• Partículas menores a 10 micras (PM_{10})
• Partículas menores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$)
	Valores anuales (2019):
	• 1.281,67 Tn CO/año
	• 135,42 Tn VOC/año
	• 1.779,96 Tn NOx/año
	• 40,38 Tn $PM_{2.5}$/año
	• 40,38 Tn PM_{10}/año
	
	Número de superaciones que excedan las superaciones diarias permitidas:
	• SO_2: 0
	• Ozono (O_3):
	  ○ Valor objetivo para la protección de la salud humana (TV): 54 superaciones
	  ○ Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (LTO): 38 superaciones
	• Partículas menores a 10 micras (PM_{10}): 0
	• Partículas menores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$): 0
	• CO: 0

	• NO_2: 1 superación *Nota: estos valores corresponden al Informe de Calidad del Aire de 2019.*
Emisiones anuales vehículo motorizado (vehículo ligero + vehículo pesado + transporte público): • Emisiones GEI (CO_2 eq) • Consumo energético (TJ/año)	• 686.625,22 Tn CO_2 eq/año • 9.460,69 TJ/año
Zonas saturadas de tráfico y calidad sonora	N-432 (desde el municipio de Pinos Puente hasta la ciudad de Granada). Circunvalación A-44 (mayores problemas). A-395 (acceso a la Alhambra y Sierra Nevada). Ciudad de Granada: calles de salida y entrada a la capital desde la Circunvalación A-44 y puntos de Camino de Ronda o zona Norte.
Número de accidentes/año.	539 (año 2019)
Número de muertes.	6 (año 2019)
Número de heridos graves.	54 (año 2019)
Reparto modal a pie+ bicicleta/VMP	35,9%
Reparto modal en vehículo privado	53,3%
Reparto modal en transporte público	10,8%
Número de personas usuarias de aparcamientos disuasorios.	Mínimo
Viajes anuales en autobuses interurbanos. 2019	8.000.0000
Viajes anuales en autobuses urbanos. 2019	26.000.000
Viajes anuales en metropolitano. 2019	11.700.000
Participación de personas usuarias en modos de transporte de cero emisiones.	46,7% (a pie + bicicleta + vehículo privado eléctrico + metropolitano)
Ratio de cobertura financiera (ingresos explotación/costes operación), autobuses urbanos	56%
Ratio de cobertura financiera (ingresos explotación/costes operación), autobuses interurbanos	77%
Cobertura territorial de la red de autobuses interurbanos (radio de paradas = 500 m)	98,1%

6.2. Análisis DAFO

Con el propósito de completar el Diagnóstico, se ha llevado a cabo un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) de la Movilidad y del Sistema de Transporte Actual en el Área de Granada. Se muestra en la siguiente tabla.

	Factores internos	
	DEBILIDADES	**FORTALEZAS**
Factores negativos	El área metropolitana de Granada es la aglomeración andaluza con mayores porcentajes de población que poseen carnet de conducir. La alta densidad de tráfico existente tanto en zona urbana como en la periferia, hace que en el Área Metropolitana de Granada exista una clara afección a la calidad ambiental (contaminación acústica y atmosférica). Falta de aparcamientos en las proximidades de la ciudad que actúen como aparcamientos disuasorios y conecten con el transporte público. Reducido uso de la bicicleta. Falta de conexión de la red de infraestructura específica donde se garanticen unas condiciones de seguridad, confort y competitividad con otros medios. Inexistencia de un servicio público de alquiler de bicicletas y vehículos de movilidad personal en el ámbito metropolitano. En horas punta los accesos a la ciudad se colapsan, produciéndose retenciones en todo el tráfico. Excesiva superficie de espacio público destinada al estacionamiento del vehículo privado motorizado. Reducida velocidad comercial en algunas líneas urbanas e interurbanas, que se traducen en tiempos de viaje inasumibles por las personas usuarias (falta de carriles bus, numerosas paradas...). Envejecimiento de la flota de autobuses. Sistema tarifario integrado, pero con precios variables según la tarjeta usada, que no permiten flexibilidad en las zonas a recorrer. Además, únicamente parte de la red de transporte urbano gestionada por Transportes Rober dispone de sistemas SAE que permitan la localización automática de los vehículos, obteniendo así información a tiempo real´, relevante tanto para las personas usuarias como para los operadores. Falta de información en las paradas del autobús interurbano sobre las propias líneas. Necesidad de la inclusión en las ordenanzas municipales de las nuevas formas de movilidad. Falta de intermodalidad entre las bicicletas y los demás servicios de transporte público, debido a que la gestión se realiza por diferentes administraciones. Efecto barrera provocado por las infraestructuras lineales de transporte. El nuevo mapa concesional de los servicios regulares de transporte de personas viajeras por carretera sigue pendiente de aprobación. A excepción del Metro, no existen sistemas de semaforización inteligente que priorice el transporte público, por lo que se incrementan los costes y los tiempos de viaje, debido a que la gestión se realiza por diferentes administraciones. Existe un elevado número de empresas concesionarias especialmente en los transportes interurbanos. Escasez de plataformas reservadas de transporte público interurbano. Falta de información en relación a incidencias en las líneas en tiempo real, en paradas, etc. En la actualidad, únicamente 5 municipios integrados en el Área de prestación conjunta del taxi de la ciudad de Granada. 15 municipios (con servicio público de taxi) no cuentan con el servicio tecnológico (plataforma PIDETAXI). Escaso número de puntos de recarga de vehículos eléctricos en los municipios del área (a excepción de Granada).	Sistema de alquiler público de bicicletas, en fase de desarrollo. Actual aumento del espacio público destinado a peatones y ciclistas, mediante la implantación de los carriles pacificados en la ciudad de Granada y peatonalización de calles. Elevado porcentaje de desplazamientos a pie en la ciudad de Granada. Existencia de conexiones entre municipios con sinergias de movilidad (infraestructuras de transporte, oferta de transporte público, etc.). Actual reducción del consumo energético ocasionado por el transporte público motorizado, mediante renovación de la flota. Se han llevado a cabo de mejora de la seguridad vial y el mantenimiento de la infraestructura existente (vehículo privado y transporte público). Se ha mejorado la mejora de la cobertura territorial y de la oferta de transporte público (mayores frecuencias, mejores horarios, mejores instalaciones, etc.) en los municipios con peor servicio. Aumento de las personas no cautivas, que provienen de la utilización del vehículo privado, mediante la mejora de la oferta de transporte público. Existencia de un modo de transporte público electrificado, como el Metropolitano. Se está redactando el estudio de la ampliación del Metro en las prolongaciones norte y sur, con el fin de ampliar la oferta de transporte público a los municipios de la corona metropolitana más adecuados. Reciente optimización de la zonificación establecida para el sistema de transportes. Reciente modificación del sistema tarifario para incrementar la demanda de personas viajeras Existencia de una tarjeta del Consorcio del Transporte Público. Oferta de información rápida, completa y actualizada del sistema de transporte público, mediante aplicación móvil (APP). Ubicación de grandes focos generadores-atractores de viajes ubicados principalmente en el área metropolitana adyacente a Granada. Se está desarrollando una ZBE en la ciudad de Granada. Buena disposición en materia de políticas de movilidad sostenible en los municipios del ámbito. Consenso político entre Consorcio de Transportes y municipios del ámbito (acuerdo marco de gestión del transporte público urbano, etc.). Consenso político entre municipios del ámbito (creación del Área de prestación conjunta del taxi de la ciudad de Granada, etc.). Existencia de una autoridad metropolitana en materia de transporte público. Se han desarrollado campañas de fomento de la concienciación ciudadana, mediante campañas publicitarias, de la necesidad del uso de modos de transporte sostenibles.	Factores positivos

Inexistencia de una completa planificación y coordinación especialmente entre la red urbana y metropolitana, dado que las competencias residen en administraciones diferentes. La conexión mediante transporte ferroviario con los municipios de las coronas metropolitanas es relativamente escasa. En la actualidad, el Metro conecta únicamente el municipio de Granada con los de Albolote, Maracena y Armilla. Considerables emisiones de GEI producidos por el vehículo privado motorizado	
AMENAZAS	**OPORTUNIDADES**
Descentralización de los habitantes de la ciudad de Granada hacia otros municipios, por lo que la población de la primera corona ha aumentado y se ha consolidado disminuyendo a su vez las personas que viven en la capital. Baja densidad de población en la segunda y tercera corona metropolitana, que dificulta la implantación de un transporte público competitivo. Gran cantidad de municipios que componen el área metropolitana. Expansión de urbanizaciones de baja densidad que dificultan la cobertura del transporte público. Actividad empresarial focalizada en la ciudad de Granada y su primera corona metropolitana, que concentra gran número de desplazamientos laborales. Elevado parque vehicular (incremento en la primera corona llegado de un +140,96% en los últimos 20 años) que pueden provocar un importante uso del vehículo privado. Centros comerciales de gran entidad, generalmente ubicados alejados del núcleo urbano de Granada, como el Granaita y el Nevada Shopping cuya ubicación es propicia a favorecer el transporte en vehículo privado. Incidencias entre el sector del taxi y los nuevos operadores VTC. Accesibilidad de las personas mayores a las nuevas tecnologías. Gran atomización de las empresas de transporte de mercancías. El tamaño empresarial reducido no favorece procesos para optimizar rutas y tareas. Aumento significativo del comercio online que multiplica la distribución urbana de mercancías y las operaciones de carga y descarga, e impacta en la movilidad. Necesidad de aprobación de una Ley Andaluza de Movilidad Sostenible con el objetivo que los municipios que cumplan ciertos requisitos, se vean con la necesidad de redacción de un PMUS.	Redacción del actual Plan de Transporte Metropolitano. Actuales tendencias nacionales y europeas en favor de la movilidad sostenible. Fondos europeos de desarrollo (FEDER) de políticas de movilidad sostenible con el fin de cumplir con los objetivos de emisiones GEI producidos por el transporte rodado Promoción del área de Granada como destino turístico destacado en materia de sostenibilidad. Disponer de una orografía llana (a excepción de la zona este del área metropolitana) y un clima mediterráneo, que son favorables para los modos de transporte sostenibles. Nuevo desarrollo proyectado del “Área Logística proyectada de Granada”. Aplicación de nuevas tecnologías en la gestión e información del transporte (plataformas MAAS, Mobility As A Service). Creación de sinergias positivas entre los operadores concesionados. Se está desarrollando una ZBE en la ciudad de Granada. Fomento del uso del vehículo eléctrico, a través de subvenciones y bonificaciones, así como mediante la instalación de puntos de recarga en los aparcamientos de organismos públicos. Definición de recomendaciones en materia de regulación de la movilidad sostenible por parte de la Dirección General de Tráfico. Se está redactando el estudio de la ampliación del Metro en las prolongaciones norte y sur, con el fin de ampliar la oferta de transporte público a los municipios de la corona metropolitana. Previsión en la redacción de Planes de Movilidad Urbana Sostenible y posibilidad de coordinación con el PTMAGR. Buena disposición en materia de políticas de movilidad sostenible en los municipios del ámbito.
Factores externos	

7. PLAN DE ACCIÓN

Después del análisis de la situación en profundidad de la situación de partida, a partir del diagnóstico realizado, se presenta el siguiente Plan de Acción.

