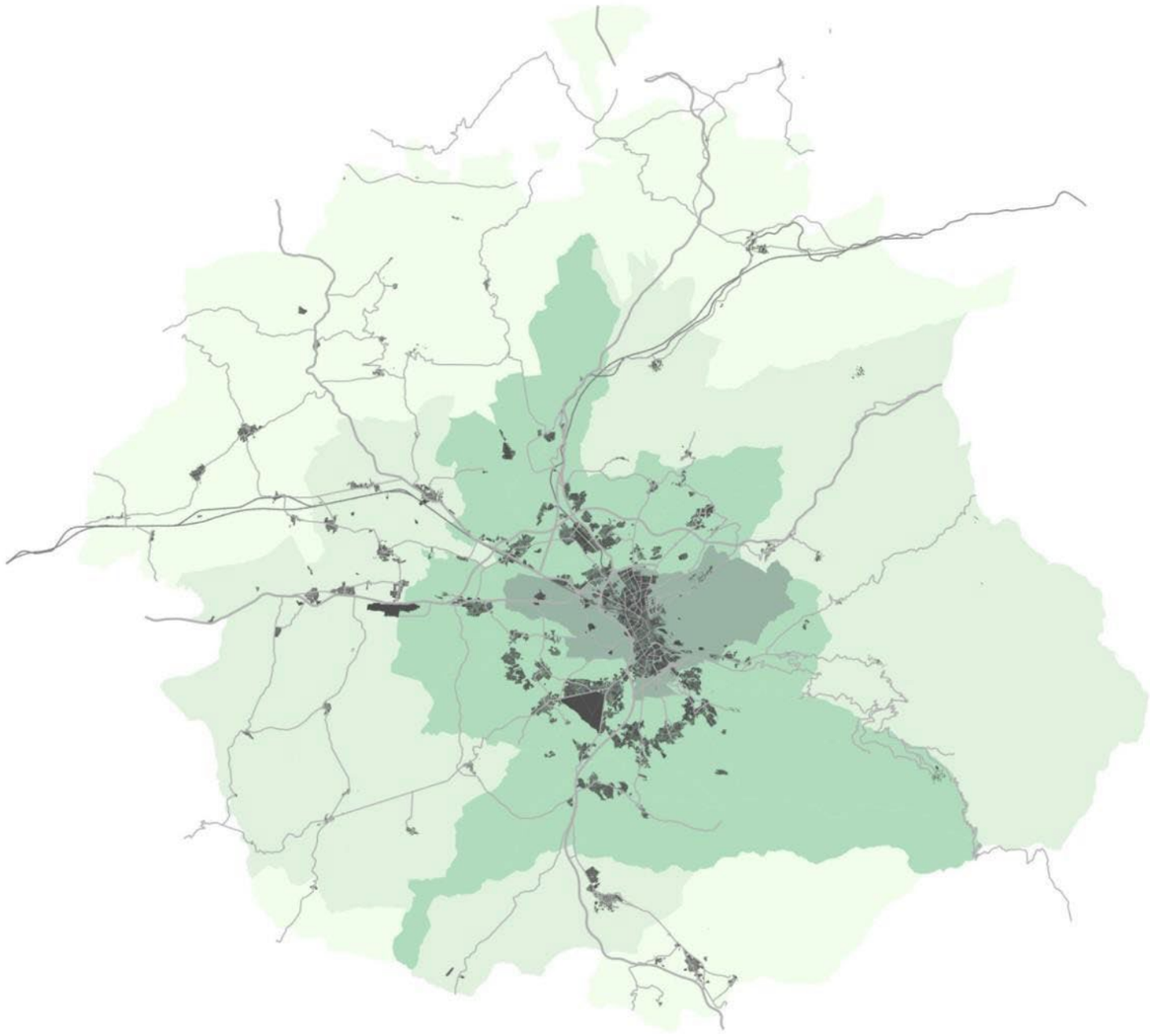
Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada

Plan de Movilidad Sostenible



Andalucía se mueve con Europa

3. Estudio Ambiental Estratégico

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

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
CONSORCIO DE TRANSPORTE METROPOLITANO DEL ÁREA DE GRANADA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 6

1.1. Evaluación Ambiental Estratégica del PTMAGR según la Ley GICA 6
1.2. Alcance, objetivos y metodología del Estudio Ambiental Estratégico del PTMAGR 6
1.3. Justificación del cumplimiento de las consideraciones emitidas en Documento de Alcance por el Órgano Ambiental 7

2. PTMAGR: OBJETIVOS PRINCIPALES, CONTENIDO Y RELACIONES CON OTROS PLANES 14

2.1. Objetivos y criterios principales establecidos en el PTMAGR 14
2.2. Fases y contenido del PTMAGR 15
2.3. Ámbito territorial establecido para el PTMAGR 16
2.4. Relación del PTMAGR con otros planes y programas 17

3. OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL FIJADOS SEGÚN U.E/ESTATAL/AUTONÓMICA EN RELACIÓN CON EL PTMAGR 23

3.1. Objetivos de sostenibilidad y protección ambiental 23
3.2. Utilización racional del suelo 24
3.3. Protección del medio natural e hídrico y de la calidad del aire 24
3.4. Prevención de riesgos naturales e inducidos 24
3.5. Protección del patrimonio cultural 24
3.6. Implementación de las infraestructuras y mejora de la eficiencia energética 25
3.7. Eficiencia de la movilidad urbana y fomento del transporte público 25
3.8. Protección del paisaje 25
3.9. Sostenibilidad social, protección del medio humano, calidad de vida y equidad social 25
3.10. Fomento de la participación institucional y pública 25
3.11. Ecoeficiencia, utilización sostenible de recursos naturales y Gestión de residuos 26
3.12. Evaluación del cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad y protección ambiental 26
3.13. Utilización racional del suelo 26
3.14. Protección del medio natural e hídrico y de la calidad del aire 26
3.15. Prevención de riesgos naturales e inducidos 26
3.16. Protección del patrimonio cultural 26
3.17. Implementación de las infraestructuras y mejora de la eficiencia energética 26
3.18. Eficiencia de la movilidad urbana y fomento del transporte público 27
3.19. Protección del paisaje 27
3.20. Sostenibilidad social, protección del medio humano, calidad de vida y equidad social 27
3.21. Fomento de la participación institucional y pública 27
3.22. Ecoeficiencia, utilización sostenible de recursos naturales y Gestión de residuos 27

4. ASPECTOS RELEVANTES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE Y SU PROBABLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICACIÓN DEL PTMAGR 28

5. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LAS ZONAS QUE PUEDAN VERSE AFECTADAS SIGNIFICATIVAMENTE Y SU EVOLUCIÓN DURANTE LA VIGENCIA DEL PTMAGR 30

5.1. Descripción general ámbito geográfico 30
5.2. La población y la salud humana. 31
5.3. Biodiversidad 36
5.4. Tierra, el suelo, el agua, el aire y el clima. 48
5.5. Los bienes materiales, el patrimonio cultural y el paisaje. 59
5.6. Otros aspectos de relevancia 67
5.7. Condicionantes ambientales globales 73

6. PROBLEMAS EXISTENTES MEDIOAMBIENTALES RELEVANTES PARA EL PTMAGR 74

7. RESUMEN DE MOTIVOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 78

7.1. Escenarios planteados 80
7.2. Metodología para evaluación de escenarios 84
7.3. Valoración de los distintos escenarios y criterios 88
7.4. Justificación del escenario seleccionado 93

8. PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIOAMBIENTE 95

8.1. Metodología de evaluación de impactos 97
8.2. Impacto en el clima 99
8.3. Impacto en la calidad del aire 99
8.4. Impacto en tierra y suelo 99
8.5. Impacto en la Hidrología 99
8.6. Impacto sobre la biodiversidad 100
8.7. Conectividad ecológica 100
8.8. Impacto en los montes públicos y en los terrenos forestales 101
8.9. Impacto sobre el paisaje 101
8.10. Impacto en los Espacios protegidos- Zonas Verdes 101
8.11. Impacto en el patrimonio cultural 101
8.12. Riesgos naturales 102
8.13. Impacto en el medio socioeconómico 102

8.14. Síntesis de los impactos potenciales de las propuestas del PTMAGR sobre los factores ambientales definidos en la Ley GICA 102

9. INCIDENCIA DEL PTMAGR SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 104

9.1. Análisis de vulnerabilidad 106

9.2. Fase inicial: caracterización climática y análisis escenarios climáticos 107

9.3. Segunda fase: identificación de los principales impactos del cambio climático y relación con las distintas áreas estratégicas de adaptación 112

9.4. Tercera fase: evaluación del riesgo: identificación del riesgo y consecuencias 114

9.5. Cuarta fase: análisis de la vulnerabilidad al cambio climático 115

9.6. Disposiciones necesarias para el fomento de la baja emisión de gases y prevención de los efectos del cambio climático 116

9.7. Prevención de los efectos del cambio climático 116

9.8. Coherencia con el Plan Andaluz de Acción por el Clima 118

9.9. Coherencia con el modelo de desarrollo sostenible de la EADS 2030 121

9.10. Análisis del impacto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero 127

10. MEDIDAS PROPUESTAS EN EL PTMAGR PARA PREVENIR, REDUCIR Y COMPENSAR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO IMPORTANTE EN EL MEDIOAMBIENTE 129

11. MEDIDAS PREVISTAS PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS DE LA APLICACIÓN DEL PTMAGR 134

11.1. Objetivos del seguimiento del PTMAGR. 134

11.2. Indicadores de evaluación. 134

11.3. Metodología de seguimiento establecida (criterios, indicadores, periodicidad, informes a redactar) 138

12. INFORME VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS Y DE LAS MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR O PALIAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL PTMAGR 139

Índice de Tablas:

Tabla 5.1 Población total por coronas (Padrón 2019) 31
Tabla 5.2 Densidad de población urbana por coronas 31
Tabla 5.3 Distribución en las coronas de empleo desde un punto de vista de género 34
Tabla 5.4 Número de empresas en función de los empleados 34
Tabla 5.5 Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios en el Área Metropolitana de Granada 39
Tabla 5.6 Humedales existentes en el ámbito del PTMAGR 40
Tabla 5.7 Categoría de amenaza y condicionante ambiental de especies de flora en el ámbito del PTMAGR 43
Tabla 5.8 Categoría de amenaza y condicionante ambiental de especies de fauna en el ámbito del PTMAGR 45
Tabla 5.9 Estaciones de la RVCCAA en Granada 54
Tabla 5.10 Tipología de las estaciones de la RVCCAA en Granada 54
Tabla 5.11 Situaciones malas y muy malas por contaminante durante los años 2019, 2020 y 2021 55
Tabla 5.12 Concentraciones de PM_{10} registradas durante los años 2019, 2020 y 2021 por zona de evaluación 55
Tabla 5.13 Evaluación de los valores de contaminantes en el Área Metropolitana de Granada 56
Tabla 7.14. Relación entre los criterios seleccionados y los factores ambientales de la Ley GICA. 87
Tabla 7.15. Cantidad de emisiones GEI para cada escenario. 88
Tabla 7.16. Cantidad de consumo de energía para cada escenario. 88
Tabla 7.17. Puntuaciones para el criterio " Nivel de riesgo del sistema de transporte" 88
Tabla 7.18. Cantidad de emisiones contaminantes para cada escenario. 89
Tabla 5.19. Variables para calcular la contaminación acústica. 89
Tabla 20. Cálculo de áreas. 90
Tabla 21. Superficie ocupada por las actuaciones en cada escenario 90
Tabla 22. Puntuaciones para el criterio "Ocupación del suelo" 90
Tabla 7.23. Puntuaciones para el criterio "Accidentabilidad" 90
Tabla 7.24. Puntuaciones para el criterio " Nivel de riesgo del sistema de transporte". 91
Tabla 7.25. Puntuaciones para el criterio " Facilidad de acceso al transporte" 91
Tabla 7.26. Tiempos de recorrido. 91
Tabla 7.27. Puntuaciones para el criterio " Facilidad de acceso al transporte" 92
Tabla 7.28. Ingresos por tarifas. 92
Tabla 7.29. Costes de operación y mantenimiento 92
Tabla 7.30. Puntuación para el criterio "Ratio ingresos/costos". 92
Tabla 7.31. Puntuaciones para el criterio " Asequibilidad del sistema de transporte". 92
Tabla 7.32. Pesos considerados para las distintas variables 93
Tabla 7.33. Puntuaciones finales 93
Tabla 7.34. Resultados de la puntuación final de los escenarios. 94
Tabla 11.35. Indicadores de evaluación propuestos. 134

Índice de imágenes:

Imagen 2.1 Modelo de Plan Estratégico de la Junta de Andalucía....16
Imagen 2.2 Zonificación y sectorización empleada en el PTMAGR....17
Imagen 5.3 Porcentaje de población por coronas (Padrón 2019)....31
Imagen 5.4 Evolución de la población por coronas (1998-2019)....31
Imagen 5.5 Densidad de población urbana en el Área de Granada....32
Imagen 5.6 Núcleos de población en el Área de Granada....32
Imagen 5.7 Evolución del número de contratos por corona (2008-2018)....33
Imagen 5.8 Distribución de contratos por coronas y sectores (2008-2018)....33
Imagen 5.9 Censo de establecimientos con Actividades Económicas....34
Imagen 5.10 Distribución de las empresas en función del número de empleados....35
Imagen 5.11 Número de empresas por municipio....35
Imagen 5.12 Espacios Naturales Protegidos en el ámbito del PTMAGR....36
Imagen 5.13 Espacios Protegidos Red Natura 2000 en el ámbito del PTMAGR....37
Imagen 5.14 Espacios Protegidos Red Natura 2000 en el ámbito del PTMAGR....37
Imagen 5.15 Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito del PTMAGR....38
Imagen 5.16 Hábitats de Interés Comunitario fuera de la RN 2000 en el ámbito del PTMAGR....40
Imagen 5.17 Humedales del Inventario de Andalucía en el ámbito del PTMAGR....40
Imagen 5.18 Riqueza de especies....41
Imagen 5.19 Biodiversidad....41
Imagen 5.20 Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas en el ámbito del PTMAGR....43
Imagen 5.21 Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas en el ámbito del PTMAGR....44
Imagen 5.22 Árboles y arboledas singulares en el ámbito del PTMAGR....46
Imagen 5.23 Montes Públicos en el ámbito del PTMAGR....47
Imagen 5.24 Relieve....48
Imagen 5.25 Distribución de las pendientes en la provincia de Granada....49
Imagen 5.26 Usos del suelo en el ámbito de aplicación del Plan....50
Imagen 5.27 .Ámbito del Plan Especial de la Vega de Granada....50
Imagen 5.28 .Zonas de valor productivo en la Vega de Granada....51
Imagen 5.29 .Zonificación por coronas de los municipios del ámbito de estudio....51
Imagen 5.30 .Inventario Andaluz de Georrecursos en el ámbito del PTMAGR....52
Imagen 5.31 Masas de agua superficiales....52
Imagen 5.32 Hidrología superficial principal en el ámbito del PTMAGR....53
Imagen 5.33 Montes Públicos en el ámbito del PTMAGR....53
Imagen 5.34 Masas de agua subterráneas....54
Imagen 5.35. Fuentes de ruido en Granada....57
Imagen 5.36. Rutas Culturales en Provincia de Granada....59
Imagen 5.37. Patrimonio mundial en Granada....60
Imagen 5.38. Bienes de Patrimonio Histórico inventariados en ámbito PTMAGR....61
Imagen 5.39. Bienes de Patrimonio Histórico inventariados en el casco urbano de la ciudad de Granada....62
Imagen 5.40. Bienes de Interés Cultural y su entorno de protección en ámbito PTMAGR....63
Imagen 5.41. Bienes de Interés Cultural (BIC) y su entorno de protección en el casco urbano de la ciudad de Granada....64
Imagen 5.42. Elementos de Interés Patrimonial en la Vega de Granada....65
Imagen 5.43 Categorías paisajísticas en el ámbito del PTMAGR....66
Imagen 5.44 Áreas paisajísticas en el ámbito del PTMAGR....67
Imagen 5.45 Vías pecuarias, senderos señalizados y carriles cicloturistas en el ámbito del PTMAGR....68
Imagen 5.46 Vías pecuarias en el ámbito del PTMAGR....68
Imagen 5.47 Áreas Estratégicas para la Mejora de la Conectividad Ecológica en el ámbito del PTMAGR....69
Imagen 5.48 Propuesta de modelo de uso público en la Vega de Granada en el ámbito del PTMAGR....69
Imagen 5.49 Red de caminos rurales en la Vega de Granada en el ámbito del PTMAGR....70
Imagen 5.50 Pérdidas de suelo (Tm/ha/año) en el ámbito del PTMAGR....70

Imagen 5.51 Zonas inundables asociadas a periodos de retorno en el ámbito del PTMAGR....71
Imagen 5.52 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) en el ámbito del PTMAGR....71
Imagen 5.53 Zonas con Riesgo de Incendio en el ámbito del PTMAGR....72
Imagen 5.54 Índice de congestión en hora punta....72
Imagen 5.55 Capacidad del viario en transporte privado para Granada y la primera corona....73
Imagen 5.56 Condicionantes ambientales globales en el ámbito del PTMAGR....73
Imagen 6.57 Actuaciones propuestas y espacios protegidos en el ámbito del PTMAGR....74
Imagen 6.58 Infraestructuras propuestas y distancia a espacios RN 2000 en el ámbito del PTMAGR....75
Imagen 6.59 Infraestructuras propuestas y zonificación PORN vigentes en el ámbito del PTMAGR....75
Imagen 6.60 Zonificación PORN Sierra Nevada y ámbito de Estudio Informativo para implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada....76
Imagen 61. Red ciclopeatonal existente y propuesta.....77
Imagen 6.62 Interacción propuestas PTMAGR con cauces principales....77
Imagen 8.63 Interacción línea futura de metro y acceso a La Zubia con vías pecuarias existentes....100
Imagen 8.64 Interacción de la red ciclopeatonal propuesta con vías pecuarias existentes....101
Imagen 9.65. Relación entre peligro, vulnerabilidad y exposición al cambio climático....106
Imagen 9.66. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 1961-2000....107
Imagen 9.67. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según MIROC en RCP85....108
Imagen 9.68. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según CGM3 en RCP85....108
Imagen 9.69. Distribución temperatura media anual en periodo de referencia 1961-2000....109
Imagen 9.70. Proyección evolución temperatura media anual en periodo 2071-2099 MIROC (pesimista) Escenario RCP85....109
Imagen 9.71. Proyección evolución temperatura media anual en periodo 2071-2099 CGCM3 (optimista) Escenario RCP85....109
Imagen 9.72. Evolución precipitación en periodo de referencia y en periodo 2010-2011 según escenarios RCP 4,5 y RCP85....110
Imagen 9.73. Evolución del índice de calentamiento global en Granada....110
Imagen 9.74. Precipitación, evapotranspiración potencial y desviación del índice de humedad en Andalucía, 2010-2019....111
Imagen 9.75 Estructura de objetivos y líneas estratégicas del PAAC....118
Imagen 9.76 Objetivos de reducción de emisiones por área estratégica....119
Imagen 9.77 Distribución de emisiones (TCO2eq) por sectores en porcentaje, en el año 2016 en Andalucía....127
Imagen 9.78 Distribución de emisiones difusas en porcentaje por sector, 2018....128

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Evaluación Ambiental Estratégica del PTMAGR según la Ley GICA

En base al **artículo 36 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental** (en adelante **GICA**) ciertos planes y programas que se elaboren o aprueben por la Administración de la Junta de Andalucía se encuentran sometidos a **Evaluación Ambiental Estratégica**, en adelante **EAE**.

El **Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada, Plan de Movilidad Sostenible**, **por sus características, deberá cumplir con este procedimiento**. Para ello se deberán acometer los trabajos necesarios para obtener la **Declaración Ambiental Estratégica**, en adelante **DAE** que serán incorporadas al PTMAGR.

En la Exposición de Motivos de la Ley GICA se formula:

> "*El desarrollo sostenible es hoy el nuevo referente o paradigma que debe centrar los esfuerzos de la sociedad del siglo XXI. Debe concebirse como un proceso de cambio y transición capaz de generar las transformaciones estructurales necesarias para adaptar nuestro sistema económico y social a los límites que impone la naturaleza y la calidad de vida de las personas.*
>
> *Concretar la búsqueda de la sostenibilidad en acciones de los gobiernos y en decisiones individuales de los ciudadanos, es necesario cambiar las relaciones humanas a escala planetaria, al mismo tiempo que definimos nuevas formas de producción, consumo y distribución para garantizar la perdurabilidad del planeta.*
>
> *Para la consecución de los objetivos que inspiran la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible, y el Plan de Medio Ambiente de Andalucía, los instrumentos jurídicos, junto a otros económicos o fiscales, son una pieza insustituible para impulsar el avance de nuestros sectores productivos hacia la eficiencia energética, la innovación tecnológica y la reorientación de las pautas de consumo, con el objetivo final de la sostenibilidad".*

Como ya se ha afirmado, el **PTMAGR debe ir acompañado de una evaluación ambiental estratégica ordinaria**, en el cual se incluya un diagnóstico ambiental, paisajístico y cultural, que tenga en cuenta la infraestructura verde en el área de Granada, apostando por la calidad del entorno y del medio ambiente, la disminución de los consumos energéticos y de la contaminación acústica y el empleo de modos de transporte más eficientes.

Es de vital importancia durante este proceso la participación ciudadana y la coordinación de las diferentes administraciones públicas con competencias en materia de infraestructuras de transporte, medioambiental, cultural y de paisaje en el área de Granada.

Todo ello con el fin de que se establezcan propuestas compatibles con la infraestructura verde del ámbito, que permitan posteriormente la ejecución de proyectos bajo un marco sostenible y con unas directrices marcadas tanto de movilidad como de medioambiente, evitando así la fragmentación del territorio y la pérdida de conectividad entre espacios.

Una vez redactado el DIE junto con el borrador del PTMAGR se remite en diciembre de 2021 a la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural (órgano ambiental competente para su aprobación), con el fin de que, tras periodo de consultas, emita el Documento de Alcance (artículo 38.2. de la Ley 7/2007) donde se establezcan las directrices y consideraciones a tener en cuenta para la redacción del **Estudio Ambiental y Territorial Estratégico** (artículo 38.3 de la Ley 7/2007) y **del PTMAGR.** Ambos documentos dan continuidad al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria del Plan.

El presente **Estudio Ambiental Estratégico** (EAE) forma parte de la **documentación exigida por la legislación sectorial, para continuar con el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria del PTMAGR.**

1.2. Alcance, objetivos y metodología del Estudio Ambiental Estratégico del PTMAGR

El presente **Estudio Ambiental y Estratégico** (EAE), documento ambiental más ampliado y a mayor detalle que el Documento de Inicial Estratégico (DIE) presentado en una primera fase de la tramitación ambiental iniciada, **constituye un estudio clave** que acompaña al PTMAGR en la segunda fase de tramitación ambiental.

La finalidad de su ejecución es por una parte incorporar todas las consideraciones efectuadas en la Fase de consultas previas (Documento de Alcance) y trasladarlas de una manera paralela al Plan y por otra establecer directrices básicas que sean marco de futuras actuaciones ambientales a nivel municipal, de una forma coherente y ordenada, teniendo en cuenta sinergias con otras actuaciones, visión que solo se puede tener desde un ámbito más ampliado con Planes a nivel supramunicipal como es el PTMAGR que favorezcan no solo la conexión a nivel de transporte entre municipios sino también la continuidad de infraestructura verde existente.

Con la elaboración del EAE de forma paralela al Plan, se tiene en cuenta en la toma de decisiones y elaboración de propuestas los activos ambientales, culturales y paisajísticos del ámbito sobre el que actúa el PTMAGR, no afectando a la infraestructura verde a nivel supramunicipal sino todo lo contrario, fomentando su puesta en valor y garantizando su preservación.

Tal y como se define en la Ley GICA (**Artículo 38.3 y Anexo IIC de la Ley 7/2007**) el EAE contendrá, al menos la siguiente información:

1. *Un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas conexos.*
2. *Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicación del plan o programa.*
3. *Las características medioambientales de las zonas que puedan verse afectadas de manera significativa y su evolución, teniendo en cuenta el cambio climático esperado en el plazo de vigencia del plan o programa.*
4. *Cualquier problema medioambiental existente que sea importante para el plan o programa, incluyendo en particular los problemas relacionados con cualquier zona de especial importancia medioambiental, como las zonas designadas de conformidad con la legislación aplicable sobre espacios naturales y especies protegidas y los espacios protegidos de la Red Natura 2000.*
5. *Los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario, Estatal y de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que guarden relación con el plan o programa y la manera en que tales objetivos y cualquier aspecto medioambiental se han tenido en cuenta durante su elaboración.*
6. *Los probables efectos significativos en el medio ambiente, considerando aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, su incidencia en el cambio climático, los bienes materiales, el patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio arquitectónico y arqueológico, el paisaje y la interrelación entre estos factores. Se deberán analizar de forma específica los efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos.*

7. Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa, incluyendo aquellas para mitigar su incidencia sobre el cambio climático y permitir su adaptación al mismo.

8. Un resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas y una descripción de la manera en que se realizó la evaluación, incluidas las dificultades (como deficiencias técnicas o falta de conocimientos y experiencia) que pudieran haberse encontrado a la hora de recabar la información requerida.

9. Una descripción de las medidas previstas para el seguimiento y control de los efectos significativos de la aplicación de los planes y programas.

10. Un resumen de carácter no técnico de la información facilitada en virtud de los párrafos precedentes.

11. Un informe sobre la viabilidad económica de las alternativas y de las medidas dirigidas a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos del plan o programa.

Además, según lo dispuesto en artículo 19 "*Planes con incidencia en materia de cambio climático y evaluación ambiental*" de la ***Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía***, concretamente en el apartado 1:

> *Las actividades de planificación autonómica y local relativas a las áreas estratégicas para la adaptación al cambio climático establecidas en el artículo 11 tendrán, a efectos de esta ley, la consideración de planes con incidencia en materia de cambio climático.*

El presente Plan, está incluido en el artículo 11 apartado 2, punto *h) Movilidad e infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias*, es por ello que en aplicación al artículo 19.1 anteriormente reflejado, será de aplicación el siguiente punto de este mismo artículo:

2. Los planes y programas con incidencia en materia de cambio climático y transición energética, sin perjuicio de los contenidos establecidos por la correspondiente legislación o por el acuerdo que disponga su formulación, incluirán:

a) El análisis de la vulnerabilidad al cambio climático de la materia objeto de planificación y su ámbito territorial, desde la perspectiva ambiental, económica y social y de los impactos previsibles, conforme a lo dispuesto en esta ley.

b) Las disposiciones necesarias para fomentar la baja emisión de gases de efecto invernadero y prevenir los efectos del cambio climático a medio y largo plazo.

c) La justificación de la coherencia de sus contenidos con el Plan Andaluz de Acción por el Clima. En el caso de que se diagnosticaran casos de incoherencia o desviación entre los instrumentos de planificación y los resultados obtenidos, se procederá a su ajuste de manera que los primeros sean coherentes con la finalidad perseguida.

d) Los indicadores que permitan evaluar las medidas adoptadas, teniendo en cuenta la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía.

e) El análisis potencial del impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero.

3. Para los planes y programas con incidencia en materia de cambio climático sometidos a evaluación ambiental estratégica, la valoración del cumplimiento de las determinaciones del apartado anterior se llevará a cabo en el procedimiento de evaluación ambiental.

El EAE del PTMAGR, se redacta, por tanto, cumpliendo con todas las consideraciones establecidas para el mismo en la legislación aplicable, así como los condicionantes ambientales que se desprenden tanto de las consultas realizadas en fase inicial de la tramitación como de las **consideraciones emitidas en Documento de Alcance de abril de 2022, donde en el apartado siguiente se extracta los aspectos más relevantes reflejados en el mismo a tener en cuenta en el presente estudio.**

1.3. Justificación del cumplimiento de las consideraciones emitidas en Documento de Alcance por el Órgano Ambiental

Seguidamente se analizan todas aquellas consideraciones emitidas por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en el Documento de Alcance, justificando la necesidad o no de su inclusión, así como la forma en que han sido tenidas en cuenta tanto en el presente EAE como en el Plan.

Dicho Documento de Alcance incorpora tanto las premisas de partida comunes a tener en cuenta en la elaboración de Planes de Transporte Metropolitano como es el caso del presente PTMAGR, el Informe de coherencia del PTMAGR con el PAAC y síntesis de las alegaciones efectuadas por los distintos organismos, información que ha sido además analizada en profundidad y tenida en cuenta en la elaboración del presente PTMAGR.

ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

Dentro del marco conceptual de la evaluación ambiental estratégica, la elaboración del EsAE, como documento técnico clave del procedimiento, habrá de mantener la siguiente secuencia metodológica durante su elaboración:

> *1º.- Objetivos y principios de sostenibilidad.*
>
> *2º.- Caracterización y diagnóstico.*
>
> *3º.- Análisis de alternativas coherentes con los objetivos.*
>
> *4º.- Identificación y valoración de los efectos ambientales negativos.*
>
> *5º.- Seguimiento de los efectos ambientales negativos.*

Atendiendo al esquema el EsAE deberá contemplar, al menos, los siguientes contenidos:

- *Identificar los principios de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático aplicables al PTMAG. Coherencia del PTMAG con la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 (EADS 2030) y con el Plan Andaluz de Acción por el Clima (ver apartado 3).*
- *Caracterizar y diagnosticar el ámbito territorial atendiendo a los factores que establece la ley GICA (ver apartado 4).*
- *Proponer y analizar alternativas ambientalmente viables coherentes con los anteriores puntos. Justificar y describir detalladamente las alternativas evaluadas y la finalmente seleccionada (ver apartado 5).*

- *Valorar los efectos ambientales negativos generados por las propuestas de la alternativa seleccionada (ver apartado 6).*
- *Identificar y describir las medidas previstas para prevenir, reducir y, en último caso, compensar los efectos ambientales negativos.*
- *Definir un programa de seguimiento ambiental que describa las medidas previstas para el seguimiento y control de los efectos negativos (ver apartado 7).*
- *Resumir con carácter no técnico toda la información anterior, con objeto de facilitar la consulta pública.*

El presente EAE cumple con el contenido dispuesto en la legislación aplicable, definiendo los objetivos y principios de sostenibilidad (apartados 2 y 3), analizando la coherencia tanto con el PAAC como con la EADS 2030, caracterizando el medio que abarca el ámbito del PTMAGR en función de lo establecido en la Ley GICA (apartado 5), con la finalidad de proponer alternativas técnicamente viables y coherentes con dichos instrumentos y con el entorno en el que se ubican (apartado 7), estimando los posibles impactos globales de las mismas (apartado 8) así como la incidencia de forma específica del PTMAGRr sobre el cambio climático, estableciendo medidas cautelares y correctoras para paliar los efectos negativos de las propuestas planteadas (apartado 10) y proponiendo un seguimiento que garantice la aplicación de las mismas (apartado 11). Finalmente se adjunta un resumen de carácter no técnico para facilitar su comprensión en fases posteriores de la tramitación (apartado 12).

3. PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

3.1 Sostenibilidad

*Es necesario que el **PTMAG sea coherente con el modelo de desarrollo sostenible que plantea la EADS 2030**. Así, por tanto, el EsAE deberá mostrar cómo el PTMAG contribuye al modelo establecido en la EADS 2030, analizando la correspondencia entre las líneas y medidas de ambos documentos, especialmente en las áreas de movilidad, energía, calidad ambiental, recursos naturales y salud, justificando las posibles discrepancias que puedan darse entre ambos documentos.*

En el apartado 9.9 del presente estudio se extraen las líneas y medidas de la EADS 2030 en relación con el presente Plan y se analiza la relación con las propuestas definidas en el mismo, así como la contribución del plan al cumplimiento de dichas medidas establecidas en la EADS.

3.2 Cambio climático

Son numerosas las referencias que han de inspirar el PTMAG en su contribución a un modelo de desarrollo sostenible coherente con las necesidades de lucha contra el cambio climático, siendo instrumentos clave para ello la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, y el Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030.

Esta ley establece, en su artículo 19.3, la necesidad de que se evalúe la incidencia sobre el cambio climático de la planificación relacionada con las materias que aborda el PTMAG, siendo necesario que el EsAE incluya los siguientes contenidos:

a) El análisis de la vulnerabilidad al cambio climático de la materia objeto de planificación y su ámbito territorial, desde la perspectiva ambiental, económica y social y de los impactos previsibles, conforme a lo dispuesto en esta ley.

b) Las disposiciones necesarias para fomentar la baja emisión de gases de efecto invernadero y prevenir los efectos del cambio climático a medio y largo plazo.

c) La justificación de la coherencia de sus contenidos con el Plan Andaluz de Acción por el Clima. En el caso de que se diagnosticaran casos de incoherencia o desviación entre los instrumentos de planificación y los resultados obtenidos, se procederá a su ajuste de manera que los primeros sean coherentes con la finalidad perseguida.

d) Los indicadores que permitan evaluar las medidas adoptadas, teniendo en cuenta la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía.

e) El análisis potencial del impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero.

Se incluye apartado específico en el presente estudio (apartado 9), donde se analiza la incidencia del PTMAGr sobre el cambio climático incluyendo todo el contenido que establece la Ley 8/2018.

*Con relación al Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030 (PAAC), la Oficina Andaluza de Cambio Climático ha elaborado **un documento de análisis de la coherencia del Borrador del PTMAG** del que se recomienda su consulta detenida (documento aportado junto con los informes recibidos en fase de consultas), aportándose aquí un resumen de sus principales conclusiones:*

A) *Marco estratégico:*

- *Se propone incluir referencias a la normativa europea en materia de cambio climático, como la Ley Europea del clima o el Pacto Verde Europeo.*
- *En el ámbito regional se recomienda actualizar las referencias a la aprobación el PAAC mediante Decreto, así como la referencia a que la movilidad y las infraestructuras constituyen un área estratégica del PAAC en materia de adaptación.*
- *Convendría asimismo eliminar las alusiones a la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático 2002 (EACC), al considerarse ya superada por la nueva Ley de Cambio Climático y la posterior aprobación del PAAC.*

En el apartado 2.4 del presente estudio se incorporan referencias a la normativa europea en materia de cambio climático y se actualiza referencia a la aprobación del PAAC mediante Decreto, eliminando las alusiones a la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático (EACC 2022).

B) Mitigación y transición energética:

- *Se detecta que existe una confusión en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que los distintos aspectos relacionados con su análisis están incluidos en los apartados de calidad del aire. Se considera que es más apropiado realizar las consideraciones relativas a las emisiones de GEI en el ámbito del cambio climático ya que la mayoría de los gases de efecto invernadero no son contaminantes atmosféricos.*

Se ha actualizado tanto en el apartado de calidad del aire y en el de indicadores del presente estudio, como en el Tomo I del plan, Punto 9.4.4. Calidad del aire y 10.2.2 Línea base.

- *Diagnóstico:*

- Se propone incluir una evaluación de las emisiones de GEI que incluya a todos los vehículos y cubra la totalidad del ámbito territorial como parte del diagnóstico.

En el apartado 10.2.2 del Plan se ha incluido un indicador en el que se puede evaluar las emisiones de GEI en el que se incluyen todos los vehículos motorizados.

- En relación con el indicador de línea de base relacionado con las emisiones de CO_2 se considera procedente que se aporte información acerca de la metodología empleada para su determinación con objeto de evaluar su coherencia con el inventario Andaluz de Emisiones de GEI.

La metodología de cálculo de las emisiones de CO_2, puede apreciarse en el Anexo I: Análisis Coste – Beneficio y Multicriterio, del PTMAGR.

Asimismo, se destaca que, en el Inventario Andaluz de Emisiones de GEI no está disponible la fuente de datos, ni la metodología empleada para la obtención de las emisiones. En consecuencia, no es posible evaluar su coherencia con el presente plan.

- Se han detectado incoherencias entre el valor de emisiones de CO_2 de la línea de base (631.934 tCO_2/año, ámbito territorial del PTMAG) y el valor que se recoge en el apartado 6.6 del Documento Inicial Estratégico (308.987 tCO_2/año, solo para el municipio de Granada). Los ámbitos territoriales son diferentes y las metodologías empleadas para su determinación también, ya que en el caso de la línea de base se emplea una metodología propia, mientras que en el documento inicial estratégico se utiliza la herramienta de la Huella de Carbono Municipal. Se propone que se aplique una única metodología al conjunto de vehículos y al ámbito territorial.

En el apartado 10.2.2 del Plan se explica la metodología empleada para el cálculo de las emisiones anuales de CO_2 producido por el vehículo privado motorizado. En el apartado 6.6 del Documento Inicial Estratégico (308.987 tCO_2/año) dicho valor se ha calculado para la ciudad de Granada en base al número de viajes del vehículo privado motorizado obtenido en el reparto modal, mientras que en el apartado 10.2 del Plan se obtiene un nuevo valor, 631.934 tCO_2/año, ya que se tiene en cuenta todos los municipios del ámbito del plan.

- *Objetivos estratégicos:*

- Se propone definir dos metas relacionadas con el objetivo OE1 que cuantifiquen la reducción de emisiones de GEI y el ahorro energético a conseguir en 2030.

En el apartado 6 del Plan se recogen las metas relacionadas con el objetivo OE1 tanto con las emisiones de GEI reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero entre 2020 y 2030, como con el ahorro energético disminuyendo el consumo de energía en un 30% entre los años 2020 y 2030. De la misma forma como se ha comentado anteriormente se ha tenido en cuenta en el apartado 10.2.2 del Plan incluyéndose un indicador que evalúa las emisiones de GEI y el consumo energético.
Se ha modificado el Tomo II del plan, Punto 14.4. Definición de escenarios, reformulando uno de los valores objetivos OE1 pasando a ser “Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5%, excluyendo los usos no energéticos”.

- Se ha detectado que no existe ningún objetivo estratégico alineado con el objetivo en materia de transición energética OTE2 del PAAC.

Uno de los valores objetivo del OE1 del PTMAGR “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).”, se encuentra alineado con el OTE2 del PAAC.

- *Líneas estratégicas:*

- Se ha realizado un análisis preliminar de coherencia con el PAAC de las líneas estratégicas, tomando como base las actuaciones que se proponen para cada uno de los cuatro escenarios planteados en el PTMAG. Se concluye que dichas líneas son coherentes en ambas planificaciones, si bien se recomienda revisar este análisis una vez se concreten las medidas a ejecutar en el escenario seleccionado.

En el apartado 9.3 del presente documento se ha elaborado una relación entre las actuaciones que se proponen dentro de cada una de las líneas estratégicas del Plan con las líneas estratégicas en las que se basa el Plan de Acción Andaluz por el Clima.

- *Documento inicial estratégico (comentarios aplicables a la elaboración del EsAE):*

- Tal y como se ha indicado en el apartado de Diagnóstico, se ha de completar la determinación de las emisiones de GEI correspondientes a la situación actual para extenderla a todo el ámbito territorial (57 municipios).

En el apartado *10.2. Indicadores de contexto y línea base* del TOMO I se ha incluido como indicador las emisiones GEI (CO_2 eq.) calculadas para el ámbito territorial del Plan, siguiendo la metodología de la guía *“EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019”.* Se puede ver la metodología desarrollada en el *Anexo I. Análisis Coste-Beneficio y Multicriterio.*

- El análisis potencial del impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero del PTMAG se considera incompleto, ya que es necesario incluir una evaluación cuantitativa de la reducción de emisiones de GEI y del consumo energético que se va a conseguir con la puesta en marcha de las actuaciones contempladas en el PTMAG y analizar la coherencia de dicha reducción con los objetivos del PAAC.

En el *Anexo I. Análisis Coste-Beneficio y Multicriterio* se realiza un estudio de alternativas donde se estudia el impacto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero de las actuaciones del PTMAG *(apartado 4.2.2. A. Emisiones de GEI y consumo de energía).*

- Se considera procedente indicar cómo se va a realizar la comparativa entre el consumo energético y las emisiones de GEI de la situación actual con la correspondiente al escenario objetivo del PTMAGR, y cuál va a ser la metodología a emplear para la determinación de dichas emisiones y consumo energético, con objeto de evaluar la coherencia entre los distintos planes metropolitanos y de éstos con el Inventario Andaluz de Emisiones de GEI.

Para el cálculo de las emisiones contaminantes anuales de los vehículos motorizados y las emisiones GEI (CO_2 eq.) se ha empleado la metodología de la guía *"EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019"*, en el que se considera un factor de emisión según el tipo de combustible y un número de vehículos por kilometraje recorrido diferenciando, así mismo, entre los distintos tipos de vehículos. Se puede ver la metodología desarrollada y el estudio de Escenarios del PTMAGR en el *Anexo I. Análisis Coste-Beneficio y Multicriterio.*

C) Adaptación:

- *No existe una relación directa entre los objetivos generales del PTMAG recogido en el apartado 3 y los objetivos estratégicos en materia de adaptación al cambio climático.*

En el apartado 3 del Plan (Tomo I) se ha comentado que alguno de los objetivos generales propuestos está relacionado directamente con los objetivos estratégicos en materia de adaptación al cambio climático.
Recuperar espacio de la vía pública para los modos no mecanizados de transporte, reducir las emisiones de los contaminantes atmosféricos junto con la reducción del ruido y del consumo energético o potenciar la renovación de las flotas de vehículos de cero/bajas emisiones tanto en el ámbito privado como institucional son varios de los objetivos, entre otros, que cumplen con lo establecido en el objetivo OA1 en materia de adaptación al cambio climático que recoge el PAAC, en el que se reduce el riesgo de los impactos del cambio climático, minimizando sus efectos y dando prioridad a las intervenciones sobre áreas sometidas a niveles de riesgos más altos. Concretamente dichos objetivos se relacionan con el objetivo sectorial OA1.F que se centra en el área estratégica de Urbanismo y ordenación del territorio.

- *La importancia que los objetivos estratégicos otorgan a la lucha contra el cambio climático (2 del total de 7 objetivos) no encuentran eco en el apartado de diagnóstico, de cuyas conclusiones se supone que debería derivarse el enfoque estratégico del PTMAG. Ni en el apartado de síntesis de los principales problemas, necesidades y retos, ni siquiera como amenaza en el análisis DAFO se encuentran alusiones claras al cambio climático.*

En el apartado 10.4 del Plan (Tomo I) se definen los principales problemas, necesidades y retos. En él, se incluyen referencias a los objetivos estratégicos (OE1 y OE2) relacionados con el cambio climático. Asimismo, se incluyen 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).
Asimismo, en el apartado 11 del Plan (Tomo I) se define la matriz DAFO. En ella, se incluyen referencias a los objetivos estratégicos (OE1 y OE2) relacionados con el cambio climático. Asimismo, se incluyen Impactos climáticos asociados a la movilidad e infraestructuras.

- *Se recomienda reconsiderar el ejercicio de análisis de vulnerabilidad y evaluación de riesgos, poniendo el foco siempre en la valoración de los impactos que inciden directamente sobre la movilidad y las infraestructuras de transporte (ver apartado 4 de este documento emitido por la Oficina Andaluza de Cambio Climático). Las medidas de adaptación deberían deducirse de las conclusiones de este análisis. Se aconseja una diferenciación clara entre estas dos áreas a fin de alinearlas correctamente con las dos Líneas Estratégicas del PAAC.*

En apartado 9 se evalúa la incidencia del PTMAGR sobre el cambio climático, donde se define como punto de partida el clima actual y las tendencias y previsiones de futuro, se identifican los impactos climáticos que puedan afectar al ámbito del PTMAGR asociados a la línea estratégica de movilidad e infraestructuras y se efectúa la evaluación del riesgo para finalmente efectuar una evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático concluyéndose que el ámbito del PTMAGR tiene una vulnerabilidad alta a impactos como el aumento de temperaturas con incremento de aparición del fenómenos de isla de calor, incremento de la sequía, la pérdida de calidad del aire.

4. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Es preciso que el EsAE caracterice el ámbito territorial dentro del marco que establecen los factores ambientales que establece la ley GICA y diagnostique las presiones ambientales actuales y escenario tendencial previsible.

El EsAE deberá focalizar este esfuerzo en los factores ambientales que podrían recibir efectos negativos y en aquellos factores que actualmente reciben presiones ambientales sobre los que el PTMAG pretende actuar correctivamente.

En apartado 5 del EAE se efectúa la caracterización ambiental del ámbito del PTMAGR según los factores ambientales que establece la ley GICA y seguidamente se analizan los problemas ambientales que pueden surgir o que actualmente existen en el apartado 6, centrándose en este caso en la posible afección a espacios protegidos, la conectividad ecológica y la afección a la red hidrográfica.
Asimismo, en el apartado 4 se analizan los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicación del PTMAGR.

Atendiendo al informe realizado por el Servicio de Evaluación y Análisis Ambiental (Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático), el ***capital natural*** *del ámbito lo constituyen especialmente los siguientes elementos, muchos de ellos integrantes de las infraestructuras verdes del territorio:*

- *Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000.*
- *Hábitats de Interés Comunitario fuera de Red Natura 2000.*

- *Inventario de Humedales de Andalucía*
- *Especies de flora y fauna incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial, en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, y en los inventarios de la de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).*
- *Catálogo Andaluz de Árboles y Arboledas Singulares.*
- *Catálogo de Montes Públicos de Andalucía.*
- *Red hidrográfica.*
- *Vías pecuarias.*
- *Inventario Andaluz de Georrecursos.*

En el apartado 5 del presente estudio se incluye la información extraída del informe de condicionantes ambientales realizado por el Servicio de Evaluación y Análisis Ambiental, teniéndolo en cuenta para la posterior definición de impactos.

*Con relación al **medio ambiente atmosférico** en sus distintas áreas, contaminación atmosférica, acústica y lumínica, el EsAE deberá tener presente el documento sobre aspectos a considerar relativos a planificación estratégica en la materia, datos del diagnóstico y seguimiento del PTMAG elaborado por el Servicio de Calidad del Aire (Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático), trasladado al promotor junto con el resto de informes recibidos en fase de consultas.*

Se incorpora todas las determinaciones expuestas en informe elaborado por el Servicio de Calidad del Aire y se efectúan las modificaciones pertinentes en el presente Plan.

5. ALTERNATIVAS

Dentro del marco de los factores ambientales que establece la ley GICA, el EsAE debe evaluar las alternativas justificando la opción de mayor viabilidad ambiental atendiendo a los siguientes criterios:

- Correspondencia con los principios de movilidad sostenible, con la EADS 2030 y el PAAC.

- Coherencia con la caracterización del ámbito y su capacidad de acogida.

- Resolución de problemas ambientales detectados en el diagnóstico.

- Importancia de los efectos ambientales negativos previsibles y balance global positivos/negativos.

El uso de otros factores ambientales distintos al marco que establece la GICA, o la no consideración de alguno de ellos deberá ser justificado adecuadamente.

En el estudio de alternativas se han seleccionado los criterios en función de los factores ambientales definidos en la Ley GICA, así como en función de los Objetivos Estratégicos del Plan. Entre ellos la Calidad del aire o las emisiones GEI. Para seleccionar la alternativa adecuada, se han otorgado pesos a estos criterios según su importancia, dando mayor relevancia a las variables ambientales. Todo ello se explica detalladamente en el *Anexo I: Análisis Coste-Beneficio y Multicriterio* y en el punto 7 de este EsAE.

Con relación a las metodologías aplicables para la selección de la alternativa de mayor viabilidad ambiental, cabe indicar lo siguiente:

- El Análisis Coste-Beneficio tiene la finalidad de evaluar las ventajas o desventajas económicas de una decisión de inversión mediante la evaluación de sus costes y beneficios, no se considera en principio adecuada para la selección de la alternativa de mayor viabilidad ambiental. No obstante, una reorientación en la que se analicen únicamente los costes económicos de los efectos ambientales negativos podría tener cabida en un documento de evaluación ambiental como el EsAE.

En el *Anexo I: Análisis Coste-Beneficio y Multicriterio* del Plan se realiza un ACB monetizando las externalidades del transporte relacionadas con el medioambiente como son: contaminación del aire, afección al cambio climático, ruido o congestión. Sin embargo, a la hora de elegir el escenario más adecuado para la realización del Plan, se ha utilizado un análisis multicriterio mediante el método PATTERN, el cual es el que se incluye en el EsAE (aparatado 7).

- El análisis multicriterio mediante método de agregación total PATTERN en el que se tienen en cuenta el peso y la importancia que poseen determinados factores y variables puede ser de aplicación siempre que se justifique la proporcionalidad con el peso del marco de factores ambientales que establece la GICA.

A la hora de otorgar los pesos correspondientes a cada bloque de variables, y por tanto a todos los criterios del análisis, se ha establecido un peso mayor al bloque ambiental (apartado 7 del EsAE), para justificar así que la alternativa elegida es la de mayor viabilidad ambiental.

6. EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

El pilar básico de la evaluación ambiental estratégica es el análisis riguroso de los efectos ambientales negativos procedentes del desarrollo de los objetivos del PTMAG desde un enfoque puramente estratégico, considerando la capacidad de acogida del ámbito, las características de su capital natural y el diagnóstico realizado, sin olvidar la EADS 2030 y el PAAC.

Con tal motivo, el EsAE deberá incluir una identificación, caracterización y valoración de los efectos negativos, con especial atención a los posiblemente significativos sobre el marco de factores ambientales que establece la ley GICA.

En los apartados 5 y 8 se incluyen la identificación, caracterización y valoración de los efectos negativos dentro de los factores ambientales que establece la ley GICA.

*Con relación a estos efectos negativos, las propuestas de extensión del metro, creación de carriles bici y construcción de zonas de estacionamiento disuasorios, y la elevada presencia de **espacios naturales protegidos** en la mitad este del ámbito, merecen una valoración específica de su impacto global sobre el*

capital natural y las prioridades de conservación de los espacios naturales de la Red Natura 2000 descritas en sus correspondientes Planes de Gestión.

En apartado 6 del presente estudio se analiza detalladamente las posibles afecciones de las propuestas del presente plan a los espacios naturales protegidos en el ámbito, teniendo en cuenta en caso de encontrarse en el ámbito sus correspondientes Planes de Gestión donde se establecen los usos admisibles y prohibidos con el fin de impedir la ejecución de actuaciones no compatibles con el medio natural en el que se enmarcan.
No obstante, cabe remarcar que, respecto a las propuestas de extensión del metro, creación de carriles bici y construcción de zonas de estacionamiento disuasorio, no afectan a ningún espacio natural protegido ni a ningún plan de gestión del mismo.

De igual forma deberán analizarse los posibles impactos sobre los referidos servicios ecosistémicos que proveen las infraestructuras verdes y la conectividad de los espacios de la Red Natura 2000.

En ese mismo apartado 6 y en el apartado 5.6 se analiza también la conectividad ecológica del ámbito del PTMAGR, que en relación con la RN 2000 existe una necesidad de conectividad de los espacios, y además en el Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada se propone itinerarios fluviales o principales, ejes fundamentales sobre los que se estructura el modelo, apoyados en los principales ríos y arroyos del ámbito que con el presente Plan se va a mejorar puesto que entre las propuestas se encuentra la creación de una red ciclo-peatonal destacando los recorridos por el río Genil, Dílar y Monachil, así como aquellos por la zona urbana de Granada que permiten a su vez la conexión entre las sierras de Huétor y Sierra Nevada, espacios de la Red Natura 2000

Cabe recalcar que el EsAE ha de mantener un enfoque estratégico/macro en la valoración de los efectos ambientales, con especial atención a los negativos significativos. Se considera que existen metodologías como la auspiciada por Naciones Unidas y la Comisión Europea a través del "Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica" que pueden ayudar tanto en este análisis de efectos como al seguimiento de los mismos.

Por tanto, desde esta visión global de los efectos, cabría dar respuesta a preguntas tales como: ¿qué problemáticas ambientales o tendencias negativas del sistema de transporte y movilidad resuelve?, ¿qué problemáticas ambientales actuales no resuelve?, ¿qué problemáticas ambientales incrementa/acumula?, ¿se incrementan las presiones a la Red Natura 2000 y la conectividad ecológica?, ¿qué balance ambiental global se espera lograr con el modelo elegido?, ¿cuánto hay de positivo y cuánto de negativo que justifica la necesidad de su aprobación, ¿cuáles son las principales incertidumbres o debilidades ambientales de este modelo que han de ser objeto de seguimiento?, y similares.

En el apartado 8.14 del presente estudio donde se sintetizan los principales efectos del PTMAGr sobre los factores de la Ley GICA, se concluye afirmando que, tras analizar cada uno de los efectos de las propuestas, desde una visión global de los mismos se puede afirmar que la ejecución del PTMAGR no incrementará las presiones a la Red Natura 2000 ni a la conectividad ecológica puesto que las actuaciones propuestas que implican una ocupación del territorio que son las orientadas a mejora del transporte público como la ampliación del metro de Granada y la ampliación del sistema del trasporte público (acceso a La Zubia y a Ogíjares) se apoyan en infraestructuras existentes y ambas fuera de espacios protegidos.

En el caso de la red ciclopeatonal propuesta si bien puede aumentar la presión antrópica a determinados espacios como cauces existentes o al espacio natural de la Dehesa del Generalife, en fase de proyecto constructivo se debe lograr el equilibrio entre acceso y disfrute a dichos espacios y su conservación adoptando las medidas cautelares apropiadas y definiendo unas buenas prácticas medioambientales para las personas usuarias de la red.

Además, el PTMAGR en su conjunto contribuye a la reducción de las emisiones contaminantes atmosféricos, y ruido garantizando un consumo energético más eficiente en el ámbito de la movilidad, potenciando el transporte público y equilibrando el reparto modal, fomentando una movilidad sostenible, mejorando los problemas de contaminación atmosférica y acústica existente y en consecuencia mejorando también la calidad de vida actual de la población.

Tras evaluación de la incidencia del PTMAGR sobre el cambio climático se concluye que tiene una vulnerabilidad alta a impactos como el aumento de temperaturas con incremento de aparición de fenómenos de isla de calor, incremento de la sequía y la pérdida de calidad del aire. Dichos impactos climáticos son reducidos mediante la aplicación de medidas de protección de la calidad del aire, mejora de la eficiencia energética, eficiencia de la movilidad urbana y fomento del transporte público...y el seguimiento mediante indicadores establecidos de la calidad del aire, huella de carbono…para garantizar que el PTMAGr contribuye a la mejora del cambio climático.

En cuanto a la necesidad de aprobación del Plan, existen diferentes planes de movilidad y de transporte a nivel municipal en el ámbito de estudio, sin embargo, no existe ningún plan de transporte para el Área Metropolitana de Granada.

Se han observado deficiencias en el sistema de transporte de ámbito de estudio y sus interrelaciones entre: movilidad ciclopeatonal, transporte público, transporte privado, mercancías, etc.

La propia morfología de la ciudad, la topografía del enclave y la circunvalación con sólo dos accesos al centro para los desplazamientos transversales, condicionan la movilidad y precisan un nuevo modelo que optimice la capacidad de las infraestructuras viarias mediante la ganancia de protagonismo por parte de los modos más sostenibles, tanto no motorizados como transporte público.

En base a documentos previos y al análisis y diagnóstico de la movilidad realizada se ha observado la necesidad de reducción de emisiones contaminantes atmosféricas y de mejora de la calidad acústica, referida al transporte.

Por lo tanto, el plan y sus propuestas de actuación tratan de resolver las problemáticas o tendencias negativas del sistema de transporte y movilidad, haciendo necesaria su aprobación. Así mismo, establece un marco estratégico para mejorar la movilidad y la calidad de vida de las personas del ámbito de estudio.

7. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El EsAE deberá recoger un sistema de seguimiento ambiental que permita el seguimiento y evaluación de los efectos ambientales negativos del PTMAG, y así velar por el cumplimiento del modelo de desarrollo sostenible (EADS 2030) y de lucha contra el cambio climático (PAAC).

Los objetivos del sistema de seguimiento ambiental serán los siguientes:

- *Verificar la valoración de los efectos negativos significativos realizada en el EsAE.*
- *Identificar posibles desviaciones en dicha valoración, así como otros efectos negativos detectados durante el desarrollo del POT CSO no previstos inicialmente en el EsAE.*
- *Evaluar la ejecución de las medidas de control indicadas en el EsAE para prevenir, reducir y compensar los efectos negativos.*

- *Obtener conclusiones de lo anterior respecto a la contribución del POT CSO al desarrollo sostenible y a la lucha contra el cambio climático.*

En apartado 10 se establecen las recomendaciones categorizadas en atención a cada uno de los objetivos y criterios ambientales estratégicos definidos en el presente EAE enfocadas y complementadas para las infraestructuras de transporte, incluyendo además las medidas y acciones específicas remitidas en informes por administraciones públicas en fases de consulta dentro del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica del PTMAGr, para posteriormente en apartado siguiente (apartado 11) incluir los indicadores de seguimiento establecidos para el presente PTMAGR conforme a los efectos negativos detectados principalmente.

Como herramienta a incluir en este sistema de seguimiento ambiental, se definirá un panel de indicadores basado en los efectos ambientales negativos previamente identificados y valorados. A ser posible, los indicadores deberán ser medibles y deberán poder compararse en el tiempo, lo que implica homogeneidad de medida en distintos momentos y, en particular, se deben tener en cuenta los valores de partida para evaluar las variaciones producidas con el desarrollo del PTMAG. Igualmente deberían poder compararse en el espacio, lo que posibilitaría contextualizarlos con otros instrumentos de planificación similares.

Se considerará de forma prioritaria la información estadística y cartográfica generada por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía, así como entidades similares.

Cada indicador deberá caracterizarse atendiendo a los siguientes aspectos:

CARACTERIZACIÓN DEL INDICADOR	
Denominación	*Definición*
Efecto ambiental a medir	*Actuación asociada al impacto*
Fuente de la información	*Unidad de medida*
Periodicidad de medición	*Valores de partida/intermedios/finales (en su caso)*

El sistema definirá la frecuencia y el órgano responsable de la emisión de las memorias o informes de seguimiento y evaluación, que deberán publicarse a través de la web y otros medios pertinentes, además de remitirse al órgano ambiental.

En apartado 11 tras definir los objetivos del seguimiento del PTMAGR, se detallan los indicadores de evaluación donde para cada uno de ellos se indica el objetivo/criterio, el indicador y la fuente de datos donde obtener la información necesaria para poder efectuar la medición de los mismos, estableciendo finalmente como periodicidad de medición de forma general para todos, una periodicidad anual que permita analizar los cambios progresivos de los factores ambientales tras ir ejecutando las actuaciones propuestas que se vayan desarrollando sobre los distintos factores del medio.

Este sistema de seguimiento ambiental debe integrarse en el seguimiento general de ejecución del propio PTMAG. El órgano responsable de este sistema deberá, en su caso, desarrollar y ajustar progresivamente este sistema de indicadores atendiendo a los resultados que se desprendan en dichas memorias.

Dentro del Plan de Acción se han definido varios indicadores para establecer un sistema de seguimiento ambiental, así como, en el punto 14.12 se establecen los órganos responsables de este sistema que deberán desarrollar y ajustar progresivamente el sistema de indicadores en función de los resultados que se obtengan.

2. PTMAGR: OBJETIVOS PRINCIPALES, CONTENIDO Y RELACIONES CON OTROS PLANES

2.1. Objetivos y criterios principales establecidos en el PTMAGR

El PTMAGR pretende desarrollar un conjunto de programas, medidas y actuaciones para mejorar el transporte en el ámbito. Se busca implantar formas eficientes de desplazamiento de personas y transporte de mercancías con el menor impacto ambiental posible y contribuyendo al ahorro y a la eficiencia energética, es decir, aumentando la sostenibilidad del territorio.

Se pretende que este Plan siempre funcione como apoyo y avance hacia un desarrollo sostenible comprometido con la conservación y mejora de la calidad del medio ambiente y la salud de la ciudadanía del área Metropolitana de Granada.

El Plan será el instrumento básico para la planificación de la movilidad de personas y mercancías. En consecuencia, sus objetivos se plantean para el conjunto de elementos que forman parte de este sistema: las infraestructuras, los equipamientos e instalaciones, los servicios de transporte público o el aparcamiento, así como al conjunto de los modos de transporte.

Por otro lado, y de forma particular, los objetivos propios planteados (e incluidos en los objetivos generales del Plan), en el PTMAGR, son:

- 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 accidentalidad, 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 accidentalidad 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 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.

Finalmente, los **objetivos estratégicos** planteados tras la fase de análisis y diagnóstico, se han identificado mediante una codificación numérica y 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.

Para conseguir cumplir estos objetivos se han determinado las líneas estratégicas, a través de las cuales se han orientado las actuaciones preliminares del Plan.

Las líneas estratégicas determinadas para el PTMAGR son:

- LE1. Mejora de las infraestructuras 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.

2.2. Fases y contenido del PTMAGR

En cuanto al **contenido del PTMAGR** y en consonancia, por un lado, con la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía, y por otro, con las indicaciones del "Manual de Elaboración de Planes Estratégicos de Políticas Públicas en la Junta de Andalucía", el PTMAGR se estructura de los siguientes puntos:

1. **Análisis y diagnóstico de la situación actual**. En este capítulo se procede a analizar el ámbito de estudio no solo desde la perspectiva de la movilidad, sino que se busca tener un conocimiento holístico del Área Metropolitana de Granada. Es por ello que el análisis diagnóstico presenta los siguientes capítulos:
   - Ámbito territorial
   - Caracterización socioeconómica
   - Evolución territorial y urbanística
   - Aspectos medioambientales
   - Accidentabilidad
   - Sistema de transporte
   - Análisis de movilidad

   Este análisis da lugar a la identificación de los principales problemas ligados a la movilidad y a la construcción y gestión de las infraestructuras de transporte. Se trata de un diagnóstico de la situación actual. Se generan los primeros datos medibles mediante indicadores.

2. **Escenario Tendencial de Movilidad.** A partir de la situación actual se han realizado estudios de evolución tendencial de las actuales pautas territoriales y de los hábitos de movilidad. Para ello se ha recurrido a las estimaciones oficiales de los organismos Autonómicos y a proyecciones basadas en modelos econométricos. El resultado sirve para establecer el escenario tendencial, útil para realizar las comparaciones necesarias con escenarios alternativos que se configuren.

3. **Objetivos, bases y estrategias del Plan de Transporte Metropolitano del Área Metropolitana de Granada.** En este capítulo se plantean objetivos realistas en base a los cual se estructura el propio PTMAGR, los cuales buscan plantear el resultado esperado y el estado deseable del transporte metropolitano del Área de Granada después de desarrollar el propio Plan. Si bien los objetivos han sido nombrados en el capítulo anterior (Objetivos y criterios principales establecidos en el PTMAGR) con carácter general estos objetivos se pueden resumir en el reequilibrio de la movilidad desde el punto de vista de la ordenación territorial, la potenciación del transporte colectivo, el fomento del viaje a pie y en bicicleta, y mejoras generales en la gestión de la oferta de transporte.
4. **El Escenario del Plan.** A partir de los resultados del diagnóstico y una vez concretados estos objetivos generales y las líneas estratégicas en cada una de las áreas de actuación haciendo uso del Modelo de Transporte se han definido cuatro escenarios alternativos:
   - Escenario 1: Actuaciones ya consideradas ejecutadas en el año horizonte
   - Escenario 2: ZBE propuesta por la ciudad de Granada a los fondos *next generation* y medidas asociadas
   - Escenario 3: ZBE adicional cubriendo toda la red de metro actual (Granada, Albolote, Maracena y Armilla) y medidas asociadas
   - Escenario 4: ZBE metropolitana extendida a los núcleos cubiertos por la red de transporte público de altas prestaciones y medidas asociadas.

   El primero de los escenarios obedece al desarrollo de las actuaciones en materia de movilidad sostenible ya aprobadas por las distintas administraciones públicas y actores del ámbito de estudio. A este, le acompañan tres escenarios adicionales (Los escenarios 2, 3 y 4). Estos escenarios plantean una serie de programas de actuación comunes entre ellos. La diferencia entre los escenarios se basa en el alcance de la ZBE, la cual varía entre diferentes escenarios; provocando con ello que el resto de programas de actuación varíen para adaptarse a los diferentes tamaños de la ZBE. Estas variaciones se pueden observar principalmente en:

   - Número de afectados de la ZBE.
   - La renovación del parque de vehículos.
   - La alternativa de calidad por parte del transporte público en las personas afectadas por la ZBE.
   - Localización de estacionamientos disuasorios.
   - Efecto frontera que provocará la ZBE.

   En base a estos escenarios se realiza el análisis de los aspectos socioeconómicos, espaciales y modales de la movilidad abordando sus problemas concretos y su previsible evolución.

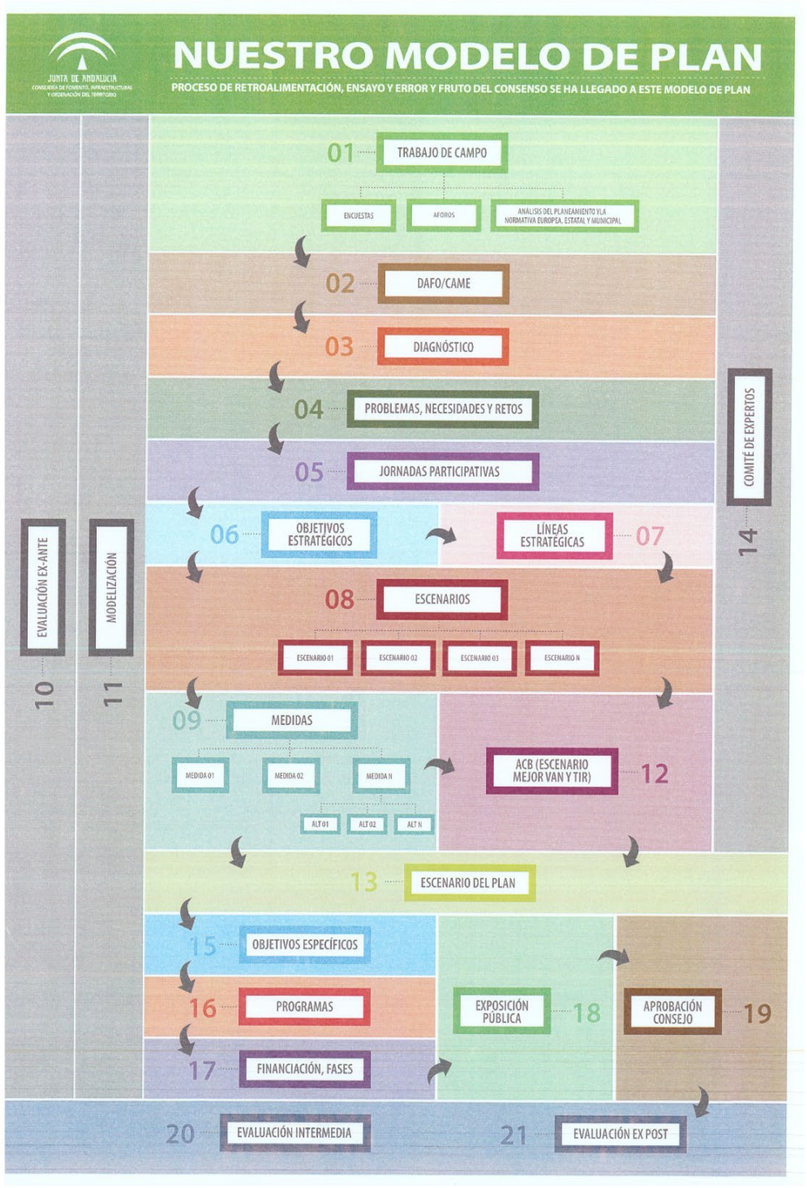
5. **Análisis Propositivo.** En este capítulo se proceda a realizar la Identificación de actuaciones, definición de programas y establecimiento de fases del Plan. Los diferentes programas de actuación se desarrollarán en base a unas fichas modelo que recogen los siguientes apartados:
   - Línea estratégica
   - Objetivos estratégicos
   - Objetivos específicos
   - Descripción del programa
   - Medidas a desarrollar
   - Población destinataria
   - Población beneficiaria
   - Agentes implicados
   - Organismos responsables
   - Indicadores de realización
   - Indicadores de resultados
   - Calendario de implantación (Programación)
   - Presupuesto
   - Financiación (origen de los fondos)

   En base a ellos, el análisis propositivo tiene como resultado una serie de programas de actuación con actuaciones concretas, ordenados en el tiempo y que tienen como finalidad la de cumplir los objetivos del PTMAGR.

6. **Financiación del Plan.** Se realiza un análisis de los recursos para la implementación de las inversiones requeridas y el marco tarifario deseable para alcanzar el sostenimiento económico.
7. **Evaluación Ex--post.** Se determina el impacto del Plan sobre la funcionalidad y eficiencia en la movilidad, el medioambiente y la salud de los habitantes y visitantes. La evaluación se apoya en un estudio Coste/Beneficio.
8. **Directrices de ordenación y coordinación.** Se incluyen las directrices de ordenación y coordinación de los servicios, infraestructuras, tráfico e instalaciones de transporte en el marco del nuevo Plan, así como las determinaciones de ordenación y coordinación de los servicios, infraestructuras, tráfico,

instalaciones y red viaria de interés metropolitano. El proceso finaliza con una descripción del proceso de revisión futura del Plan.

Imagen 2.1 Modelo de Plan Estratégico de la Junta de Andalucía



Fuente: Junta de Andalucía

2.3. Ámbito territorial establecido para el PTMAGR

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del contrato: *El ámbito territorial inicial del PTMAGR, planteado en el ACUERDO de formulación, comprendía el denominado "ámbito metropolitano del Área de Granada", definido a los efectos previstos en el artículo 12 de la Ley 2/2003, de 12 de mayo, formado por los siguientes municipios: Agrón, Albolote, Alfacar, Alhendín, Armilla, Atarfe, Beas de Granada, Cájar, Calicasas, Cenes de la Vega, Colomera, Chauchina, Chimeneas, Churriana de la Vega, Cijuela, Cogollos de la Vega, Cúllar Vega, Deifontes, Dílar, Dúdar, Escúzar, Fuente Vaqueros, Gójar, Granada, Güéjar Sierra, Güevéjar, Huétor de Santillán, Huétor Vega, Íllora, Jun, La Malahá, La Zubia, Láchar, Las Gabias, Maracena, Moclín, Monachil, Nívar, Ogíjares, Otura, Padul, Peligros, Pinos Genil, Pinos Puente, Pulianas, Quéntar, Santa Fe, Vegas del Genil, Ventas de Huelma, Víznar y Valderrubio. Este último se creó en virtud del Decreto 237/2013, de 17 de diciembre, por el que se aprueba la creación del municipio de Valderrubio por segregación del término municipal de Pinos Puente (Granada) Boja 246, de 18 de diciembre de 2013. El ámbito territorial se amplía con los municipios de Iznalloz, Dúrcal, Villamena y Nigüelas al detectarse aumento de la movilidad obligada de estos cuatro municipios con Granada. También se incluye el municipio de Moraleda de Zafayona que ha solicitado su integración en el Consorcio y el anejo de El Turro del municipio de Cacín que se ha integrado tarifariamente en el "Sistema Tarifario Integrado del Consorcio".*

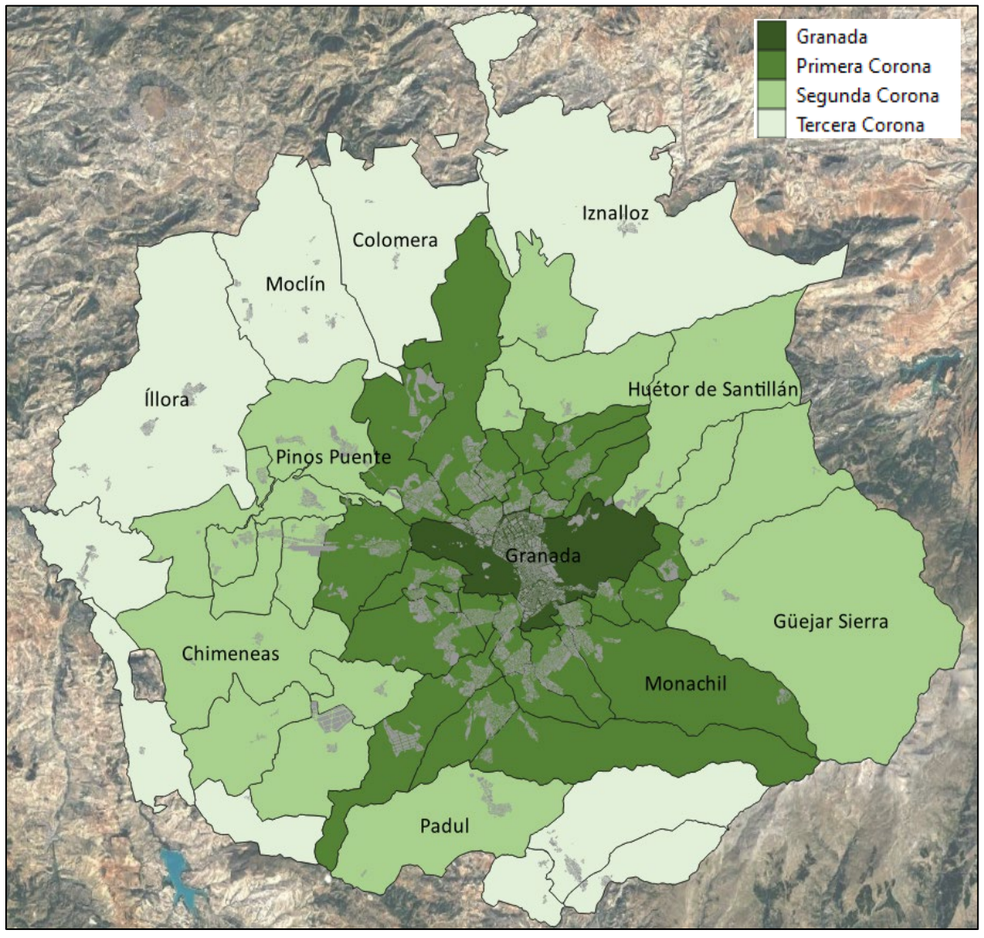
Resumiendo, el ámbito de trabajo está conformado como por 57 municipios donde habitan 595.832 habitantes, lo que supone el 65% del total de la provincia y la superficie aproximadamente es de 2623 km^2 lo que representa el 21% del territorio provincial.

Dentro del área de estudio se ha realizado una subdivisión territorial en base a tres coronas concéntricas alrededor de la ciudad de Granada, la cual se ha tomado independiente debido a las particularidades de la propia ciudad como centro de atracción.

En la **primera corona**, se localizan los municipios más cercanos a Granada, donde la relación con la ciudad es más estrecha, existe un mayor número de áreas de atracción de movimientos (centros comerciales, polígonos industriales, etc.) y también existen más posibilidades de acceder a Granada en transporte público.
La **segunda corona**, está compuesta por municipios con una distancia superior a 10 km de Granada, donde las conexiones en transporte público no son demasiado numerosas, así como tampoco son demasiados numerosos los centros de atracción de viajes.

Finalmente, la **tercera corona**, se localizan los municipios del área metropolitana a más de 20 km de la capital; además, las centralidades de estos municipios no son relevantes atendiendo a un carácter metropolitano.

Imagen 2.2 Zonificación y sectorización empleada en el PTMAGR



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

2.4. Relación del PTMAGR con otros planes y programas

Se describen a continuación, las estrategias, planes, programas e instrumentos de planificación territorial y sectorial relacionados con el ámbito y el PTMAGR. Se realiza un análisis de las distintas figuras de planificación, a nivel nacional, regional, subregional y municipal, con incidencia directa en el ámbito de actuación, y su relación con el PTMAGR.

Marco Europeo:

- Plan de Acción de Movilidad 2009.
- Programa General de acción de la Unión en Materia de Medio Ambiente.
- Estrategia Europa 2020

Marco Estatal:

- Plan Estratégico de Infraestructuras de Transporte (PEIT).
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible 2009 (EEMS).
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020 (EECCEL).
- Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI).
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.
- Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030.

Marco Autonómico:

- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020, no vigente y sustituido por el PITMA 2030).
- Plan de Infraestructuras del Transporte y Movilidad de Andalucía (PITMA) 2021-2030.
- Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB, no vigente y sustituido por el Programa Andaluz de Accesibilidad a los Nodos Metropolitanos de Transporte para el fomento de la movilidad activa).
- Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA).
- Plan de Ordenación Territorial de la Aglomeración Urbana de Granada (POTAUG).
- Plan Provincial de Adaptación al Cambio Climático de Granada
- Plan Especial de la Vega de Granada (PEVGr). Actualmente en Evaluación Ambiental Estratégica.
- Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030.
- Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana.
- Plan de emergencia exterior ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Plan de Emergencia ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril en Andalucía.
- Programa de Puertas y Corredores Verdes de la Junta de Andalucía.

Marco Municipal:

- Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Municipio de Granada (PMUS).
- Plan de mejora de la calidad del aire del término municipal de Granada 2017-2020.
- Zona de bajas emisiones de la ciudad de Granada (ZBE).
- Planes Generales de Ordenación Urbanísticas (PGOUs).
- Plan Especial de la Vega de Pinos Puente.

Directrices de la comisión europea

En el ámbito de la Unión Europea se han de considerar las principales directrices adoptadas por el Consejo Europeo de Gotemburgo de 2001 en la “Estrategia de la Unión Europea a favor del desarrollo sostenible” (COM/2001/264 final y COM/2005/658 final). Otros documentos afines serían:

- Estrategia temática para el medio ambiente urbano (COM/2005/718 final).
- Estrategia temática sobre el uso sostenible de los recursos naturales (COM/2005/670 final).
- “Limitar el calentamiento mundial a 2º. Medidas necesarias hasta 2020 y después.” (COM/2007/2 final). Dos veces 20 para el 2020.
- El cambio climático, una oportunidad para Europa (COM/2008/30 final).
- Revisión de la estrategia para un desarrollado sostenible – Plataforma de acción (COM/2005/658 final).

- Incorporación del desarrollo sostenible en las políticas de la UE: Informe de 2009 sobre la estrategia de la Unión Europea para el desarrollo sostenible (EDS) (COM/2009/400 final).
- "Afrontar los desafíos de la deforestación y la degradación forestal para luchar contra el cambio climático y la pérdida de biodiversidad (COM/2008/645 final).
- "Detener la pérdida de biodiversidad para 2010, y más adelante – Respaldar los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano". (COM/2006/216 final).

Además, destacar la siguiente normativa europea en materia de cambio climático:

➢ Ley Europea del clima: *Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) nº 401/2009 y (UE) 2018/1999 («Legislación europea sobre el clima»).*

El Reglamento de la Ley Europea del Clima convierte la ambición política de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050 en una obligación jurídica para la UE.

Con su adopción, la UE y sus Estados miembros se han comprometido a reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero de la UE en al menos un 55 % con respecto a los valores de 1990 de aquí a 2030. Este objetivo es jurídicamente vinculante y se basa en una evaluación de impacto realizada por la Comisión.

Las principales acciones incluidas en el Reglamento son:

- planificar el ritmo de reducción de las emisiones hasta 2050 para dar previsibilidad a las empresas, las partes interesadas y la ciudadanía;
- desarrollar un sistema que permita hacer un seguimiento de los progresos realizados para alcanzar el objetivo e informar sobre ellos;
- asegurar una transición ecológica rentable y socialmente justa.

Tras el acuerdo provisional alcanzado con el Parlamento Europeo en abril de 2021, el Consejo aprobó el acuerdo en mayo de 2021. El Reglamento está en vigor.

➢ Pacto Verde Europeo: es un paquete de iniciativas políticas cuyo objetivo es situar a la UE en el camino hacia una transición ecológica, con el objetivo último de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050. El paquete «Objetivo 55» tiene por objeto traducir las ambiciones del Pacto Verde en legislación. El paquete es un conjunto de propuestas para revisar la legislación relacionada con el clima, la energía y el transporte y poner en marcha nuevas iniciativas legislativas para adaptar la legislación de la UE a los objetivos climáticos de la UE.

➢ Directiva (UE) 2018/410 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para intensificar las reducciones de emisiones.

➢ Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

➢ Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

➢ Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE.
➢ Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

➢ Reglamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, respecto a la planificación sectorial, se aplican planteamientos estratégicos y de planificación en materia de medio ambiente y ordenación del territorio, a través de los siguientes instrumentos estratégicos:

Clima, aire y energía

El Plan Andaluz de Acción por el Clima (2021-2030)

Es el instrumento general de planificación de la Junta de Andalucía para la lucha contra el cambio climático, aprobado por el Consejo de Gobierno el 13 de octubre de 2021 y publicado mediante el Decreto 234/2021, de 13 de octubre.