7.1. Objetivos estratégicos

A continuación, se exponen una serie de objetivos estratégicos siguiendo las indicaciones marcadas por el Manual de Elaboración de Planes Estratégicos de Políticas Urbanas en la Junta de Andalucía. Dichos objetivos están ligados a las líneas estratégicas planteadas, donde se definen las diferentes actuaciones propuestas por el plan para conseguir cumplir con los objetivos.

Los objetivos estratégicos planteados tras la fase de análisis y diagnóstico son los siguientes:

- **OE1**. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).
- **OE2**. Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).
- **OE3**. Contribuir al logro de estándares de calidad del aire y ruido.
- **OE4**. Mejorar la seguridad vial y reducir los incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos.
- **OE5**. Mejorar la accesibilidad metropolitana, considerando la perspectiva de género y las personas con discapacidad (discapacidad visual, personas sordas o con discapacidad auditiva, personas con dificultades cognitivas, etc.).
- **OE6**. Asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano.
- **OE7**. Garantizar la asequibilidad del sistema de transporte metropolitano.

7.2. Líneas estratégicas

Se formulan las líneas estratégicas que se han desarrollado en los programas de actuaciones para alcanzar los objetivos estratégicos definidos anteriormente, siendo las siguientes:

LE1	MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE2	MEJORA DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE3	MEJORA DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO

7.3. Escenarios

Se procede ahora a la definición de los escenarios a partir de los resultados del diagnóstico estructurándolos en base a los objetivos estratégicos y las líneas estratégicas mencionadas en el punto anterior del presente documento. Dichos escenarios están formados por una serie de programas de actuación que están enmarcados dentro de las líneas estratégicas.

Se define un primer escenario (Escenario 1) a partir de la implementación de las actuaciones en materia de movilidad sostenible y en línea con los objetivos estratégicos de este Plan, ya aprobadas para ser ejecutadas por las distintas administraciones y actores del ámbito de estudio.

Junto con este escenario se definen tres escenarios adicionales (Escenarios 2, 3 y 4) en los que la diferencia entre ellos se basa en el alcance de las Zonas de Bajas Emisiones (ZZBBEE) y sus implicaciones en el resto de medidas como son:

- Número de afectados por las ZZBBEE.
- Renovación del parque de vehículos.
- Alternativa de calidad por parte del transporte público en personas usuarias afectadas por las ZZBBEE.
- Localización de los estacionamientos disuasorios.
- Efecto frontera que provocarán las ZZBBEE.

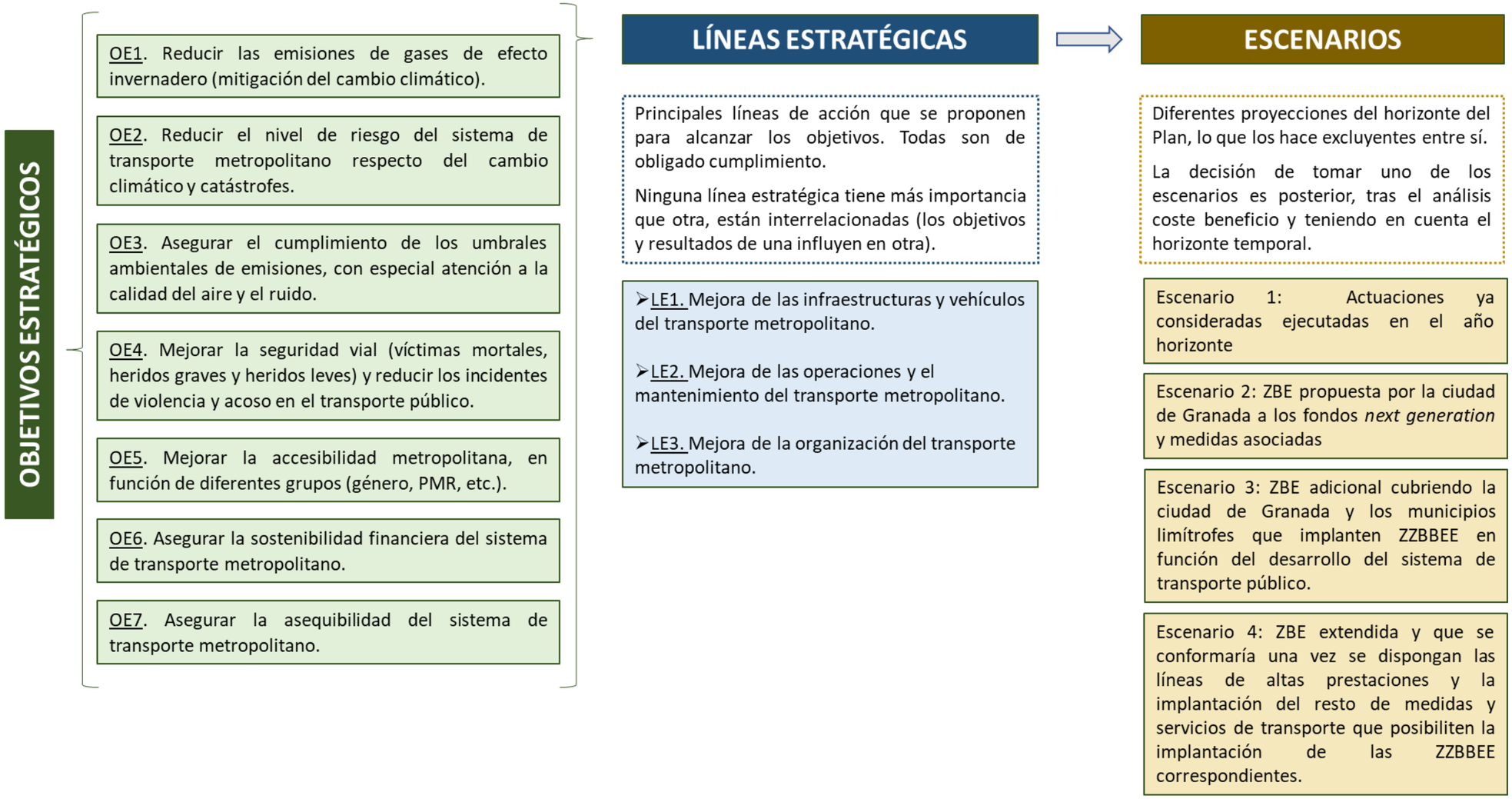
Por lo que se escogen 4 escenarios teniendo en consideración las mejoras de movilidad, consideradas ya aprobadas en el ámbito de estudio hasta la implementación de Zonas de Bajas Emisiones (ZZBBEE) que abarquen un mayor número de municipios del área metropolitana que vaya más allá de los límites de la ciudad de Granada (Escenario 4), pasando por varios escenarios intermedios.

Los escenarios propuestos son:

- **Escenario 1**: Actuaciones ya consideradas ejecutadas en el año horizonte.
- **Escenario 2**: ZBE propuesta por la ciudad de Granada y medidas asociadas.
- **Escenario 3**: ZBE adicional cubriendo la ciudad de Granada y los municipios limítrofes que implanten ZZBBEE.
- **Escenario 4**: ZBE extendida y en la que se incorporarían el resto de municipios que acuerden la implantación de la ZBE.

7.4. Diagrama de flujo

A continuación, se muestra el diagrama de flujo en el que se muestra los objetivos estratégicos (OEi), las líneas estratégicas (LEi) y los escenarios planteados (Ei) del PTMAGR anteriormente mencionados.



7.5. Metodología para la evaluación de alternativas

De acuerdo a la *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental,* en los planes y programas se debe incluir un examen de alternativas técnicamente y medioambientalmente viables, abordando en el análisis los potenciales impactos de cada una de ellas y presentando razonadamente la solución finalmente adoptada.

Para ello se realizará un análisis multicriterio mediante el método PATTERN, analizando cada uno de los escenarios definidos anteriormente. Se ha decidido hacer uso de este método ya que permite tener en cuenta variables con diferentes unidades de medida, como emisiones contaminantes (Tn/año) o tiempos de recorrido (h).

El **proceso** a seguir es el siguiente:

1. Establecimiento de los criterios e indicadores cuantitativos y cualitativos que permitan una comparación entre los escenarios.
2. Valoración y ponderación de cada criterio. Se dará una puntuación entre 0 y 1 a cada uno, siendo 0 el escenario peor valorado y 1 el mejor.
3. Se adjudicarán pesos a cada criterio, según sus efecto e importancia en el plan.
4. Finalmente, considerando las puntuaciones y los pesos, se obtendrá una valoración final para cada escenario/alternativa. El que obtenga mayor puntuación será el elegido para llevarse a cabo.

Definición de criterios

Para el primer paso en este proceso se ha recurrido nuevamente a la *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*. Por una parte, se estable que las alternativas deberán tener en cuenta los objetivos estratégicos (OE) de aplicación al plan o programa, con el fin de prevenir o minimizar los efectos adversos sobre el medio ambiente. Por otra, se mencionan los factores ambientales sobre los cuales se debe evaluar la incidencia del PTMAGR.

Por ello, partiendo de los **objetivos estratégicos** del Plan, se establecen los siguientes criterios:

OE1. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo energético (mitigación del cambio climático).

1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CO_2 equivalente)
2. Consumo de energía

OE2. Reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto a las amenazas climáticas (adaptación al cambio climático).

3. Nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas

OE3. Contribuir al logro de estándares de calidad del aire y ruido.

4. Calidad del aire
5. Contaminación acústica

OE4. Mejorar la seguridad vial y reducir los incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos.

6. Accidentalidad
7. Riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos

OE5. Mejorar la accesibilidad metropolitana, considerando la perspectiva de género y las personas con discapacidad (discapacidad visual, personas sordas o con discapacidad auditiva, personas con dificultades cognitivas, etc.).

8. Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles
9. Tiempos de recorrido
10. Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte público y en el espacio urbano

OE6. Asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano.

11. Ratio Ingresos por tarifas/Costos de operación y mantenimiento

OE7. Garantizar la asequibilidad del sistema de transporte metropolitano.

12. Asequibilidad del sistema de transporte

Además, para evaluar la incidencia del PTMAGR sobre los **factores ambientales** establecidos en la Ley GICA, también se utilizarán algunos de los criterios recién definidos. Se detallan a continuación los factores y su relación con estos criterios:

- **La población y la salud humana:**

La población es tenida en cuenta en prácticamente todos los criterios, ya que es la principal afectada/beneficiada por las actuaciones. Además, se presta especial atención a la salud de las personas y su calidad de vida. Se relaciona con los siguientes criterios:

- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CO_2 equivalente): Los GEI debidos al transporte provocan una aceleración del cambio climático, lo cual, al aumentar la temperatura global entre otros aspectos, afecta negativamente a la salud de las personas y su calidad de vida.
- Consumo de energía: el consumo de combustible, o de energía eléctrica en el caso de los vehículos eléctricos, implica una emisión de GEI, así como de emisiones contaminantes, lo que afecta directamente a la salud de las personas.
- Calidad del aire: la contaminación atmosférica es uno de los grandes problemas del Área de Granada (entre otros, por la congestión), ya que unos niveles altos de exposición pueden causar diversas enfermedades como: infecciones respiratorias, cardíacas, derrames cerebrales o cáncer de pulmón.
- Contaminación acústica: el ruido excesivo y constante pueden provocar problemas de salud humana como dolor de cabeza, sordera, estrés, insomnio o reducción en la capacidad de la concentración.
- Accidentalidad: un accidente de tráfico puede provocar diversas consecuencias, como las lesiones físicas y psicológicas, daños patrimoniales, o incluso consecuencias legales, lo que afecta directamente a la población y su salud.
- Riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos: los incidentes de violencia y acoso los sufren directamente las personas usuarias del transporte público y los peatones.
- Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles: son las personas usuarias del transporte público y la demanda potencial las que se verán beneficiadas.