Entre los objetivos del Plan se encuentran: el desarrollo de herramientas de análisis y diagnóstico del cambio climático, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero o la elaboración de los escenarios climáticos de Andalucía, entre otros.

Desarrolla un diagnóstico, objetivos y líneas estratégicas en materia de mitigación de emisiones y transición energética. Asimismo, destacan los siguientes objetivos del PAAC relacionados con nuestro PTMAGR respecto a las emisiones del sector del transporte de los cuales cabría destacar:

➢ En materia de mitigación de emisiones y transición energética en Andalucía:
- **OM1**: Reducir las emisiones de GEI difusas de Andalucía un 39% en el año 2030 con respecto al año 2005. Concretamente el objetivo sectorial OM1. F. Transporte y movilidad en el que se persigue una reducción entre el 30% y el 43% de las emisiones de GEI en el 2030 con respecto a 2018.
- **OTE1**: Reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 39,5% excluyendo los usos no energéticos.
- **OTE2**: Aportar a partir de fuentes de energía renovable al menos el 42% del consumo de energía final bruta en 2030.

➢ En materia de adaptación al cambio climático en Andalucía:
- **OA1**: reducir el riesgo de los impactos del cambio climático, minimizando sus efectos y dando prioridad a las intervenciones sobre áreas sometidas a niveles de riesgo más altos. Concretamente el objetivo sectorial OA1. F. Reducción del nivel de riesgo del área estratégica de Urbanismo y ordenación del territorio.
  Además, la movilidad y las infraestructuras del PTMAGR constituyen un área estratégica del PAAC.

"*Son las áreas estratégicas de transporte y movilidad … las que más han aumentado sus emisiones en estos últimos años, habiéndose producido un incremento de las mismas del 16% …, en 2017 con respecto al 2013.*

En cuanto al área estratégica del transporte, en torno al 96% de sus emisiones, como valor promedio de los años 2015-2017, se deben al transporte por carretera."

En materia de comunicación y participación:

- Apoyar el Programa de Mitigación de Emisiones y Transición Energética para conseguir cumplir los objetivos de reducir las emisiones de GEI y en materia energética.
- Apoyar el Programa de Adaptación para conseguir cumplir con el objetivo de reducir el riesgo de los impactos del cambio climático.
- Favorecer cambios de conducta en la sociedad necesarios para la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

En apartado específico del presente estudio se analiza con detalle la coherencia del PTMAGR con este Plan.

Directrices Energéticas de Andalucía- Horizonte 2030

Entre las líneas estratégicas, se destaca la 3, relacionada con el presente PTMAGR: *Promover un sistema de transporte eficiente avanzando hacia la movilidad cero emisiones.*

En esta línea estratégica de transporte se promoverán en Andalucía medidas encaminadas a:

- *Facilitar el acceso de la ciudadanía a opciones y tecnologías energéticamente sostenibles, con una movilidad adaptada a sus necesidades, eficiente, más económica y ambientalmente respetuosa.*
- *Fomentar el despliegue coordinado de una infraestructura pública y privada de recarga de vehículos de energías alternativas (hidrógeno, gas, electricidad, etc.*
- *Promover los sistemas de gestión energética y el uso de nuevas tecnologías en el sector de la logística de trans porte de pasajeros y mercancías, especialmente para flotas, vehículos ligeros y pesados y distribución de última milla, impulsando la creación de centros logísticos de distribución en las ciudades andaluzas y la homogeneización de estándares en el sector de la distribución de mercancías.*
- *Fomentar la implantación de planes de movilidad en los centros de trabajo.*
- *Promover un programa de apoyo y medidas homogéneas a entidades locales para facilitar la existencia de "zonas de bajas emisiones" y la inclusión de criterios comunes en sus ordenanzas que permita normalizar la movilidad supramunicipal.*

La EAE tiene como objetivo "*provocar en la sociedad andaluza un cambio de comportamiento modal del uso de la energía en el transporte, incidiendo en la mejora del tipo de movilidad mediante el uso de aquellos de menor impacto: a pie, bicicleta y transporte colectivo*." Es por ello que establece como una de las actuaciones a desarrollar para conseguir dicho objetivo, el fomento de Planes de movilidad y fomento del transporte sostenible.

Estrategia Energética Andalucía 2030 (EEA)

Entre los objetivos dispuestos en la EEA 2030 destacar los más relacionados con el PTMAGR:

- *Objetivo 1 Avanzar en la descarbonización del consumo de energía*
- *Objetivo 2 Reducir el consumo tendencial de energía*
- *Objetivo 3 Reducir la dependencia de los derivados de petróleo en el transporte*

El PTMAGR, entre sus líneas estratégicas cabe remarcar en relación con la EEA 2030, la correspondiente a "infraestructura de combustibles alternativos" y la de "renovación de la flota de transporte público", además todas las líneas/propuestas estratégicas del PTMAGR orientadas hacia medios de transporte sostenibles son coherentes y van en la misma dirección que los 3 objetivos de la EADS arriba referenciados.

Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana 2011 (EASU).

La EASU tiene como meta esencial "*contribuir a desarrollar los principios de gobernanza (cooperación, participación y cultura de la evaluación), cohesión territorial y subsidiariedad, en los términos a los que obliga una política dirigida hacia la sostenibilidad en los sistemas urbanos y metropolitanos*."

Plan de mejora de la calidad del aire de Granada 2022-2030

Actualmente en redacción **este Plan** surge de la necesidad de la mejora de la situación atmosférica en Granada y su área metropolitana debido a la superación de los últimos años de diversos contaminantes atmosféricos (del valor límite anual de NO_2, del valor límite diario de PM_{10}, del valor objetivo de O_3 para protección de la salud y de objetivo para protección de la vegetación…) siendo el tráfico rodado la principal fuente de emisiones antropogénicas locales y jugando las condiciones meteorológicas y la estructura viaria de la ciudad un papel importante en las notables diferencias de los niveles de contaminación.

En el nuevo Plan se incluyen **medidas del sector tráfico** orientadas a fomentar vehículos limpios, orientadas a reducir emisiones unitarias de los vehículos convencionales, a reducir el volumen de tráfico motorizado, a la mejora de infraestructuras viarias y para el transporte de mercancías, e indica la necesidad inmediata de implantación de Zonas de Bajas Emisiones, en el caso de Granada, también aplicable en aquellos municipios de más de 20.000 hab. cuando se superen los valores límite de contaminantes (en cumplimiento de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética) junto con actuaciones adicionales o complementarias (discriminación positiva para el vehículo eléctrico/alternativo: facilidad de acceso, restricciones al uso del vehículo convencional…).

Con la implantación del PTMAGR, al aumentar el protagonismo de los modos más sostenibles (peatón, bici, transporte público) frente al vehículo privado motorizado, conseguirá ahorros energéticos y ambientales, los cuales repercuten directamente en mejoras significativas de las emisiones de ruido y gases de efecto invernadero.

Además, se atenderá a la demanda en el nuevo Plan de Calidad del Aire de implantación de la tan necesaria ZBE junto con una batería de medidas enfocadas al fomento de una movilidad sostenible y a la eliminación de la supremacía del vehículo privado frente a modos de transporte públicos y más eficientes.

Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.

El plan es un documento que contiene un diagnóstico que incluye un análisis de la calidad del aire de la zona de Granada y su área metropolitana, y de las fuentes contribuyentes de la contaminación atmosférica, y establece las medidas a adoptar para reducir la contaminación atmosférica y la mejora de la calidad del aire en la ciudad de Granada y los municipios del área metropolitana.

Estrategia Andaluza de Calidad del Aire

Aprobada por Acuerdo de 22 de septiembre de 2020 del Consejo de Gobierno, la Estrategia realiza un análisis exhaustivo de la calidad del aire y plantea un conjunto de objetivos de reducción de emisiones que se traducirán en una mejora cuantificable de la calidad del aire.

La Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire se constituye como el instrumento facilitador para que las distintas administraciones competentes cumplan su obligación o pertinencia de hacer planes de mejora de calidad del aire. Este es uno de los objetivos de la Estrategia: proporcionar un documento de apoyo a la puesta en marcha de los planes de mejora de la calidad del aire con las medidas más adecuadas a cada zona.

Los objetivos perseguidos con la Estrategia son básicamente:

- Mejorar la calidad de vida de la ciudadanía andaluces, a través de una mejora sustancial de la calidad el aire que respiran.
- Trasladar los nuevos programas, planes y estrategias comunitarias y nacionales en materia de calidad del aire al ámbito andaluz.
- Servir de marco para la futura elaboración de planes de mejora de la calidad del aire por las diferentes administraciones andaluzas.
- Profundizar y reforzar en la colaboración interadministrativa en la gestión de la calidad el aire en Andalucía, así como fomentar la participación activa de la ciudadanía en la misma.

Flora, fauna, ecosistemas y biodiversidad

Plan Andaluz de Medio Ambiente Horizonte 2017

Aprobado mediante Acuerdo de Consejo de Gobierno en 2012, constituye la figura de planificación integradora, mediante la cual se diseña e instrumenta la política ambiental de la Comunidad Autónoma hasta el año 2017.

Su relación con el PTMAGR es la de contribuir a la reducción de gases contaminantes derivados del transporte, a la reducción de la contaminación acústica, fomentar la ejecución de actuaciones sostenibles y contribuir a la mejora de la eficiencia energética de los sistemas de transporte.

Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030

Instrumento de orientación estratégica para alcanzar la sostenibilidad ambiental, económica y social de las políticas de la Comunidad Autónoma y para la contribución de Andalucía a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas recogidos en la Agenda 2030.

En apartado específico del presente estudio se analiza con detalle la coherencia del PTMAGR con esta Estrategia.

Plan Forestal Andaluz 2008-2015

Aprobado por el Consejo de Gobierno, ostenta las competencias sobre la gestión y planificación del medio forestal de la Comunidad Autónoma, con el objetivo de garantizar el buen estado de su conservación, así como de promover un uso sostenible de su aprovechamiento.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar afecciones a espacios naturales de interés, contribuir a la conservación de la biodiversidad, favorecer la integridad del paisaje, fomentar el uso sostenible del territorio y de los recursos disponibles, contribuir al desarrollo económico y respetar la vocación de los suelos.

Planes de Conservación y Recuperación de Especies Amenazadas

Los planes son elaborados por la Consejería y fueron aprobados por los siguientes Acuerdos del Consejo de Gobierno: Acuerdo de 18 de enero de 2011, Acuerdo de 13 de marzo de 2012 y Acuerdo 7 de noviembre de 2017 del Consejo de Gobierno. Están diseñados para la conservación tanto de especies amenazadas como de hábitats protegidos.

Su relación con el PTMAGR es la de contribuir a la reducción de la contaminación lumínica y acústica, evitar afecciones a espacios naturales de interés, contribuir a la conservación de la biodiversidad, fomentar el uso sostenible del territorio y de los recursos disponibles, así como garantizar el funcionamiento del ciclo hídrico y el mantenimiento de la calidad de las aguas, así como gestionar eficazmente los flujos de materiales y residuos.

Plan Andaluz de Conservación de la Biodiversidad

Contemplado en el Plan Andaluz de Medio Ambiente, su objetivo general mantener la diversidad biológica en Andalucía, expresada en términos de conservación de hábitats, protección y recuperación de especies vegetales y animales y ordenación de ecosistemas de alto valor.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar afecciones a espacios naturales de interés y contribuir a la conservación de la biodiversidad.

Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía

Aprobado en el Acuerdo 12 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno, afronta el reto del mantenimiento y mejora de la conectividad ecológica en Andalucía desde un enfoque integrador que incluye los diferentes componentes de la biodiversidad.

En apartado específico del presente estudio se analiza dicho Plan.

Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad

Aprobado por el Consejo de Gobierno el 5 de octubre de 2010. Su objetivo fundamental es conservar la biodiversidad de Andalucía. Para ello la estrategia trata de implementar un marco institucional adecuado, desarrollar instrumentos que faciliten la gestión proactiva y adaptativa al escenario de cambio global, impulsar el desarrollo sostenible que consolide la puesta en valor de la biodiversidad y refuerce su función como recurso generador de bienes y servicios, consolidar un modelo de gestión integrada, fomentar la corresponsabilidad, impulsar el conocimiento e incrementar la conciencia.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar afecciones a espacios naturales de interés, contribuir a la conservación de la biodiversidad, fomentar el uso sostenible del territorio y de los recursos disponibles, así como garantizar el funcionamiento del ciclo hídrico y el mantenimiento de la calidad de las aguas y de los usos del suelo actuales.

Plan para el Control de las Especies Exóticas Invasoras.

Su objetivo es gestionar adecuadamente las especies exóticas que muestran carácter invasor, de forma real o potencial, poniendo en peligro los ecosistemas o el estado sanitario y económico de colectivos humanos.

Su relación con el PTMAGR es la de contribuir a la conservación de la biodiversidad.

Patrimonio geológico

Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad

Aprobada en octubre de 2010 por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, constituyendo un marco de referencia encaminado a garantizar la conservación de la geodiversidad, a través de la puesta en marcha de un programa de medidas específico destinado a tal efecto, que incluye también el establecimiento de mecanismos de coordinación y cooperación entre los actores que participan de alguna forma en su gestión. Asimismo, pretende promover la función del patrimonio geológico como activo socioeconómico para el desarrollo sostenible del territorio

Su relación con el PTMAGR es por tanto la de evitar afecciones al patrimonio natural y cultural, contribuyendo a su conservación, favoreciendo la integridad del paisaje, fomentando la ejecución de actuaciones sostenibles, así como garantizar un uso racional del territorio manteniendo su vocación, una gestión eficaz de los flujos de materiales y residuos y garantizando el mantenimiento del ciclo hídrico.

Ordenación del Territorio: suelo y paisaje

Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)

Aprobado por el Decreto de 206/2006, de 28 de noviembre. Establece los elementos básicos para la organización y estructura del territorio andaluz, constituyendo el marco de referencia territorial para los planes del ámbito subregional y para las actuaciones que influyan en la ordenación del territorio.

Su relación con el PTMAGR ha sido analizada detalladamente en el presente estudio en el apartado de usos del suelo.

Plan de Recuperación y Ordenación de las Vías Pecuarias de Andalucía

Aprobado mediante el Acuerdo de 27 de marzo de 2001, tiene como finalidad dotar a las vías pecuarias de una dimensión de utilidad pública que va más allá del uso tradicional ganadero, destacando sus funciones medioambientales, paisajísticas, de desarrollo rural y de esparcimiento de la ciudadanía.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar afecciones al patrimonio natural y cultural, contribuir a la protección del mismo y a su puesta en valor, favorecer la integridad del paisaje y la conectividad de espacios, fomentando su accesibilidad, así como garantizar un uso racional del territorio manteniendo su vocación.

Programa de Puertas y Corredores Verdes de la Junta de Andalucía.

El "Programa Puertas Verdes", elaborado por la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, está integrado en el Plan de Ordenación y Recuperación de Vías Pecuarias de Andalucía anteriormente descrito y consiste en el diseño de una red de corredores verdes en los núcleos urbanos andaluces de más de 20.000 habitantes, generando una nueva relación campo-ciudad a través de infraestructuras verdes de calidad que contribuyan a la creación de un verdadero Sistema de Espacios Verdes de ámbito Metropolitano.

Su relación con el PTMAGR no es otra que la de compatibilizar la mejora de la red ciclopeatonal propuesta en el mismo con los corredores verdes ya ejecutados dentro del Programa Puertas Verdes, contribuyendo a los objetivos marcados en dicho programa (relación campo-ciudad, incremento calidad de vida, mejora del paisaje en entornos urbanos y reducir emisiones de CO_2), empleando como soporte de actividades culturales y de esparcimiento las vías pecuarias existentes.

Plan Andaluz de Control de la Desertificación

Publicado en 2003 por la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, busca servir de base para el establecimiento de un programa de actuaciones específicas sobre el territorio que inviertan la tendencia actual y logren detener el proceso de desertificación que sufre la Comunidad.

Su relación con el PTMAGR es la de conseguir una gestión eficaz de los flujos de materiales y residuos.

Programa Andaluz de Suelos Contaminados 2018-2023

Aprobado por Orden de 27 de abril de 2018, tal y como se indica en el Portal Ambiental de Andalucía, *constituye un instrumento de acción a medio plazo, que se crea con el objeto principal de establecer directrices de actuación en materia de suelos contaminados en Andalucía, siguiendo dos líneas fundamentales: prevención de la contaminación de los suelos, y recuperación de suelos afectados por contaminación histórica.*

Se identifican cuatro objetivos prioritarios:

1. *Promover la Prevención de contaminación de los suelos, a través de los instrumentos de intervención administrativa.*
2. *Promover el Estudio y Recuperación de los suelos contaminados.*
3. *Implantar mecanismos de Información, Seguimiento y Control.*
4. *Potenciar la Coordinación y Cooperación entre los diferentes agentes implicados*

Su relación con el PTMAGR es la de evitar la contaminación de suelos en infraestructuras y/o equipamientos que pueden constituir actividades `potencialmente contaminantes del suelo como intercambiadores, infraestructuras de suministro de combustible alternativos (con depósitos o tuberías subterráneas) e infraestructuras de transporte.

Residuos

Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 2030 (PIRec 2030)

Aprobado mediante Decreto 131/2021, de 6 de abril, tal y como se indica en el Portal Ambiental de Andalucía, *ha sido aprobado para, por un lado, actualizar sus objetivos de prevención, reciclado, valorización y eliminación, a los nuevos objetivos europeos y estatales, y por otro, para adaptar su estructura, contenidos, períodos de vigencia, y frecuencia de evaluación y revisión a lo dispuesto en el Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR) 2016-2022 y las nuevas directrices europeas.*

Además, constituye una herramienta básica para reforzar y acelerar la transición de Andalucía hacia una economía circular, para impulsar la competitividad, crear empleo y generar crecimiento sostenible.

Su relación con el PTMAGR es la de conseguir una gestión eficaz de los flujos de materiales y residuos.

Agua

Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (tercer ciclo de planificación (2021-2027)

El cual tiene por objeto incorporar los contenidos del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 81 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales (Artículo 40 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, TRLA).

Importante en relación con el PTMAGR, tener en cuenta los impactos y presiones sobre las masas de agua (anejo 3 del Plan), la identificación y mapas de las zonas protegidas tales como zonas de captación de abastecimiento, de protección de hábitats, zonas húmedas, recursos naturales lacustres… (anejo 5 del Plan)…y no interferir con las medidas de gestión propuestas en el mismo sino todo lo contrario, contribuir a su consecución y tenerlas en cuenta en fase de proyecto de ejecución de las infraestructuras propuestas.

Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces

La Junta de Andalucía abordó en 1997 la elaboración de un estudio para definir el verdadero alcance de la problemática de las inundaciones en la región. Como consecuencia, en 1998 se inicia la redacción del Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces, cuya formulación se dispuso por

Decreto 54/1998, de 10 de marzo y finalmente aprobado por Decreto 189/2002, de 2 de julio. El Plan tiene como principal objetivo establecer las medidas necesarias para evitar o minimizar las inundaciones en los núcleos urbanos.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar riesgos naturales y/o tecnológicos dentro del patrimonio natural y cultural de las zonas urbanas, fomentar actuaciones sostenibles y uso del suelo de una forma racional manteniendo su vocación.

Plan Director de Riberas de Andalucía

Mediante este trabajo la Consejería competente en materia de medio ambiente da a conocer cuál es la situación (2003) de las riberas de los cauces de agua que discurren por Andalucía, teniendo en cuenta los distintos regímenes hídricos e hidrológicos, proponiendo, de acuerdo con los resultados obtenidos y con la variabilidad de situaciones, distintas actuaciones a realizar para su restauración y estableciendo prioridades en función de la mayor o menor complejidad mediante la utilización de la ingeniería naturalística como método de restauración.

Su relación con el PTMAGR es la de contribuir a la conservación de la biodiversidad, al fomento del uso racional de recursos y del territorio de una forma sostenible, garantizar el funcionamiento del ciclo hídrico, preservar la calidad de las aguas y respetar el uso actual del suelo.

Plan Andaluz de Humedales

La finalidad del Plan es: «Conservar la integridad ecológica de los humedales andaluces, fomentando su uso racional para mantener, ahora y en el futuro, sus funciones ecológicas, socioeconómicas e histórico-culturales». Se trata pues, de un plan que define la política ambiental sobre humedales del conjunto de los centros directivos de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, actuando, así como el instrumento que integra, bajo un mismo marco, todos los programas de actuación que se llevan a cabo por el conjunto de Direcciones Generales y Delegaciones provinciales. Por otra parte, pretende establecer los medios para una coordinación interadministrativa, con objeto de integrar otras políticas que tienen una incidencia, directa o indirecta sobre su conservación.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar afecciones a espacios o elementos de interés natural, fomentar el uso de recursos y del territorio de una forma sostenible, garantizar el mantenimiento de la calidad de las aguas y el ciclo hídrico, gestionar adecuadamente flujos de materiales y residuos y minimizar las ocupaciones de suelo, así como respetar la vocación del mismo en la medida de lo posible.

Patrimonio cultural

Plan General de Bienes Culturales de Andalucía

Constituye el marco estratégico a largo plazo para abordar la tutela del patrimonio cultural dirigido, específicamente, a reorientar y actualizar determinados procesos de gestión concretos, identificados como esenciales y prioritarios para afrontar los cambios que se están produciendo en la realidad socioeconómica, institucional y patrimonial.

Importante para el PTMAGR puesto que se debe garantizar no solo la preservación del patrimonio cultural existente sino su puesta en valor dentro de las propuestas de red ciclopeatonal en el ámbito.

Riesgos

Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía (INFOCA)

Aprobado por el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, establece las medidas para la detección y extinción de los incendios forestales y la resolución de las situaciones de emergencia que de ellos se deriven.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar riesgos naturales y/o tecnológicos dentro del patrimonio natural y cultural del ámbito, dentro del medio socioeconómico orientar el conjunto de actividades hacia una mayor sostenibilidad y fomentar el uso sostenible del territorio, así como respetar el uso actual del mismo.

En la construcción de viales próximos a las zonas arboladas se deberá establecer un sistema de prevención y control de incendios forestales que evite situaciones de riesgo para la zona de actuación y para las zonas limítrofes.

Plan Territorial de Emergencias de Andalucía

Acuerdo de 22 de noviembre de 2011, del Consejo de Gobierno. Constituye el instrumento normativo mediante el que se establece el marco orgánico y funcional, así como los mecanismos de actuación y coordinación, para hacer frente con carácter general a las emergencias que se puedan presentar en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma, siempre que no sean declaradas de interés nacional por los órganos correspondientes de la Administración General del Estado.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar riesgos naturales y/o tecnológicos dentro del patrimonio natural y cultural del ámbito.

Plan de Emergencia ante el riesgo Sísmico de Andalucía

Aprobado por el Acuerdo de 13 de enero de 2009 del Consejo de Gobierno, establece la organización y los procedimientos de actuación para hacer frente a las emergencias por terremotos que afecten a Andalucía, atendiendo a adecuar la coordinación de los medios y recursos intervinientes para mitigar los posibles daños a las personas, viene y medio ambiente.

Los proyectos que desarrollen el presente PTMAGR que supongan la creación de nuevas infraestructuras viarias deberán incorporar cuantas medidas sismorresistentes se consideren oportunas para evitar posibles afecciones sobre los riesgos sísmicos.

Plan de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones en Andalucía

Aprobado en julio de 2005, hace de marco organizativo y funcional elaborado por la Junta de Andalucía, con la participación de las distintas Administraciones Públicas, para prevenir o, en su caso, mitigar las consecuencias de las inundaciones en el territorio de la Comunidad Autónoma.

Su relación con el PTMAGR es la de evitar riesgos naturales y/o tecnológicos dentro del patrimonio natural y cultural del ámbito, dentro del medio socioeconómico orientar el conjunto de actividades hacia una mayor sostenibilidad y fomentar el uso sostenible del territorio, garantizar el mantenimiento de la calidad de las aguas y del ciclo hídrico, gestionar adecuadamente flujos de materiales y residuos y minimizar las ocupaciones de suelo así como respetar la vocación del mismo en la medida de lo posible.

3. OBJETIVOS DE SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL FIJADOS SEGÚN U.E/ESTATAL/AUTONÓMICA EN RELACIÓN CON EL PTMAGR

3.1. Objetivos de sostenibilidad y protección ambiental

Tal y como se indica en el **Documento de Alcance del PTMAGR,** las referencias en el ámbito de la sostenibilidad se enmarcan en la **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible** adoptada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de Naciones Unidas. Esta Agenda contiene 17 objetivos y 169 metas relativos a las esferas económica, social y ambiental, que son de aplicación universal y, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países firmantes para lograr un mundo sostenible en 2030.

La **Estrategia Española de Desarrollo Sostenible** dentro de sus objetivos, remarcar en relación con el medio ambiente, el *uso prudente de los recursos naturales y protección del medio ambiente.*

Dentro de los **objetivos de desarrollo sostenible reflejados dentro de la Agenda 2030**, aprobada por *Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015*, se considerarán los siguientes objetivos:

- *Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.*
  3.6 De aquí a 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo
  3.9 De aquí a 2030, reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo.

- *Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.*
  8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros
  8.4 Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.

✓ *Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.*
9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.

✓ *Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*
11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.
11.4 Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.
11.7 De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.
11.a Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.

✓ *Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.*
12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.
12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

✓ *Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.*

✓ *Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad*
15.1 De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales
15.3 De aquí a 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con efecto neutro en la degradación de las tierras.
15.4 De aquí a 2030, asegurar la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible.
15.5 Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción
15.8 De aquí a 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir significativamente sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias 15.9 De aquí a 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad nacionales y locales.

Seguidamente se sintetizan, de acuerdo con los **objetivos de protección ambiental** extraídos de los documentos anteriormente referenciados, una serie de criterios ambientales estratégicos a cumplir por el PTMAGR:

3.2. Utilización racional del suelo

➢ Objetivo: Los crecimientos de infraestructuras de transporte deben producirse según los criterios de generación del menor impacto sobre el territorio y menor afección a valores, recursos o riesgos naturales de relevancia presentes en el territorio.

➢ Criterios: La planificación de infraestructuras de transporte deberá, como mínimo, considerar los siguientes aspectos:

- Se debe evitar la ocupación innecesaria del suelo por las infraestructuras de transporte primando acondicionamiento y mejora de las infraestructuras existentes, frente a la construcción de otras nuevas, por su menor impacto ambiental. En este sentido, se garantizará la protección de los elementos singulares.
- Las nuevas infraestructuras de transporte, deben proponerse en aquellas zonas del territorio que presenten una mayor capacidad de acogida.
- En los espacios naturales protegidos sólo se podrán realizar aquellas actuaciones que, siendo compatibles con los valores ambientales de los espacios correspondientes, puedan llevarse a cabo adoptando las medidas correctoras, paliativas o compensatorias necesarias tras la correspondiente evaluación de las repercusiones ambientales de las infraestructuras.
- Máximo aprovechamiento de las infraestructuras existentes suprimiendo discontinuidades y disfuncionalidades referentes a características de trazado, sección, afirmado y a sus niveles deseables de homogeneidad a lo largo de los itinerarios.
- Reducción al mínimo la ocupación de suelo, seleccionando las zonas más adecuadas para la localización de actuaciones del Plan, minimizando vertidos y contaminación del suelo, evitando actividades que puedan causar erosión, creación de canteras y vertederos, etc.

3.3. Protección del medio natural e hídrico y de la calidad del aire

➢ Objetivo: En la planificación de carreteras se debe integrar la protección, conservación y regeneración del medio natural para garantizar el mantenimiento del equilibrio ecológico y minimizando vertidos al agua, evitando cruces y afecciones a cauces hídricos, capa freática, aguas de escorrentía, ramblas, barrancos, etc., así como las afecciones que puedan modificar los niveles de calidad del agua aceptables para la salud humana.

Asimismo, se deberá contribuir a la consecución de un confort sonoro y a la lucha contra el cambio climático, reduciendo las emisiones contaminantes a la atmósfera tanto de contaminantes atmosféricos como de ruido.

➢ Criterios: En la planificación de carreteras se deberá adoptar como mínimo los siguientes aspectos:

- En los suelos que cuentan con alguna figura de protección específica atendiendo a sus valores ambientales, paisajísticos, culturales o económicos, o por la presencia de riesgos naturales e inducidos, deberá garantizarse su preservación.

  Lo mismo ocurre con aquellos terrenos que no estando protegidos, alberguen valores naturales, agrológicos, paisajísticos o culturales cuya restauración, conservación o mantenimiento convenga al interés público local, que deberán tenerse en cuenta también para su preservación.
- Siempre que sea posible, se orientarán los futuros desarrollos de infraestructuras hacia zonas que no linden con espacios que presenten valores y riquezas significativos, evitando además el temido efecto barrera y la pérdida de conexión entre espacios de gran valor.
- En torno a los cauces, públicos como privados, se deberá tener en cuenta una franja de protección que recoja sus características geomorfológicas y las ecológicas, garantizado de esta forma su función como corredor verde.
- Introducción de mejoras funcionales en las carreteras que disminuyan las congestiones de tráfico, homogenicen las velocidades de circulación y mediante la utilización de firmes adecuados.

3.4. Prevención de riesgos naturales e inducidos

➢ Objetivo: Aquellas zonas que presenten algún riesgo natural de relevancia por los efectos de un incendio, riesgos sísmicos, erosión, riesgo de inundación o de accidente grave en que intervengan sustancias peligrosas, deben respetarse y/o protegerse.

- Criterios: Al respecto en la planificación de carreteras se deberá adoptar como mínimo a los siguientes aspectos:
  - Deberá orientar los trazados, siempre que sea posible, a aquellas zonas que no presenten riesgo grave, dejando siempre, fuera del proceso constructivo de las mismas las zonas con vulnerabilidad muy alta y riesgo de erosión muy alto.
  - Cualquier actuación que afecte a masas arbóreas, arbustivas o formaciones vegetales de interés deberá compatibilizar su presencia con el desarrollo previsto.
  - Se identificarán los suelos forestales que hayan sufrido los efectos de un incendio, con el fin de no minorar su protección y de establecer las medidas necesarias, en su caso, para favorecer la regeneración de la cubierta vegetal en el plazo de tiempo más corto posible.
  - A la totalidad de las superficies incendiadas se les aplicará el artículo 50.1 de la *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes*, que prohíbe el cambio de uso forestal de los terrenos forestales incendiados durante 30 años.

3.5. Protección del patrimonio cultural

➢ Objetivo: Protección del patrimonio cultural evitando afecciones a elementos del patrimonio histórico y cultural, así como los bienes culturales, históricos y artísticos.

- Criterios:
  - Incorporación de los elementos patrimoniales en los proyectos.
  - Implantación de señalización que permita el disfrute de los valores culturales, patrimoniales y ambientales de la región.

3.6. Implementación de las infraestructuras y mejora de la eficiencia energética

- Objetivo: La implantación de infraestructuras (de transporte, accesibilidad y movilidad) debe lograr:
  - Atender a las necesidades de desarrollo de Granada.
  - Dotar al territorio de vías de comunicación, niveles de dotaciones y equipamientos que incrementen su competitividad.
  - Reducir al mínimo sus posibles efectos ambientales, culturales y territoriales negativos.
  - Establecer condiciones que permitan la equidad territorial y la igualdad de la ciudadanía en el acceso a los bienes y servicios públicos esenciales.
  - Impulsar el desarrollo de las zonas rurales de Granada.
  - Minimizar el consumo energético y de combustibles mediante la introducción de mejoras en la red de carreteras que acorten las distancias y tiempos de viaje, y procuren el funcionamiento de los vehículos en un régimen de menor consumo energético.

- Criterios:
  - El trazado de reservas de suelo para infraestructuras de transporte será respetuoso con el medio natural y cultural, y deberá trazarse por corredores de infraestructuras ya existentes y en su defecto, deberá tratar de agrupar las reservas de las distintas infraestructuras en un mismo pasillo, con el fin de producir el menor impacto sobre el territorio.

3.7. Eficiencia de la movilidad urbana y fomento del transporte público

- Objetivo: La planificación en el transporte dispondrá de los medios adecuados que favorezcan la eficiencia de la movilidad urbana, tanto peatonal y en bicicleta como motorizada. Estudiará alternativas que fomenten el empleo de un transporte público que disuada de otros medios de transporte privados.

- Criterio: Propuesta de recorridos peatonales o no motorizados, separados del tránsito rodado y seguros, que permitan la conexión interurbana y el acceso a los equipamientos y dotaciones que conformen la ordenación estructural y urbanística en los ámbitos donde la intensidad del tráfico motorizado así lo requiera.

3.8. Protección del paisaje

- Objetivo: Mejorar la incorporación al paisaje de las carreteras autonómicas, tanto en las áreas rurales como en las urbanas, reduciendo los impactos negativos de la intrusión visual, minimizando el impacto sobre el paisaje y adoptando las medidas necesarias.

  En todas las etapas de elaboración del plan han de considerarse los siguientes objetivos:
  - Delimitar las áreas paisajísticas, ambientales y culturales de mayor valor a escala municipal y urbana, identificando los paisajes de mayor valor y de las conexiones entre ellos.
  - Orientar el crecimiento de infraestructuras sostenible de forma compatible con la protección de los paisajes de mayor valor.
  - Proteger y poner en valor los paisajes de mayor valor ecológico, cultural y visual.
  - Favorecer el uso, acceso y disfrute público del patrimonio natural paisajístico, aumentando la amenidad de la red de carreteras y muy en especial de las carreteras de montaña mediante un adecuado tratamiento de márgenes, áreas de descanso, miradores, etc. que realce su utilización turística.
  - Preservar el carácter visual del municipio estableciendo criterios y directrices para la mejora visual de los accesos a los núcleos urbanos y para la protección de las vistas hacia los paisajes de mayor valor.

- Criterios:
  - Compatibilidad de los nuevos desarrollos con la infraestructura verde del territorio. La localización e implantación de nuevas carreteras en el territorio estará limitada por la conservación de la infraestructura verde, definida con carácter previo a cualquier propuesta.
  - Adecuación de los nuevos crecimientos en materia de demandas reales de la población, debiéndose ajustar al umbral de sostenibilidad, desarrollando estrategias que acoten el crecimiento urbano, preservando la identidad del lugar y conciliando, en todo caso, los nuevos desarrollos con la Infraestructura Verde del territorio.
  - Crecimiento racional y sostenible. La planificación deberá definirse bajo los criterios de generación del menor impacto sobre el territorio y el paisaje y menor afección a valores, recursos o riesgos de relevancia.
  - Preservación de la singularidad paisajística y la identidad visual del lugar. Se deberá preservar y potenciar la calidad de los distintos paisajes y de su percepción visual, manteniendo el carácter de los mismos.
  - Favorecer la movilidad sostenible y el acceso y disfrute de los paisajes de mayor valor contribuyendo a la consecución de esta movilidad, planificándola de manera conjunta con los usos en el territorio, tendiendo a la reducción del modelo disperso, del consumo de recursos próximos, de la huella ecológica y de las emisiones de CO_2, e incrementando la participación del transporte público y del no motorizado. La potenciación de la movilidad sostenible debe ir aparejada de la mejora de la accesibilidad, funcional y visual, a los paisajes de mayor valor.

3.9. Sostenibilidad social, protección del medio humano, calidad de vida y equidad social

- Objetivo: Generación de empleos directos e indirectos, potenciando las zonas del medio rural, reduciendo en los núcleos el impacto ambiental causado por el tráfico de paso.

- Criterio: Tratamiento adecuado de las travesías de población y en su caso la construcción de variantes que darán lugar a una reducción de la contaminación acústica y atmosférica, de la siniestralidad y accidentalidad, de los tiempos de viaje dedicados al transporte, costes, etc.

3.10. Fomento de la participación institucional y pública

- Objetivo: Fomento en las etapas correspondientes del Plan de la participación institucional y pública en las decisiones relativas a un desarrollo sostenible.

- Criterio: Fomento de la incorporación de la ciudadanía, empresas y de los agentes sociales en la toma de decisiones del Plan.

3.11. Ecoeficiencia, utilización sostenible de recursos naturales y Gestión de residuos

- Objetivo: Uso sostenible de los recursos naturales en los proyectos, así como una correcta gestión de residuos.

- Criterio: Fomento del uso materiales reciclados y reutilizados, minimizando el uso de materiales tóxicos y sustancias peligrosas, la producción de residuos destinados a la eliminación definitiva y de residuos peligros. Gestión adecuada de los residuos.

3.12. Evaluación del cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad y protección ambiental

Se incluyen en este apartado para cada uno de los objetivos de sostenibilidad y protección ambiental establecidos, los aspectos que deben de incorporarse al presente estudio incluyendo de qué forma ha sido realizada, así como también aquellos objetivos mencionados en el apartado anterior que guardan relación con el plan y la forma que han sido tenidos en cuenta en el presente Plan.

3.13. Utilización racional del suelo

En el presente Plan, con carácter general, adopta el criterio de primar el uso de los corredores existentes y acondicionarlos según uso propuesto (plataformas reservadas, metro…), adecuando el trazado en la mayor medida posible a los condicionantes ambientales.

En fase de proyecto constructivo se adoptarán criterios de diseño que minimicen la ocupación de terrenos, adoptando las medidas cautelares que sean necesarias para garantizar una ocupación estricta del suelo y de afección mínima a terrenos adyacentes (balizamientos de seguridad, control accesos a la obra, control en la ubicación de instalaciones auxiliares…).

3.14. Protección del medio natural e hídrico y de la calidad del aire

En el apartado de características medioambientales de las zonas que puedan verse afectadas significativamente del presente estudio se recogen todas las figuras ambientales de protección que se encuentran en el ámbito del Plan, incluyendo los cauces de relevancia existentes en el ámbito, y los valores catalogados asociados (hábitats, flora y fauna protegida…).

Esta caracterización del medio natural se ha efectuado de manera previa a la selección de alternativas y a la posterior definición de propuestas de actuación, integrando el medio natural e hídrico en fases iniciales del proceso con el fin de que las propuestas finalmente definidas sean compatibles con el medio dentro de que además deben cumplir con una serie de criterios funcionales, de seguridad vial…

De este modo, las propuestas que implican un mayor impacto en fase constructiva (aunque éste será temporal) se ubican en zonas urbanas, donde el relieve es llano y el entorno se encuentra más antropizado, a diferencia de la mitad este del ámbito, donde dominan los terrenos montañosos y con una gran superficie de suelos con algún tipo de régimen de protección ambiental donde únicamente se plantea el sistema de transporte público de Sierra Nevada a través de la realización previamente de un Estudio Informativo, en zona permitida según el PORN de Sierra Nevada para infraestructuras asociadas a la práctica de esquí y cuyos impactos deberán analizarse en dicho estudio.

En referencia a la calidad del aire, todas las propuestas conllevan una descongestión de la zona urbana, disminuyendo las emisiones que afectan a la población residente, por lo que contribuyen a una mejora de la calidad del aire, efectuándose además sobre infraestructuras existentes, por no se prevé una incidencia negativa sobre este factor sino todo lo contrario, las propuestas están orientadas hacia una movilidad sostenible y un fomento y mejora del transporte público que redundarán a medio y largo plazo en una mejora de la calidad del aire.

3.15. Prevención de riesgos naturales e inducidos

Tal y como se indica en el apartado de efectos posibles del presente Plan, las propuestas de infraestructuras de transporte que impliquen mayor ocupación de suelo son las que pueden generar una afección a los riesgos naturales existentes en el territorio.

En este sentido, únicamente las actuaciones situadas en el último tramo de acceso a la Zubia y el Acceso a Ogíjares donde se tiene previsto ampliar la calzada para generar una plataforma reservada para el transporte público, son las que pueden interferir en riesgos existentes, no obstante, se trata de actuaciones de ampliación y no de nuevo trazado en zonas donde no existen riesgos de erosión, inundación…y donde no se intercepta ningún cauce principal.

3.16. Protección del patrimonio cultural

Tal y como se indica en el informe emitido por la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte, el ámbito de actuación del PTMAGR se caracteriza por una gran riqueza patrimonial en su conjunto, no obstante las actuaciones previstas en el PTMAGR son de mejora de la movilidad y fomento del transporte sostenible en las que salvo el último tramo de acceso a la Zubia y el Acceso a Ogíjares donde se tiene previsto ampliar la calzada para generar una plataforma reservada para el transporte público, el resto de actuaciones se efectúan sobre infraestructuras existentes sin ocupación de terrenos adicionales con lo que no es previsible una afección al patrimonio.

En estos dos tramos de acceso a la Zubia y a Ogíjares, si bien tras un primer análisis no es previsible la afección a patrimonio cultural, en fase de proyecto/obras se deberá cumplir con las determinaciones dispuestas en la legislación aplicable.

3.17. Implementación de las infraestructuras y mejora de la eficiencia energética

En la programación de inversiones para este Plan prima las actuaciones en infraestructuras ya existentes, frente a la ocupación de nuevos terrenos, reduciendo así los posibles efectos ambientales y territoriales que pueda causar una mayor ocupación del territorio.

Mejorando estas infraestructuras y primando medios de transporte público y sostenibles también se reduce el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero fomentándose además la sustitución de los vehículos ligeros por el uso de la bicicleta, nula en emisiones, al incorporarse itinerarios ciclistas.

Además, se han incorporado variables ambientales como la ocupación del suelo, la emisión de gases de efecto invernadero o el consumo energético en el proceso de selección de alternativas.

3.18. Eficiencia de la movilidad urbana y fomento del transporte público

Uno de los objetivos de este Plan es fomentar la movilidad sostenible, contribuyendo al fomento y promoción de los modos de transporte menos contaminantes, en especial la bicicleta. Por ello se han considerado itinerarios ciclistas interurbanos en las actuaciones del Plan sobre la red viaria.

Por otra parte, se ha fomentado el aumento de la accesibilidad a los equipamientos y funcionalidad de la Red, lo que implicará una reducción en los tiempos de recorrido. Esto se traduce también en un ahorro de tiempo para los trayectos en transporte público, haciéndolo más atractivo para las personas usuarias y fomentando la movilidad sostenible.

3.19. Protección del paisaje

En el apartado de características medioambientales de las zonas que puedan verse afectadas significativamente del presente estudio se incluye una caracterización paisajística del ámbito del Plan a partir del visor cartográfico REDIAM y del Catálogo de paisajes de la provincia de Granada, para posteriormente analizar los impactos sobre dicho factor, en donde se concluye que la afección al paisaje es COMPATIBLE puesto que se trata de actuaciones principalmente de mejora del transporte y del fomento de la movilidad sostenible sobre infraestructuras ya existentes, siendo las únicas actuaciones que implican una ocupación de suelo el último tramo de acceso a la Zubia y el Acceso a Ogíjares donde se tiene previsto ampliar la calzada para generar una plataforma reservada para el transporte público, pero en su caso tampoco se trata de infraestructuras de nuevo trazado que puedan tener una incidencia visual significativa.

En los proyectos constructivos de las citadas actuaciones se deberán establecer las medidas correctoras y de integración paisajística que sean necesarias en coordinación con el organismo competente en materia de Biodiversidad, con el fin de integrar en el entorno las infraestructuras proyectadas, especialmente en el caso de plataformas reservadas, puntos de intercambio, Park & Ride, metro en planificación y corredores de transporte de altas prestaciones.

3.20. Sostenibilidad social, protección del medio humano, calidad de vida y equidad social

Las propuestas de actuación definidas para el presente Plan contribuyen a una mejora de la calidad de vida de la ciudadanía, en especial a la sociedad rural, al mejorar la funcionalidad, la accesibilidad a los equipamientos y a las conexiones con la Red de Carreteras del Estado. Por otra parte, también se realizan actuaciones de seguridad vial, reduciéndose la accidentalidad y descongestionando zonas saturadas de tráfico en núcleos urbanos siempre integrando los criterios ambientales y fomentando la participación pública desde fases iniciales del Plan.

3.21. Fomento de la participación institucional y pública

La propia tramitación del presente Plan lleva consigo la participación pública en varias fases del proceso, desde el inicio del mismo hasta fases más avanzadas del Plan, integrando las consideraciones derivadas de dichas participaciones.

Como parte de la evaluación estratégica ordinaria del Plan, la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, una vez recibido el Documento Inicial Estratégico y el borrador del Plan, emite la resolución por la que se aprueba el Documento de Alcance para la elaboración del presente Estudio Ambiental Estratégico.

Para la redacción de este último documento, el órgano ambiental citado ha identificado como interesadas y ha consultado a una serie de Administraciones y organizaciones, haciéndolas partícipes por tanto del Plan.

Asimismo, una vez elaborado el presente estudio, junto con la versión preliminar del Plan serán sometidos a su vez a información pública.

3.22. Ecoeficiencia, utilización sostenible de recursos naturales y Gestión de residuos

Los Pliegos de Cláusulas Administrativas de la Junta de Andalucía, en materia de carreteras, es recomendable que incorporen la valoración de criterios de sostenibilidad ambiental en los procedimientos de adjudicación de las obras, primando las medidas tendentes a la disminución y reutilización de los residuos en los procesos constructivos.

Es en fase, por tanto, de redacción de los proyectos constructivos en los que se deberá aplicar los principios de ecoeficiencia, utilización sostenible de los recursos naturales y gestión de residuos.

Siguiendo las directrices de la política medioambiental de la Junta de Andalucía, y en aplicación de la legislación vigente europea y estatal en materia de residuos, se fijará como objetivo prioritario la minimización de la generación de residuos durante la ejecución de las obras, aplicando todas las medidas que se estimen oportunas y buscando siempre aquellas opciones en los procedimientos y en la selección de materiales que faciliten su consecución.

Se deberá tener en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que permitan una menor generación de residuos y una reutilización en la propia obra, primando el empleo de materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización.

4. ASPECTOS RELEVANTES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE Y SU PROBABLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICACIÓN DEL PTMAGR

Tal y como se desprende del análisis y diagnóstico efectuado para el PTMAGR y del Documento Inicial Estratégico, en el Área Metropolitana de Granada existen espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000 de gran importancia, situados fundamentalmente en la mitad este del ámbito asociados a las cadenas montañosas existentes (Sierra Nevada, Sierra de Arana y Sierra de Huétor).

A nivel municipal cabe remarcar, además de las zonas verdes en casco urbano (Jardines de la Alhambra) al espacio de la Vega de Granada identificado en el POTAUG como elemento articulador del área metropolitana con un potencial paisajístico, ambiental y dotacional. Este espacio cuenta con un Plan Especial donde se analiza entre otros aspectos las afecciones que los nuevos viarios y las actuaciones de acondicionamiento sobre la red de carácter local están teniendo en la Vega los tráficos de corto recorrido y de carácter agrícola, así como en la modificación del paisaje y en la fragmentación del territorio, aspecto importante a tener en cuenta en el presente PTMAGR.

Destacar además asociado a dichos espacios numerosas vías pecuarias, senderos y carriles cicloturistas que deben de tenerse en cuenta en su función como conectores de espacios naturales en el establecimiento de rutas para su puesta en valor.

Los cauces que afectan principalmente a Granada y su primera corona metropolitana, y suponen un importante efecto barrera, son los ríos Genil, Dílar, Beiro, Monachil y Darro. La conexión entre estos núcleos urbanos está limitada por las escasas infraestructuras que salvan estos accidentes geográficos. Sin embargo, para los modos peatonal y ciclista/VMP, estos accidentes geográficos pueden suponer un punto de atracción. Si se actuase en los márgenes de los ríos ofreciendo alternativas más atractivas para los desplazamientos en estos modos más adecuados para practicarlos en entornos naturales.

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 de Granada y por la distribución espacial de las actividades de ocio.

En lo que respecta a las altas densidades de tráfico existentes en Granada, los ejes más saturados de la capital son el que va desde el Palacio de Congresos hasta Fernando de los Ríos y la salida de la autovía o la conexión con Armilla y el Nevada; el Méndez Núñez desde la zona de los comedores universitarios hasta la salida a la A-44; el eje de Juan Pablo II desde Traumatología hasta la salida con Pulianas y Maracena; y la Avenida de las Alpujarras en la Chana que es la conexión del barrio con la Circunvalación.

Las grandes infraestructuras viarias son también un factor de degradación ambiental por contaminación acústica. En el ámbito del presente Plan cabe destacar como ejes viarios con problemas acústicos las autovías A-92 y A-44, la carretera nacional N-432 y las carreteras autonómicas GR-3417, GR-3303, GR-3304, GR-3209, GR-3211 y GR-3202.

El Área de Granada, por sus características topográficas, presenta unas particularidades morfológicas que le sitúan como espacio propenso a alcanzar altos niveles de contaminantes atmosférica por las dificultades de dispersión y por los frecuentes periodos de inversión térmica. 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.

Según análisis efectuado para el ámbito del presente PTMAGR se han registrado valores de contaminantes atmosféricos superiores a los valores objetivos del NO_2 en el municipio de Granada, y del O_3, en los municipios de Granada, Ogíjares y Víznar.

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. En el ámbito del PTMAGR se complica porque las características formales y físicas de los elementos que lo componen provocan modificaciones en el clima local. 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 un hecho a tener en cuenta debido a su influencia sobre el clima local y sobre el global. En este sentido, orientando las propuestas del presente PTMAGR hacia transportes más eficientes y sostenibles se contribuirá a la mejora de este fenómeno.

Conforme a lo expuesto, la **no aplicación del PTMAGR** en un momento en que los efectos del cambio climático ya son una realidad, **agravará la situación actual medioambiental del Área de Granada**, en diferentes sentidos, por crecimiento desordenado de infraestructuras que no atienden a una demanda planificada ni optimizan las infraestructuras de comunicación existentes frente a la construcción de infraestructuras de nuevo trazado. Entre dichos aspectos se destaca:

- **Emisiones de NO_2**: puesto que el principal causante de los altos niveles de NO_2 en Granada es el tráfico rodado, el mantenimiento de las dinámicas actuales respecto al uso de las carreteras y del vehículo privado provocara que las emisiones del NO_2 a la atmosfera no disminuyan, sino todo lo contrario, sigan incrementándose y, por consiguiente, aumentaran los efectos del cambio climático y afectaran negativamente a la salud humana.
- **Emisiones O_3:** la contaminación por NO_2 en Granada es precursora de la generación de O_3 cuando empiezan las altas radiaciones solares, por tanto, el no aplicar el PTMAGR implicaría no actuar sobre el transporte de una forma planificada, estableciendo unas directrices en materia de movilidad y fomentando el uso de un transporte más sostenible, en consecuencia, agravaría el problema de altas concentraciones de O_3 ya existente en la actualidad con efectos nocivos para la salud por sus efectos oxidantes.
- **Fenómeno "isla de calor"**: el continuar con las dinámicas actuales en materia de transporte como ya se ha comentado contribuirán a un empeoramiento de las emisiones de contaminantes a la atmósfera que agravarán los efectos del cambio climático empeorando la situación actual en Granada en cuanto a fenómenos como la "isla de calor" que, si bien se produce fundamentalmente por la orografía actual, el clima también influye negativamente en la misma. Además, el crecimiento desordenado de infraestructuras de transporte sin una planificación y unas directrices adecuadas lleva asociado la inducción a nuevos suelos urbanos buscando esa proximidad a infraestructuras, con el empeoramiento de dicho fenómeno de la isla de calor puesto que ese avance de suelo urbano va en detrimento de espacios verdes que atenuarían estos ascensos de temperatura tan acusados.
- **Consumo energético**: al igual que ocurre con las emisiones, si se continúa la tendencia, el consumo de combustibles fósiles no disminuirá.
- **Contaminación acústica**: si no se fomentan modos de transporte más sostenibles como la bicicleta, para reducir así el número de vehículos en las carreteras, no mejorarán los niveles de ruido provocados por el tráfico rodado, empeorando la calidad de vida y la salud de la ciudadanía.
- **Empobrecimiento y deterioro de hábitats,** disminución de la conectividad biológica, aumento de riesgos naturales e inducidos, pérdida de suelo de alta capacidad agrológica por crecimiento desordenado de infraestructuras viarias sin una planificación y una demanda justificada.
- **Empeoramiento de la Conectividad ecológica,** causada por un desarrollo desordenado de infraestructuras de transporte sin tener en cuenta conectores ecológicos como pueden ser los cauces ya mencionados

correspondientes a los ríos Genil, Dílar, Beiro, Monachil y Darro, en vez de potenciar su uso mediante una movilidad no motorizada.

Por otra parte, la no ejecución de un instrumento de gestión como es el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada tendrá consecuencias negativas también en términos económicos y sociales:

- **Actividad económica:** no mejorar la accesibilidad y la funcionalidad de la red, con sus consecuentes costes de transporte, implicará un retroceso en la actividad económica.
- **Funcionalidad**: si no se hacen esfuerzos por mejorar la velocidad media de los desplazamientos, es decir, disminuir el tiempo de recorrido, será más complicado fomentar el uso del transporte público y empeorará la funcionalidad de la red de transporte.
- **Accidentabilidad:** el hecho de no realizar actuaciones específicas de seguridad vial provocará que la accidentabilidad, así como los índices de peligrosidad y mortalidad, desciendan más lentamente de lo deseado, con sus respectivas consecuencias sociales y económicas.

Conforme a lo expuesto, no llevar a cabo el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada agravará los efectos ya presentes del cambio climático, puesto que un crecimiento desordenado del territorio va unido a la aparición de infraestructuras dispersas y sin una demanda planificada y ordenada. Esto contribuye a un mayor consumo del suelo, fragmentación del territorio, deterioro de espacios ambientales y paisajísticos, y un aumento progresivo del uso del vehículo privado, con el incremento asociado de emisiones contaminantes a la atmosfera, de emisiones acústicas y a incremento de los valores térmicos contribuyendo al empeoramiento de fenómenos como la isla de calor que ya se producen de una forma acusada en el Área de Granada.

5. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DE LAS ZONAS QUE PUEDAN VERSE AFECTADAS SIGNIFICATIVAMENTE Y SU EVOLUCIÓN DURANTE LA VIGENCIA DEL PTMAGR

Se incluye a continuación la caracterización y el diagnóstico del ámbito territorial atendiendo principalmente a los factores que establece la ley GICA, en cumplimiento a lo establecido en el Documento de Alcance emitido por el órgano ambiental.

Según lo dispuesto en la *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*, los factores ambientales sobre los cuales se debe evaluar la incidencia del PTMAGR son:

- La población y la salud humana.
- 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.
- La tierra, el suelo, el agua, el aire y el clima.
- Los bienes inmateriales, el patrimonio cultural y el paisaje.
- La interacción entre los factores de población y salud humana y los bienes, patrimonio cultural y el paisaje.

Asimismo, se incorpora toda la información de los **CONDICIONANTES AMBIENTALES** existentes en el ámbito del PTMAGR remitida mediante **informe por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en el proceso de consultas para la emisión del Documento de Alcance**.

La metodología aplicada por la Consejería para establecer los condicionantes ambientales, En líneas generales, el análisis realizado persigue identificar, a partir de la información ambiental integrada en la Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM, una serie de condicionantes ambientales que deberán tenerse en cuenta a la hora de determinar la posible existencia de efectos significativos en el medio ambiente de determinados planes o programas.

En una primera fase se determina el ámbito del análisis ambiental a realizar. Dicho ámbito se definirá en función de la naturaleza de la Estrategia, Plan o Programa, de las características del medio ambiente donde se pretende ubicar, así como, de su previsible área de influencia definida, de forma teórica, a partir de los datos de que se dispone, con objeto de contribuir a la determinación del área afectada por la Estrategia, Plan o Programa.

Delimitada el área de estudio del informe, la siguiente etapa consiste en identificar los condicionantes ambientales; estos se deducen del estudio realizado sobre una serie de elementos del medio ambiente y de su comportamiento respecto de las medidas que les afecten o puedan afectarles en el ámbito de actuación del análisis ambiental.

Ambas categorías de términos, elementos del medio y medidas, se utilizará en la presente metodología con la denominación de condicionantes ambientales.

Los condicionantes ambientales considerados siempre van a estar definidos bien por la presencia de un elemento ambiental determinado (por ejemplo, fauna y flora catalogada, hábitats de interés comunitario, etc.), o bien, por la presencia de una medida concreta (espacios naturales protegidos, montes públicos, etc.). En este sentido, si la legislación reguladora del condicionante analizado admite que éste pueda presentarse con diferentes categorías o tipologías, éste podrá clasificarse en alguno de los tipos que se recogen a continuación.

1- Condicionantes severos. (Tipo 1)

2- Condicionantes moderados. (Tipo 2)

3- Condicionantes leves. (Tipo 3)

Si, por el contrario, la normativa del condicionante ambiental considerado no admite ningún tipo de categorización, éste adquiere siempre el carácter de severo; como ejemplo se puede citar el caso de los árboles singulares.

Clasificados y cartografiados los condicionantes ambientales, la siguiente etapa consiste en ir superponiendo cada una de las capas de información obtenida, de tal forma que en aquellas zonas donde confluye más de un condicionante se regirá siempre por el de más importancia. El resultado de todo el proceso es la clasificación del territorio en función de los diferentes condicionantes ambientales registrados.

El producto final del análisis es un **único mapa donde se identificarán, por un lado, las zonas que, al menos teóricamente, presentarán más dificultades a la hora de seleccionarlas para la ubicación del Plan o Programa.** Y, por otro, se localizarán las áreas donde los condicionantes ambientales presentan un carácter leve o están ausentes, siendo éstas últimas las áreas que, al menos a priori, serían las más deseables, desde el punto de vista ambiental, para localizar y desarrollar el plan o programa.

5.1. Descripción general ámbito geográfico

El marco territorial de aplicación del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada, tal y como ya se ha comentado con anterioridad, es la ciudad de Granada y los municipios más cercanos donde la relación es más estrecha en términos de movilidad (primera corona), así como aquellos municipios con una distancia superior a 10 km de Granada (segunda corona) y a más de 20Km de la capital (tercera corona), abarcando un total de 57 municipios.

Tal y como se indica en el Catálogo de Paisajes de la Provincia de Granada, cabe remarcar en el ámbito oeste del PTMAGR el río Genil y su amplia vega que cubre desde la tercera corona y se adentra hasta la primera corona establecida en el Plan, formada por una sucesión de parcelas de regadíos y masas de choperas de alto valor agro-productivo, llegando a la ciudad de Granada y su área metropolitana y las sierras medias circundantes (Sierra de Huétor, Sierra Arana, Sierra del Pozuelo, Meseta de las Albuñuelas) que cierran el conjunto en su extremo este y sur.

La parte central del conjunto forma parte de las depresiones intrabéticas de Granada, junto a la de Guadix, Baza y Huéscar. Es recorrido en toda su extensión por el río Genil y su vega, que lo atraviesa de este a oeste, junto con sus afluentes más importantes, Dílar, Beiro, Darro, Bermejo, Salado, etc. y el Cubillas y su embalse al norte de la Ciudad de Granada.

Esta unidad morfológica plana contacta suavemente por un lado con las lomas de campiña del piedemonte de la Sierra de Obeilar, al norte del ámbito, y por el otro, con la Meseta de Albuñuelas al sur. Sin embargo, este contacto es fuertemente contrastado con las alineaciones que franquean la unidad al este, ya que contrastan fuertemente con las alineaciones montañosas que cierran el conjunto al este.

En general, el ámbito posee cumbres que alcanzan los 1.600 m. de media. Alejadas de estas alineaciones encontramos el Montevives (869 m) o Sierra Elvira (1.099 m), que, aunque sean de altura inferior, son elevaciones aisladas y destacan sobre la topografía plana de la depresión de Granada.

Dada su fisiografía, el ámbito ha tenido una función de pasillo natural entre la Andalucía occidental, el norte autonómico y la costa, donde Granada constituye el centro neurálgico de todas las vías de comunicación. Las autovías A-92 y la A-44 conectan por completo el ámbito, de este a oeste y de norte a sur respectivamente, además de una densa red de vías secundarias que conectan el conjunto. El sistema de comunicación se completa con el tren de alta velocidad y de vía única y el aeropuerto situado en el municipio de Santa Fe.

5.2. La población y la salud humana.

5.2.1. *Demografía y socioeconómica*

- Demografía

Tal y como se extrae del plan, la población que abarca este estudio suma un total de 595.832 personas repartidos por los 57 municipios de estudio. De lo que se analizando la disparidad de género, se observa como la distribución entre hombre y mujeres está en torno al 50%, se encuentra equilibrada en todos los municipios que componen el área de estudio, destacando en casos más desequilibrados como es el 54% de mujeres en la ciudad de Granada y el 55% de hombres en el municipio de Ventas de Huelma.

Como se ha comentado anteriormente, se han dividido los municipios en 3 coronas, pudiendo establecer una división entre coronas. La evolución demográfica del periodo analizado muestra que se está produciendo una descentralización poblacional de la ciudad de Granada, provocando la consolidación de la periferia adyacente. En términos territoriales, se traduce en una maduración del área metropolitana y, por ende, la aparición de nuevas dinámicas que transcienden de la ciudad tradicional y los límites administrativos municipales.

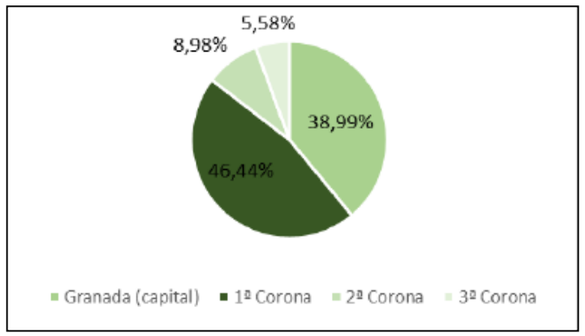
Tabla 5.1 Población total por coronas (Padrón 2019)

	Población 1999	Población 2019	2019%	Variación 2019-1999
Granada (capital)	244.767	232.462	38,99%	-5,03%
1ª Corona	164.054	276.853	46,44%	+68,76%
2ª Corona	48.689	53.551	8,98%	+9,99%
3ª Corona	35.825	33.280	5,58%	-7,10%
Total	493.335	596.146	100,00%	+20,84%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

La primera corona del Área de Granada reúne en el año 2019 más población que la ciudad, rebasándola en aproximadamente 45.000 personas. Estos dos ámbitos agrupan a más del 85% de la población del área metropolitana.

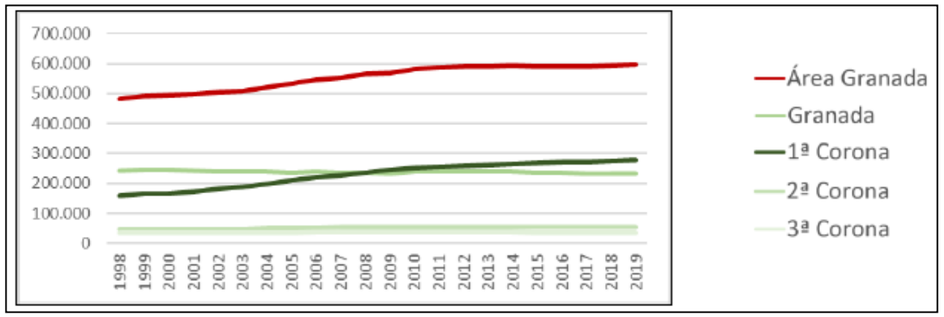
Imagen 5.3 Porcentaje de población por coronas (Padrón 2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

La evolución de la población en el área de Granada ha experimentado un aumento desde finales de la década de los 90 hasta 2019. Ha sido especialmente relevante 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 la segunda corona son de ligero aumento y en la tercera corona es un leve descenso de la población. Analizando la estructura de la población, se estima que en un futuro aumentará el sector de las personas cautivas del transporte público, es decir, personas mayores de 65 años cuyos desplazamientos podrían vincularse, principalmente, a asistencia a centros sanitarios y administrativos.

Imagen 5.4 Evolución de la población por coronas (1998-2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

La evolución muestra que conforme han pasado los años, la importancia que adquieren las dos primeras coronas con respecto a Granada es cada vez mayor. La variación de población de las dos primeras coronas es positiva frente a la variación en Granada que presenta un crecimiento negativo del 5% respecto al año 1999.

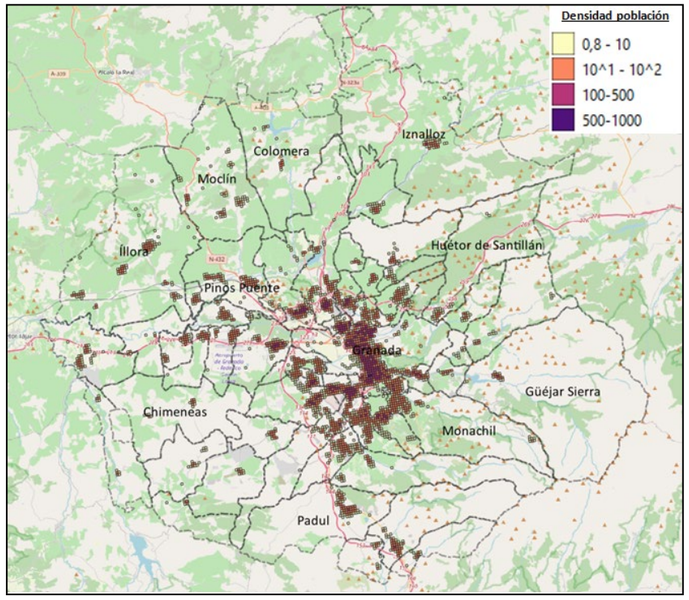
Para las diferentes coronas, se ha realizado un análisis de densidad poblacional, a través de la información estadística registrada en el Grid del IECA, donde se registra la población residente en cada parcela de 250x250m. Se han analizado los diferentes núcleos poblacionales que componen el ámbito, los valores obtenidos han sido de 91,05 Hab/Ha para la ciudad de Granada, 34,28 Hab/Ha para la primera corona, 29,39 Hab/Has en la segunda y 15,95 Hab/Ha para la tercera.

Tabla 5.2 Densidad de población urbana por coronas

	Superficie habitada (Ha) 2015	Población (Padrón 2015)	Densidad (Hab/Ha) 2015	Superficie habitada (Ha)2019	Población 2019	Densidad (Hab/HA) 2019	Densidad Habitada (Hab/ km^2) 2019
Granada (capital)	2719,72	235800	86,70	2553,06	232462	91,05	9105,21
1ª Corona	8747,31	266793	30,50	8074,07	276853	34,28	3428,91
2ª Corona	3083,98	54278	17,6	2676,5	78666	29,39	2939,09
3ª Corona	2581,48	31494	12,2	2050,5	32711	15,95	1595,22
Total	17132,49	588365	34,34	15354,2	595832	38,80	3880,57

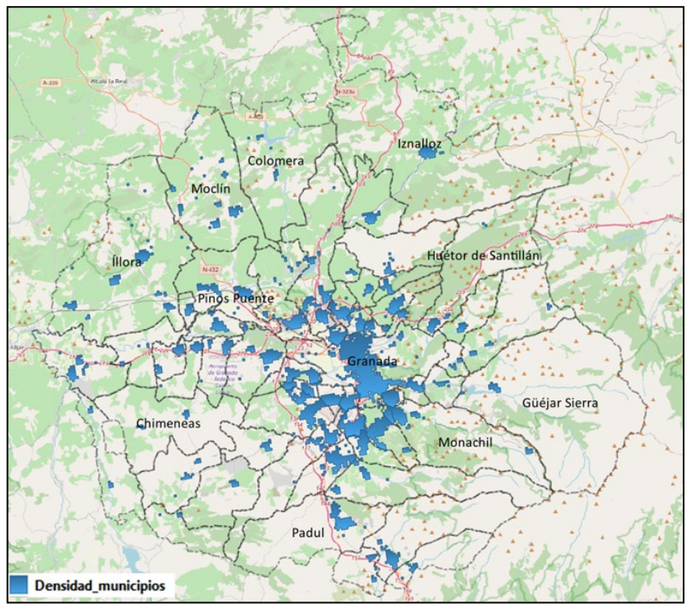
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE e IECA

Imagen 5.5 Densidad de población urbana en el Área de Granada



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE e IECA

Imagen 5.6 Núcleos de población en el Área de Granada

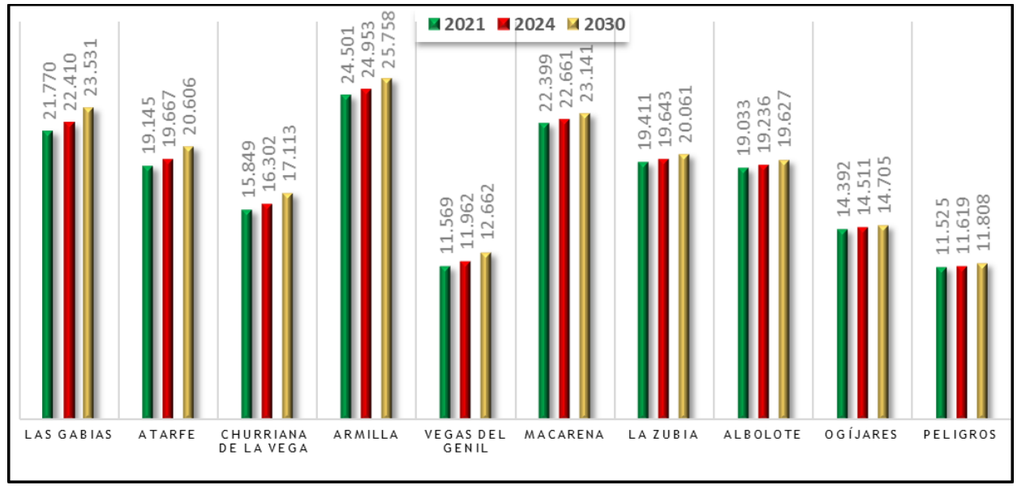


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE e IECA

- Proyecciones de población

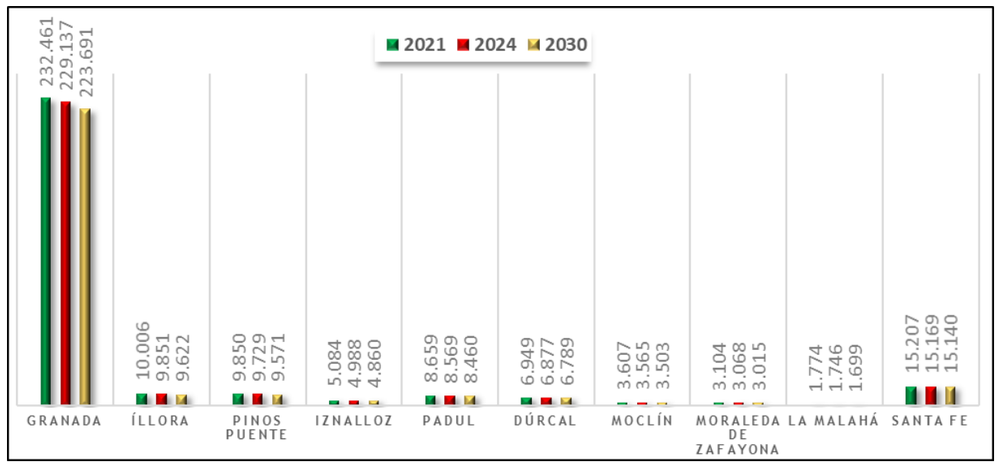
Según se ha estudiado en el plan el crecimiento de la población, según los datos de la IECA, todos los municipios del área metropolitana de la provincia de Granda se mantendrán con un ritmo constante a la baja, siendo éste 554 habitantes menos, un decrecimiento de 0,092%, lo que significa una tasa de crecimiento anual de0,019% durante el periodo 2021-2024.

Gráfico 5.1 : Proyección de la población para los municipios con mayor crecimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA

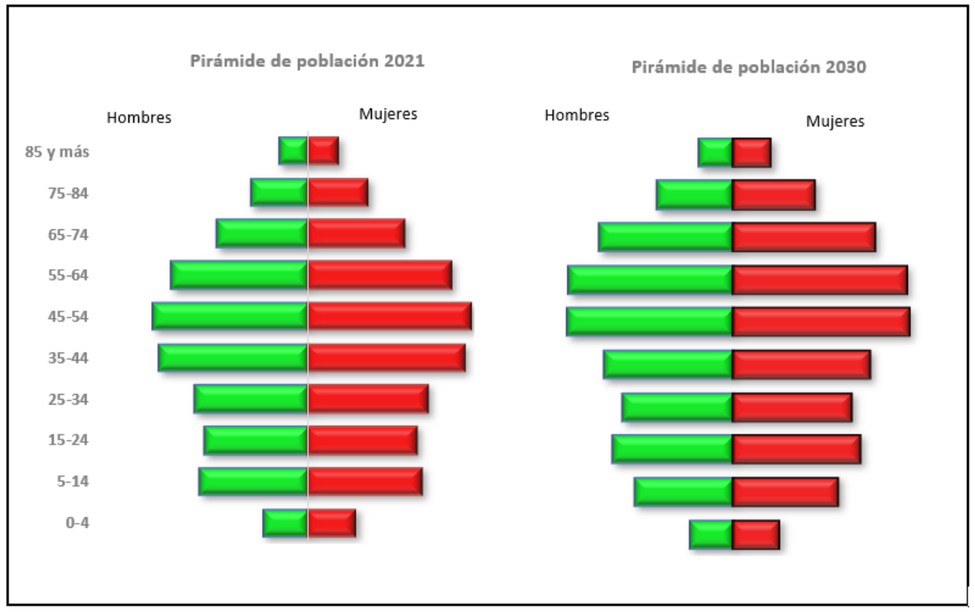
Gráfico 5.2 : Proyección de la población para los municipios con mayor decrecimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA

En la pirámide poblacional se puede observar cómo en ambos sexos la población para el conjunto de los municipios del área metropolitana analizados tiende al envejecimiento para el periodo 2021-2030, elaborado a partir de los datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Gráfico 5.3 : Pirámide poblacional del área metropolitana para los horizontes temporales 2021-2030

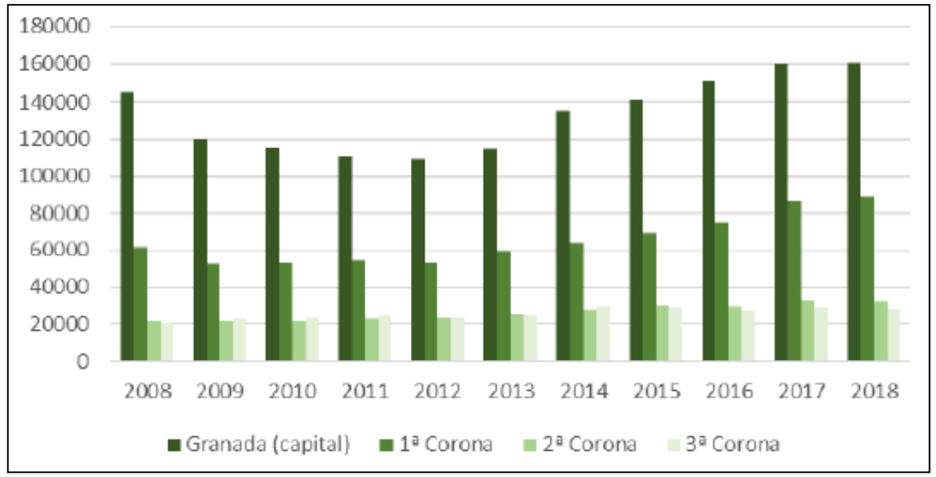


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA

- Socioeconómica
  - Economía y empleo
    - Paro

Tras el análisis del número de contratos a lo largo de esta última década (2008-2018) se puede afirmar que la mayor concentración siempre se ha encontrado en la ciudad de Granada, aunque no la mayoría de la población se concentra en la ciudad como ya se ha visto con anterioridad. Por lo que debido al carácter residencial de las coronas del área metropolitana de Granda y confirmando la ubicación de la mayoría de los puestos de trabajo en la ciudad, se podría afirmar que diariamente existen unos desplazamientos considerables desde las coronas exteriores de la ciudad hacia esta por motivos laborales.

Imagen 5.7 Evolución del número de contratos por corona (2008-2018)

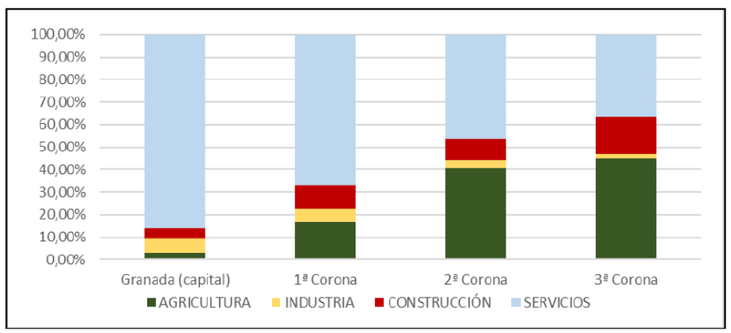


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE e IECA

Las ratios más elevadas se obtienen en la propia ciudad y en las coronas más exteriores, este hecho podría deberse a los sectores económicos predominantes en cada corona. Por otro lado, se podría afirmar que los desplazamientos intermunicipales en las coronas más exteriores son más bajos en términos relativos, por la existencia de oportunidades laborales en el propio municipio. En la primera corona, sin embargo, esta ratio es mucho más pequeño, lo que indica que la mayoría de la población no tiene su puesto de trabajo en su lugar de residencia.

Para completar el anterior análisis, se estudia ahora la distribución de contratos por sector, obteniéndose diferentes valores para cada municipio.

Imagen 5.8 Distribución de contratos por coronas y sectores (2008-2018)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Servicio Público de Empleo Estatal SEPE 2019

En cuanto a la distribución de empleo desde un punto de vista de género se ha analizado las demandas de empleo, por municipio en función del sexo. Se observa como existen municipios en el área de Granada donde no existe la paridad en el desempleo y, por tanto, se genera brecha de género. Los municipios donde existe mayor diferencia son Agrón, con un 36,4% de hombres en paro y un 63,6% de mujeres, Calicasas con un 38,8% de hombres y un 61,2% de mujeres, Cúllar Vega con 37,3% de hombres frente a un 62,7% de mujeres y, por último, cabe destacar el caso de Dúdar con un 76,8% de hombres frente al 23,2% de mujeres. En el resto de municipios del área el rango está entre un 40-60%, lo que podría considerarse dentro de los umbrales paritarios, aunque muchos de ellos rozan los límites.

A continuación, se muestra la distribución de empleo desde un punto de vista de género dependiendo de la corona.

Tabla 5.3 Distribución en las coronas de empleo desde un punto de vista de género

	HOMBRES	% HOMBRES	MUJERES	%MUJERES	TOTAL
1ª Corona	11.611	41,97%	16.050	58,03%	27.661
2ª Corona	2.426	48,19%	2.608	51,81%	5.034
3ª Corona	1.242	46,72%	1.417	53,28%	2.659
TOTAL	25.544	43,84%	32.721	56,16%	58.266

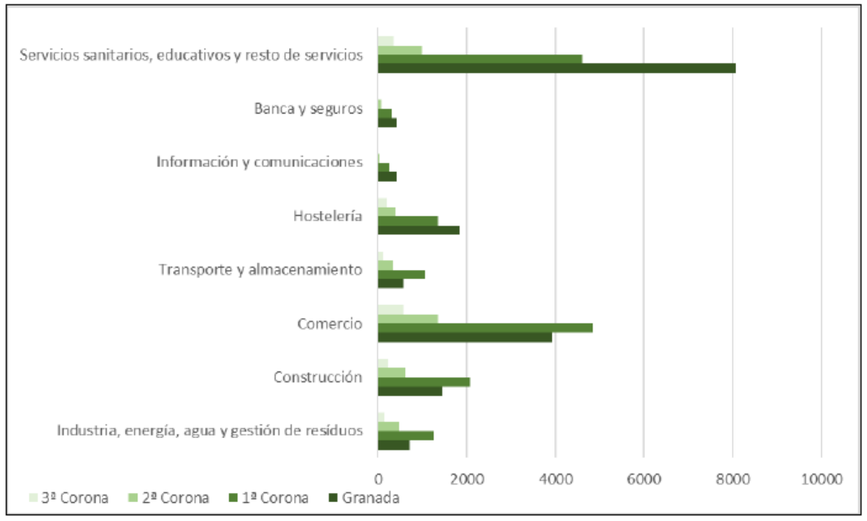
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA

- Sector de las empresas

Además del empleo, para conocer donde se generan más desplazamientos, se procede a analizar el tejido empresarial. No siempre el domicilio fiscal de la empresa coincide con el lugar donde se desarrolla la actividad, suponiendo que coinciden, se va a estudiar a partir de distintas variables, para generar una idea de la ubicación de las mayores centralidades de empleo.