- Tiempos de recorrido: un menor tiempo de recorrido en los desplazamientos implica una mayor calidad de vida en la población.
- Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte público y en el espacio urbano: se busca la no discriminación entre la población a la hora de la utilización del transporte público.
- Ratio Ingresos por tarifas/Costos de operación y mantenimiento: se busca asegurar la sostenibilidad económica del transporte público, lo que beneficiará a todas las personas usuarias y demanda potencial.
- Asequibilidad del sistema de transporte: se quiere asegurar la asequibilidad del sistema de transporte para todas las personas usuarias.

- **La biodiversidad, prestando especial atención a las especies y hábitats protegidos en virtud de la Directiva 92/43/CEE y la Directiva 2009/147/CEE:**

Para evaluar la mínima afección que se pueda dar a la biodiversidad, además de algunos de los criterios ya definidos, se incluirá un nuevo criterio que será la *Ocupación del suelo*, teniendo en cuenta las nuevas actuaciones que impliquen una ocupación de terreno, como pueden ser las duplicaciones de calzada. Los criterios que se tendrán en cuenta serán:

- Nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas: con este criterio se mide como de preparado está el sistema de transporte frente al cambio climático y otras amenazas. Si no está en condiciones óptimas, eventos extremos climáticos podrían provocar desprendimiento de materiales y escombros con su respectiva contaminación del suelo y/o ríos, y afección a la fauna y la flora.
- Calidad del aire: la contaminación atmosférica genera una alteración de los ecosistemas, pérdida de la biodiversidad y daños físicos a los cultivos agrícolas, los bosques y las plantas, además de frenar su crecimiento.
- Contaminación acústica: el ruido puede afectar a la biodiversidad hasta el punto de alterar el ciclo reproductivo de la fauna y el equilibrio de los ecosistemas silvestres, provocando que las especies depredadoras acaben marchándose en busca de otro hábitat y, por consecuencia, sus presas crezcan fuera de control llegando a incluso a alterar la vegetación y flora de una determinada zona.
- Ocupación del suelo: la ocupación de terrenos puede provocar un efecto barrera fragmentando los hábitats, así como una pérdida de permeabilidad ecológica.
- Accidentalidad: un accidente puede implicar un atropello de la fauna.
- Facilidad de acceso a modos de transporte sostenible: si se facilita el acceso a modos de transporte sostenible, se reducirá el uso del vehículo privado, mejorando así la calidad atmosférica y acústica, favoreciendo la biodiversidad.

- **La tierra, el suelo, el agua, el aire y el clima:**

La tierra, el suelo, el agua, el aire y el clima también se ven beneficiados/afectados por diversas actuaciones, ya sea por nuevas ocupaciones de suelo, por la situación de la red ciclopeatonal junto a cauces existentes, o por las actuaciones que afecten a la mitigación y adaptación al cambio climático. Para valorar la afección se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CO_2 equivalente): los GEI afectan especialmente al clima, ya que agravan los efectos del cambio climático.
- Consumo de energía: el consumo de energía implica un consumo de recursos naturales (tierra, suelo, agua).
- Nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas: con este criterio se mide como de preparado está el sistema de transporte frente al cambio climático y otras amenazas. Si no está en condiciones óptimas, eventos extremos podrían provocar desprendimiento de materiales y escombros con su respectiva contaminación del suelo y/o ríos (agua).
- Calidad del aire: la congestión en el Área de Granada es uno de los principales causantes de la contaminación atmosférica. Con las diferentes medidas planteadas en los escenarios se pretende mejorar este aspecto.
- Contaminación acústica: el ruido excesivo y constante también afecta negativamente a la calidad del aire.
- Ocupación del suelo: las actuaciones que impliquen una ocupación de terreno tendrán una afección directa a la tierra y al suelo. Además, en la creación y mejora de la red ciclopeatonal el agua también se podrá ver afectada al situarse colindantes a cauces sobre caminos existentes.
  Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles: si se facilita el acceso a modos de transporte sostenible, se reducirá el uso del vehículo privado, mejorando así la calidad del aire y disminuyendo los efectos del cambio climático.

- **Los bienes materiales, el patrimonio cultural y el paisaje:**

Los impactos sobre el patrimonio histórico tienen dos perspectivas. Por un lado, a través de la planificación de la movilidad se puede conseguir que el patrimonio cultural sea más accesible para la población y el turismo y, por otro lado, la mejora de la calidad del aire consigue un mejor mantenimiento de dicho patrimonio. Además, el paisaje se podrá ver afectado por ciertas actuaciones, en especial en fase de construcción.

Por ello, para incluir este factor dentro de la evaluación se utilizarán los criterios relacionados con la accesibilidad metropolitana, la contaminación atmosférica y la ocupación de terrenos, como son:

- Calidad del aire: una mala calidad del aire puede provocar una degradación en el patrimonio cultural, con una recesión de la piedra al producirse una disolución de los carbonatos, un ennegrecimiento de materiales, una corrosión de metales, etc.
- Ocupación del suelo: las duplicaciones de calzada o la extensión del metro en las zonas no urbanizadas implicarán una mínima afección al paisaje.
- Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles: facilitando el acceso a modos de transporte sostenible se facilita también la accesibilidad al patrimonio histórico y cultural.
- Tiempo de recorrido: al igual que el criterio anterior, un menor tiempo de recorrido facilitará el acceso al patrimonio.

Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte y en el espacio urbano: consiguiendo una mejor accesibilidad al transporte y al espacio urbano también se consigue una mejor accesibilidad al patrimonio.

Estas relaciones entre los criterios seleccionados y los factores ambientales de la Ley GICA se pueden ver en la tabla mostrada en la siguiente página.

Una vez establecidos todos los criterios, se dividen en **tres bloques** para una mejor comprensión y para establecer los pesos con mayor facilidad:

VARIABLES AMBIENTALES:

1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CO_2 equivalente): se calcula el dióxido de carbono (CO_2) equivalente debido al consumo de combustible de los vehículos, así como el CO_2 que provoca la creación de la energía que consumen los vehículos eléctricos.
2. Consumo de energía: se calcula la energía consumida por los vehículos, ya sean ligeros, pesados o autobuses. Se tiene en cuenta tanto los vehículos de combustión como los eléctricos.
3. Nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas: se evalúa la capacidad de adaptación del transporte al cambio climático para cada escenario.
4. Calidad del aire: se tendrán en cuenta las emisiones derivadas del transporte que afecten a la salud de las personas, es decir, las que contribuyan a aumentar los niveles de ozono (O_3), de dióxido de nitrógeno ($N0_2$), y las partículas en suspensión menores a 10 y 2,5 micras (PM10 y PM2,5).
5. Contaminación acústica: se estudian las emisiones de ruido relacionadas con el transporte en cada escenario.
6. Ocupación del suelo: se compara la superficie de suelo ocupada por las nuevas actuaciones que impliquen ocupación de terreno.

VARIABLES FUNCIONALES Y SOCIALES:

1. Accidentalidad: a mayor uso del vehículo, existirá mayor probabilidad de accidente, lo que implica más muertes, heridos y costes sociales, por ello se valorará negativamente el uso de este modo.
2. Riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos: en función del escenario y de las medidas propuestas para cada uno, se evaluará el riesgo de incidentes de violencia.
3. Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles: se valorará positivamente aquellas alternativas que faciliten el acceso a otros modos de transporte distintos al transporte privado, al igual que se valorará la facilidad en la intermodalidad.
4. Tiempo de recorrido: a menor tiempo de recorrido, mejora la valoración del escenario, ya que implica una mejor accesibilidad a centros atractores y a equipamientos sociales como son centros sanitarios o educativos.
5. Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte público y en el espacio urbano: se estudian las medidas propuestas en cada escenario para mejorar la accesibilidad al transporte público con perspectiva de género y para las personas con discapacidad.

VARIABLES ECONÓMICAS:

1. Ratio Ingresos por tarifas/Costos de operación y mantenimiento: se calcula la ratio del ingreso estimado por los viajes en transporte público frente a los gastos de operación y mantenimiento de los autobuses y el metro.
2. Asequibilidad del sistema de transporte: se asegura que el transporte sea asequible para los usuarios, modificando el marco tarifario según el escenario.

7.6. Justificación del escenario seleccionado

Una vez establecidos y calculados los criterios a evaluar para cada alternativa, se procede a realizar la comparación entre ellos. A modo resumen, las puntuaciones quedan de la siguiente manera:

Tabla 12. Puntuaciones finales.

	E1	E2	E3	E4
VARIABLES AMBIENTALES				
1. Emisiones GEI (CO2 eq)	0,000	0,139	0,357	1,000
2. Consumo de energía	0,000	0,146	0,367	1,000
3. Nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas	0,000	0,200	0,450	1,000
4. Calidad del aire	0,000	0,159	0,387	1,000
5. Contaminación acústica	0,000	0,500	0,800	1,000
6. Ocupación del suelo	1,000	0,636	0,539	0,000
VARIABLES FUNCIONALES Y SOCIALES				
7. Accidentabilidad	0,000	0,236	0,572	1,000
8. Riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos	0,000	0,200	0,500	1,000
9. Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles	0,000	0,600	0,800	1,000
10. Tiempos de recorrido	0,000	0,224	0,609	1,000
11. Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte público y en el espacio urbano	0,000	0,500	0,800	1,000
VARIABLES ECONÓMICAS				
12. Ratio Ingresos por tarifas/Costos de mantenimiento	0,000	0,079	0,783	1,000
13. Asequibilidad del sistema de transporte	0,000	0,300	0,900	1,000

Elaboración propia

Multiplicando por los pesos correspondientes:

Tabla 13. Resultados de la puntuación final de los escenarios.

	E1	E2	E3	E4
VARIABLES AMBIENTALES				
1. Emisiones GEI (CO2 eq)	0,000	0,014	0,036	0,100
2. Consumo de energía	0,000	0,012	0,029	0,080
3. Nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas	0,000	0,017	0,036	0,080
4. Calidad del aire	0,000	0,016	0,039	0,100
5. Contaminación acústica	0,000	0,045	0,072	0,090
6. Ocupación del suelo	0,050	0,032	0,027	0,000
VARIABLES FUNCIONALES Y SOCIALES				
7. Accidentabilidad	0,000	0,019	0,046	0,080
8. Riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos	0,000	0,016	0,040	0,080
9. Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles	0,000	0,048	0,064	0,080
10. Tiempos de recorrido	0,000	0,018	0,049	0,080
11. Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte público y en el espacio urbano	0,000	0,040	0,064	0,080
VARIABLES ECONÓMICAS				
12. Ratio Ingresos por tarifas/Costos de mantenimiento	0,000	0,004	0,039	0,050
13. Asequibilidad del sistema de transporte	0,000	0,015	0,045	0,050
	0,050	**0,294**	**0,585**	**0,950**

Elaboración propia

Como se puede observar, el escenario con mayor puntuación y, por tanto, el elegido, es el **Escenario 4.** En esta alternativa se incluyen las actuaciones más ambiciosas en cuanto a la mejora del transporte público de altas prestaciones, así como unas Zonas de Bajas Emisiones y acciones asociadas, consiguiendo con ello una reducción de viajes totales y un nuevo reparto modal perjudicando al vehículo privado y beneficiando a modos de transporte más sostenibles. Con ello se consigue una reducción considerable de la contaminación atmosférica y acústica, del consumo de combustible o de la accidentabilidad, entre otros aspectos.

Además, con este escenario, se reduce el riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y en los espacios urbanos, se facilita el acceso a otros modos de transporte distintos al vehículo privado, o se mejora la accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad.

En definitiva, el escenario 4 es el que contribuirá en mayor medida a la consecución de los objetivos estratégicos del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada.

7.7. Propuesta de Sistema de Transporte Metropolitano del Área de Granada

Para abordar el sistema de transporte futuro del PTMAGR, se deben considerar como pilar fundamental los flujos de demanda actuales en el área y su previsión futura, ya que son estos los que representan las necesidades de movilidad que han de cubrirse en la propuesta de sistema de movilidad futuro. Estos ejes de movilidad han descrito ya descritos anteriormente.

En base a ellos y al diagnóstico completo del sistema actual, el PTMAGR establece un nuevo **Sistema Integrado de Transporte Metropolitano para el Área de Granada** como sistema objetivo que alcanzar en el año horizonte del Plan. Para alcanzar el mismo, se establecen una serie de **programas de actuación** completamente hilados y coordinados que resuelven la problemática identificada y permiten alcanzar los objetivos estratégicos del PTMAGR, entre los que se encuentra la evolución hacia un sistema de transporte más sostenible y la garantía de la satisfacción de las necesidades de movilidad futuras del ámbito mediante la propuesta de un sistema de transporte y movilidad de calidad, eficiente y sostenible.

Como propuesta central del nuevo sistema se encuentra la propuesta de **Extensión del Metropolitano** y la creación de los denominados **Corredores de Transporte de Altas Prestaciones**. Con ellos se pretende mejorar y fomentar el uso del transporte público en los ejes de mayor demanda identificados en el área, mejorando su funcionalidad y capacidad de forma significativa. Estos corredores mejoran especialmente la conectividad en transporte público de municipios donde actualmente el servicio del metropolitano no llega. Se identifican con ejes que representan un objetivo de mejora significativa del servicio de transporte público en un itinerario y un área de influencia que resulta afectada por la actuación:

En el **Eje Norte – Sur** (Albolote – Maracena – Granada – Armilla – Churriana de la Vega – Gabia Grande) se propone como medida principal la prolongación del Metropolitano tanto en el Sur (Gabia Grande – Churriana de la Vega – Armilla) como un nuevo tramo en el centro de Granada, estableciendo un sistema de transporte de alta capacidad que articule la demanda del eje Norte – Sur/Sur – Norte. Así como, unos servicios de altas prestaciones que conecten los núcleos de Peligros y Jun con Granada con el fin de mejorar la conexión metropolitana, junto con otro corredor de transporte entre Albolote – Atarfe – Granada.

Eje Oeste – Sur (Aeropuerto – Santa Fe – Granada) junto con otra línea desde La Zubia hasta Granada que tenga parada en los tres intercambiadores propuestos en la capital. La conexión de la zona oeste con la ciudad de Granada, se resuelve principalmente con la conexión del Eje Aeropuerto – Santa Fe – Granada, que conecta tanto el aeropuerto con estos tres intercambiadores propuestos y, finaliza su trayecto en Granada, con posible acceso por el distrito de La Chana. Asimismo, se proponen sistemas de transporte de altas prestaciones que conecten las localidades de Ogíjares y Huétor Vega, con el núcleo urbano de Granada. De esta forma se mejorará la conectividad de la zona con el Aeropuerto de Granada.

En la actualidad existe ya un corredor asimilable a corredor de transporte de altas prestaciones entre la ciudad de Granada y Cenes de la Vega, que debe ser mantenido y potenciado.

Por otro lado, para satisfacer mejor algunas relaciones transversales de movilidad identificadas con margen de mejora y complementar el actual modelo radial de transporte, se propone la creación de algunos **nuevos ejes transversales de transporte público**:

El **Eje Transversal Sur** (Armilla – Ogíjares – La Zubia – Cájar – Huétor Vega) surge por la demanda de movilidad de este a oeste de los núcleos al sur de la ciudad de Granada, donde, debido a las condiciones físicas y urbanísticas de ese ámbito, se propone generar un corredor de autobuses que interconecten los municipios del eje sur y que, a su vez, estas líneas se conecten con la ciudad de Granada utilizando el carril BUS-VAO de La Zubia.

El **Eje Transversal Norte** (Albolote – Peligros – Pulianas – Jun) se verá fomentado en base a un nuevo eje que conecte los municipios de Jun – Pulianas – Peligros – Albolote. De esta manera, no solo se conectará a estos

municipios entre ellos, sino que se les dotará de conexión directa con la red del Metropolitano (tanto hacia Granada como hacia Albolote), y, por tanto, con gran parte del área metropolitana mediante transporte público de gran capacidad.

El desarrollo del **Eje Transversal Oeste** (Pinos Puente – Zujaira – Valderrubio – Fuente Vaqueros – Chauchina – Santa Fe – Atarfe) se basa en la existencia actual de una demanda entre dichos municipios, donde algunas relaciones, no se encuentran cubiertas de manera directa con transporte público, sino que debido al carácter radial del sistema de transportes actual de autobuses interurbanos, las relaciones entre estos municipios debían realizarse necesariamente mediante transbordos en la ciudad de Granada, haciendo esta oferta de viajes poco atractiva para las personas usuarias.

Por último, el **Eje Transversal Oeste-Sur**: Santa Fe – Belicena – El Ventorrillo – Cúllar Vega – La Gloria (futura estación del metropolitano). Este nuevo eje transversal se establece para cubrir la demanda entre el municipio de Santa Fe con los municipios de la parte Sur del ámbito del Plan, sobre todo con los que forman parte de las Vegas del Genil (Belicena, El Ventorrillo, etc.) que, como se observa en el análisis realizado los viajes diarios son significativos. Para dar solución a esta demanda de transporte el nuevo sistema propone generar un eje de conexión mediante autobuses que conecte los municipios, anteriormente nombrados, sin necesidad de pasar por la ciudad de Granada. Este servicio no ofrecerá únicamente beneficios a estos municipios, sino que mejoraría la conectividad de los municipios más alejados de esta fracción oeste del ámbito de estudio, a los cuales se les dotaría de una oferta de transporte público de mayor calidad y, aumentaría así la posibilidad de que los habitantes de estos municipios optaran por modos de transportes colectivos para sus desplazamientos bien sea de forma total o parcial en alguna de las etapas del viaje.

Además del fomento de estos corredores de transporte público, el desarrollo de las **Zonas de Bajas Emisiones (ZZBBEE)** tiene un papel decisivo en el modelo de transporte futuro del área metropolitana de Granada.

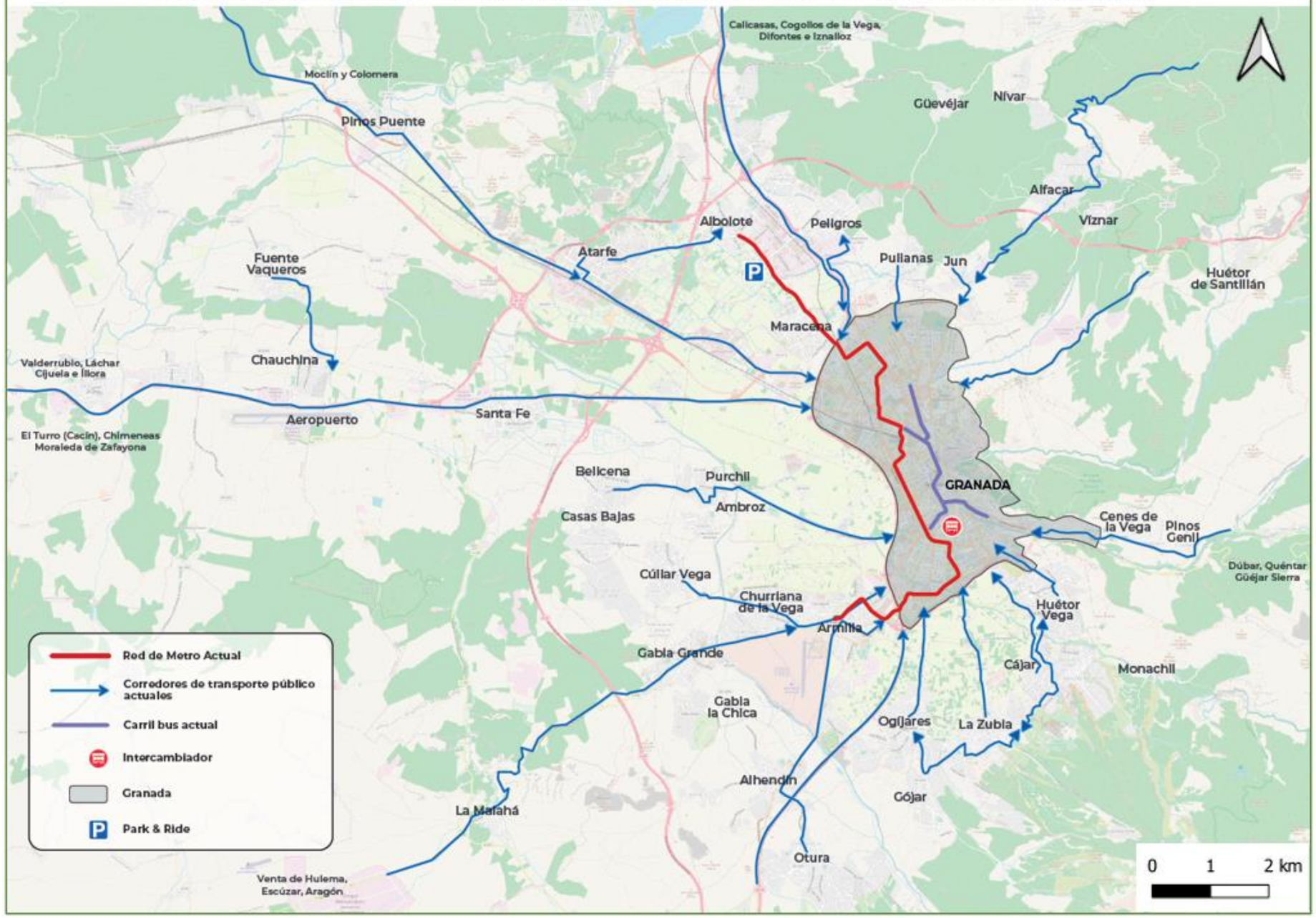
Las ZZBBEE planteadas, toman como base el área y las restricciones previstas en la ZBE de la ciudad de Granada. En un primer lugar, se podría ampliar hasta englobar todos los municipios limítrofes que implanten sus ZBE. Y en un segundo lugar, se podría ampliar al resto de municipios que acuerden la implantación de la ZBE. Cabe resaltar que, estas ZZBBEE dependerán de las diferentes actuaciones planteadas en el PTMAGR.