El Censo de Establecimientos con Actividad Económica de Andalucía recoge datos de los establecimientos con actividad económica en el ámbito de estudio. Se trata de un registro de los centros de producción de bienes y servicios existentes. Como se ha analizado con anterioridad en los contratos llevados a cabo en el área de estudio en 2019, el principal sector económico es el sector servicios.

Imagen 5.9 Censo de establecimientos con Actividades Económicas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA 2018

Los datos obtenidos sobre los establecimientos que desarrollan su actividad en el Área Metropolitana de Granada, nos muestran una concentración de establecimientos relacionados con la sanidad, educación, resto de servicios y hostelería ubicados en la ciudad de Granada. En relación al sector comercial, sin embargo, la mayor concentración se da en la primera corona, al igual que los establecimientos relacionados con el transporte y almacenamiento, la construcción y la industria. Destacar que en banca y seguros los establecimientos son menos numerosos en todas las coronas del área.

Además de establecimientos, las empresas también generan desplazamientos, por ello se han estudiado las empresas de cada localidad, en función del número de empleados que tengan en plantilla. A mayor número de empleados más numerosos serán también los desplazamientos de forma habitual.

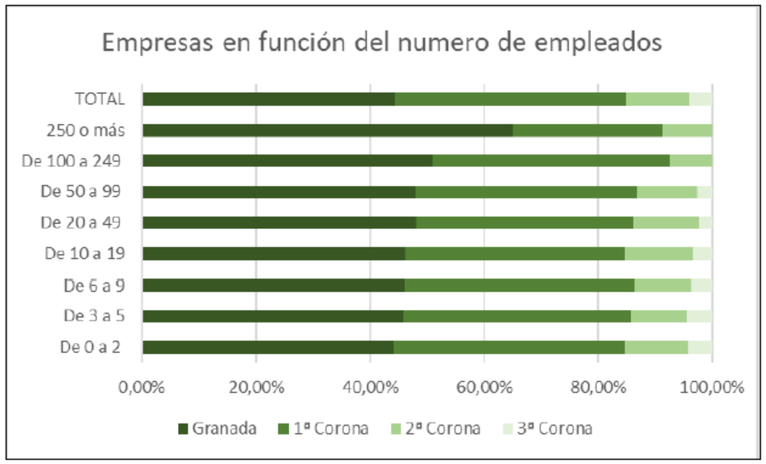
Tabla 5.4 Número de empresas en función de los empleados

	De 0 a 2	De 3 a 5	De 6 a 9	De 10 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 249	250 o más	TOTAL
Granada	15087	1583	654	482	286	73	28	15	18208
1ª Corona	13939	1375	572	402	227	59	23	6	16603
2ª Corona	3810	342	142	124	69	16	4	2	4509
3ª Corona	1414	149	52	35	13	4	0	0	1667

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA 2019

En el siguiente gráfico se observa que la mayoría de las empresas se ubican en la ciudad de Granada, así como en la primera corona, independientemente del número de empleados, por lo que los desplazamientos serán más numerosos a estas dos zonas.

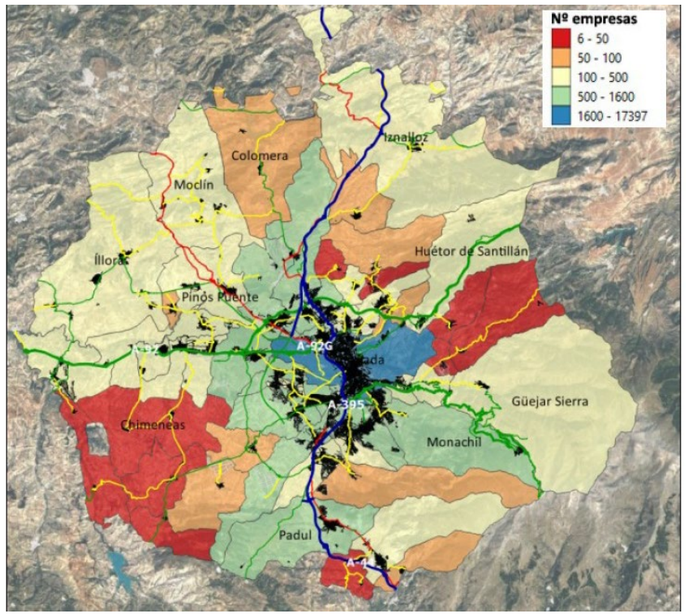
Imagen 5.10 Distribución de las empresas en función del número de empleados



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA 2019

En la siguiente imagen se muestra gráficamente, como la gran mayoría de las empresas se ubican en la ciudad de Granada o los municipios más próximos a esta, junto a una de las principales vías de comunicación la circunvalación de (GR-30).

Imagen 5.11 Número de empresas por municipio



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IECA 2019

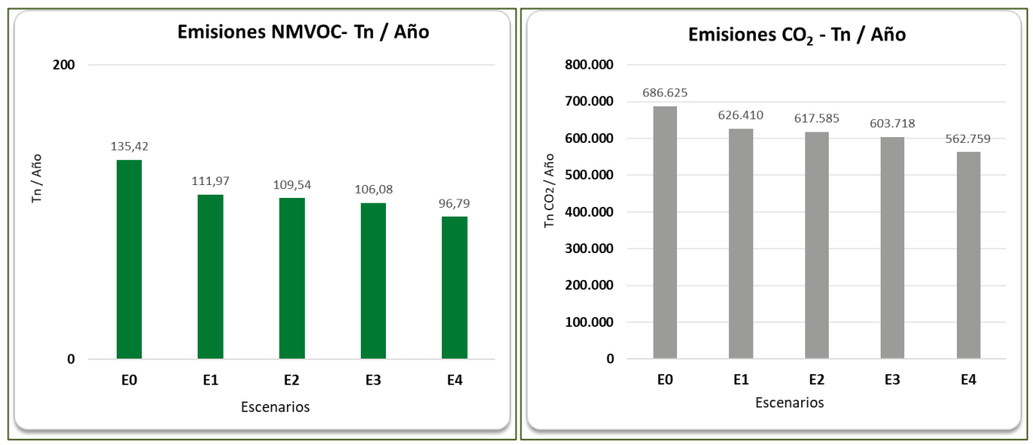
5.2.2. *Salud humana*

Según la Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública las actuaciones como los planes y programas sectoriales con impactos potenciales en la salud aprobados por el Consejo de Gobierno; los instrumentos de planeamiento urbanístico general, así como algunos de desarrollo están sometidos a **Evaluación de Impacto en la Salud (EIS).** Otorgando en esta evaluación la responsabilidad del análisis y valoración de impactos a las personas promotoras que tienen que elaborar el documento de valoración del impacto en la salud (VIS) que deberá identificar, describir y valorar los efectos (tanto positivos como negativos) que puede producir la ejecución y puesta en marcha de la actuación y su distribución en la población.

Los determinantes a tener en cuenta relacionados con la salud humana son los factores personales, humanos, sociales, económicos y ambientales que determinarán el estado de salud individual y colectiva. El seguimiento de estos aspectos se realizará mediante indicadores y estándares que permitan cuantificar la relevancia del impacto. Las medidas de protección o potenciación para corregir o atenuar el posible efecto negativo sobre la salud y, como ocurre para la mayoría de los determinantes afectados por las actuaciones, para potenciar u optimizar el potencial efecto positivo en salud.

Del análisis realizado cabe destacar que los principales factores afectados por la aprobación y desarrollo del PTMAGR se encuentran asociados a la vulnerabilidad a las olas de calor por efecto islas de calor. Es por ello, por lo que el Plan persigue un modelo de mayor eficiencia energética y sostenibilidad dando un mejor servicio a la creciente demanda de transporte en el área de estudio de una manera eficiente y ambientalmente sostenible.

Conjuntamente se ha analizado la calidad del aire en los distintos escenarios con la implantación de los programas de actuaciones propuestos. A continuación, dos diagramas de barras en el 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. El primero de ellos representa las emisiones de partículas NMVOC y el segundo las emisiones de CO_2, siendo en ambos gráficos el Escenario 1 el que peor calidad del aire tiene, ya que es en este dónde mayor toneladas al año se generan de ambos tipos de emisiones y el Escenario 4 el que mejor calidad del aire se espera.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del modelo

El impacto acústico asociado a la movilidad va íntimamente ligado a la calidad atmosférica puesto que en una zona acústicamente saturada los niveles de contaminantes también son elevados.

Por tanto, al igual que ocurre con la calidad del aire, **todas aquellas propuestas orientadas hacia una movilidad sostenible sin implicar una ocupación del territorio incidirán positivamente a una mejora de los niveles acústicos y por tanto en una mejora de la salud de la población**. Se destacan aquellas propuestas de incidencia positiva directa como la generación de zonas de bajas emisiones (ZBE), renovación de flota de transporte público, ampliación de aceras, creación de carriles bici, todas aquellas medidas de descongestión de zonas saturadas de tráfico, de priorización del transporte público….

Además, remarcar medidas específicas que incidirán de una forma positiva, directa y significativa sobre la contaminación acústica e indirectamente sobre la salud, como es la mejora o sustitución del pavimento o instalación de pantallas acústicas, en ambos casos para limitar el ruido generado por el tráfico.

Las actuaciones que se proponen en el Plan van encaminadas a facilitar la accesibilidad a los bienes y servicios en condiciones de equidad, sin barreras socioeconómicas, y en condiciones óptimas de movilidad, sin barreras físicas para facilitar la mayor autonomía de grupos dependientes o de movilidad reducida garantizando la accesibilidad universal.

Además, en términos de calidad del aire (contaminación atmosférica y acústica), con la adopción de las propuestas definidas en el escenario 4 se espera una mejora del mismo.

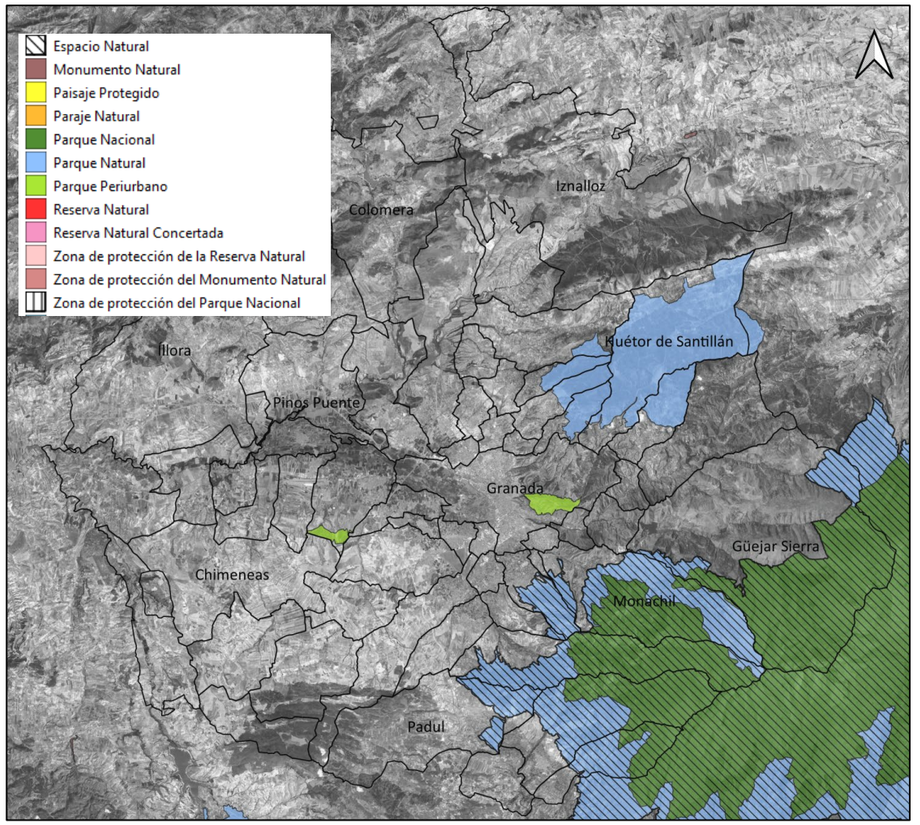
Por tanto, implementar el PTMAGR supondría una mejora para la salud de las personas viajeras, la ciudadanía y turistas del Área Metropolitana de Granada.

5.3. Biodiversidad

5.3.1. *Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000*

En el **Área Metropolitana de Granada** existen **espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000 de gran importancia**, situados fundamentalmente en la mitad este del ámbito asociados a las cadenas montañosas existentes (Sierra Nevada, Sierra de Arana y Sierra de Huétor).

Imagen 5.12 Espacios Naturales Protegidos en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Visor cartográfico REDIAM y elaboración propia

Tal y como se observa en la imagen anterior, los Espacios Naturales Protegidos existentes en el ámbito, corresponden al Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada, situado al sureste del ámbito, al Parque Natural de la Sierra de Huétor en el noreste y a los parques periurbanos de la Dehesa del Generalife en la zona centro del ámbito en Granada y las Dehesas de Santa Fe al centro-oeste del ámbito.

Se considera, de forma general, que **la presencia en la zona de estudio de un Espacio Natural Protegido implicará la existencia de un condicionante ambiental severo**. De la misma forma y con el mismo motivo se considerará como **condicionante de carácter severo la zona de protección exterior, continua y periférica delimitada en las Reservas Naturales y en los Monumentos Naturales.**

Asimismo, se considerarán de la misma forma, es decir, como **condicionante ambiental severo, aquellos espacios sometidos a un régimen de protección preventiva previo a su declaración como espacio natural**.

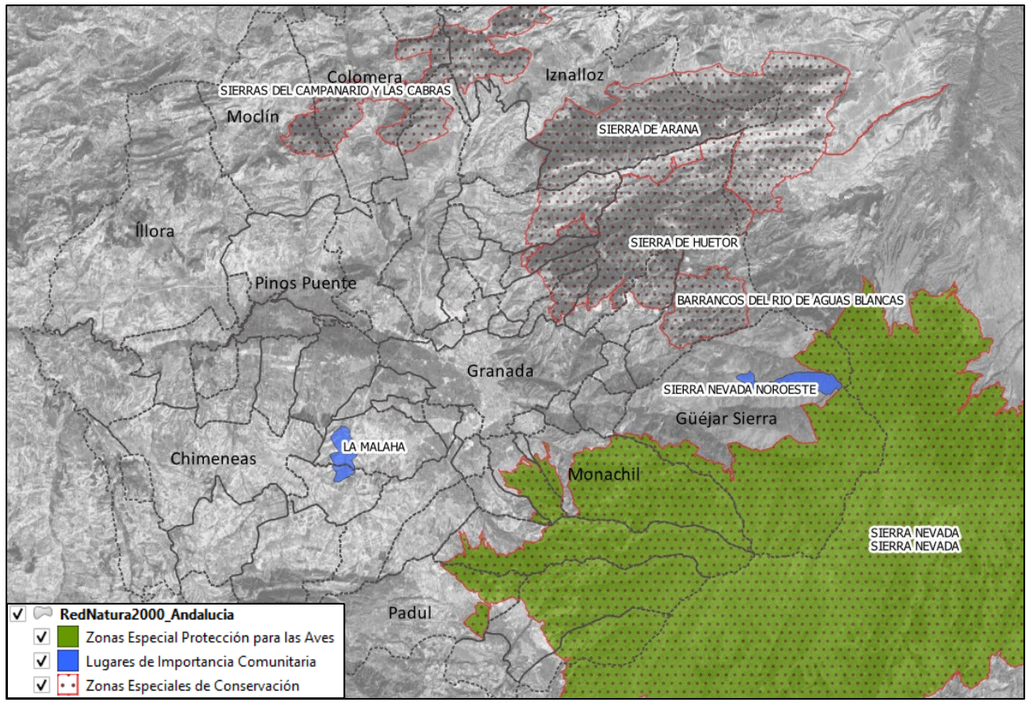
Ello supone, tal y como se indica en el **informe de condicionantes ambientales** emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, por un lado, estar ante un **condicionante ambiental severo** y, por otro, siguiendo la normativa que regula este factor, **cualquier actuación prevista en el interior de estos espacios**, independientemente del procedimiento administrativo que se exija, **requerirá de un análisis que garantice que no se pondrán en peligro los valores naturales objeto de protección**.

En el caso de la Sierra de Huétor y Sierra Nevada son también Espacios Protegidos de la Red Natura 2000, concretamente Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) respectivamente.

Además, junto a la Sierra de Huétor está las ZEC Sierra de Arana y las Sierras del Campanario y las Cabras al límite norte del ámbito, la ZEC de los Barrancos del Río de Aguas Blancas situada entre Sierra Huétor y Sierra Nevada y el LIC La Malahá al oeste de Granada (en los municipios de Las Gabias y La Malahá).

Todos los espacios citados tienen la consideración de **condicionante ambiental severo.**

Imagen 5.13 Espacios Protegidos Red Natura 2000 en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Visor cartográfico REDIAM y elaboración propia

Según lo dispuesto en el **informe de condicionantes ambientales**, siguiendo la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, estas zonas tienen la consideración de espacios protegidos (artículo 42.2), por lo que a la hora de definir el desarrollo previsible del plan o programa se deberá incorporar, entre otros, el principio de precaución y el de utilización ordenada de los recursos.

La misma norma señala en su apartado 4 del artículo 46, artículo dedicado a las medidas de conservación de la Red Natura 2000, que: "*Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, ...*". Por lo que habrá que tener en cuenta los espacios de la Red Natura 2000 situados en las proximidades del Plan.

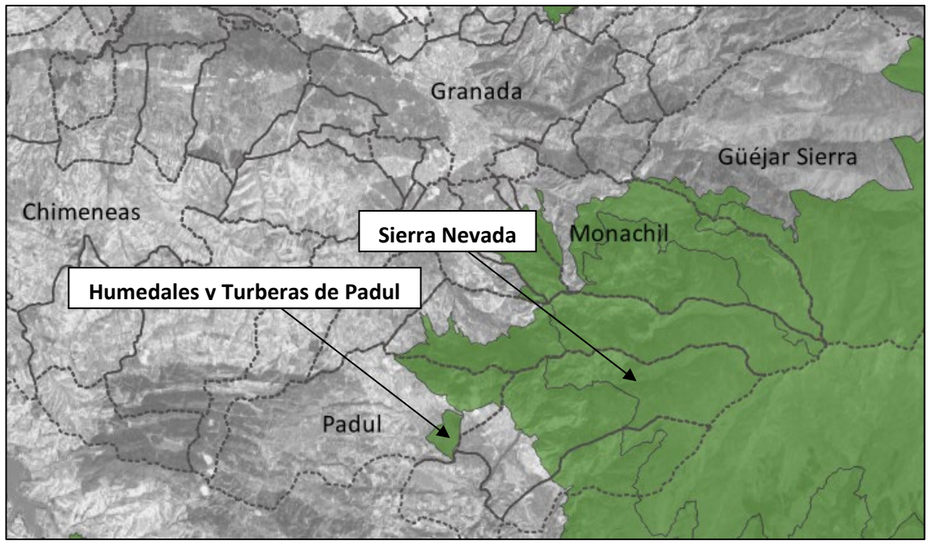
Además, respecto a la **ZEPA de Sierra Nevada**, condicionante ambiental de carácter severo, es preciso indicar que al tener la consideración de espacio protegido Red Natura 2000, según el artículo 42.2 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la misma obligación reflejada en el artículo 46.4 y recogida en el epígrafe anterior, se hace extensible para estos lugares.

5.3.2. *Áreas protegidas por instrumentos internacionales*

Tal y como se desprende del informe de condicionantes citado con anterioridad, las **áreas protegidas por instrumentos internacionales actúan como condicionante ambiental de carácter severo**, al igual que los ya mencionados, estando los siguientes en el ámbito de estudio:

- Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO: Reserva de la Biosfera Sierra Nevada
- Humedales de Importancia Internacional, del Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR): Humedales y Turberas de Padul.

Imagen 5.14 Espacios Protegidos Red Natura 2000 en el ámbito del PTMAGR



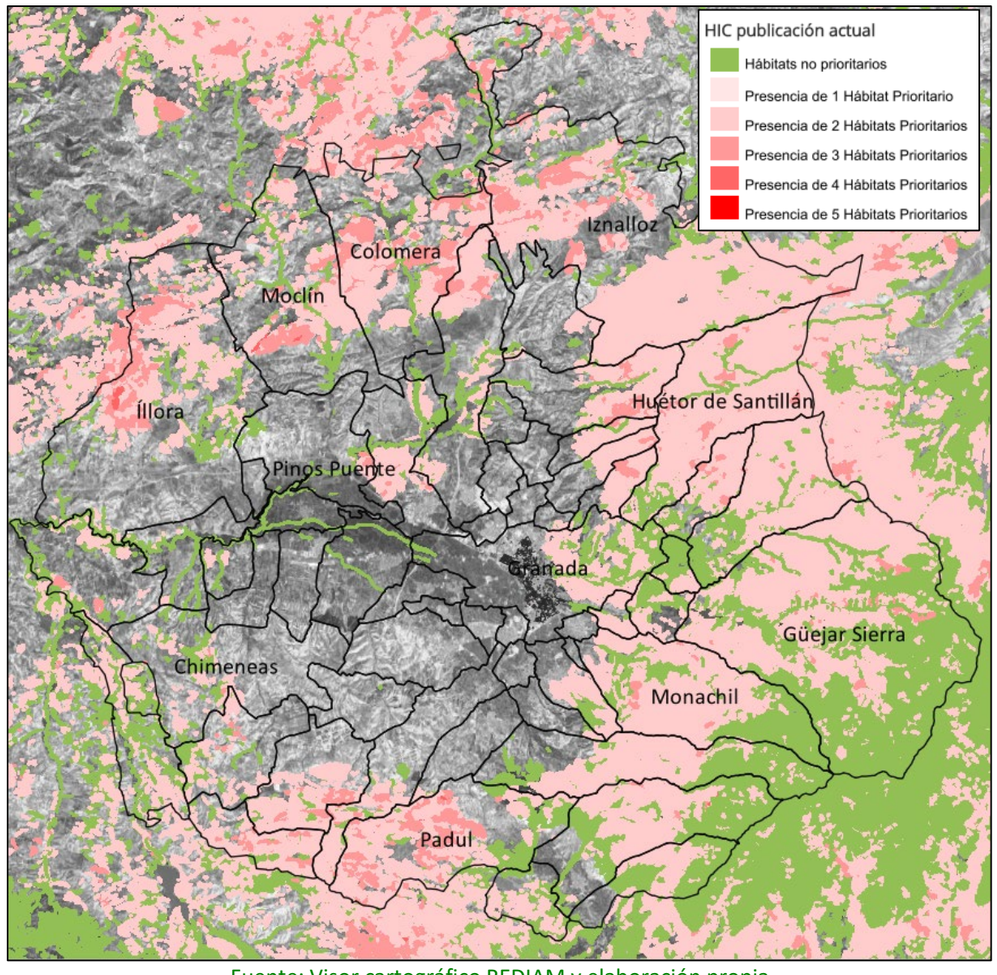
Fuente: Visor cartográfico REDIAM y elaboración propia

5.3.3. *Hábitats de Interés Comunitario (HIC)*

Tal y como se indica en el Estudio de Potencialidades de los recursos naturales de la Provincia de Granada de la Diputación de Granada, la provincia de Granada dentro de cuyos límites se encuentra el ámbito del presente PTMAGR (concretamente la parte más central de la provincia), el alto porcentaje de territorio natural protegido explica la gran diversidad ecológica, paisajística y geomorfológica de su medio natural.

En referencia a espacios protegidos por legislación europea, existen **Hábitats de Interés Comunitario** que se concentran en los espacios protegidos anteriormente mencionados, estando en mayor proporción en las Sierra de Huétor y Sierra Nevada y en los montes y sierras de la zona Norte del ámbito del área metropolitana de Granada.

Imagen 5.15 Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Visor cartográfico REDIAM y elaboración propia

Se adjunta a continuación aquellos hábitats fuera de la RN 2000. Dentro de éstos se han diferenciado en el informe de condicionantes emitido por la Consejería en aquellos que son prioritarios por funcionar como condicionante ambiental moderado, de aquellos otros que no lo son y que operan como condicionante ambiental leve.

Resulta lógico que la identificación en la zona de estudio de hábitat fuera de la Red Natura 2000 se categorice como un condicionante ambiental de menor grado de aquellas áreas declaradas LIC. Por tanto, la presencia en el ámbito de estudio de áreas con estas características y que contengan hábitats naturales prioritarios y/o hábitats de especies prioritarias se clasificará como condicionante ambiental moderado, en el caso de que se trate de hábitats naturales y/o especies de interés comunitario, pero no reconocidos como prioritarios la categorización del condicionante será de tipo 3 (leve).

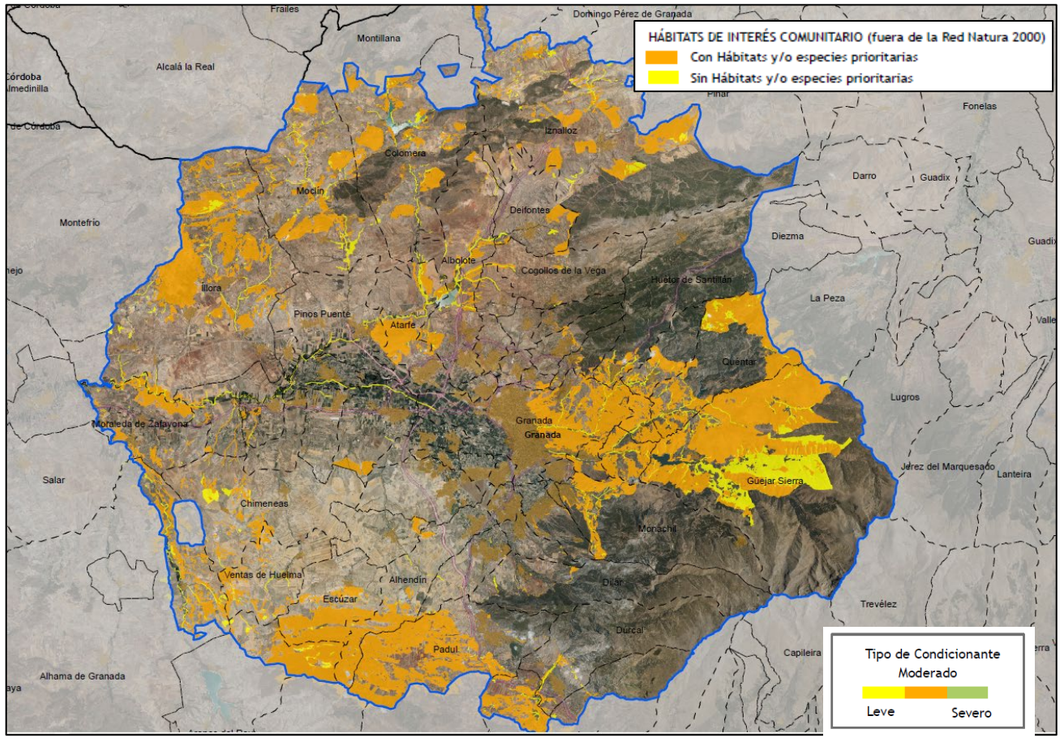
Tabla 5.5 Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios en el Área Metropolitana de Granada

Código HIC	Denominación	Prioridad[1]
1430	Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)	
1520	Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)	·
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.	
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*	
3270	Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri* p *Bidention* p	
4060	Enebrales rastreros de montaña. *Juniperion nanae, Pino Juniperion sabinae p., Pino-Cytision purgantes* p. (Brezales alpinos y boreales)	
4090	Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales.	
5110	Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion* p p).	
5120	Formaciones montañas de *Genista purgans*	
5210	Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp	
5330	Matorrales áridos y semiáridos (Matorrales termomediterráneos pre-estépicos)	
6160	Pastos orófilos mediterráneos de *Festuca indigesta* (Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*)	
6170	Pastos de alta montaña caliza (Prados alpinos y subalpinos calcáreos)	
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.	
6230	Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas	·
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.	
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	
8310	Cuevas no explotadas por el turismo	
91B0	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	
9230	Melojares de *Quercus pyrenaica* (Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*)	
9240	Robledales ibéricos de *Quercus faginea* o de Q*uercus canariensis*	
9260	Bosques de *Castanea sativa*	
92A0	Bosques en galería de *Salix alba* o de *Populus alba*	
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).	
9320	Bosques de *Olea* y *Ceratonia*	
9340	Bosques de *Quercus ilex* y Q*uercus rotundifolia*	
9530	Pinares (sud-)mediterráneos de pinos negros endémicos	·
9540	Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos	

Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

[1] Los hábitats de interés comunitario prioritario se han señalado con el símbolo ●

Imagen 5.16 Hábitats de Interés Comunitario fuera de la RN 2000 en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

5.3.4. *Inventario de humedales de Andalucía*

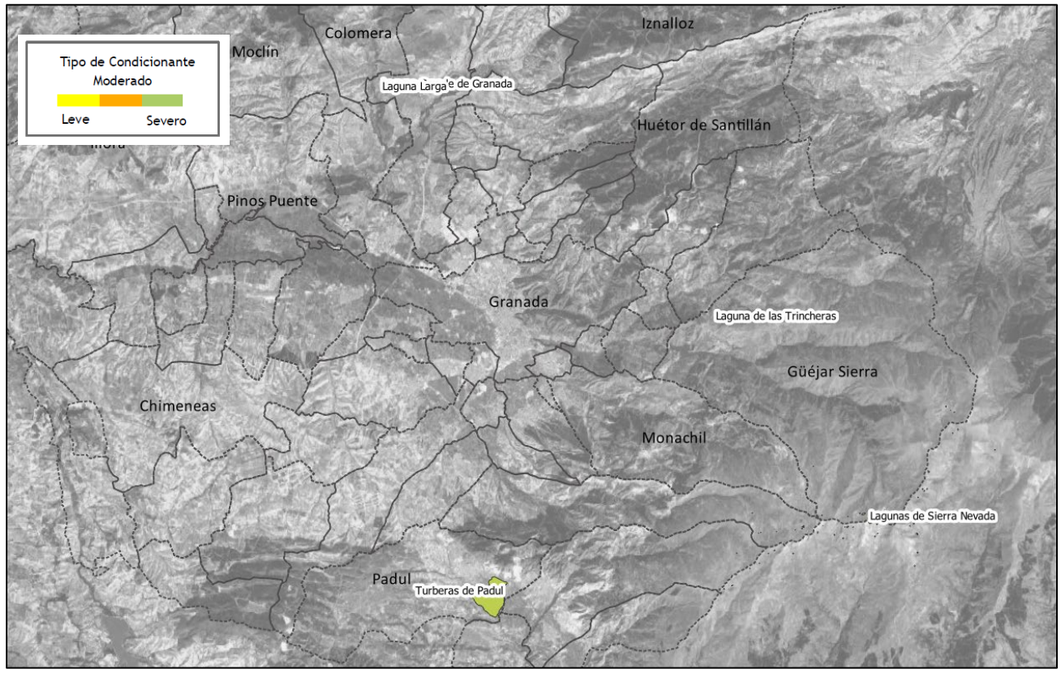
Los humedales pertenecientes al Inventario de Humedales de Andalucía (IHA) e identificados en el área objeto de análisis son considerados como condicionantes ambientales de carácter severo.

Tabla 5.6 Humedales existentes en el ámbito del PTMAGR

Denominación del humedal	Municipio
Turberas de Padul	Dúrcal, Padul
Laguna Grande de Granada	Albolote
Laguna Larga	Albolote
Laguna de las Trincheras	Güéjar Sierra
Lagunas de Sierra Nevada	Capileira, Dílar, Dúrcal, Güéjar Sierra, Huéneja, Lanjarón, Lugros, Monachil, Trevélez

Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo RuralAgricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

Imagen 5.17 Humedales del Inventario de Andalucía en el ámbito del PTMAGR



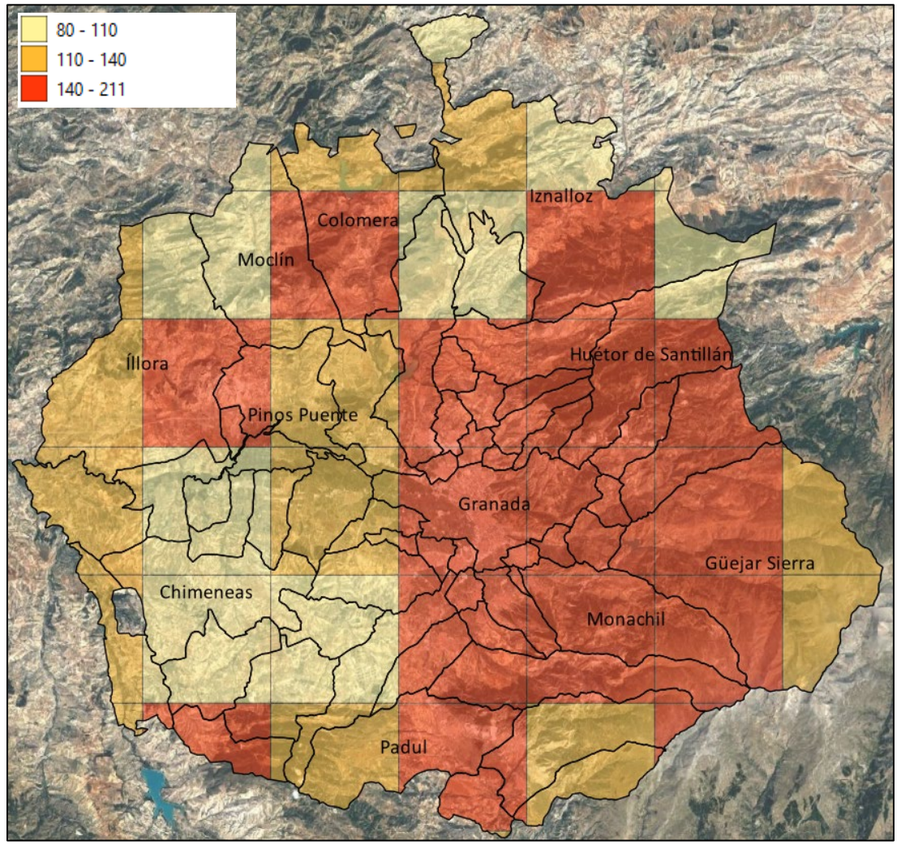
Fuente: Visor cartográfico REDIAM y elaboración propia

5.3.5. *Especies silvestres en régimen de protección especial y especies amenazadas*

Andalucía se caracteriza por su abundante biodiversidad en flora y vegetación, además de tener un gran número de especies animales muy significativas dentro del ámbito peninsular ibérico. De las 630 especies de vertebrados existentes en España, más de 400 habitan en Andalucía. El porqué de la presencia de esta amplia biodiversidad se debe a que la comunidad posee dos factores principales: el primero de ellos es su ubicación dentro de la cuenca mediterránea cercana al continente africano a través del Estrecho de Gibraltar, paso natural para miles de aves migratorias entre Europa y África. El segundo es el alto porcentaje de territorio que cuenta con algún tipo de protección medioambiental. Entre parques nacionales, naturales, reservas, etc. alrededor del 20% de Andalucía se encuentra hoy protegido por ley.

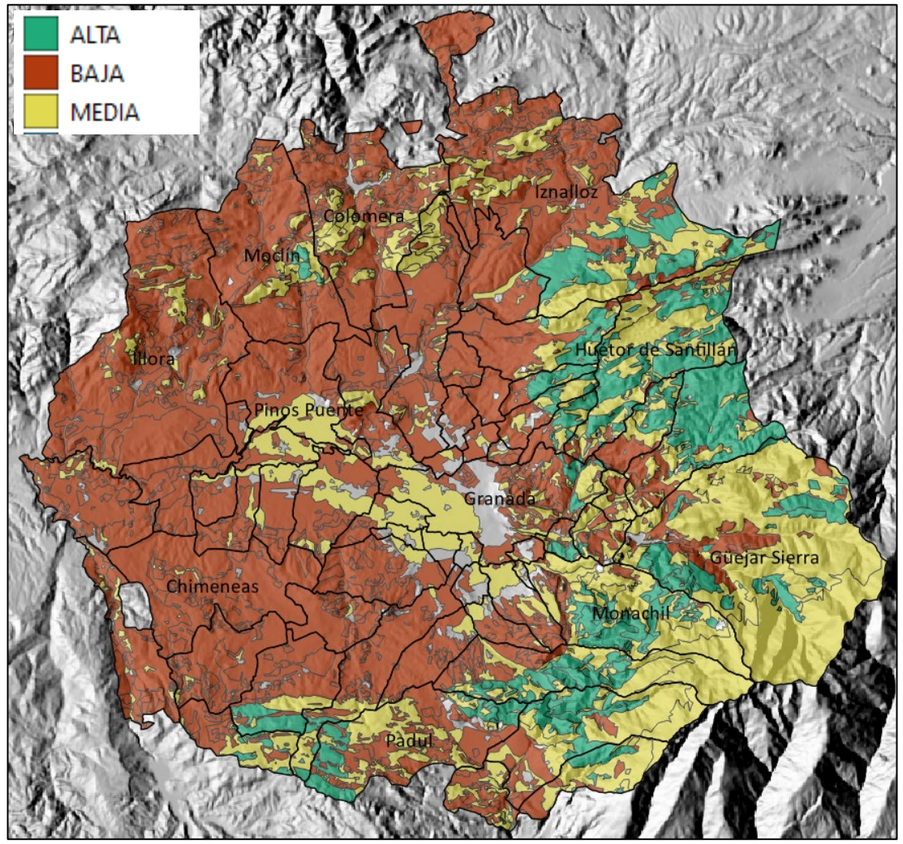
Como se observa en la siguiente imagen, el ámbito del PTMAGR tiene una gran riqueza de especies (fauna y flora). La información facilitada por la base de datos del Ministerio para la Transición Ecológica indica que el territorio comarcal en ningún municipio se baja de 80 especies, e incluso, la parte del ámbito ubicada al Este, coincidente con las sierras de Sierra de Huétor y Sierra Nevada (espacios protegidos) se encuentra con una riqueza superior a 140.

Imagen 5.18 Riqueza de especies



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio para la Transición Ecológica 2012

Imagen 5.19 Biodiversidad



Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM 2005

En la siguiente imagen, se representa la biodiversidad del ámbito del área metropolitana de Granada, analizando esta variable, se obtienen valores de: el 11,61 % de su superficie se encuentra en un nivel alto de biodiversidad y un 31,21 % en un nivel medio de ella.

Como ya se ha evaluado en algún otro aspecto perteneciente al medio físico, existe un impacto potencial previsible de carácter positivo de forma indirecta sobre la vegetación y fauna por la mejora en la calidad del aire.

Como impacto negativo posible, cualquier nueva infraestructura puede fragmentar el medio natural, por ello el PTMAGR debe centrarse en referencia a la mejora del transporte en el aprovechamiento de las infraestructuras existentes, fomentado los medios de transporte sostenible, así como en la ampliación, mejora o intensificación de las infraestructuras existentes, potenciando la red ciclopeatonal en zonas de elevada biodiversidad o de corredores biológicos.

En este apartado, además se incluye la identificación efectuada en el informe de condicionantes de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo RuralAgricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de las especies contenidas en la información más actualizada disponible en explotación propiedad de la misma y que, además, están incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, aprobado por el *Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats*; así como, en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, regulados estos últimos en el Real Decreto 139/2011.

A modo de síntesis se reúne, a continuación, una serie de tablas donde se recogen la tipología de los condicionantes en el listado y catálogo estatal y en el listado y catálogo autonómico, para terminar con una tercera tabla donde aúna la categoría del condicionante ambiental definitivo tras la combinación de los cuatro listados.

Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas	Condicionante ambiental
Extinta	Severo
En peligro de extinción	Severo
Vulnerable	Severo
Protección Especial	Moderado

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas	Condicionante ambiental
En peligro de extinción	Severo
Vulnerable	Severo
Protección Especial	Moderado

Al cruzar los condicionantes ambientales de ambas normas, la categorización resultante quedaría de la forma siguiente:

LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL Y DEL CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS (R.D.139/2011)					A
LISTADO ANDALUZ DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL EN EL QUE SE INCLUYE EL CATÁLOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (D. 23/2012)		Peligro de extinción	Vulnerable	Protección especial	
	Extinta	Severo	Severo	Severo	Severo
	Peligro extinción	Severo	Severo	Severo	Severo
	Vulnerable	Severo	Severo	Severo	Severo
	Protección especial	Severo	Severo	Moderado	Moderado
B		Severo	Severo	Moderado	

A	Especies incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero no incluidas en el Listado de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial
B	Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero no incluidas en el Listado Andaluz de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial

Es necesario mencionar las siguientes peculiaridades:

Las especies *Narcissus calcicola, Halimium umbellatum subsp. viscosum (= H. verticillatum) y Salix salviifolia subsp. australis* no se han recogido en el Real Decreto 139/2011 ni en el Decreto 23/2012 pero sí están en la Directiva hábitat (Anexo II) y en la Ley del patrimonio natural y de biodiversidad (Anexo V), por lo que funcionarán como condicionante ambiental leve al tratarse de especies no prioritarias.