El sistema integrado de transporte futuro se complementa con la creación de infraestructuras fundamentales para el sistema y el fomento de la intermodalidad como son los **Intercambiadores** (Estación de Autobuses, Estación del AVE y Palacio de Congresos (ya existente)) y, diferentes zonas de intercambio de transporte público en los principales puntos de conexión entre líneas. Asimismo, en cada de una de las vías de acceso a la primera corona metropolitana y especialmente a las futuras ZZBBEE, se ubicarán **aparcamientos disuasorios (Park and Ride: P+R)** para fomentar el intercambio modal entre vehículo privado y transporte público. Algunos P+R se situarán en infraestructuras existentes y otros serán de nueva ejecución. Por otra parte, complementan el sistema medidas y mejoras para los municipios más periféricos del ámbito de estudio como son los de la 2ª y 3ª corona.

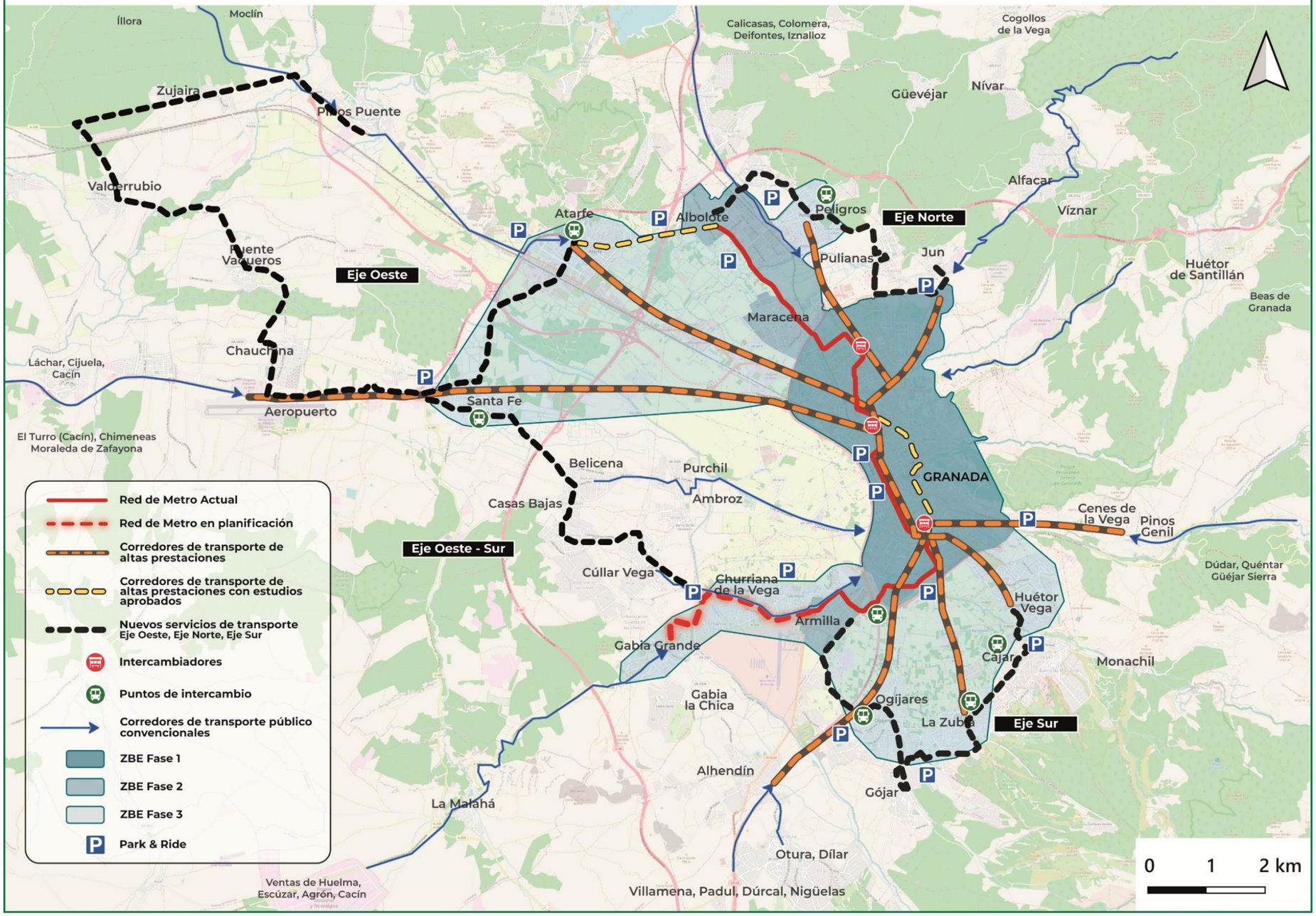
A continuación, se muestran dos **esquemas simplificados** para entender mejor la propuesta de sistema de transporte integrado como visión del PTMAGR. Por un lado, se presenta uno con el **sistema de transporte actual** en el Área Metropolitana de Granada, en el que se observa la red de metro existente, los carriles bus, los corredores de transporte públicos, así como el aparcamiento disuasorio de Juncaril (metropolitano) y el intercambiador Sur (Palacio de Congresos) ya existentes. Por otro lado, se presenta un segundo esquema con el **Sistema Integrado de Transporte Metropolitano propuesto**, en el que se incluyen los principales componentes definitorios del nuevo sistema que supone la visión del PTMAGR.

Nota: Se remarca que en estudios posteriores del presente Plan se podrían considerar, evaluar y/o planificar actuaciones diferentes a las finalmente propuestas en el Escenario del Plan: por conveniencia, nuevas necesidades, contingencias de cualquier tipo, por la disposición de nuevos datos de demanda de personas viajeras que se alejen de las previsiones, etc., siempre que la rentabilidad social sea positiva.

SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA



SISTEMA DE TRANSPORTE FUTURO DEL ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA



7.8. Programas de actuación

En este apartado se presentan las fichas, resumidas, de los programas de actuación en función de las líneas estratégicas presentadas en el Plan, englobando diferentes tipos de medidas. Cada una de estas tres líneas contará con diversas fichas de actuación que están compuestas por diferentes espacios que buscan identificar y describir de la mejor manera los diferentes programas de actuación, en los que se proponen una serie de medidas para favorecer la movilidad en el Área Metropolitana de Granada.

Las 3 líneas estratégicas planteadas, se componen de diferentes programas de actuación:

LE1	MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE2	MEJORA DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE3	MEJORA DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO

LE1	MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE1 – P1	AMPLIACIÓN Y MEJORA DE ACERAS
LE1 – P2.1	CREACIÓN DE RED CICLOPEATONAL
LE1 – P2.2	ZONAS DE ESTACIONAMIENTO SEGURO PARA BICICLETAS/VMP
LE1 – P3	ELIMINACIÓN/REDUCCIÓN DE BARRERAS QUE DIFICULTAN LA MOVILIDAD DE MODOS ACTIVOS ENTRE ÁREAS CONURBADAS
LE1 – P4	MEJORA DEL ARBOLADO Y ZONAS DE SOMBRA
LE1 – P5.1	METRO DE GRANADA Y EXTENSIÓN
LE1 – P5.2	CORREDORES DE ALTAS PRESTACIONES
LE1 – P6.1	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO (PLATAFORMAS RESERVADAS CARRIL BUS-VAO + CARRIL BUS) Y CREACIÓN DE SERVICIOS COORDINADOS
LE1 – P6.2	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: EVITAR LA CONCENTRACIÓN DEL TRÁFICO DE LAS ZONAS CENTRO Y NORTE DE LA CIUDAD DE GRANADA
LE1 – P7	APARCAMIENTOS DISUASORIOS LIGADOS AL TRANSPORTE PÚBLICO (PARK & RIDE)
LE1 – P8	INTERCAMBIADORES – EN FUNCIÓN DE LA DEFINICIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO
LE1 – P9	INFRAESTRUCTURA DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS
LE1 – P10	RENOVACIÓN DE LA FLOTA DE TRANSPORTE PÚBLICO (CERO Y BAJAS EMISIONES)
LE1 – P11	RENOVACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR PRIVADO
LE1 – P12	REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO
LE1 – P13	INFRAESTRUCTURA DE MERCANCÍAS
LE1 – P14	ESTUDIOS DE VIABILIDAD PARA LA CONEXIÓN ENTRE GRANADA Y SIERRA NEVADA

LE2	MEJORA DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE2 – P1	ZONA DE BAJAS EMISIONES
LE2 – P2	ESTACIONAMIENTO REGULADO
LE2 – P3.1	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA ACCESIBILIDAD A LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS
LE2 – P3.2	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: NECESIDADES DE LAS MUJERES
LE2 – P3.3	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA FRECUENCIA Y VELOCIDADES COMERCIALES
LE2 – P3.4	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO Y MEJORA DE SU EFICIENCIA (EJES TRANSVERSALES)
LE2 – P4	CONTROL DEL TRANSPORTE PÚBLICO E INFORMACIÓN A LA PERSONA USUARIA DE EN TIEMPO REAL
LE2 – P5	MEDIDAS OPERATIVAS Y DE CONSERVACIÓN QUE REDUZCAN LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

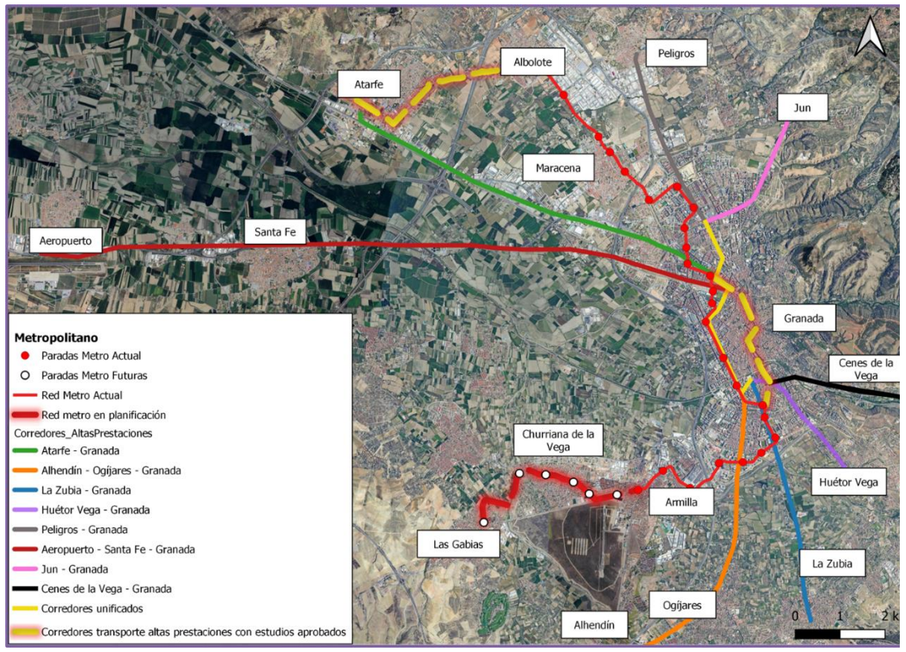
LE3	MEJORA DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE3 – P1	REVISIÓN DEL MARCO TARIFARIO, INTEGRACIÓN BILLETES Y MEDIOS DE PAGO
LE3 – P2	MARCO LEGAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES
LE3 – P3	MEJORA DE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ORGANISMOS A CARGO DE LA MOVILIDAD
LE3 – P4	MEDIDAS DE APOYO A LA ADQUISICIÓN DE VEHÍCULOS DE BAJAS/CERO EMISIONES
LE3 – P5	MEDIDAS DE FOMENTO DEL USO DE LA BICICLETA, INCLUYENDO ELÉCTRICAS Y MICRO-MOVILIDAD
LE3 – P6	FOMENTO DE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA
LE3 – P7	NUEVO MAPA CONCESIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO
LE3 – P8	PROGRAMAS DE INFORMACIÓN, DIFUSIÓN Y CONCIENCIACIÓN SOBRE MOVILIDAD SOSTENIBLE

A continuación, se destacan las principales propuestas de actuación que se van a llevar a cabo en el PTMAGR. Para la definición de estas propuestas, se han empleado tanto los resultados del Análisis y Diagnóstico del plan, como las solicitudes de mejora de la red propuestas por diferentes Ayuntamientos y entidades, si aplicaban.

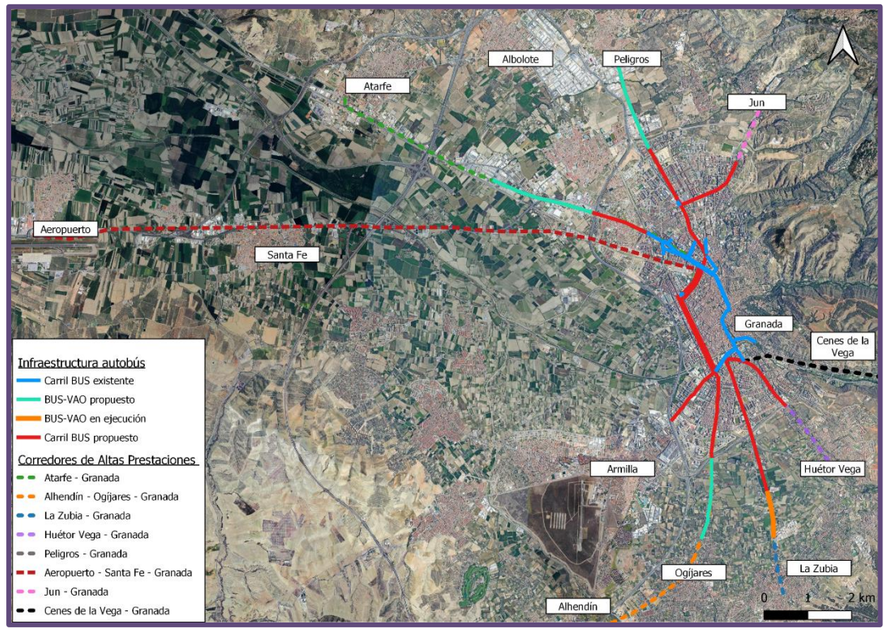
Todas las propuestas y con un mayor grado de detalle se pueden observar en la Propuesta Final del Plan.

Nota: Se remarca que en estudios posteriores del presente Plan se podrían considerar, evaluar y/o planificar actuaciones diferentes a las finalmente propuestas en el Escenario del Plan: por conveniencia, nuevas necesidades, contingencias de cualquier tipo, por la disposición de nuevos datos de demanda de personas viajeras que se alejen de las previsiones, etc., siempre que la rentabilidad social sea positiva.

E1	**MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO**
LE1 – P5.1	METRO DE GRANADA Y EXTENSIÓN
	Se propone la ampliación de la red de metro, mediante el desarrollo del Proyecto constructivo y ejecución de la ampliación Sur de la Línea Metropolitana de metro desde Armilla hacia Churriana de la Vega y Las Gabias. Asimismo, la Redacción de un Plan Director del Metro de Granada que guíe su desarrollo hacia una implantación integral en el Área Metropolitana.
LE1 – P5.2	CORREDORES DE ALTAS PRESTACIONES
	Se definen unos corredores de altas prestaciones, así como el trazado de cada uno de ellos, con los que se pretende fomentar el uso del transporte público mejorando tanto tiempos de viaje como las capacidades de las expediciones en base a los viajes diarios entre diversas zonas del área metropolitana. Se proponen siete corredores de altas prestaciones desde los municipios de Huétor Vega, La Zubia, Jun, Ogíjares-Alhendín, Peligros, Atarfe hasta la ciudad de Granada, además del Aeropuerto-Granada. Así como el refuerzo del existente, de Cenes de la Vega.



LE1 – P6.1	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO (PLATAFORMAS RESERVADAS CARRIL BUS-VAO + CARRIL BUS) Y CREACIÓN DE SERVICIOS COORDINADOS
	En esta actuación se diferencian 2 tipologías de infraestructura: carril BUS-VAO para el ámbito periurbano y carril bus para el ámbito urbano dando continuidad a la red de carriles bus actual para aumentar la velocidad comercial de los autobuses. De la misma forma que se definen unos servicios coordinados entre los corredores de la ficha LE1 – P5.2 junto con el resto de líneas de autobuses del ámbito de estudio para mejorar la competitividad de los servicios.



LE1 – P7	APARCAMIENTOS DISUASORIOS LIGADOS AL TRANSPORTE PÚBLICO (PARK & RIDE)

Se establecerán dos tipos de aparcamientos: unos puntos de Park & Ride, que variarán en función de la magnitud de las ZZBBEE, en los que la población pueda estacionar su vehículo privado para acceder al centro de la ciudad mediante el transporte público y otros que serán puntos de intercambio entre modos de transporte público. De esta forma, se permite tanto descongestionar el centro de la ciudad como garantizar la continuidad de los desplazamientos mediante el transporte público, puesto que se ha analizado las conexiones de todas las ubicaciones con el servicio del transporte público.

Todos los Parks & Ride propuestos deberán contar con puntos de recarga tanto para los vehículos eléctricos como bicicletas o VMP.

(La ubicación de los Parks & Ride y de las zonas de intercambio se ha unificado en la imagen de los intercambiadores descritos a continuación.)

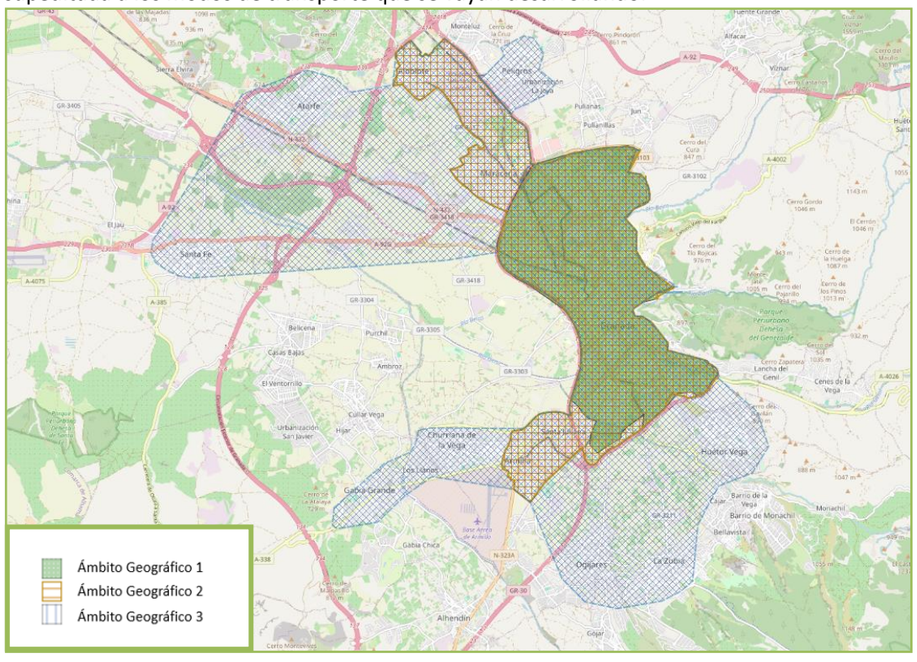
LE1 – P8	INTERCAMBIADORES – EN FUNCIÓN DE LA DEFINICIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

El objetivo de esta actuación es mejorar la coordinación entre los distintos modos de transporte, permitiendo así una movilidad más fluida en el área metropolitana creando dos nuevos intercambiadores en la ciudad junto con los ya existentes. Con esta actuación se pretende dotar a esta intermodalidad de una estructura de nodos comunicativos en los que se localicen diferentes servicios y confluyan diferentes modos de transporte, de manera que estos actúan como puntos de atracción para la ciudadanía.

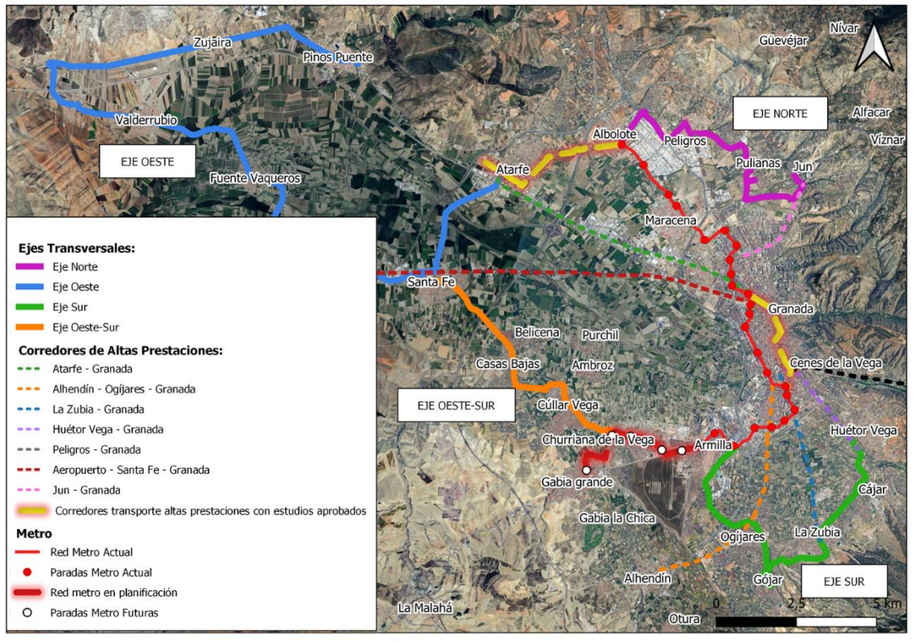
LE2	MEJORA DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE2 – P1	ZONA DE BAJAS EMISIONES

Una de las actuaciones que se configura en el área metropolitana de Granada son las Zonas de Bajas Emisiones (ZZBBEE), con restricción de acceso, circulación y estacionamiento de vehículo0s para la reducción de emisiones contaminantes. Se trata de un área de gran extensión en la que se van a priorizar los desplazamientos a pie, los sistemas de movilidad personal y el uso de transporte público.

El programa de actuación propone que las ZZBBEE se instauren en tres ámbitos geográficos diferenciados de manera progresiva, incluyendo los núcleos poblacionales en los que se vayan implantando. Esto se debe a que el establecimiento de las ZZBBEE metropolitanas está supeditada a los modos de transporte que se vayan desarrollando.