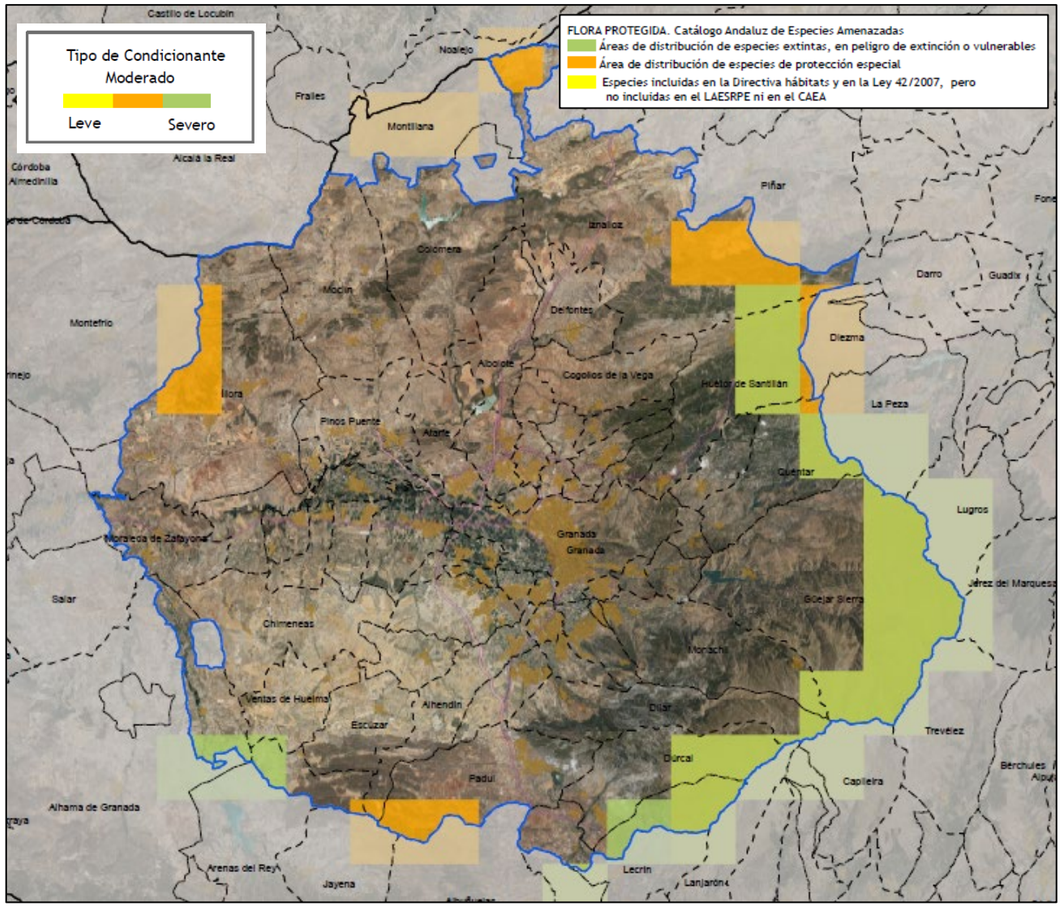
Las siguientes especies están en el anexo I de la Directiva aves y en el anexo IV de la Ley de biodiversidad, pero no así en el Real Decreto 139/2011 ni en el Decreto 23/2012, por lo que su presencia se considerará como condicionante ambiental moderado.

Especie	Condicionante ambiental
Calonectris diomedea	Moderado
Gallinago media	Moderado
Pelecanus onocrotalus	Moderado
Phalacrocorax pygmeus	Moderado
Xenus cinereus	Moderado

Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas

Del análisis efectuado en la siguiente imagen, que agrupa la distribución de la flora en régimen de protección especial y la flora amenazada, se desprende que este condicionante está representado en parte del ámbito territorial en estudio. Tal y como se recoge en la metodología, el carácter del condicionante ambiental variará en función del grado de amenaza de la especie o especies identificadas.

Imagen 5.20 Especies silvestres de flora en régimen de protección especial y especies amenazadas en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo RuralAgricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

En la tabla que se muestra a continuación se recoge las especies botánicas registradas en el Listado Andaluz de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial y en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, su categoría de protección, así como, la tipología del condicionante ambiental de cada una de ellas.

Tabla 5.7 Categoría de amenaza y condicionante ambiental de especies de flora en el ámbito del PTMAGR

Especie	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Aconitum burnatii	Protección especial	Moderado
Agrostis canina subsp. granatensis	Protección especial	Moderado
Alchemilla fontqueri	En peligro de extinción	Severo
Amelanchier ovalis	Protección especial	Moderado
Arabis margaritae	Vulnerable	Severo
Arenaria alfacarensis	Protección especial	Moderado
Arenaria delaguardiae	Protección especial	Moderado
Arenaria nevadensis	En peligro de extinción	Severo
Arenaria racemosa	Protección especial	Moderado
Artemisia alba subsp. nevadensis	Vulnerable	Severo
Artemisia granatensis	En peligro de extinción	Severo
Artemisia umbelliformis	Vulnerable	Severo
Asplenium billotii	Protección especial	Moderado
Atropa baetica	En peligro de extinción	Severo
Betula pendula subsp. fontqueri	Vulnerable	Severo
Carex camposii	Protección especial	Moderado
Carex furva	Protección especial	Moderado
Centaurea nevadensis	Vulnerable	Severo
Cytisus malacitanus	Protección especial	Moderado
Dryopteris tyrrhena	En peligro de extinción	Severo
Erigeron frigidus	En peligro de extinción	Severo
Erodium astragaloides	En peligro de extinción	Severo
Erodium rupicola	En peligro de extinción	Severo
Euphorbia nevadensis	Protección especial	Moderado
Festuca clementei	Protección especial	Moderado
Festuca elegans	Protección especial	Moderado
Festuca frigida	Protección especial	Moderado
Gentiana boryi	Protección especial	Moderado
Gentiana sierrae	Protección especial	Moderado
Helianthemum raynaudii	Protección especial	Moderado
Hippocrepis prostrata	Vulnerable	Severo
Holcus caespitosus	Protección especial	Moderado
Hypericum robertii	Protección especial	Moderado
Iberis carnosa subsp. embergeri	Vulnerable	Severo
Leontodon boryi	Protección especial	Moderado
Limonium subglabrum	Vulnerable	Severo

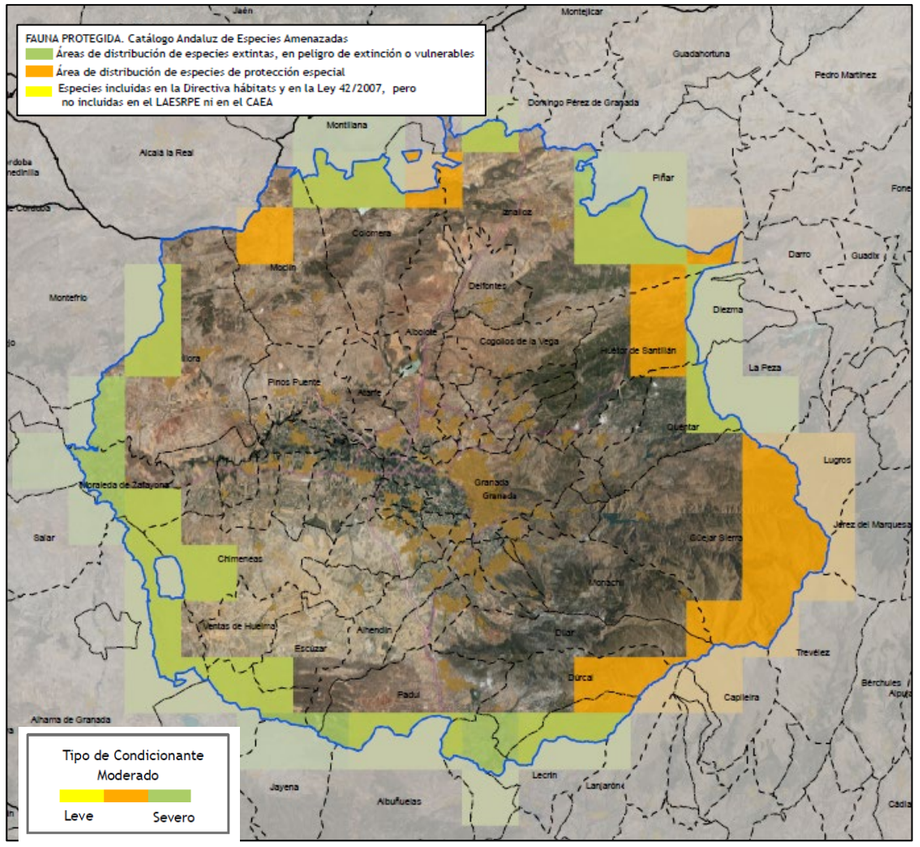
Especie	Categoría de amenaza aplicable	Condicionante ambiental
Linaria glacialis	Vulnerable	Severo
Luzula spicata	Protección especial	Moderado
Moehringia intricata subsp. tejedensis	En peligro de extinción	Severo
Narcissus bujei	Protección especial	Moderado
Narcissus nevadensis	En peligro de extinción	Severo
Narcissus triandrus	Protección especial	Moderado
Odontites foliosus	Vulnerable	Severo
Odontites viscosus subsp. granatensis	En peligro de extinción	Severo
Papaver lapeyrousianum	En peligro de extinción	Severo
Pinguicula nevadensis	Vulnerable	Severo
Primula elatior subsp. lofthousei	Protección especial	Moderado
Prunus avium	Protección especial	Moderado
Prunus mahaleb	Protección especial	Moderado
Rhamnus alpina	Vulnerable	Severo
Rhamnus cathartica	Vulnerable	Severo
Rothmaleria granatensis	Protección especial	Moderado
Salix caprea	Protección especial	Moderado
Salix eleagnos	Protección especial	Moderado
Santolina elegans	Protección especial	Moderado
Sarcocapnos speciosa	En peligro de extinción	Severo
Scorzoneroides microcephala	Protección especial	Moderado
Senecio nevadensis	Protección especial	Moderado
Sorbus aria	Protección especial	Moderado
Sorbus hybrida	Protección especial	Moderado
Sparganium angustifolium	Vulnerable	Severo
Taxus baccata	Protección especial	Moderado
Tephroseris elodes (=Senecio elodes)	En peligro de extinción	Severo
Trisetum antoni-josephii	Vulnerable	Severo
Viola biflora	En peligro de extinción	Severo

Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo RuralAgricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas

La distribución de las especies catalogadas identificadas en el ámbito de estudio se presenta en la siguiente imagen.

Imagen 5.21 Especies silvestres de fauna en régimen de protección especial y especies amenazadas en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

En la tabla que se muestra a continuación se recoge las especies faunísticas registradas en el Listado Andaluz de Especies Silvestre en Régimen de Protección Especial y en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, su categoría de protección, así como, la tipología del condicionante ambiental de cada una de ellas.

Además, dicha tabla proporcionada por la Consejería en su informe de condicionantes se completa con dos columnas más indicando si están incluidas las especies citadas en alguno de los anexos de la Directiva de Hábitats y de Aves.

Tabla 5.8 Categoría de amenaza y condicionante ambiental de especies de fauna en el ámbito del PTMAGR

Especie	Categoría de protección	Condicionante ambiental	Anexos Directiva Hábitats	Anexo I Directiva Aves
Aquila adalberti	En peligro de extinción	Severo	-	X
Aquila chrysaetos	Protección especial	Moderado	-	X
Circus pygargus	Vulnerable	Severo	-	X
Elanus caeruleus	Protección especial	Moderado	-	X
Falco naumanni	Protección especial	Moderado	-	X
Falco peregrinus	Protección especial	Moderado	-	X
Hieraaetus fasciatus	Vulnerable	Severo	-	X
Miniopterus schreibersii	Vulnerable	Severo	II, IV	-
Myotis blythii	Vulnerable	Severo	II, IV	-
Myotis emarginatus	Vulnerable	Severo	II, IV	-
Myotis myotis	Vulnerable	Severo	II, IV	-
Pterocles orientalis	Vulnerable	Severo	-	X
Rhinolophus euryale	Vulnerable	Severo	II, IV	-
Rhinolophus ferrumequinum	Vulnerable	Severo	II, IV	-
Rhinolophus hipposideros	Protección especial	Moderado	II, IV	-
Rhinolophus mehelyi	Vulnerable	Severo	II, IV	-
Tetrax tetrax	Vulnerable	Severo	-	X

Asimismo, según lo dispuesto en el **Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica de Andalucía**, en lo referente a la **conectividad terrestre** pueden destacarse los procesos de movilidad y dispersión de diferentes especies incluidas en el **Listado de Especies en Régimen de Protección Especial**, tales como el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), la lagartija colirroja (*Achantodactylus erytrurus*), la lagartija cenicienta (*Psanmodromus hispanicus*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*) y la culebra de escalera (*Rinechis scalaris*).

Por lo que respecta a mamíferos de mediano y gran tamaño destaca la presencia de cabra montés (*Capra pyrenaica hispanica*), liebre (*Lepus granatensis*), erizo común (*Erinaceus europaeus*) y jabalí (*Sus scrofa*), comprobándose asimismo el tránsito de pequeños carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), la garduña (*Martes foina*), y el tejón (*Meles meles*). Es también reseñable la función de estas áreas para el intercambio entre poblaciones de invertebrados.

Por lo que respecta a la conectividad a través del vector aire hay que destacar los flujos ecológicos que se producen dentro del grupo de las aves esteparias, que además de la alondra ricotí, incluye otros taxones como: la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) o el alzacola (*Cercotrichas galactotes*), ambos catalogados como Vulnerables en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, así como otras especies de interés como el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), el camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus*) o terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Dadas las condiciones de aridez de estos territorios resultan especialmente relevantes todos aquellos procesos o flujos ecológicos vinculados al ciclo del agua, tal y como queda detallado posteriormente en el apartado de conectividad ecológica.

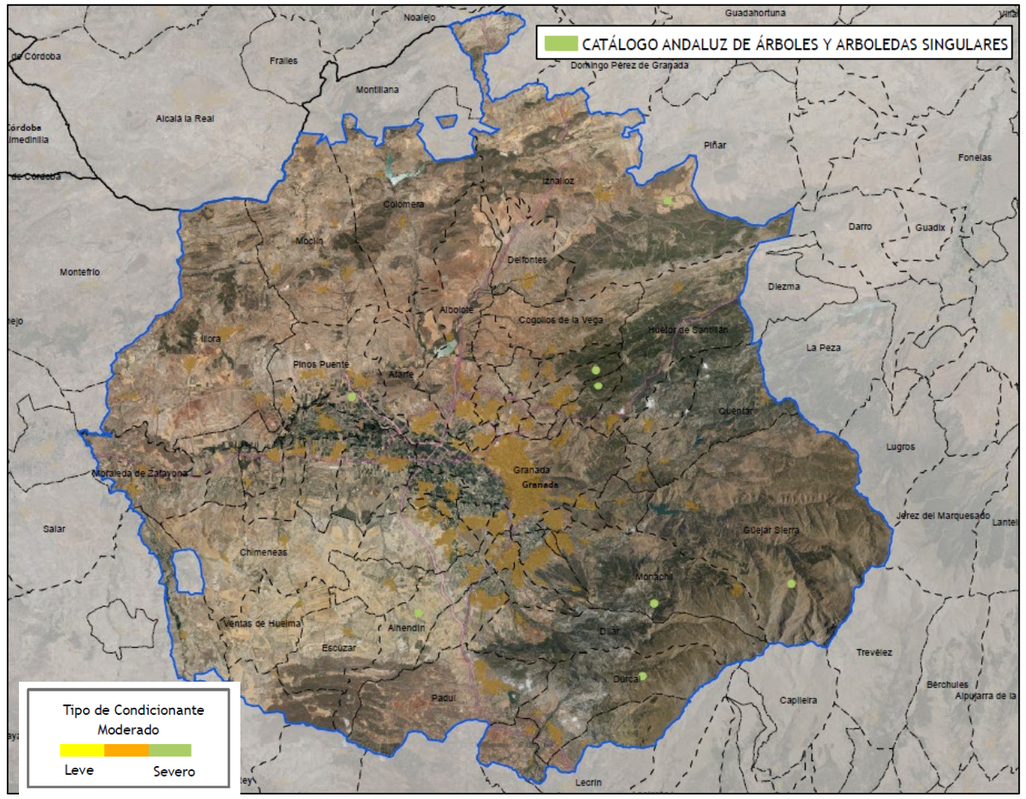
Se incluye a continuación los elementos estratégicos en los flujos ecológicos a escala regional considerados en el citado plan de conectividad ecológica:

Elementos estratégicos en los flujos ecológicos a escala regional	
Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla (ES6110006)	Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Alhamilla constituye un territorio clave para el mantenimiento de los flujos ecológicos entre el conjunto de las áreas protegidas del sureste árido andaluz. Ello se debe a su situación estratégica entre los Parajes Naturales de Sierra Alhamilla, Desierto de Tabernas y Karst en Yesos de Sorbas y el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. El área protegida de Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Alhamilla interviene como corredor entre todos estos espacios, canalizando los flujos ecológicos de sus áreas naturales adyacentes en un contexto paisajístico marcado por la proliferación de usos y cubiertas del suelo poco favorables a la movilidad y dispersión de las especies silvestres (invernaderos, cultivos industriales y usos urbanos e industriales). De hecho, Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Alhamilla es el único sector que conserva cierta continuidad en sus rasgos naturales entre las vertientes meridionales de Sierra Alhamilla, Cabo de Gata Níjar y el litoral de la Bahía de Almería, siendo de gran importancia para el mantenimiento del intercambio biológico entre la franja costera y el interior, un intercambio fuertemente comprometido en otras zonas próximas por los aprovechamientos agrícolas intensivos y los procesos de ocupación urbana del litoral (Campo de Dalías, Campo de Níjar, Mojácar-Vera, etc.).
Sierra de Cabrera-Bédar (ES6110005)	Resulta determinante en los flujos ecológicos que se producen entre la gran área protegida del litoral del mediterráneo andaluz (Cabo de gata-Níjar) y las áreas protegidas del interior de la provincia, en particular el Karst en Yesos de Sorbas. Estos flujos ecológicos, que incluyen el tránsito de especies amenazadas como la tortuga mora, es fundamental en el intercambio biológico dentro del piso termomediterráneo.
Cabo de Gata-Níjar (ES0000046)	Por sus singularidades climáticas y edáficas conforman áreas protegidas que albergan una gran variedad de endemismos locales cuya conservación depende, en muchos casos, de las posibilidades de intercambio efectivo entre poblaciones y comunidades y de la viabilidad de establecimiento de metapoblaciones. En consecuencia pueden resultar muy vulnerables a la pérdida de conectividad ecológica interna dentro de las áreas protegidas, así como a la pérdida de funcionalidad de corredores ecológicos y la desaparición de hábitats y refugios naturales que puedan intervenir como stepping stones.
Desierto de Tabernas (ES0000047	
Karst en yesos de Sorbas (ES6110002)	

5.3.6. *Catálogo andaluz de árboles y arboledas singulares*

Según la metodología aplicada, la identificación de estos elementos vegetales singulares del paisaje supone un **condicionante ambiental severo** para aquellas actuaciones y previsiones de desarrollo del Plan que comprometan la conservación de dichos elementos.

Imagen 5.22 Árboles y arboledas singulares en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

Tabla 4.1 Árboles y arboledas singulares en el ámbito del PTMAGR

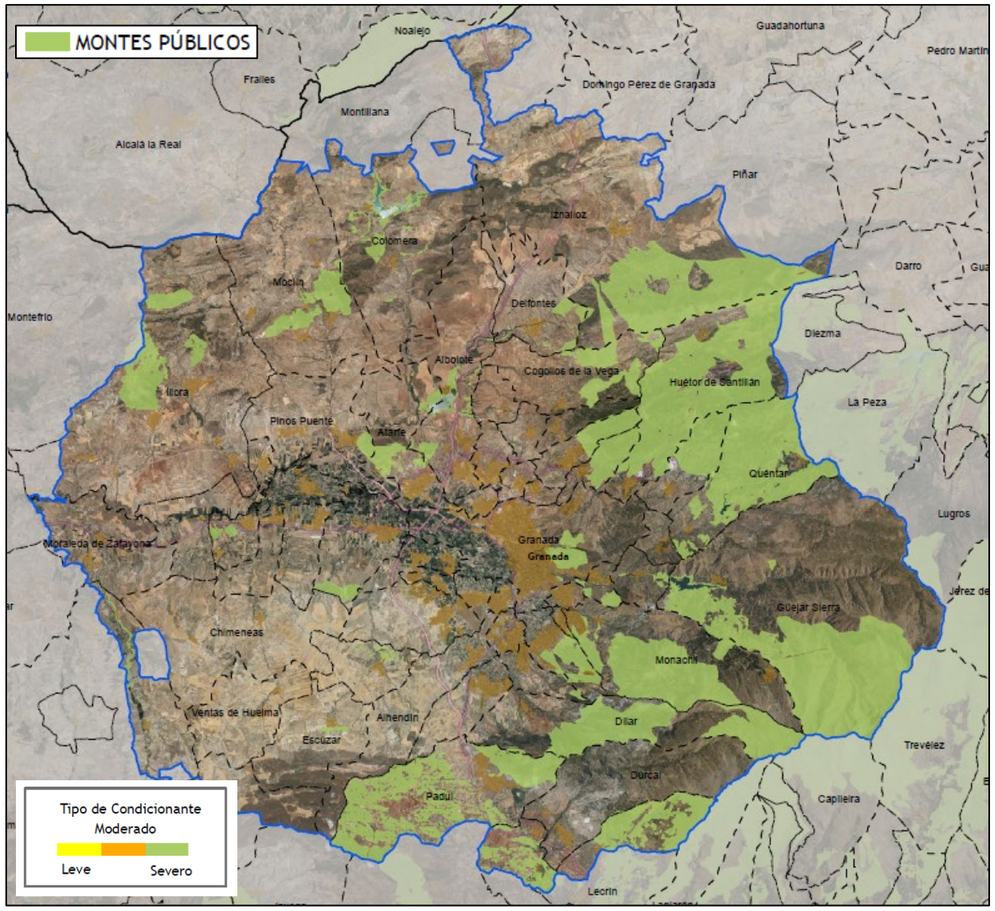
Denominación árbol singular	Municipio
Abeto del Cortijo de El Pino	CHURRIANA DE LA VEGA
Almez del Molino de Santos	ÍLLORA
Castaño de Indias del Cortijo Las Cañas I	VEGAS DEL GENIL
Castaño de Indias del Cortijo Las Cañas II	VEGAS DEL GENIL
Castaño de La vega	NIGÜELAS
Castaño El Abuelo	GÜEJAR-SIERRA
Cerezo de La Paranza	DÚRCAL
Encina de Agreda	ÍLLORA
Encina de Marchales	COLOMERA
Encina del Cortijo Mitagalán	DEIFONTES
Encina del Cortijo Nuevo I	MOCLIN
Encina del Espinar	ÍLLORA
Encina del Romero	ÍLLORA
Encina del Rosalejo	COLOMERA
Majuelo de Las Praderas	DÚRCAL
Olivo de García Lorca	ALFACAR
Olivo de Los Castellones I	IZNALLOZ
Olivo de Los Castellones II	IZNALLOZ
Olmo del Cortijo Mitagalán	DEIFONTES
Pino de La Melera	IZNALLOZ
Pinsapo del Vivero de Alfaguara	ALFACAR
Plátano de la Cacería de Santo Domingo	HUÉTOR-VEGA
Plátano del Cortijo Hortichuela	IZNALLOZ
Quejigo de Burrufete Alto	COLOMERA
Quejiigo de Los Prados	DEIFONTES
Sauce de Fuente Fría	DÚRCAL
Serbal de Gollizno	MOCLIN
Tejo del Barranco del Caballo	DÚRCAL
Tejo del Trevenquillo	MONACHIL
Tilo del Cortijo de El Pino I	CHURRIANA DE LA VEGA
Tilo del Cortijo El Pino II	CHURRIANA DE LA VEGA

Denominación arboleda singular	Municipio
Abedular del Barranco de los Alisos	DÚRCAL
Cedros del Vivero de la Alfaguara	ALFACAR
Chopera de Faucena	IZNALLOZ
Olmeda de El Alitaje	PINOS-PUENTE
Pinar de la Cortijuela	MONACHIL
Pinsapar de Barranco Umbría	VÍZNAR
Tarajal de Arroyo Salado	ALHENDÍN
Tejeda de Las Labores del Guarnón	GÜEJAR-SIERRA

5.3.7. *Montes públicos*

Seguidamente se identifica la superficie de los **montes públicos registrados en el área de estudio.**

Imagen 5.23 Montes Públicos en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

En la tabla siguiente se muestra la denominación y la matrícula de cada uno de los elementos que conforman este **condicionante ambiental de carácter severo.**

Tabla 4.1 Montes públicos en el ámbito del PTMAGR

Matrícula	Denominación Monte Público
GR-10010-JA	La Cortijuela
GR-10029-JA	Dehesa de Beas
GR-10064-JA	Hoya de Pedraza
GR-10126-JA	El Blanqueo
GR-10504-JA	Barcinas, Lote II
GR-10508-JA	Cortijo Balderas
GR-11002-JA	Puerto Lobo
GR-11006-JA	Los Alayos
GR-11023-JA	Lancha de Cenes
GR-11108-JA	Montes del Puerto La Mora
GR-30004-AY	Cerro de Huenes
GR-30009-AY	Monte de La Peza
GR-30011-AY	Dehesa de la Alfaguara
GR-30012-AY	Monte del Pueblo de La Zubia
GR-30018-AY	Sierras de Víznar
GR-30019-AY	Cerro de Abajo y El Manar
GR-30021-AY	Sierras de Cogollos Vega
GR-30022-AY	Comunales, Sierra de Enmedio y Otros
GR-30029-AY	Sierra Umbría
GR-30031-AY	Parapanda, Sierra de Madrid y Sierra Pelada
GR-30064-AY	Los Llanos
GR-30066-AY	Comunal de Conchar
GR-30067-AY	Umbría de los Muñoces
GR-30068-AY	La Canaleja
GR-30070-AY	Comunal de Nigüelas
GR-30075-AY	Cerro Faufín
GR-30089-AY	Ahí de Cara y Vertientes de Canales
GR-30090-AY	Cruz Baja
GR-30114-AY	Dehesa o Prado
GR-40001-EP	Dehesa del Generalife
GR-50001-AY	Monte del Pueblo
GR-50013-AY	Sierra Elvira
GR-50037-AY	La Villa
GR-60014-EP	Corona Rústica Embalse de Canales
GR-60015-EP	Corona Rústica Embalse de Colomera
GR-60016-EP	Corona Rústica Embalse de Cubillas
GR-60019-EP	Corona Rústica Embalse de Quéntar
GR-60024-EP	Monte de Cenes
GR-60030-EP	Corona Rústica Contraembalse de los Bermejales
GR-61003-JA	Dehesas
GR-70001-AY	Cábula
GR-70002-AY	Monte del Pueblo

Matrícula	Denominación Monte Público
GR-70008-AY	Sierra Elvira
GR-70018-AY	Dehesa de Dílar
GR-70019-AY	Majuelo del Sol y Pecho Campillo
GR-70020-AY	Monte público de Albolote
GR-70023-AY	Los Ruedos
GR-70025-AY	Dehesa Alta Los Pinos y Otros
GR-70026-AY	Monte de Deifontes
GR-70027-AY	Cerrillos de Láchar
GR-70030-AY	Comunal de Cozvíjar
GR-30086-AY	Dehesa del Calvario
GR-60002-EP	Dehesa de San Juan

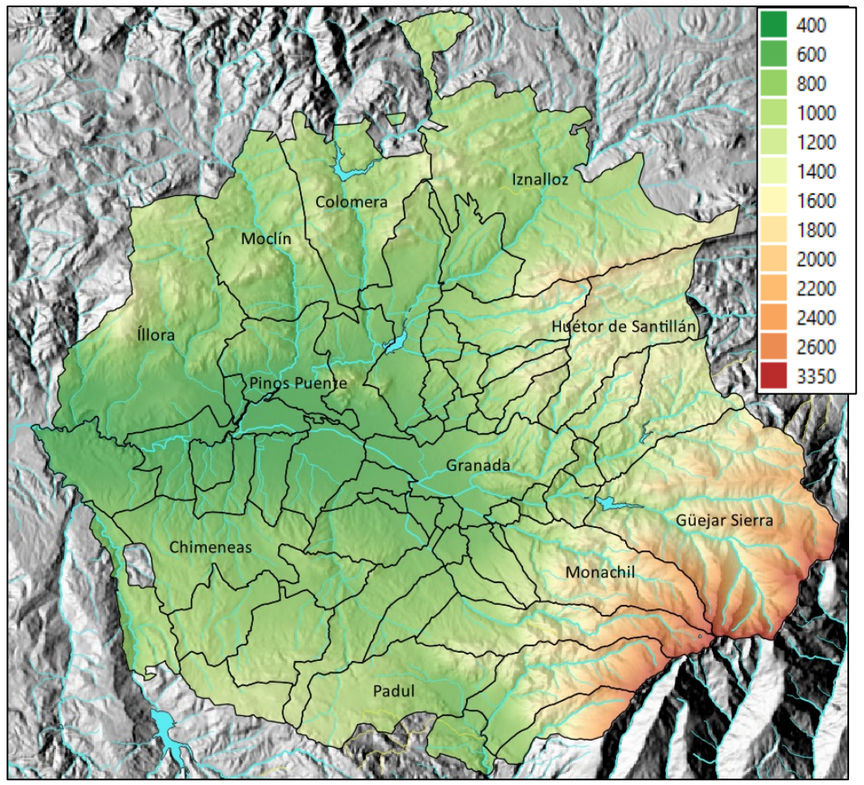
5.4. Tierra, el suelo, el agua, el aire y el clima.

5.4.1. *Relieve*

En el ámbito del PTMAGR cabe remarcar la diferencia altitudinal acusada en las distintas zonas que lo componen. Destacar en este sentido la cadena montañosa de Sierra Nevada donde se encuentran los cerros y picos más elevados de Andalucía frente a las llanuras aluviales con un gran desnivel altimétrico en menos de 40 kilómetros entre los extremos de la provincia que se plasma en fuertes pendientes, intensa excavación de la red fluvial...lo que explica los importantes gradientes términos y pluviométricos ya comentados con anterioridad y la aparición de fenómenos como las “islas de calor”.

Según se desprende de la siguiente imagen y queda plasmado a su vez en el Estudio de Potencialidades de los recursos naturales de la Provincia de Granada de la Diputación de Granada, *según los datos de la Dirección General de Montes, Agricultura y Pesca Fluvial los principales datos altitudinales de la provincia son: el 95% del territorio rebasa los 400 metros sobre el nivel de mar, correspondiendo el 50,5% a la fracción comprendida entre los 800 y los 1.200 metros, el 21,6% al piso de los 400 y 800 metros y el 16% al situado entre los 1.200 y 1.600 metros.*

Imagen 5.24 Relieve



Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM 2018

Debido a la anterior situación, las tierras teóricamente más bajas de la provincia, que serían las depresiones de Guadix, Granada y Baza, se encuentran entre los 400 y los 1.000 metros, lo que supone un 40% del territorio provincial. Esta situación tiene su reflejo en la distribución topográfica de los municipios, sólo cinco están ubicados por debajo de los 200 metros de altura (Almuñécar, Jete, Motril, Salobreña y Vélez de Benaudalla), mientras que por el contrario 46 están localizados a más de 1.000 metros encima del nivel de mar, principalmente localizados en la zona de Las Alpujarras y el entorno de Sierra Nevada.

Tal y como indica dicho estudio, *la morfología provincial está condicionada por la elevada altimetría media que tiene la provincia, y fuertemente influida por la estructura de las Cordilleras Béticas, pero intercaladas por una serie de altiplanicies y depresiones que rompen la monotonía del paisaje montañoso.*

Según Solé Sabarís, L. aparecen tres grandes alineaciones orográficas:

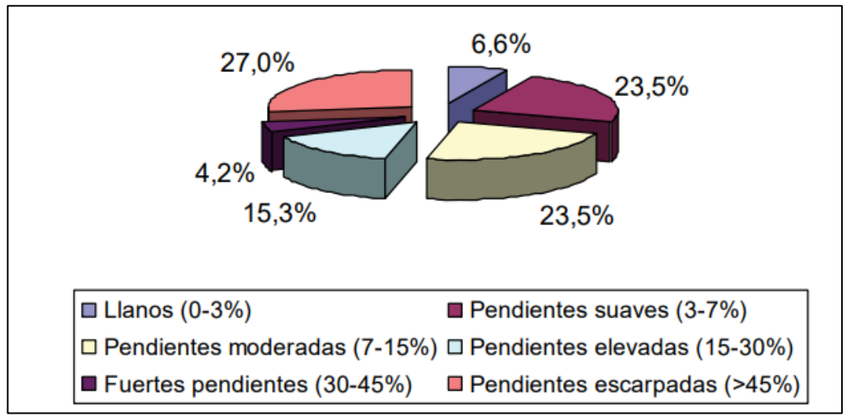
- *La Cordillera Penibética, que bordea de noreste a suroeste la costa mediterránea, conteniendo las principales sierras de la provincia: Sierra Nevada, Baza y la Almijara.*
- *Las sierras pertenecientes a la Cordillera Subbética, situadas al norte de la provincia, con diferente orientación, pero claramente alineadas, como son: La Sagra (2.384 mts.), Arana (1.622 mts.) y Parapanda (1.601 mts.)*
- *El surco intrabético formado por las depresiones y altiplanicies intercaladas entre los dos sistemas montañosos anteriores, como son las depresiones de Granada (685 mts.), Guadix (915 mts.), Baza y Huéscar (953 mts.).*

Según las informaciones contenidas en el Atlas Temático de la Provincia de Granada y proporcionadas por la Consejería de Medio Ambiente, casi la mitad de la provincia de Granada (46,5%) presenta unas pendientes superiores al 20%, lo que marca el límite del suelo laborable. En otro sentido, un 27% del territorio tiene pendientes superiores al 45%, siendo únicamente posible su utilización como reserva natural con vocación forestal.

Las zonas con pendientes llanas o suaves, entre <3% y un 7%, que serían aquellas con buenos suelos agrícolas y facilidad de poner en cultivo, son menores en la provincia de Granada, con un 30,1% del territorio. Las pendientes moderadas, entre un 7% y un 15%, ocupan un 23,5% del territorio, siendo suelos con mayores dificultades para poner en cultivo y con un peligro de erosión grande.

Las pendientes llanas y suaves, con elevada vocación agrícola y facilidades de laboreo y mecanización, se encuentran en las distintas depresiones montañosas del Surco Intrabético (Granada, Guadix, Baza y Huéscar), y en la estrecha franja de las llanuras costeras existentes en Motril y Carchuna. Entre estas, destacan la llanura aluvial del Genil y el Delta del Guadalfeo, mientras que el resto de zonas son las coberteras detríticas generadas por la acción hídrica como los glacis y los abanicos aluviales, ubicadas en las sierras circundantes a las depresiones interiores (sierras del nordeste, llanos de Iznalloz o glacis exteriores de la Vega de Granada.) En estas zonas más aptas para el cultivo se plantea la problemática de que también son idóneas para la construcción de edificaciones y servicios, por lo que existe una continua tensión urbanística en las mismas, teniendo la consecuencia de que muchas de estas áreas excepcionales para el cultivo se pierden por la expansión inmobiliaria.

Imagen 5.25 Distribución de las pendientes en la provincia de Granada



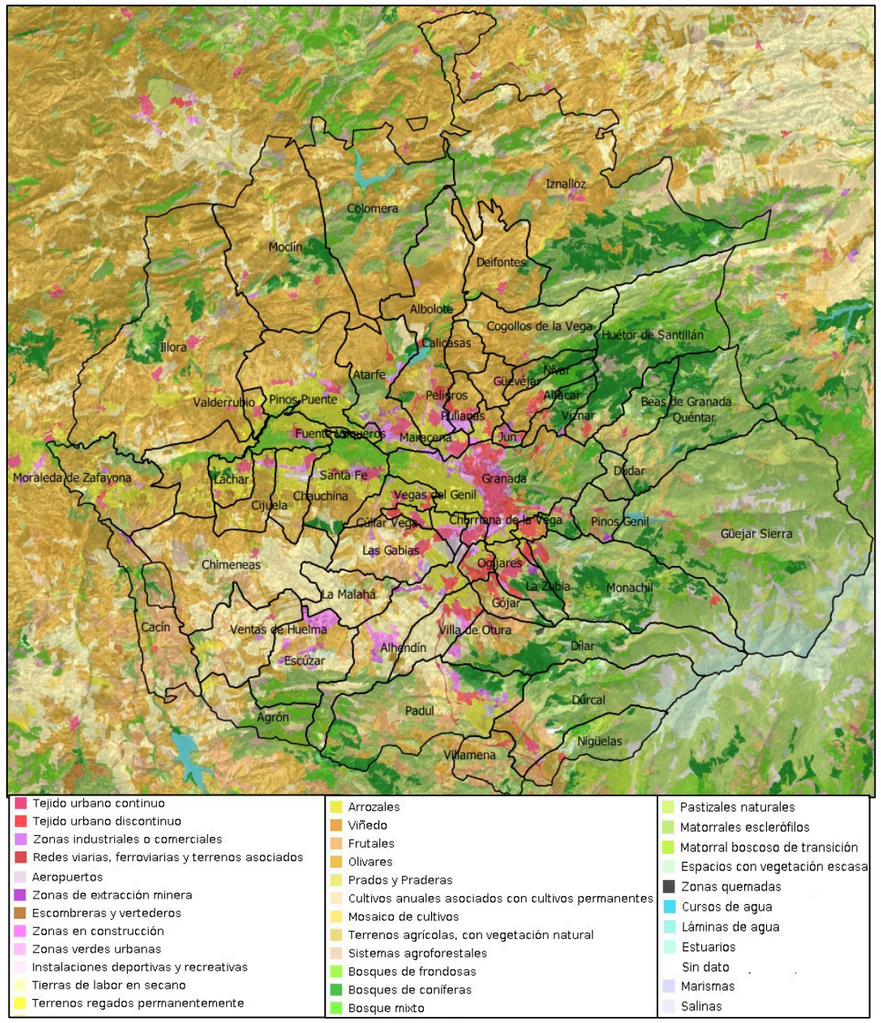
Fuente: Atlas temático de Granada y Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente

En el análisis y diagnóstico del PTMAGR se hace referencia al relieve existente en el ámbito de estudio, el cual está ubicado en el surco intrabético indicando que la afluencia de áreas montañosas en la zona confiere una complejidad a las redes de transporte que discurren por ella, destacando las pendientes pronunciadas que se encuentran en toda el área metropolitana, condicionando la movilidad de todos los modos de transporte, especialmente los no motorizados.

5.4.2. *Usos del suelo*

Los **usos del suelo en el ámbito** responden al encuadre geográfico en el que se encuentra y al relieve existente, encontrándose las zonas de bosque de coníferas, frondosas, matorrales…en las zonas de sierra de mayor altitud y las zonas de cultivo entorno principalmente al espacio de la Vega de Granada.