LE2 – P3.4	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO Y MEJORA DE SU EFICIENCIA (EJES TRANSVERSALES)
	En esta actuación se tratará de abordar las líneas de transporte público con menor eficiencia, por un lado, se han estudiado y solventado solapes entre las líneas de autobuses, así como un servicio coordinado entre ellas tomando como base la creación de la línea 33. Y por otro lado, se propone la reestructuración de tres servicios existentes para la mejora de la coordinación del servicio tanto urbano como interurbano, el eje oeste, que une los municipios de Pinos Puente – Zujaira - Valderrubio – Fuente Vaqueros – Chauchina – Santa Fe – Atarfe, el eje norte, uniendo Albolote – Peligros – Pulianas – Jun, el eje sur, entre los municipios de Armilla – Ogíjares – La Zubia – Cájar – Monachil – Huétor Vega, y el eje Oeste-Sur entre los municipios de Santa Fe – Vegas del Genil – Cúllar Vega – La Gloria.



LE3	MEJORA DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO
LE3 – P1	REVISIÓN DEL MARCO TARIFARIO, INTEGRACIÓN BILLETES Y MEDIOS DE PAGO
	Se define una nueva zonificación tarifaria estableciendo dos nuevas zonas de forma que resulte más comprensible para la persona usuaria y con unas tarifas más económicas, unificando la gestión de los tres sistemas principales (bus interurbano, bus urbano y metro), permitiendo un transbordo gratuito entre los distintos modos de transporte. Así como, una mejora de los medios de pago asociados al transporte público mediante la creación de una aplicación que cuentes con todos los servicios del área.
LE3 – P2	MARCO LEGAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES
	Para que la actuación anterior se lleve a cabo se necesita la identificación de un marco legal para la redacción de las ordenanzas municipales necesarias para regular el tráfico y aporten a las Zonas de Bajas Emisiones las. herramientas legales necesarias para que estas seas eficaces.
LE3 – P3	MEJORA DE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ORGANISMOS A CARGO DE LA MOVILIDAD
	Para lograr una coordinación con entre los distintos organismos y administraciones se debe de contar con un marco normativo común con una planificación y coordinación entre los distintos organismos encargados de la gestión de los servicios de transporte tanto público como de mercancías junto con las empresas concesionarias de transporte.

Otras actuaciones que se han desarrollado en el plan son medidas como:

LE1 – P2.1 CREACIÓN DE RED CICLOPEATONALES

Esta actuación tiene como objetivo evolucionar hacia un patrón de movilidad sostenible, equitativo e inclusivo mediante la mejora de la infraestructura ciclista en el área metropolitana de Granada. Por ello, se propone mejorar y ampliar los itinerarios ciclopeatonales e instalar aparcamientos para bicicletas y VMP fomentando el uso de estos modos de desplazamiento sostenibles.

LE1 – P10. RENOVACIÓN DE LA FLOTA DE TRANSPORTE PÚBLICO (CERO Y BAJAS EMISIONES)

Tanto la flota de autobuses interurbanos como los autobuses urbanos de Granada cuenta con una antigüedad media de casi 8 y 11 años respectivamente, por lo que en esta actuación se pretende renovar la flota de autobuses aumentando el número de vehículos limpios y energéticamente eficientes. De la misma forma que se debe contemplar instalaciones de recarga o suministro en puntos de interés como puede ser en los intercambiadores de la ciudad con el objetivo de incentivar el uso de estos vehículos de energías alternativas.

LE2 – P3.1. REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA ACCESIBILIDAD A LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS

Con esta actuación se propone implantar un transporte público a demanda con el que se mejoraría la accesibilidad de los municipios más alejados de la capital granadina, prestando servicio a las zonas más rurales o de escasa demanda de pasajero, en las que el servicio regular de personas viajeras no es viable a nivel económico al presentar dificultades en las zonas poco densas para trazar rutas que satisfagan a todas las personas usuarias.

7.9. Estimación del presupuesto

La estimación de los costes, tanto de inversión como de operación y mantenimiento total, de cada propuesta contempladas en el escenario seleccionado (Escenario 4) son los propuestos, en la siguiente tabla (se representan además el resto de escenarios). El coste de inversión hace referencia a la ejecución de la propia actuación, mientras que el coste de operación y mantenimiento es el coste total que supone la actuación desde el momento en el que está implementada. Se ha estimado el coste de cada actuación, con la relación vinculante con la Zona de Bajas Emisiones.

Nota: Se remarca que en estudios posteriores del presente Plan se podrían considerar, evaluar y/o planificar actuaciones diferentes a las finalmente propuestas en el Escenario del Plan: por conveniencia, nuevas necesidades, contingencias de cualquier tipo, por la disposición de nuevos datos de demanda de personas viajeras que se alejen de las previsiones, etc., siempre que la rentabilidad social sea positiva.

PROGRAMAS DE ACTUACIÓN		ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		ESCENARIO 3		ESCENARIO 4	
		INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL
LE1 – MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO									
P1	AMPLIACIÓN Y MEJORA DE ACERAS	-	-	-	-	-	-	-	-
P2.1	CREACIÓN DE RED CICLOPEATONAL	-	-	20.187.500 €	1.009.375 €	40.375.000 €	2.018.750 €	80.750.000 €	4.037.500 €
P2.2	ZONAS DE ESTACIONAMIENTO SEGURO PARA BICICLETAS/VMP	-	-	100.000 €	5.000 €	500.000 €	25.000 €	1.650.000 €	82.500 €
P3	ELIMINACIÓN/REDUCCIÓN DE BARRERAS QUE DIFICULTAN LA MOVILIDAD DE MODOS ACTIVOS ENTRE ÁREAS CONURBADAS	-	-	50.000 €	1.500 €	24.300.000 €	729.000 €	37.300.000 €	907.500 €
P4	MEJORA DEL ARBOLADO Y ZONAS DE SOMBRA	-	-	-	-	-	-	-	-
P5.1	METRO DE GRANADA Y EXTENSIÓN	353.113.548,24 €	8.600.000 €	353.113.548,24 €	8.600.000 €	353.113.548,24 €	8.600.000 €	353.113.548,24 €	8.600.000 €
P5.2	CORREDORES DE ALTAS PRESTACIONES	-	-	210.000 €	-	210.000 €	-	210.000 €	-
P6.1	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y CREACIÓN DE SERVICIOS COORDINADOS	2.670.000 €	770.000 €	2.670.000 €	770.000 €	2.670.000 €	770.000 €	26.915.000 €	3.172.125 €
P6.2	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: EVITAR LA CONCENTRACIÓN DEL TRÁFICO DE LAS ZONAS CENTRO Y NORTE DE LA CIUDAD DE GRANADA	-	-	900.000 €	32.143 €	900.000 €	32.143 €	900.000 €	32.143 €
P7	APARCAMIENTOS DISUASORIOS LIGADOS AL TRANSPORTE PÚBLICO (PARK & RIDE)	2.400.000 €	72.000 €	2.400.000 €	72.000 €	4.080.000 €	122.400 €	7.920.000 €	198.000 €

PROGRAMAS DE ACTUACIÓN		ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		ESCENARIO 3		ESCENARIO 4	
		INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL
P8	INTERCAMBIADORES – EN FUNCIÓN DE LA DEFINICIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO	-	-	-	-	3.000.000 €	102.500 €	4.000.000 €	142.857 €
P9	INFRAESTRUCTURA DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS	-	-	1.200.000 €	94.286 €	1.200.000 €	94.286 €	1.200.000 €	94.286 €
P10	RENOVACIÓN DE LA FLOTA DE TRANSPORTE PÚBLICO (CERO Y BAJAS EMISIONES)	-	-	90.900.700 €	4.545.035 €	114.829.900 €	5.741.495 €	123.600.400 €	9.270.030 €
P11	RENOVACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR PRIVADO	-	-	500.000 €	-	1.000.000 €	-	3.000.000 €	-
P12	REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO	-	-	1.000.000 €	50.000 €	2.000.000 €	100.000 €	10.000.000 €	375.000 €
P13	INFRAESTRUCTURA DE MERCANCÍAS	-	-	15.000 €	-	20.000 €	-	50.000 €	-
P14	ESTUDIOS DE VIABILIDAD PARA LA CONEXIÓN ENTRE GRANADA Y SIERRA NEVADA	-	-	400.000 €	-	400.000 €	-	400.000 €	-
LE2 – MEJORA DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO									
P1	ZONA DE BAJAS EMISIONES	3.000.000 €	300.000 €	3.000.000 €	300.000€	8.000.000 €	800.000 €	20.000.000 €	1.500.000 €
P2	ESTACIONAMIENTO REGULADO	-	-	-	-	-	-	-	-
P3.1	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA ACCESIBILIDAD A LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS	-	-	1.100.000 €	75.000 €	1.100.000 €	75.000 €	1.100.000 €	75.000 €
P3.2	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: NECESIDADES DE LAS MUJERES	-	-	1.000.000 €	96.429 €	1.000.000 €	96.429 €	1.000.000 €	96.429 €
P3.3	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA FRECUENCIA Y VELOCIDADES COMERCIALES	-	-	7.744.405 €	580.830 €	7.744.405 €	580.830 €	7.744.405 €	580.830 €
P3.4	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO Y MEJORA DE SU EFICIENCIA (EJES TRANSVERSALES)	-	-	2.680.000 €	430.714 €	2.680.000 €	430.714 €	2.680.000 €	430.714 €
P4	CONTROL DEL TRANSPORTE PÚBLICO E INFORMACIÓN A LA PERSONA USUARIA EN TIEMPO REAL	-	-	13.880.000 €	1.090.571 €	13.880.000 €	1.090.571 €	13.880.000 €	1.090.571 €

PROGRAMAS DE ACTUACIÓN		ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		ESCENARIO 3		ESCENARIO 4	
		INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL	INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ANUAL
P5	MEDIDAS OPERATIVAS Y DE CONSERVACIÓN QUE REDUZCAN LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	-	-	200.000 €	4.000 €	800.000 €	16.000 €	1.500.000 €	28.125 €
LE3 – MEJORA DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO									
P1	REVISIÓN DEL MARCO TARIFARIO, INTEGRACIÓN BILLETES Y MEDIOS DE PAGO	-	-	1.170.000 €	97.000 €	1.690.000 €	149.000 €	2.774.007 €	220.629 €
P2	MARCO LEGAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES	-	-	200.000 €	-	400.000 €	-	3.000.000 €	-
P3	MEJORA DE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ORGANISMOS A CARGO DE LA MOVILIDAD	-	-	300.000 €	-	500.000 €	-	1.599.635 €	-
P4	MEDIDAS DE APOYO A LA ADQUISICIÓN DE VEHÍCULOS DE BAJAS/CERO EMISIONES	-	-	500.000 €	-	700.000 €	-	2.500.000 €	-
P5	MEDIDAS DE FOMENTO DEL USO DE LA BICICLETA, INCLUYENDO ELÉCTRICAS Y MICRO-MOVILIDAD	-	-	200.000 €	-	400.000 €	-	2.500.000 €	-
P6	FOMENTO DE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA	-	-	-	-	-	-	250.000 €	-
P7	NUEVO MAPA CONCESIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO	758.044 €	-	758.044€	-	758.044€	-	758.044€-	-
P8	PROGRAMAS DE INFORMACIÓN, DIFUSIÓN Y CONCIENCIACIÓN SOBRE MOVILIDAD SOSTENIBLE	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	**361.941.592 €**	**9.742.000 €**	**506.379.197 €**	**17.853.883 €**	**588.250.897 €**	**21.574.118 €**	**711.295.040 €**	**30.904.775 €**

7.10. Programación temporal de las propuestas

La programación temporal de cada una de las propuestas incluidas en el Plan: a corto, medio y largo plazo hasta el año horizonte 2030, es la siguiente:

PROGRAMAS DE ACTUACIÓN Y MEDIDAS		CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN		
		CORTO	MEDIO	LARGO
		2023 - 2024	2025 - 2026	2027 - 2030
LE1 – MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO				
P1	AMPLIACIÓN Y MEJORA DE ACERAS		■	■
P2.1	CREACIÓN DE RED CICLOPEATONAL	■	■	■
P2.2	ZONAS DE ESTACIONAMIENTO SEGURO PARA BICICLETAS	■	■	■
P3	ELIMINACIÓN/REDUCCIÓN DE BARRERAS QUE DIFICULTAN LA MOVILIDAD DE MODOS ACTIVOS ENTRE ÁREAS CONURBADAS	■	■	■
P4	MEJORA DEL ARBOLADO Y ZONAS DE SOMBRA		■	■
P5.1	METRO DE GRANADA Y EXTENSIÓN	■	■	■
P5.2	CORREDORES DE ALTAS PRESTACIONES		■	■
P6.1	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y CREACIÓN DE SERVICIOS COORDINADOS	■	■	■
P6.2	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: EVITAR LA CONCENTRACIÓN DEL TRÁFICO DE LAS ZONAS CENTRO Y NORTE DE LA CIUDAD DE GRANADA	■	■	■
P7	APARCAMIENTOS DISUASORIOS LIGADOS AL TRANSPORTE PÚBLICO (PARK & RIDE)	■	■	■
P8	INTERCAMBIADORES – EN FUNCIÓN DE LA DEFINICIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO	■	■	■
P9	INFRAESTRUCTURA DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS	■	■	■
P10	RENOVACIÓN DE LA FLOTA DE TRANSPORTE PÚBLICO (CERO Y BAJAS EMISIONES)	■	■	■
P11	RENOVACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR PRIVADO			■
P12	REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO			■
P13	INFRAESTRUCTURA DE MERCANCÍAS	■	■	
P14	ESTUDIOS DE VIABILIDAD PARA LA CONEXIÓN ENTRE GRANADA Y SIERRA NEVADA			■
LE2 – MEJORA DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO				
P1	ZONA DE BAJAS EMISIONES	■	■	■
P2	ESTACIONAMIENTO REGULADO	■	■	■
P3.1	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA ACCESIBILIDAD A LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS	■	■	■
P3.2	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: NECESIDADES DE LAS MUJERES	■	■	■
P3.3	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA FRECUENCIA Y VELOCIDADES COMERCIALES	■	■	■
P3.4	REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO Y MEJORA DE SU EFICIENCIA (EJES TRANSVERSALES)	■	■	■
P4	CONTROL DEL TRANSPORTE PÚBLICO E INFORMACIÓN A LA PERSONA USUARIA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN TIEMPO REAL	■	■	■
P5	MEDIDAS OPERATIVAS Y DE CONSERVACIÓN QUE REDUZCAN LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO			■
LE3 – MEJORA DE LA ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO				
P1	REVISIÓN DEL MARCO TARIFARIO INTEGRACIÓN BILLETES Y, MEDIOS DE PAGO	■	■	■
P2	MARCO LEGAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES	■	■	
P3	MEJORA DE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ORGANISMOS A CARGO DE LA MOVILIDAD	■	■	
P4	MEDIDAS DE APOYO A LA ADQUISICIÓN DE VEHÍCULOS DE BAJAS/CERO EMISIONES	■	■	■
P5	MEDIDAS DE FOMENTO DEL USO DE LA BICICLETA, INCLUYENDO ELÉCTRICAS Y MICRO - MOVILIDAD	■	■	■
P6	FOMENTO DE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA		■	

PROGRAMAS DE ACTUACIÓN Y MEDIDAS		CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN		
		CORTO	MEDIO	LARGO
		2023 - 2024	2025 - 2026	2027 - 2030
P7	NUEVO MAPA CONCESIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO			
P8	PROGRAMAS DE INFORMACIÓN, DIFUSIÓN Y CONCIENCIACIÓN SOBRE MOVILIDAD SOSTENIBLE			

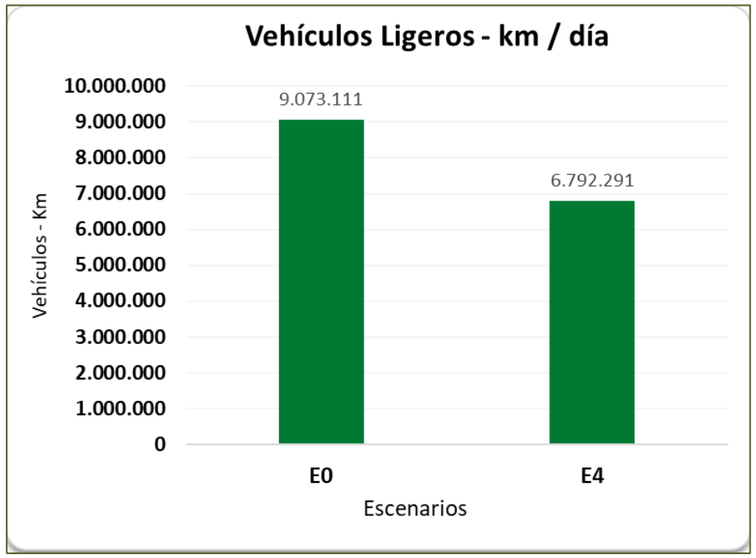
8. CONCLUSIONES

En este apartado se muestra como conclusión, los datos futuros obtenidos en el escenario seleccionado (Escenario 4) en cuanto a vehículos-kilómetro, reparto modal y las emisiones generadas.

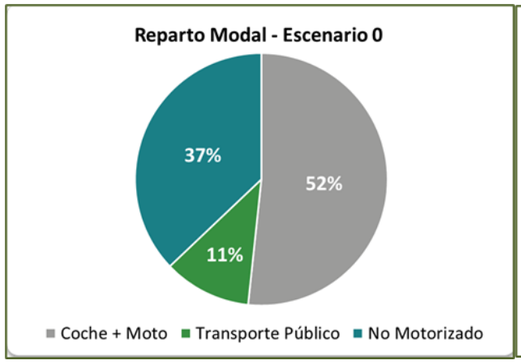
El siguiente diagrama de barras representa la suma de kilómetros recorridos por el total de los vehículos ligeros en el Escenario 0 (año base 2019) y en el escenario escogido Escenario 4 (vehículos*kilómetros/día) en el Área Metropolitana de Granada. Se observa como en el Escenario 0 (año base 2019) se recorre un número mayor de kilómetros en un día en comparación con el Escenario 4, reduciéndose en un 25% los kilómetros recorridos por el total de los kilómetros recorridos por el total de los vehículos ligeros, habiendo una diferencia de 2.280.820 veh-km.

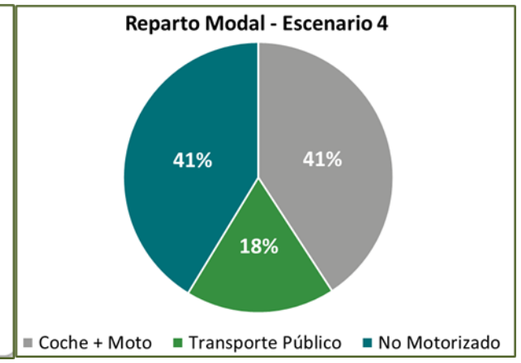
Esta gran diferencia es debida por las propias actuaciones del Plan que implicarían, entre otros, un cambio modal dentro de la ZBE y, por tanto, una reducción de los kilómetros recorridos en vehículo ligero, ya que a la hora de estimar la demanda futura se ha tenido en cuenta aspectos como la reducción del número de viajes debido al teletrabajo o al comercio electrónico, variando en función del tamaño de la ZBE.

Los datos de este apartado se han obtenido a partir de los datos del modelo de transporte elaborado.



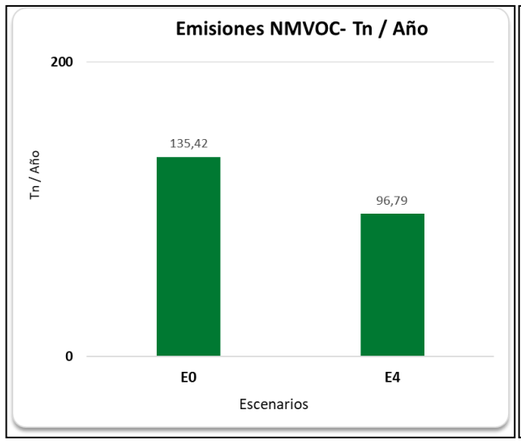
Además, se expone el gráfico circular que distingue el reparto modal del Escenario 0 y el Escenario 4, distinguiendo en color gris el transporte privado motorizado (coche y moto), en color verde el transporte público y en color azul verdoso el transporte no motorizado (pie y bici/VMP). Las principales diferencias entre ambos escenarios es la disminución del transporte privado motorizado del Escenario 0, pasando de un 52 %, al Escenario 4, a un 41%, junto con un aumento de los modos de transporte más sostenibles, en el que aumenta el transporte público de un 11% a un 18% y el transporte no motorizado de un 37% a un 41%.

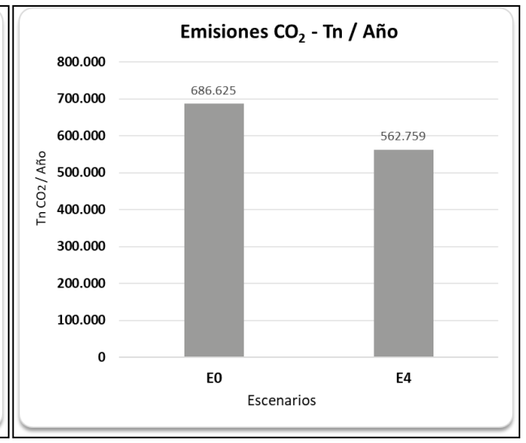




Por último, se representan los diagramas de barras en los que se analizan las emisiones de partículas NMVOC y CO_2 en cada uno de los escenarios propuestos, haciendo referencia a la calidad del aire que afecta a la salud de las personas. De la misma forma que se ha hecho anteriormente se compara los resultados obtenidos en el Escenario 4 con el Escenario 0 (año base 2019) de las emisiones anteriormente citadas.

De ambos diagramas cabe destacar que se reducen ambas emisiones entorno a un 30% con respecto al año base. Esta diferencia surge además de por las propias actuaciones del Plan, porque en el año 2030 existirá una flota de vehículos renovada, pasando de una categoría media Euro IV en el año base (2019) a una categoría Euro VI, con su correspondiente reducción en los factores de emisión.





Por todo lo anterior, se observa como en el **escenario escogido para la realización del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada, es decir, el Escenario 4 es adecuado para conseguir los objetivos estratégicos**, reduciendo el número de viajes, beneficiando a modos de transporte más sostenibles, o reduciendo la contaminación atmosférica y acústica, entre otros.

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio y Vivienda

CONSORCIO DE TRANSPORTE METROPOLITANO
DEL ÁREA DE GRANADA