Imagen 5.26 Usos del suelo en el ámbito de aplicación del Plan

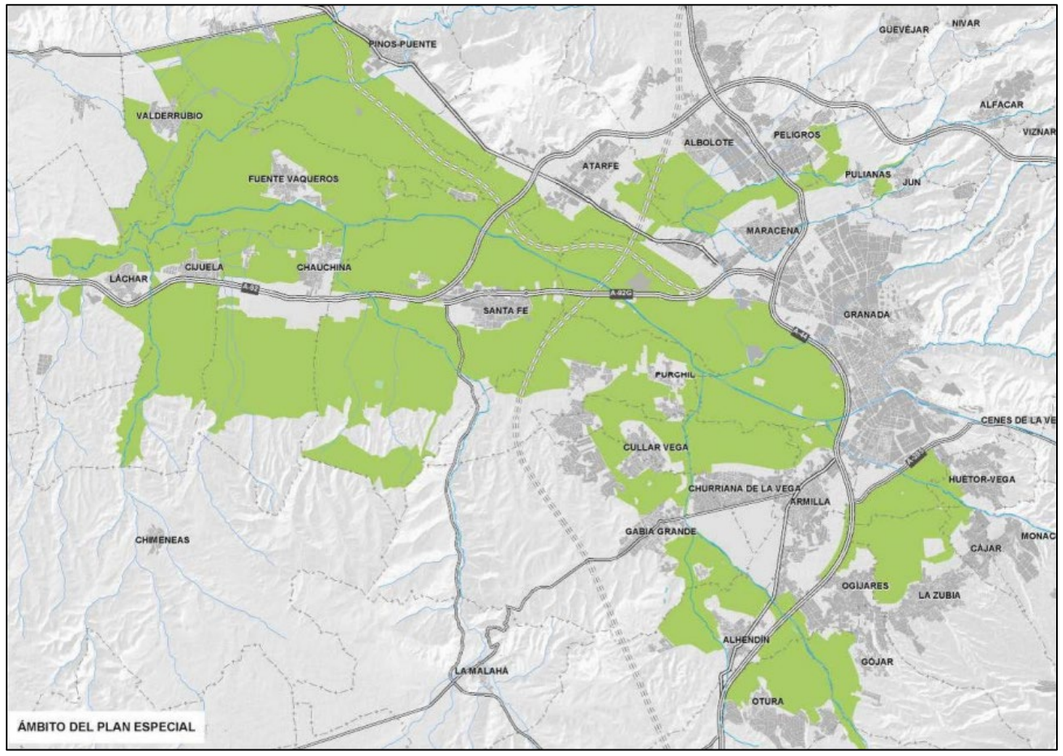


Fuente: Elaboración propia a partir de DERA 2018

Además, a nivel municipal cabe remarcar, que el Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada (POTAUG) identifica el **espacio de la Vega de Granada** como elemento articulador del área metropolitana, y valora su potencial paisajístico, ambiental y dotacional. En este sentido, bajo el marco de los criterios y objetivos del (POTAUG) se ha efectuado el **Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada** (actualmente sometido a Evaluación Ambiental Estratégica), el cual abarca toda la parte Oeste del ámbito establecido en el presente PTMAGR.

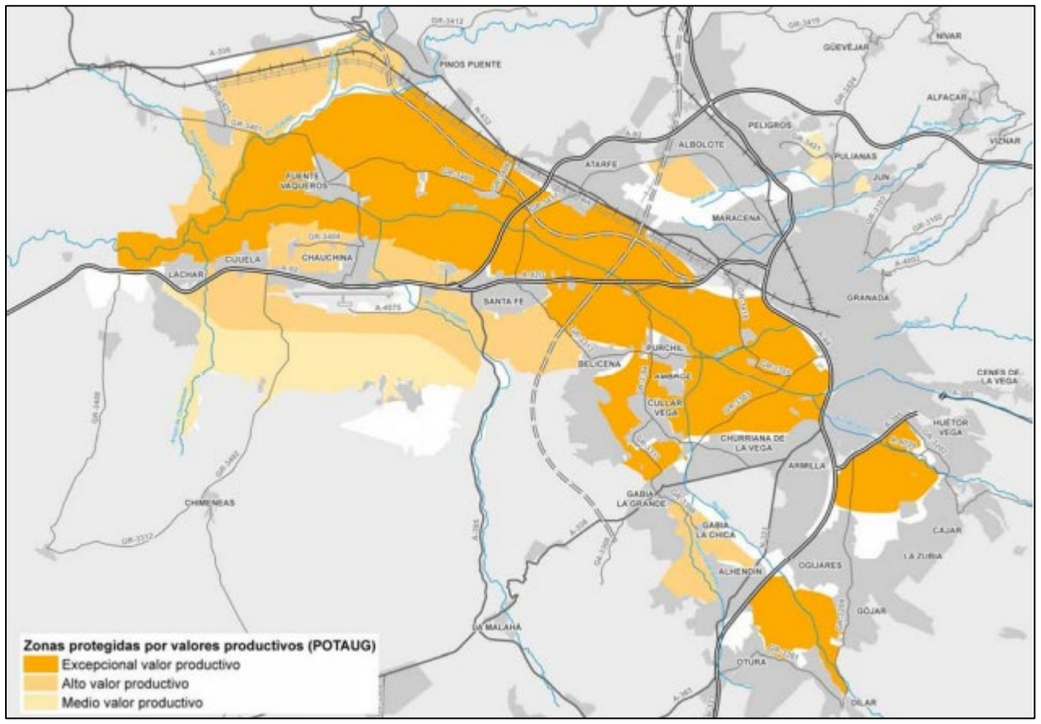
En este plan se analiza no solo la agricultura de la Vega, sus espacios públicos, paisaje y patrimonio y el agua, los regadíos y el sistema fluvial, sino que también las afecciones que los nuevos viarios y las actuaciones de acondicionamiento sobre la red de carácter local están teniendo en la Vega los tráficos de corto recorrido y de carácter agrícola, así como en la modificación del paisaje y en la fragmentación del territorio, aspecto importante a tener en cuenta en el presente PTMAGR.

Imagen 5.27 .Ámbito del Plan Especial de la Vega de Granada



Fuente: Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada

Imagen 5.28 .Zonas de valor productivo en la Vega de Granada



Fuente: Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada

Entre las zonas verdes con una superficie superior a 0,5 hectáreas destaca los Jardines de la Alhambra, en el que se encuentran el Conjunto Monumental de la Alhambra y el Generalife, de gran importancia por su valor histórico y cultural para la ciudad y toda el área metropolitana. En general, el municipio de Granada es el que mayor concentración de áreas verdes presenta, como parques y jardines.

En conjunto en el ámbito del PTMAGR, el territorio ofrece una **variada tipología de espacios abiertos** y de paisajes relacionados, fruto de una diversidad elevada del marco físico en esta zona, del sistema natural y de la interacción con las actividades sociales.

A nivel municipal, cuanto más se alejan los municipios de la ciudad de Granada, el tejido urbano ya sea continuo o discontinuo es menos destacado que el área natural.

5.4.3. *Planeamiento urbanístico*

- Marco urbano y territorial

El Área Metropolitana de Granada se encuentra ubicada entre varios sistemas orográficos, como son la Cordillera Subbética y la Cordillera Penibética. Los 57 municipios de estudio se encuentran divididos en 3 coronas, agrupando a los municipios en función de la movilidad detectada tanto en otros estudios como en la distancia que existe a la ciudad de Granada.

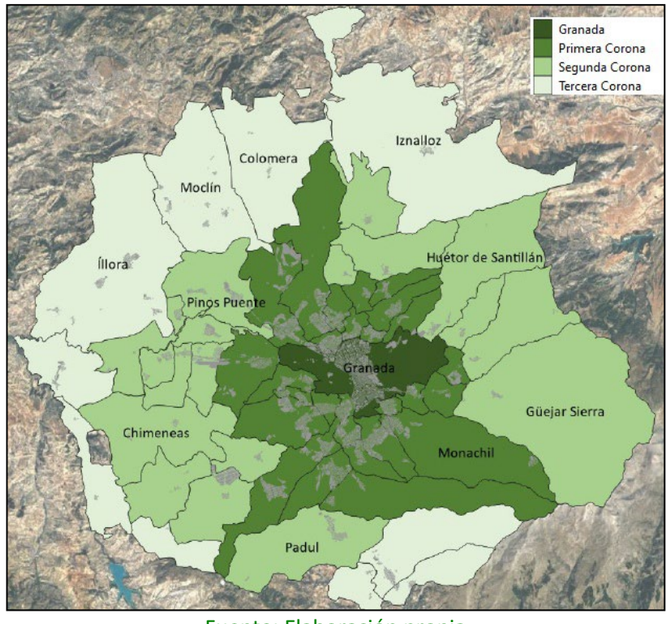
Tal y como se define en el PGOU de Granada, la morfología de la capital se caracteriza por un casco histórico que se ha definido a partir de cuatro periodos urbanos dando lugar a una ciudad compacta en el centro y con una tipología singular del emplazamiento del Barrio de Albaicín. Desde el núcleo de Granada se ha desarrollado en dos abanicos sobre el eje noroeste – suroeste, viéndose limitada su expansión al oeste por la aparición de la circunvalación (A-44) y al este por los condicionantes topográficos.

La ciudad se articula en dos haces radiales, uno al norte y otro al sur, producto de las fases de gestión urbanística liberal y de urbanismo planificado. Por lo que la ciudad de Granada se caracteriza por disponer de un gran número de viales de acceso por ambos haces (norte y sur), los cuales confluyen en las proximidades del centro histórico y cuya distribución longitudinal se organiza en dos ejes principales (Av. Constitución – Gran Vía – Reyes Católicos – Acera del Darro – Paseo del Violón y Camino de Ronda).

La propia morfología de la ciudad, la topografía del enclave y la circunvalación con sólo dos accesos al centro para los desplazamientos transversales, condicionan la movilidad y precisan un nuevo modelo que optimice la capacidad de las infraestructuras viarias mediante la ganancia de protagonismo por parte de los modos más sostenibles, tanto no motorizados como transporte público.

A continuación, se muestra los municipios de estudio que se han incluido en este plan.

Imagen 5.29 .Zonificación por coronas de los municipios del ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia

5.4.4. *Inventario Andaluz de Georrecursos*

Tal y como se indica en el informe de condicionantes ambientales de la Consejería, a pesar de que Andalucía carece del necesario cuerpo normativo que dé una cobertura específica a este inventario, varios son los motivos por los que se ha considerado como condicionante ambiental los elementos que conforman este inventario:

- El hecho de que se esté desarrollando en la actualidad una norma que complete dicho vacío normativo.

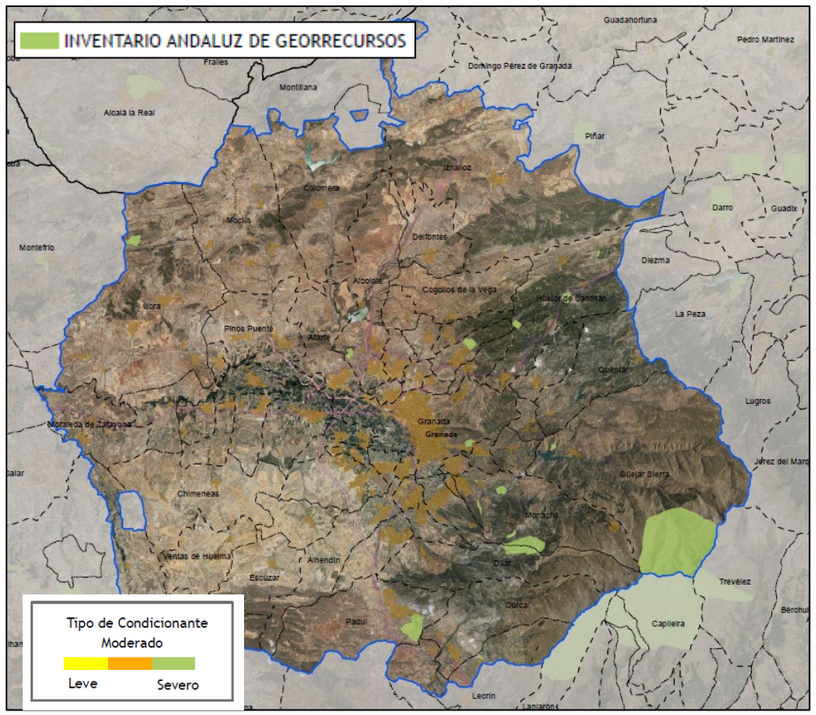
- Ya, en 2004, la Consejería con competencias en medio ambiente, publicó por primera vez el Inventario Andaluz de Georrecursos. Este inventario inicial identifica, cataloga y valora hasta 588 localidades de interés científico, didáctico y turístico, relacionado con sus características geológicas, incluyendo diagnósticos detallados y precisos sobre la calidad, potencialidad y estado de conservación de los hitos más significativos de la geodiversidad de Andalucía. En la actualidad, este inventario está constituido por 736 elementos.

- La aprobación, en 2010, de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad cuyo objetivo fundamental es cimentar los pilares básicos de este nuevo marco de gestión.

- La inclusión de estos elementos en el planeamiento urbanístico como Suelo No Urbanizable de Especial Protección.

Por todo ello, se ha considerado conveniente considerar la presencia de cualquier elemento de este inventario como **condicionante ambiental severo.**

Imagen 5.30 .Inventario Andaluz de Georrecursos en el ámbito del PTMAGR



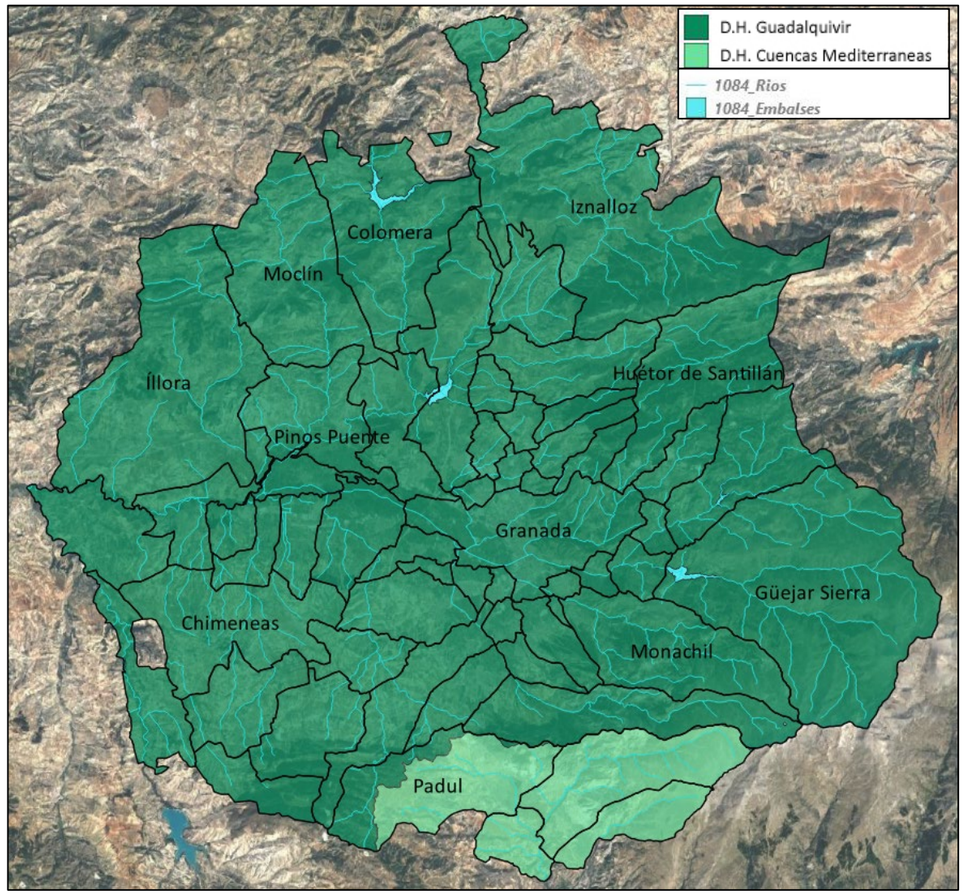
Fuente: Informe condicionantes ambientales (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sost)

5.4.5. *Hidrografía*

La caracterización para las Demarcaciones Hidrográficas presentes en Andalucía está regida por los títulos de "aguas superficiales" y "aguas subterráneas".

El área metropolitana de Granada pertenece mayoritariamente a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, aunque también tienen presencia las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, donde estarían incluidos los municipios de Villamena, Dúrcal, Nigüelas y parte de Padul.

Imagen 5.31 Masas de agua superficiales



Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM 2018

Tal y como se indica en el Estudio de Potencialidades de la provincia de Granada, *la red hidrográfica de la provincia de Granada está dividida entre aquella que vierte sus aguas a la cuenca atlántica, a través de los tributarios del río Guadalquivir de la provincia como el Genil y el Guadiana Menor; y el resto de los cursos fluviales que desembocan directamente en el mar Mediterráneo, entre los que destacan las ramblas de Gualchos y Albuñol, y los ríos Verde y Guadalfeo, siendo este último el colector principal que recoge todas las aguas de los cauces de la vertiente sur de Sierra Nevada y el valle de Lecrín.*

La red hidrográfica, condicionada por la litología, muestra una secuencia en el modo de encauzamiento, que parte de una forma brusca y profunda de encajarse los ríos, fundamentalmente en el borde oriental (estribaciones de las Sierras), para progresivamente suavizar el encauzamiento en las zonas de secano y más aún en la Vega.

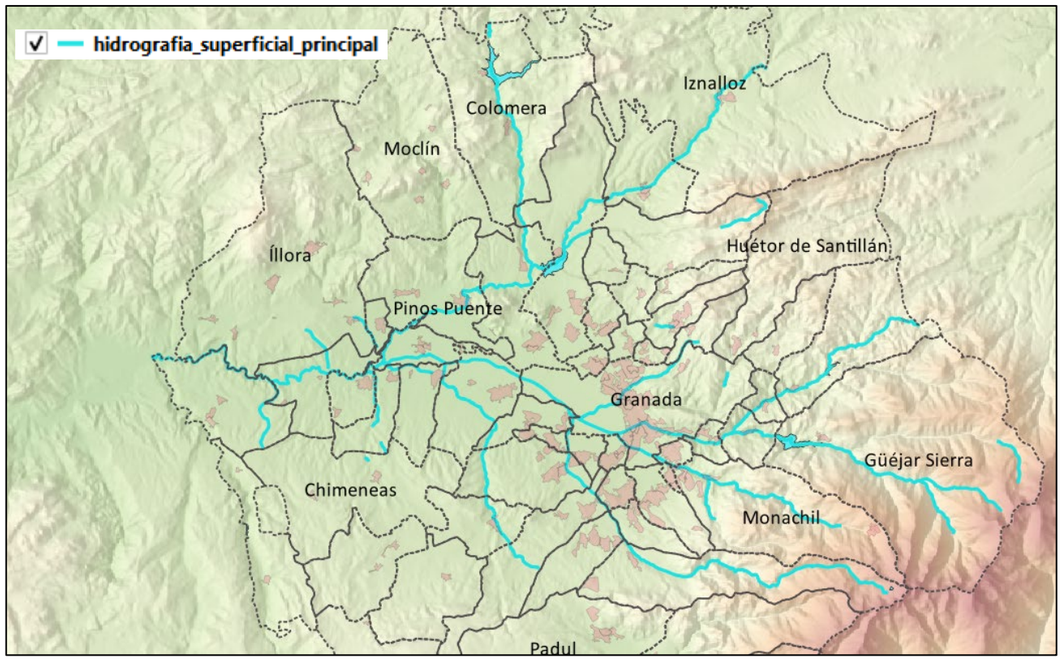
La hidrografía superficial en el ámbito, está dominada por el río Genil, que lo atraviesa de este a oeste. Se trata del más importante afluente del río Guadalquivir en su tramo medio, así como del más largo: 250 Km desde su nacimiento en Sierra Nevada hasta alcanzar al Guadalquivir en Palma del Río.

Por su margen derecha, cuenta con los aportes de afluentes como el río Beiro, que nace en Sierra Arana y desemboca en el Genil en las proximidades de la capital, o del río Cubillas, que también nace en Sierra Arana y, tras bordear Sierra Elvira por el norte, alcanza al Genil en las cercanías de Lachar.

El río Cubillas surca la zona central la zona de Pinos Puente, recorriéndola de este a oeste y representa el más importante afluente del Genil, al colectar aguas de las sierras subbéticas al este de Parapanda, gracias a sus afluentes (río Colomera, río Frailes...).

Por la margen izquierda del río Genil existen los aportes del río Monachil, que nace en la vertiente noroccidental de Sierra Nevada incorporándose al Genil en la misma ciudad de Granada, o del río Dílar que nace cerca del anterior (en la Laguna de las Yeguas) y alcanza al Genil muy cerca de donde lo hace el Beiro. Además de estos ríos, existen una serie de aportes por parte de arroyos como el Juncaril, del Salado, de Chimeneas...

Imagen 5.32 Hidrología superficial principal en el ámbito del PTMAGR

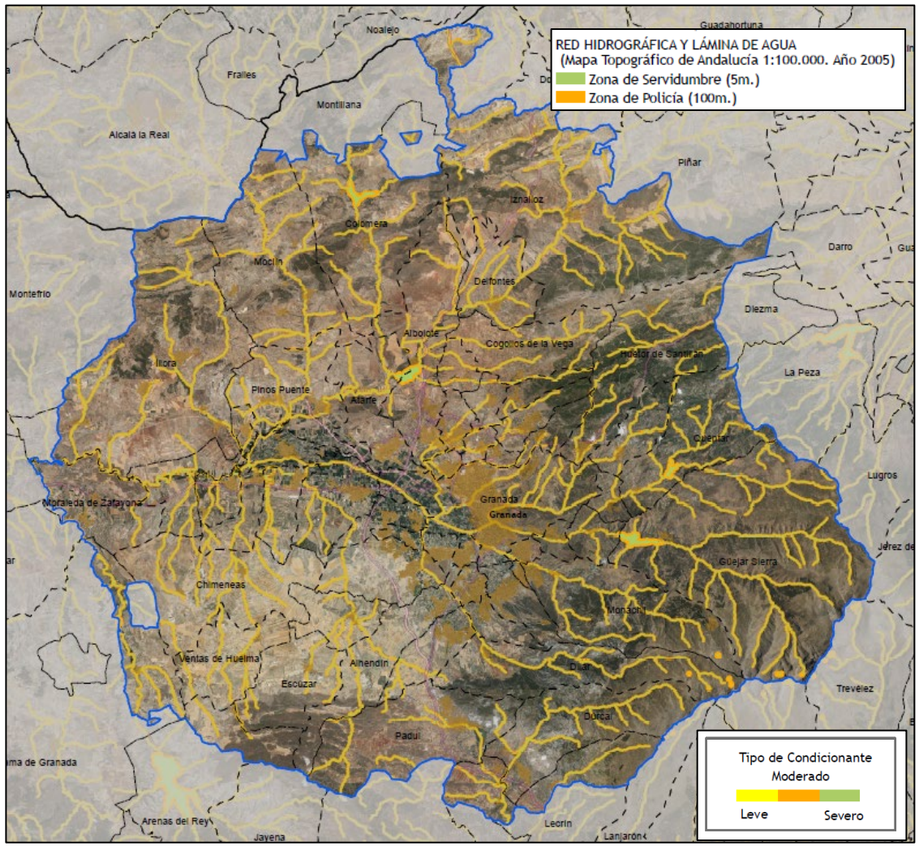


Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM 2018

Seguidamente refleja la distribución de la red hidrográfica del área en estudio efectuada en el informe de condicionantes emitido por la Consejería, donde se indica que a la hora de definir y/o desarrollar las actuaciones del Plan habrá que tener en cuenta la **zona de servidumbre, que en la metodología propuesta funciona como condicionantes severo**, y la **zona de policía que actúa como condicionante moderado**, con objeto de preservar el estado del dominio público hidráulico, prevenir el deterioro de los ecosistemas acuáticos, y proteger el régimen de las corrientes en avenidas.

Además, se indica que la información cartográfica de la zona de servidumbre y de la zona de policía reflejada en el mapa es estimativa.

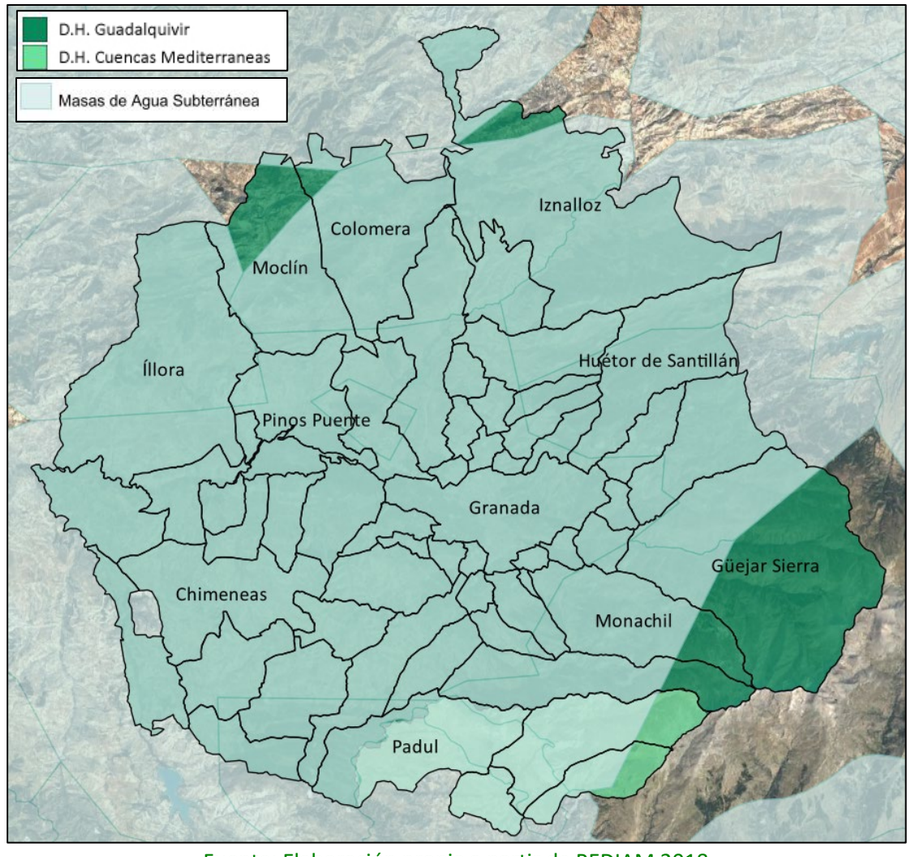
Imagen 5.33 Montes Públicos en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

En el contexto de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, las **aguas subterráneas** representan uno de los recursos hídricos más valiosos.

Imagen 5.34 Masas de agua subterráneas



Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM 2018

Las aguas subterráneas también son cruciales para garantizar el mantenimiento del caudal de base de ríos y arroyos, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos.

La salida natural de los recursos almacenados en los acuíferos a través de surgencias, … alimenta el caudal de los ríos, especialmente en periodos de estiaje, cuando no hay precipitaciones.

Por eso resultan fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad en el medio natural y las zonas rurales de Andalucía, especialmente en los ambientes semi-áridos donde los periodos húmedos son cortos e intensos.

Tal y como se indica en el Estudio de Potencialidades de los recursos naturales de la Provincia de Granada de la Diputación de Granada, *los acuíferos de la provincia de Granada pueden dividirse en carbonatados, en referencia a los materiales calcáreos que los componen, y detríticos, cuando están relacionados con los aportes de materiales aluviales. Entre los primeros se encuentran los acuíferos ubicados en las sierras subbéticas y prebéticas, como son sierra Arana, Moclín, Colomera, Sierra Elvira, Sierra Gorda o sierra de Castril. Los procesos de fisuración han facilitado la entrada de agua y la disolución de las calizas ha creado morfologías con características típicamente kársticas. Los recursos hídricos que pueden almacenar son muy variables, dependiendo de la composición final de los materiales geológicos que contienen, su coeficiente de infiltración y las salidas o surgencias que posea. La calidad de sus aguas también debe ser objeto de estudio y atención.* ***Los acuíferos más importantes en cuanto a recursos hídricos son: la Sierra Gorda, la Sierra de Castril, acuífero entre Sierra Güejar y Lanjarón, sierra de Lújar y el de la sierra de la Almijara.***

El grado de explotación de los acuíferos detríticos de la provincia es, sin embargo, mucho mayor. Sobre todo, en los que se refiere a los acuíferos costeros y al aluvial de la vega de Granada. Entre estos, el más importante es el ubicado en la depresión de Granada, con 200 km2 de superficie de materiales de gran permeabilidad. Su abastecimiento procede fundamentalmente de la recarga de los cursos fluviales de la cabecera del Genil y del río Cubillas.

5.4.6. *Calidad del aire*

Atmósfera

El Área de Granada, **por sus características topográficas**, presenta unas particularidades morfológicas que **le sitúan como espacio propenso a alcanzar altos niveles de contaminantes por las dificultades de dispersión atmosférica y por los frecuentes periodos de inversión térmica.** 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 la calidad del aire son numerosos los contaminantes que inciden sobre ella, pero si se acota al terreno del transporte, los principales elementos que se emiten son:

- Óxidos nitrosos (NO_2, NO_x).
- Monóxido de carbono (CO).
- Dióxido de carbono (CO_2).
- Compuestos orgánicos volátiles y macropartículas (PM_{10}, $PM_{2,5}$).
- Sustancias acidificantes (SO_2, S_2H).

El Área de Granada cuenta con varias estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía (RVCCAA), mediante las cuales se producen mediciones diarias para la realización de los informes diarios, mensuales y anuales. Estas estaciones son las que se recogen en la Tabla 5.9

Tabla 5.9 Estaciones de la RVCCAA en Granada

Estación	Municipio	Tipo de fuente	Tipo de zona
Granada Norte	Granada	Urbana	Tráfico
Palacio de Congresos	Granada	Suburbana	Fondo
Ciudad Deportiva	Armilla	Urbana	Fondo

Fuente: Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración Urbana de Granada y Área Metropolitana

Las anteriores estaciones (Tabla 5.9) presentan los siguientes sensores de medición:

Tabla 5.10 Tipología de las estaciones de la RVCCAA en Granada

Estación	SO_2	CO	O_3	NO	NO_2	NO_x	PM_{10}	TOL	BCN	PXY	Meteorología
Granada Norte	●	●	●	●	●		●	●		●	●
Palacio de Congresos	●	●	●	●	●	●	●	●			
Ciudad Deportiva	●	●	●	●	●	●	●				

Fuente: Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración Urbana de Granada y Área Metropolitana.

Por otra parte, la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, realiza un balance anual de la calidad del aire en Andalucía mediante la comparación de los valores medidos y los objetivos establecidos por contaminante (descritos en el apartado anterior). Sin embargo, para el establecimiento de los niveles de calidad del aire sólo considera:

- Partículas menores a 10 micras (PM_{10})
- Dióxido de Nitrógeno (NO_2)
- Ozono (O_3)
- Dióxido de azufre (SO_2)
- Otros contaminantes y $PM^{2.5}$

En relación con el Área de Granada y según el informe anual publicado en el año 2019 (año analizado puesto que el modelo de transporte del escenario base corresponde al mes de octubre de ese mismo año), se ha podido extraer una imagen genérica de la situación de los niveles de calidad del aire en base a los contaminantes anteriores y las estaciones de monitoreo existentes.

Tanto en el año 2019 como en los dos años posteriores de los que se tienen datos (años 2020 y 2021)**,** respecto al **Ozono** no se ha producido ninguna superación del umbral de información a la población (promedio horario de 180 µg/m³) ni del umbral de alerta (promedio horario de 240 µg/m³) en ninguna estación dentro del ámbito del Plan, **si bien cabe destacar que en el año 2019 en la Zona de Granada y Área Metropolitana se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana,** en el caso de la **Estación de la Ciudad Deportiva de Armilla** se supera en valor objetivo 42 veces y en objetivo a largo plazo 32 veces y en el caso de la **Estación de Palacio de Congresos en Granada** se supera 6 veces el objetivo a largo plazo.

Estos valores se mejoran a lo largo de 2020 y 2021 llegando en este último año en el caso de la **Estación de la Ciudad Deportiva de Armilla** a descender dicha superación en valor objetivo siendo 15 veces y en objetivo a largo plazo 6 veces y en el caso de la **Estación de Palacio de Congresos en Granada** se supera 1 única vez el objetivo a largo plazo.

En referencia a las **partículas en suspensión $PM_{2,5}$, CO, SO_2 y NO_2** durante el año 2019 indican que no ha habido superación del valor límite anual en ninguna de las zonas estudiadas, exceptuando para el caso del valor límite anual de NO_2 (40 µg/m³) que se supera en la Zona de Granada y Área Metropolitana (ES0118) con un valor de 43 µg/m³, si bien en los dos años posteriores (años 2020 y 2021) este valor límite anual de NO_2 no ha sido superado

A continuación, se muestra para la Zona de Granada y Área Metropolitana el total de días por contaminante con calidad de aire mala y muy mala registrada en las estaciones durante los años 2019, 2020 y 2021.

Tabla 5.11 Situaciones malas y muy malas por contaminante durante los años 2019, 2020 y 2021

- ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANAS (ES0118)

AÑO 2019

Provincia	Municipio	Estación	Dióxido de Nitrógeno (NO2)	Ozono (O3)	PM10 Part_ en Suspensión(<10µ)	Dióxido de azufre (SO2)
GRANADA	ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA		32	15	
GRANADA	GRANADA	GRANADA NORTE			11	
GRANADA	GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS		6	2	

- ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANAS (ES0118)

AÑO 2020

Municipio	Estación	Año	Dióxido de Nitrógeno (NO2)	Ozono (O3)	PM_{10} Part_ en Suspensión(<10µ)
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	2020		8	13
GRANADA	GRANADA NORTE	2020			13
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	2020		1	2

- ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANAS (ES0118)

AÑO 2021

Municipio	Estación	Año	Dióxido de Nitrógeno (NO2)	Ozono (O3)	PM10 Part_ en Suspensión(<10µ)	Dióxido de Azufre (SO2)
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	2021		6	13	
GRANADA	GRANADA NORTE	2021			11	
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	2021		1	9	

Fuente: Informes de Calidad del Aire Ambiente en 2019, 2020 y 2021

Finalmente, en lo que respecta a las **partículas en suspensión PM_{10},** tanto en el año 2019 como en los años posteriores 2020 y 2021, no existen superaciones de los valores límite anuales en ninguna de las estaciones del ámbito del Plan, si bien los valores límites diarios sí que se ven superados en las estaciones de **la Zona de Granada y Área Metropolitana,** produciéndose un aumento en 2020 y un acusado descenso en 2021.

Tabla 5.12 Concentraciones de PM_{10} registradas durante los años 2019, 2020 y 2021 por zona de evaluación

- ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118)

AÑO 2019

		Media 24h			Año Civil		
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V, Máximo	N° de sup, Salud Humana (f)	Valor	N° de sup, Salud Humana (g)	Superación de Límites
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	91,53	70	15	31	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE(*)	32,51	55	35	24	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS(*)	27,87	55	40	26	0	No

- ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118) — AÑO 2020

		Media 24h			Año Civil		
				N° de sup,		N° de sup,	
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V, Máximo	Salud Humana (f)	Valor	Salud Humana (g)	Superación de Límites
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	95,08	75	13	26	0	No
GRANADA	GRANADA-NORTE(*)	30,33	63	47	26	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS(*)	23,77	59	47	25	0	No

- ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA (ES0118) — AÑO 2021

		Media 24h			Año Civil		
				N° de sup,		N° de sup,	
Municipio	Estación	(%) Datos Válidos	V, Máximo	Salud Humana (f)	Valor	Salud Humana (g)	Superación de Límites
ARMILLA	CIUDAD DEPORTIVA	81,92	176	13	28	0	No(¤)
GRANADA	GRANADA-NORTE	99,45	143	12	23	0	No
GRANADA	PALACIO DE CONGRESOS	98,90	143	7	20	0	No

Fuente: Informes de Calidad del Aire Ambiente en 2019, 2020 y 2021

Si se considera que **el tráfico rodado**, tal y como recoge el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración Urbana de Granada y Área Metropolitana, **es la principal fuente antropogénica de las emisiones de contaminantes que inciden en la calidad del aire del Área de Granada, se abre un importante margen para la acción desde el punto de vista de la planificación de la movilidad.**

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración Urbana de Granada y Área Metropolitana fue publicado el 10 de marzo del año 2014 en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, recoge entre sus contenidos un conjunto de medidas de mejora de la calidad del aire en relación con el tráfico rodado y movilidad, las cuales se asumen en parte en el presente Plan Metropolitano de Transporte.

Según la información que ofrece MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica) sobre la evolución de las redes de calidad del aire autonómicas, en concreto la red andaluza, se obtienen resultados para el período 2016 – 2019. Estos datos de evaluación de la calidad del aire están representados por zonas, destacando las áreas industriales de cada provincia andaluza, así como otras nuevas zonas emergentes que engloban superficies mayores. A continuación, se indicará si en estas zonas se han registrado valores de contaminantes superiores a los límites establecidos.

Los municipios incluidos en el área metropolitana de Granada están distribuidos entre la zona de Granada junto a parte del área metropolitana, y en una zona de nuevas áreas rurales, que abarca gran parte de la comunidad autónoma. Por ello, no se especifica si un valor de un contaminante superior al límite establecido en la zona de nuevas áreas rurales corresponde a los municipios del área metropolitana de Granada.

En general, los datos registrados de los valores de NO_2 en el ámbito de estudio son superiores a los valores límite en los municipios de Granada y en general de la primera corona metropolitana. Por otro lado, se superan los valores objetivo del O_3 en toda el área metropolitana, así como en la mayor parte de la comunidad andaluza y por lo general en el territorio nacional peninsular.

Tabla 5.13 Evaluación de los valores de contaminantes en el Área Metropolitana de Granada

Contaminantes	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA 2016	GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA 2019	NUEVAS ZONAS RURALES 2016	NUEVAS ZONAS RURALES 2019	Valor límite
As	<VOA	<VOA	<VOA	<VOA	6 ng/m^3
B(a)P	<VOA	<VOA	<VOA	<VOA	1 ng/ m^3
C_6H_6	<VLA	<VLA	<VLA	<VLA	5 µg/ m^3
CO	<VLA	<VLA	<VLA	<VLA	10 mg/ m^3
Cd	<VOA	<VOA	<VOA	<VOA	5 ng/ m^3
NO_2	>VLA	>VLA	<VLA	<VLA	40 µg/ m^3
Ni	<VOA	<VOA	<VOA	<VOA	20 ng/ m^3
O_3	VO-OLP	>VOS	>VOS	>VOS	120 µg/ m^3
PM10	<VLA	<VLA	<VLA	<VLA	40 µg/ m^3
PM2,5	<VLA	<VLA	<VLA	<VLA	25 µg/ m^3
Pb	<VLA	<VLA	<VLA	<VLA	0,5 µg/ m^3
SO_2	<VLD	<VLD	<VLD	<VLD	125 µg/ m^3

Fuente: MAPAMA. VOA= Valor objetivo anual, VLA=Valor límite anual, OLP-VO= Cumple valor objetivo y supera valor objetivo a largo plazo, VOS= VLD=Valor límite diario.

Actualmente se encuentra en fase de redacción el **nuevo Plan de Mejora de la Calidad del Aire (2022-2030),** que surge de la necesidad de la mejora de la situación atmosférica en Granada y su área metropolitana debido a:

- *La superación del valor límite anual de NO_2 en 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019. Los datos provisionales de 2021 apuntan a que se mantiene el cumplimiento que tuvo lugar en 2020.*
- *La superación del valor límite diario de PM_{10} en más de las 35 ocasiones permitidas en la normativa en 2015 y 2017.*
- *La superación del valor objetivo de O_3 para protección de la salud de las personas en 2018-2020 y de objetivo para protección de la vegetación en todos los años del periodo 2015-2020.*

Según se desprende de este nuevo Plan, las fuentes responsables de la contaminación son:

- *Aunque se observa **tendencia a la disminución de los niveles de NO_2**, el **problema persiste desde hace bastantes años**, por lo que es preciso **intensificar la adopción de medidas** para minimizar el riesgo de futuras superaciones. El **tráfico rodado** es la principal fuente de emisiones antropogénicas locales.*
- *Por el contrario, los **niveles diarios de PM_{10} se han incrementado en 2020**, situándose próximo a volver a tener más superaciones de las permitidas, procediendo los principales aportes de materia **crustal, tráfico** y combustión tanto residencial (fundamentalmente **biomasa**) como industrial y **quemas agrícolas.***
- *Las **condiciones meteorológicas** juegan un importante papel en la calidad del aire, dándose con mayor frecuencia en **invierno las condiciones más desfavorables** para la dispersión de la contaminación.*
- *La **estructura viaria** de la ciudad y área metropolitana da lugar a una distribución espacial muy desigual de las emisiones del tráfico, dando lugar a **notables diferencias** en los niveles de inmisión **entre distintas zonas del ámbito geográfico del plan.***

En el nuevo Plan se incluyen **medidas del sector tráfico** orientadas a fomentar vehículos limpios, orientadas a reducir emisiones unitarias de los vehículos convencionales, a reducir el volumen de tráfico motorizado, a la mejora de infraestructuras viarias y para el transporte de mercancías, e indica la necesidad inmediata de implantación de Zonas de Bajas Emisiones, en el caso de Granada, también aplicable en aquellos municipios de más de 20.000 hab. cuando se superen los valores límite de contaminantes junto con actuaciones adicionales o complementarias (discriminación positiva para el vehículo eléctrico/alternativo: facilidad de acceso, restricciones al uso del vehículo convencional…).

Con la implantación del PTMAGR, al aumentar el protagonismo de los modos más sostenibles (peatón, bici, transporte público) frente al vehículo privado motorizado, conseguirá ahorros energéticos y ambientales, los cuales repercuten directamente en mejoras significativas de las emisiones de ruido y gases de efecto invernadero.

Además, se atenderá a la demanda en el nuevo Plan de Calidad del Aire de implantación de la tan necesaria ZBE junto con una batería de medidas enfocadas al fomento de una movilidad sostenible y a la eliminación de la supremacía del vehículo privado frente a modos de transporte públicos y más eficientes.

Ruido

Según diversos estudios realizados al elaborar el mapa de ruidos en varias aglomeraciones urbanas andaluzas, 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.

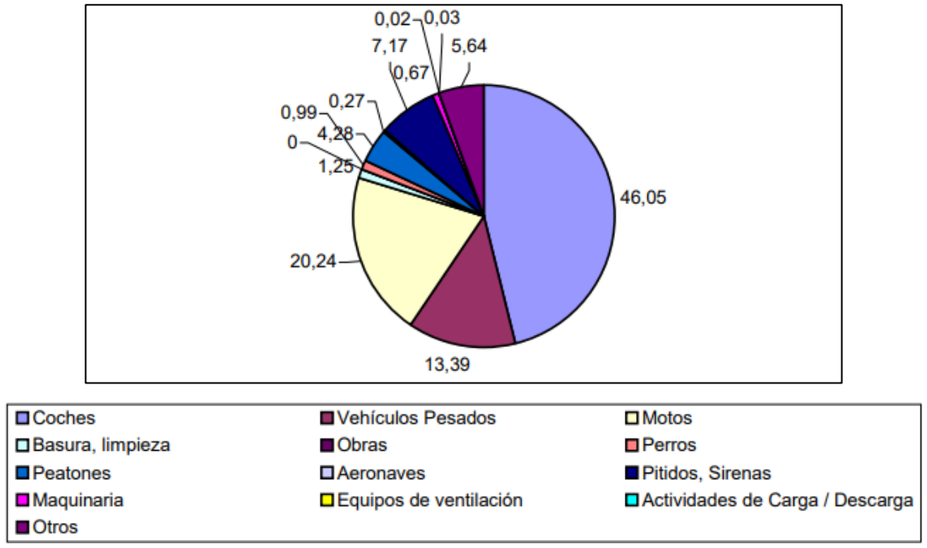
Además, según lo dispuesto en la Agenda 21 de Granada, el hecho de que Granada sea la ciudad más ruidosa de Andalucía y, posiblemente, una de las más ruidosas de España es debido a una serie de características peculiares que hacen que el problema del ruido tome unas dimensiones muy importantes. Estas peculiaridades son:

- La alta densidad de tráfico dentro del casco urbano. En Granada se produce una gran movilidad, en la que un alto porcentaje corresponde a una movilidad motorizada. Esto lleva aparejado la generación de ruidos, que son mayores en las zonas que adsorben mayor cantidad de tráfico (ver zonas saturadas de tráfico).
- La mecanización de la mayor parte de las actividades (la recogida de basura, las obras, la limpieza viaria, etc.)
- La gran cantidad de obras públicas o privadas.
- Su configuración urbanística, Granada ha ido creciendo sobre un casco histórico de calles estrechas y no pensadas para el volumen actual de tráfico, además el problema del ruido se potencia en esas calles estrechas. Las zonas más modernas de la ciudad no han sido planificadas teniendo en cuenta la disminución de la contaminación acústica. También agrava el problema de la contaminación acústica el crecimiento en difuso que está teniendo en los últimos años la ciudad, incremento de la movilidad motorizada, etc.
- La distribución espacial de las principales actividades de ocio, sobre todo en referencia a la concentración de las actividades de ocio nocturno.
- Se trata de una ciudad universitaria con un elevado porcentaje de población estudiantil (60.000 universitarios) que hace que tome especial relevancia las actividades de ocio nocturnas, incremento de la movilidad motorizada (turismos y motocicletas), etc.

Las características anteriormente planteadas se hacen más patentes en determinadas zonas de la ciudad, existiendo zonas donde el problema de la contaminación acústica posee mayor gravedad.

Tal y como se observa en el siguiente gráfico de las fuentes principales de ruido en Granada, el tráfico terrestre es, con diferencia, la principal causa de contaminación acústica del municipio.

Imagen 5.35. Fuentes de ruido en Granada



Fuente: Agenda 21 Local de Granada.

Los estudios y trabajos para la realización del Mapa Estratégico de Ruido de Granada, evidencian el hecho de que la principal fuente de contaminación acústica en la ciudad es el ruido procedente del tráfico de vehículos por sus calles. Por esta razón las medidas diseñadas para el control, minimización y prevención de este problema deben ir dirigidas, precisamente, a este sector del transporte. Además, se refleja el desarrollo sostenible urbano como elemento fundamental de apoyo a las políticas de control, minimización y prevención de la contaminación acústica urbana.

En este sentido, desde 2012 Granada cuenta con un *Plan de Acción para la **L**imitación, **C**ontrol y **R**educción de la **C**ontaminación **A**cústica (LORCA)* el cual se articula en torno a tres líneas estratégicas que engloban 20 propuestas concretas:

- Línea estratégica 1: Acción sobre el tráfico de vehículos (caudal)
- Línea estratégica 2: Acción sobre el modelo de ciudad (movilidad)
- Línea estratégica 3: Acción sobre los usos y costumbres de la ciudadanía (hábitos de conducta)

Las grandes infraestructuras viarias son también un factor de degradación ambiental por contaminación acústica. En el ámbito del presente Plan cabe destacar como ejes viarios con problemas acústicos las autovías A-92, GR-30 y A-44, la carretera nacional N-432 y las carreteras autonómicas GR-3417, GR-3303, GR-3304, GR-3209, GR-3211 y GR-3202. El Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA) del Ministerio para la Transición Ecológica facilita, mediante la exigencia de la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido, mapas estratégicos de ruido de diferentes ciudades y carreteras. Los ejes viarios anteriormente indicados han sido estudiados en los Mapas Estratégicos de Ruido de la Red de Carreteras del Estado de la primera fase en 2007 (autovía A-92 y A-44), de la segunda fase en 2012 (autovía A-44 y N-432) y de la tercera fase en 2017 (carreteras de la red provincial GR-3417, GR-3303, GR-3304, GR-3209, GR-3211 y GR-3202).

En la primera fase (2007) de los MER en la provincia de Granada, se identifican las siguientes zonas de conflicto:

GRANADA ZONAS DE CONFLICTO								
DENOMINACION ZONA	TERMINO MUNICIPAL	USO PRINCIPAL	NIVEL DE EXPOSICION		PUNTO KILOMETRICO		LONGITUD	MARGEN
			L_{DEN} dB(A)	L_{NOCHE} dB(A)	pK Inicio	pK Fin	en Km.	CARRETERA
A-92								
Cuesta de la Palma	LOJA	Residencial	>70	>65	176,78	177,253	0,473	M.D.
Venta Nueva	HUETOR TAJAR	Residencial	>70	>65	200,052	200,862	0,81	M.I.
Instituto Taxara	HUETOR TAJAR	Docente	>60	>55	200,052	200,862		
Fuensanta	PINOS PUENTE	Residencial	>70	>65	213,02	213,577	0,557	M.I.
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	HUETOR SANTILLAN	Espacio natural protegido	>75	>65	248,872	250,846	1,974	
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	HUETOR SANTILLAN	Espacio natural protegido	>75	>65	252,1	252,636	0,536	
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	HUETOR SANTILLAN	Espacio natural protegido	>75	>65	254,03	268,128	14,098	
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	ALFACAR	Espacio natural protegido	>75	>65	254,03	268,128		
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	VIZNAR	Espacio natural protegido	>75	>65	254,03	268,128		
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	BEAS DE GRANADA	Espacio natural protegido	>75	>65	254,03	268,128		
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	LA PEZA	Espacio natural protegido	>75	>65	254,03	268,128		
Espacio natural protegido Sierra de Huetor	DIEZMA	Espacio natural protegido	>75	>65	254,03	268,128		
Colegio Sagrado Corazón de Jesus	GUADIX	Docente	>65	>55	291,708	292,538	0,83	M.D.
Centro de salud La Estación	GUADIX	Sanitario	>70	>60	291,708	292,538		
A-92N								
Espacio natural protegido de Baza	GOR-BAZA	Espacio natural protegido	>75	>65	311,209	326,204	14,995	
A-92G								
Colegio Carmen Salles	SANTA FE	Docente	>65	>55	0,72	2,927	2,207	M.D.
Centro de salud	SANTA FE	Sanitario	>65	>55	0,72	2,927		
Residencia de ancianos	SANTA FE	Sanitario	>65	>55	0,72	2,927		
Colegio La Purisima	SANTA FE	Docente	>65	>60	0,72	2,927		
Clinica Garcia Bernalt	SANTA FE	Sanitario	>65	>55	0,72	2,927		
Colegio Reyes Catolicos	SANTA FE	Docente	>65	>60	0,72	2,927		
Instituto Garcia Lorca	SANTA FE	Docente	>60	>55	0,72	2,927		
Colegio Capitulaciones	SANTA FE	Docente	>60	>50	0,72	2,927		
Santa Fe,entre la autovia A-92G, la calle Rosa de Luxemburgo, de Calderón y avenida de la Hispanidad	SANTA FE	Residencial	>75	>65	0,72	2,927		
Santa Fe,entre la calle de America, del Arrecife,real,Hermita y las calles Rosa de Luxemburgo, de Calderón y avenida de la Hispanidad	SANTA FE	Residencial	>65	>60	0,72	2,927		
Carretera A-395								
Barrio El Zaidin	GRANADA	Residencial	>60	>50	0,637	1,226	0,589	M.I.
Centro de salud Zaidin Sur	GRANADA	Sanitario	>60	>50	0,637	1,226		
Centro de educación especial Generalife	GRANADA	Docente	>70	>60	2,111	3,357	1,246	M.I.
Colegio Sierra Nevada	GRANADA	Docente	>70	>60	2,111	3,357		
Colegio Abecerraje	GRANADA	Docente	>65	>55	2,111	3,357		
Colegio Alcazaba	GRANADA	Docente	>65	>55	2,111	3,357		
Colegio Progreso	GRANADA	Docente	>65	>60	2,111	3,357		
Colegio Garcia Lorca	GRANADA	Docente	>60	>55	2,111	3,357		
Colegio de la Inmaculada	GRANADA	Docente	>65	>55	2,111	3,357		
Colegio Belen	GRANADA	Docente	>65	>55	2,111	3,357		
Colegio Sancho Panza	GRANADA	Docente	>65	>55	2,111	3,357		
Colegio Juan XXIII	GRANADA	Docente	>70	>60	2,111	3,357		
Instituto Pedro Soto de Rojas	GRANADA	Docente	>70	>60	2,111	3,357		
Instituto Politécnico	GRANADA	Docente	>60	>55	2,111	3,357		
Urbanización Villa Argaz	GRANADA	Residencial	>70	>60	2,111	3,357		
Urbanización Mirasierra	GRANADA	Residencial	>70	>60	2,111	3,357		
Urbanización Colonia Infantita	GRANADA	Residencial	>75	>60	2,111	3,357		
Zona comprendida entre la calle Paseo emperador Carlos V, urbanización Los Bergeles, calle Camino Bajo de Huetor y la calle Carmen de Burgos	GRANADA	Residencial	>65	>60	2,996	3,357	0,361	M.D.
					SUBTOTAL PROVINCIA		**38,676**	

En la segunda fase (2012) de los MER en la provincia de Granada, se identifican las siguientes zonas de conflicto en la autovía A-44 entre P.K. 77+880 y P.K. 183+980:

Zonas de conflicto

Municipio	P.K. inicio	P.K. final	Margen	Posible actuación	Observaciones
Iznalloz	90+800	91+120	i	---	Población expuesta inferior al umbral de actuación
Albolote	116+730	117+600	i	Pantalla acústica	
Albolote	117+900	118+320	i	Pantalla acústica	
Peligros	119+470	119+880	i	Pantalla acústica	
Macarena	122+560	123+300	d	Pantalla acústica	
Granada	123+650	124+000	d	Red. velocidad	
Granada	124+700	126+980	i	Pantalla acústica y red. velocidad	
Granada	126+970	129+560	i	Pantalla acústica y red. velocidad	
Granada	127+240	129+550	d	Pantalla acústica y red. velocidad	
Granada	129+720	130+450	i	Pantalla acústica	
Armilla	130+770	131+150	i	Pantalla acústica	
Armilla	130+800	131+180	d	Pantalla acústica	
Ogíjares	134+000	134+350	i	---	Población expuesta inferior al umbral de actuación
Ogíjares	134+830	135+300	d	---	Población expuesta inferior al umbral de actuación
Alhendín	136+590	137+190	d	Pantalla acústica	

En esta misma segunda fase las zonas de conflicto acústico identificadas para la carretera nacional N-432, en el tramo entre P.K. 419+510 y P.K. 432+600

Zonas de conflicto

Municipio	P.K. inicio	P.K. final	Margen	Posible actuación	Observaciones
Pinos Puente	420+000	422+400	Ambos	Actuación compleja	Núcleo de Pinos Puente
Pinos Puente	422+750	423+000	i	---	Zona industrial. Sin población expuesta
Pinos Puente	423+400	423+630	Ambos	Actuación compleja y reduc. velocidad	Edificaciones residenciales sin zonificación acústica
Atarfe	424+380	425+100	Ambos	Actuación compleja	Sierra Elvira
Atarfe	427+600	428+000	i	Barrera acústica	Barriada de Atarfe
Atarfe	427+750	428+000	d	---	Zona industrial. Sin población expuesta
Atarfe	428+570	429+100	Ambos	---	Zona industrial. Sin población expuesta
Atarfe	429+300	429+650	i	---	Zona industrial. Sin población expuesta
Atarfe	431+000	431+830	Ambos	---	Zona industrial. Sin población expuesta
Granada	431+900	432+600	i	---	Zona industrial. Sin población expuesta
Granada	432+300	432+500	d	Actuación compleja	Centro docente

Finalmente, en la tercera fase (2017) se identifica como grado alto de afección acústica en las carreteras de la red provincial correspondientes a la GR-3209, GR-3304, GR-3417 y GR-3202 no existiendo afección a viviendas ni edificaciones en las carreteras GR-3211 y GR-3303.

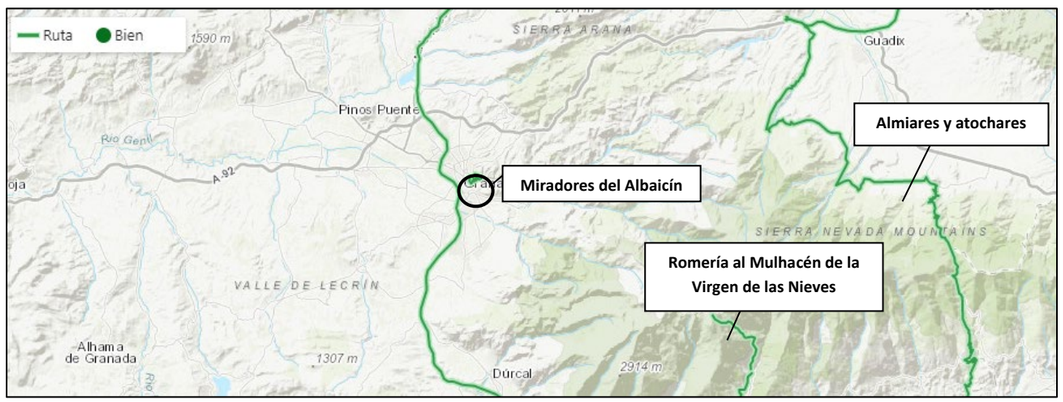
5.5. Los bienes materiales, el patrimonio cultural y el paisaje.

5.5.1. *Bienes inmateriales y aspectos culturales*

Todo el ámbito del presente PTMAGR cuenta con un rico patrimonio cultural, con numerosos bienes culturales tal y como se desprende de la consulta efectuada al Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

Asimismo, existen **rutas culturales**, que conectan dichos bienes, que deben ser tenidas en cuenta a la hora de su conservación y puesta en valor a través del presente PTMAGR.

Imagen 5.36. Rutas Culturales en Provincia de Granada

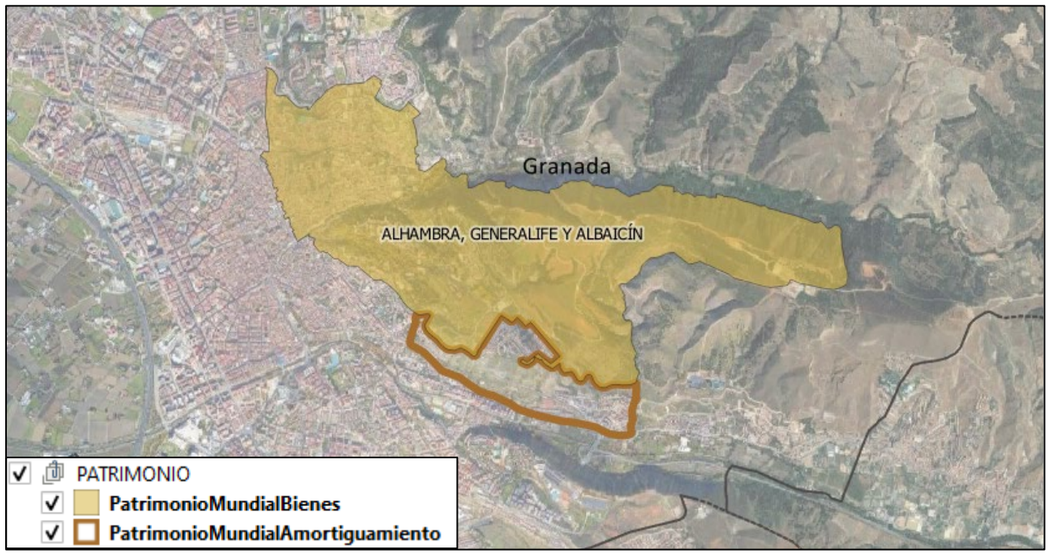


Fuente: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía.

Concretamente en el ámbito del PTMAGR, en la ciudad de Granada se encuentra la llamada *Ruta de los Miradores de Albaicín* que abarca un total de 7 miradores y de 4 plazas, ya hacia el sureste del ámbito se encuentra la *Ruta de la Romería al Mulhacén de la Virgen de las Nieves* y hacia el límite este del ámbito se encuentra la *Ruta entre almiares y atochares: usos y significados del esparto. Más allá de las fronteras.*

Seguidamente se muestra información acerca de los bienes patrimoniales culturales andaluces presentes en la Lista del **Patrimonio Mundial de la UNESCO** en el ámbito del PTMAGR que se trata de la Alhambra, el Generalife y Albaicín, al este de la ciudad de Granada que cuentan con una zona de amortiguamiento.

Imagen 5.37. Patrimonio mundial en Granada

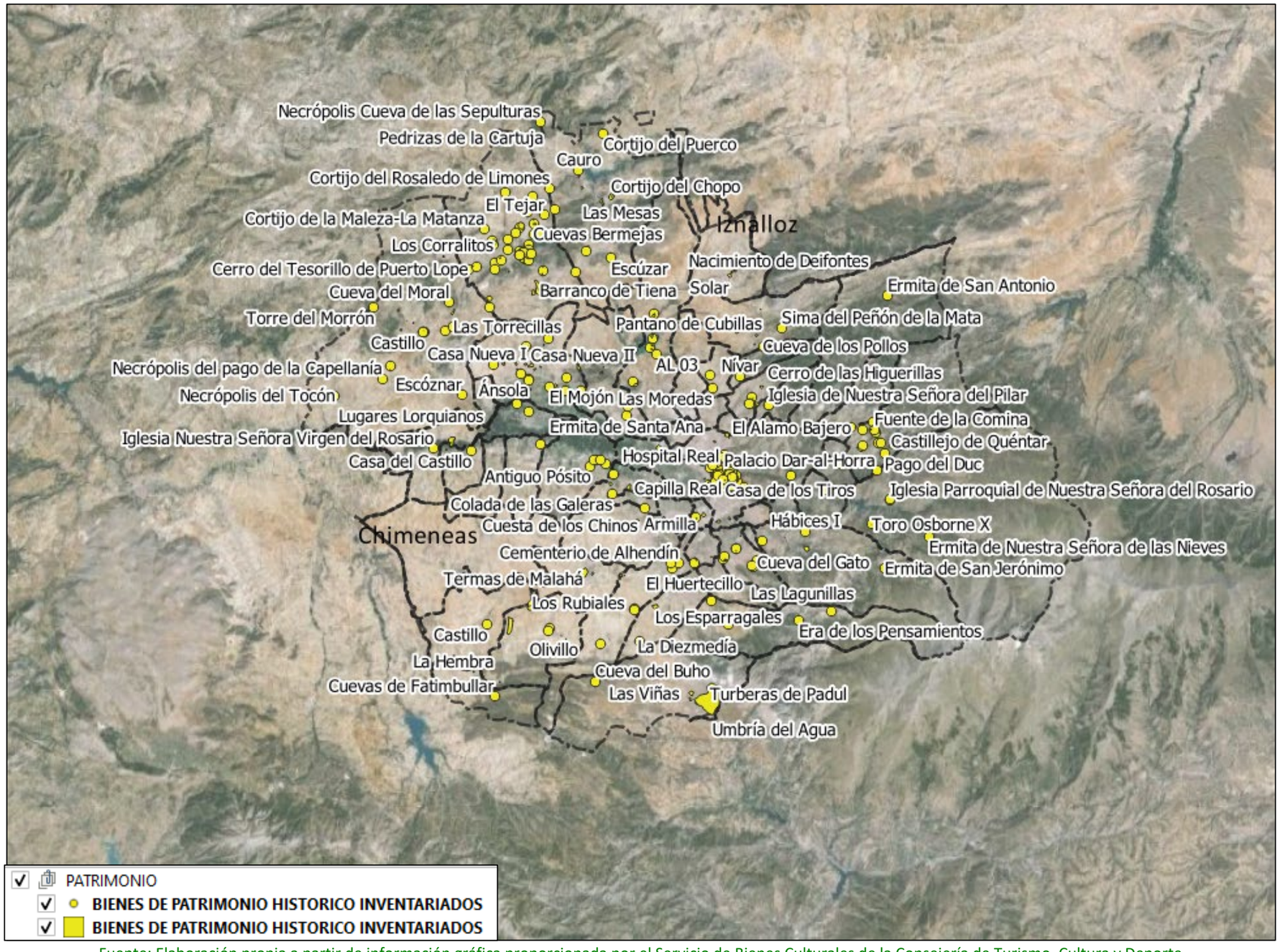


Fuente: Elaboración propia a partir de los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)

Además, tras consulta al Servicio de Bienes Culturales de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía, existen un total de **428 bienes de patrimonio histórico inventariados** y **265 Bienes de Interés Cultural** en el ámbito del presente PTMAGR**.**

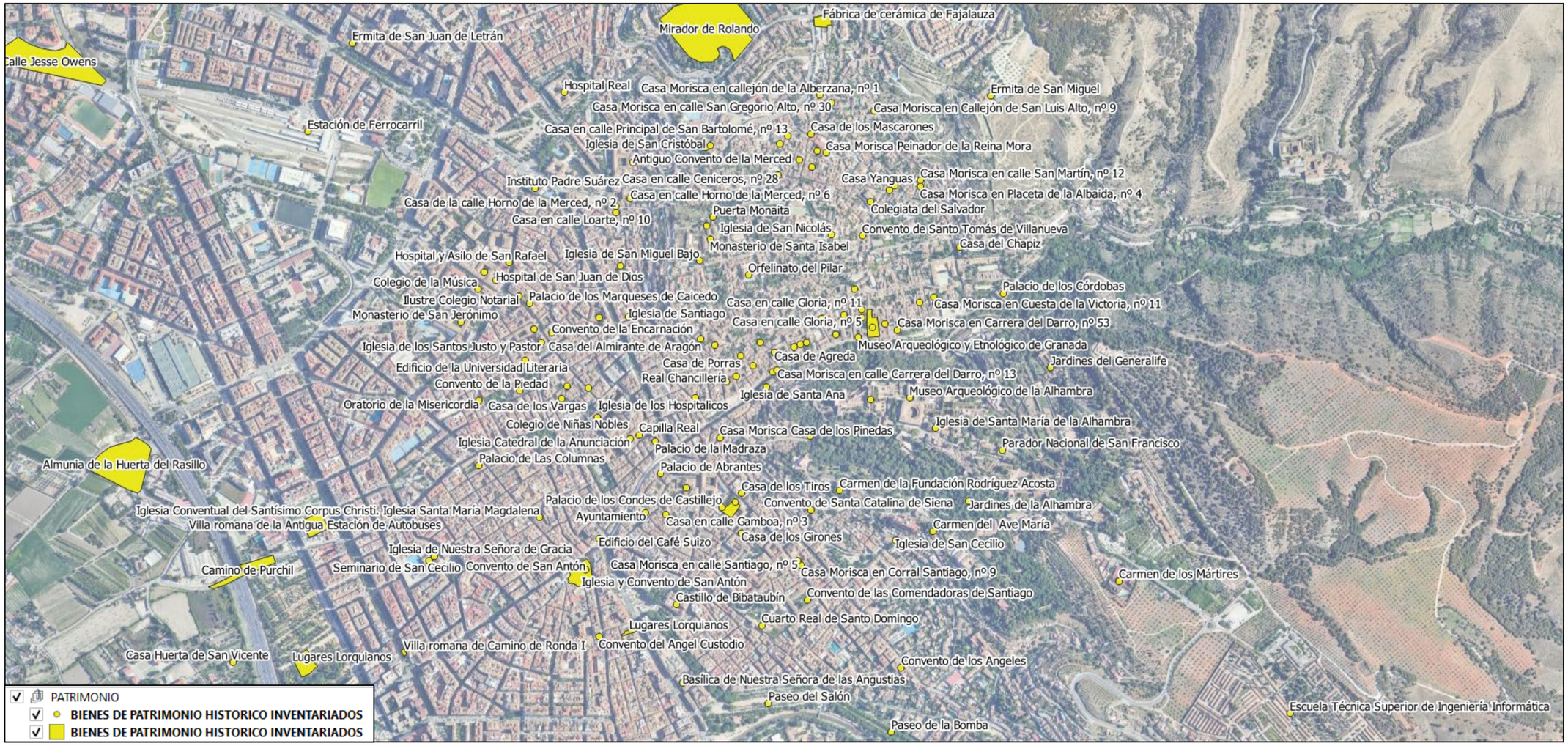
En referencia a los **bienes de patrimonio histórico inventariados** se muestra a continuación información gráfica proporcionada por el Servicio citado tanto en el ámbito global del PTMAGR como a escala de detalle en la ciudad de Granada, concretamente en el casco urbano de la misma.

Imagen 5.38. Bienes de Patrimonio Histórico inventariados en ámbito PTMAGR



Fuente: Elaboración propia a partir de información gráfica proporcionada por el Servicio de Bienes Culturales de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte

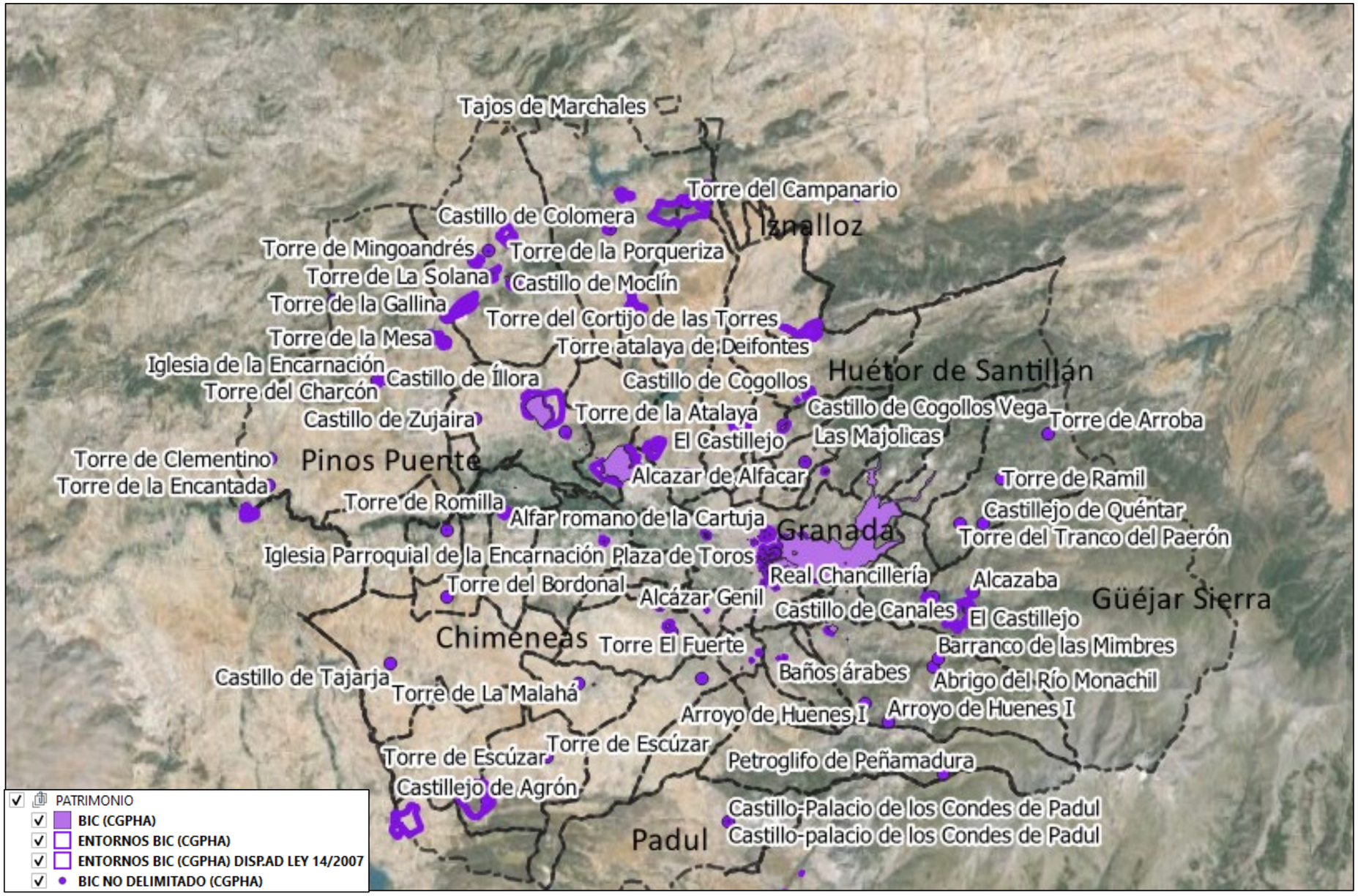
Imagen 5.39. Bienes de Patrimonio Histórico inventariados en el casco urbano de la ciudad de Granada



Fuente: Elaboración propia a partir de información gráfica proporcionada por el Servicio de Bienes Culturales de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte

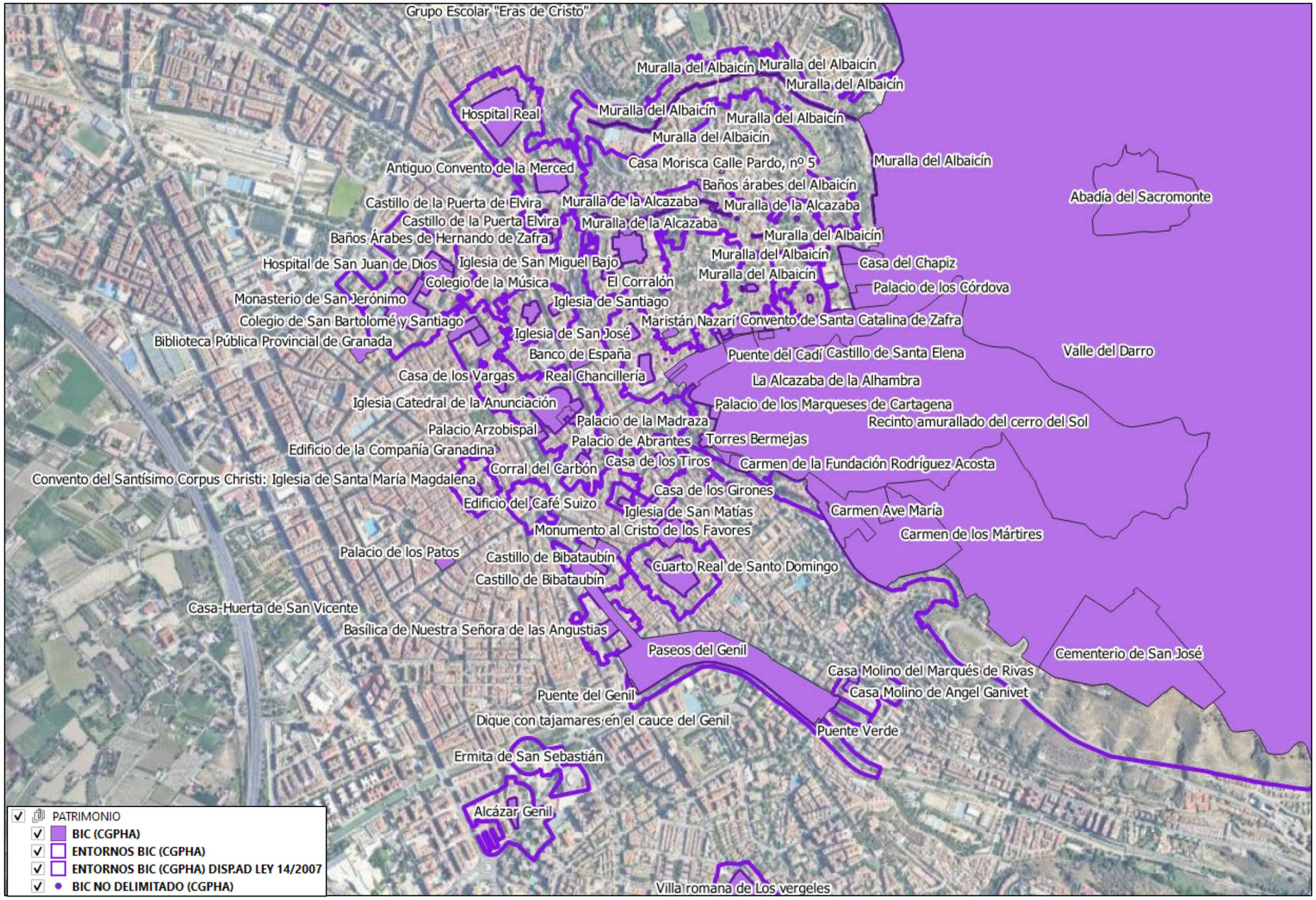
En referencia a los **Bienes de Interés Cultural** y su entorno de protección, al igual que con los bienes patrimoniales inventariados, se muestra a continuación información gráfica proporcionada por el Servicio citado tanto en el ámbito global del PTMAGR como a escala de detalle en la ciudad de Granada, concretamente en el casco urbano de la misma.

Imagen 5.40. Bienes de Interés Cultural y su entorno de protección en ámbito PTMAGR



Fuente: Elaboración propia a partir de información gráfica proporcionada por el Servicio de Bienes Culturales de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte

Imagen 5.41. Bienes de Interés Cultural (BIC) y su entorno de protección en el casco urbano de la ciudad de Granada



Fuente: Elaboración propia a partir de información gráfica proporcionada por el Servicio de Bienes Culturales de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte

Finalmente, tal y como se hace referencia en el Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada, **la Vega de Granada cuenta con un gran valor Patrimonial** del cual se cita textualmente:

> *En el patrimonio cultural de la Vega no sólo se reconocen elementos de carácter material y edificado propios del capital construido, sino que se aprecian otros relativos al capital social organizativo, que adquiere gran importancia y en el que tiene cabida el patrimonio intangible que procede del saber acumulado y reconocido socialmente. Asimismo, se reconocen elementos del capital de imagen, ya sea en forma de sentimiento de pertenencia y de identidad grupal, o como marca territorial reconocible por otros territorios y que aporta valor a todo lo relacionado con el territorio de origen, siendo un elemento fundamental el propio paisaje de la Vega.*

Este patrimonio, que conforma y caracteriza el paisaje cultural de la Vega en sentido amplio, (no circunscrito al ámbito concreto del Plan Especial) responde a una gran diversidad tipológica: un destacado patrimonio arqueológico; un patrimonio inmueble en su mayor parte perteneciente a la arquitectura agraria, pero también a obras civiles y arquitectura fabril; el sistema histórico de riego, donde destaca la red de acequias establecida desde la conformación de la vega tradicional medieval y sus elementos asociados (presas, azudes, acueductos, puentes, partidores, etc); el sistema de caminos tradicionales que vertebran el territorio, teniendo siempre a Granada como punto de partida de una red radial de relaciones, la propia morfología parcelaria mantenida y/o evolucionada a lo largo del devenir histórico, así como los paisajes históricos reconocibles.

A continuación, se trascriben tablas de información de los elementos de interés patrimonial presentes en la Vega de Granada (patrimonio arquitectónico, hidráulico y arqueológico), derivadas del estudio especializado de un ámbito que supera la delimitación del propio Plan Especial, cuya finalidad era la información y diagnóstico del patrimonio histórico presente en la Vega.

Imagen 5.42. Elementos de Interés Patrimonial en la Vega de Granada

PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO / Asentamientos					
Nombre	**Térm. mcpal.**	**Catal.**	**Interés**	**Fuentes**	**Observaciones**
El Huertecillo	Otura	Cat.	1	CULT	
Las Canteras	Ogíjares	Cat.	1	CULT	
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO / Fortificaciones					
Nombre	**Térm. mcpal.**	**Catal.**	**Interés**	**Fuentes**	**Observaciones**
Torre de Roma	Chauchina	BIC	1	POTAUG	Mal estado
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO / Patrim. vinculado con la red hídrica					
Nombre	**Térm. mcpal.**	**Catal.**	**Interés**	**Fuentes**	**Observaciones**
Partidor de la Acequia del Barr. de La Era	Alhendín		1	POTAUG	
Restos puente romano sobre río Velillos	Pinos Puente		1	POTAUG	
Partidor de El Alitaje	Pinos Puente		2	POTAUG	
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO / Villas					
Nombre	**Térm. mcpal.**	**Catal.**	**Interés**	**Fuentes**	**Observaciones**
Villa de Armilla	Armilla	Cat.	1	CULT	
Villa en Daragoleja	Pinos Puente	Cat.	1	CULT	
ARQUITECTURA AGRARIA / Otros tipos							
Nombre	**Térm. mcpal.**	**Secaderos**	**Catal.**	**Interés**	**Uso actual**	**Estado**	**Observaciones**
Cortijo de El Alitaje	Pinos Puente	Sí	Cat.	1	Agr_Gan_Res	A	
Cortijo de Daimuz Bajo	Pinos Puente			2	Agr_Res	A	
ARQUITECTURA AGRARIA / Caserías de olivar o vid							
Nombre	**Térm. mcpal.**	**Secaderos**	**Catal.**	**Interés**	**USO actual**	**Estado**	**Observaciones**
Casería La Serna	Pulianas			3	Agr_Res	R	Incluida en suelo con usos urbanos
Casería Titos	Maracena			3	Agr_Res	B	Colindante a suelos con usos urbanos

ARQUITECTURA AGRARIA / Cortijos de regadío							
Nombre	**Térm. mcpal.**	**Secaderos**	**Cat.**	**Interés**	**Uso actual**	**Estado**	**Observaciones**
Casería de Santa Ana	Pinos Puente		Cat.	1	Agr_Gan_Res	B	
Huerta de la Sartén	Pinos Puente			4			Fuente: POTAUG-DGA
Caserío de la Aurora	Otura			5			Fuente: POTAUG-DGA
Cortijo Batalán	Granada			5			Fuente: POTAUG
Cortijo de la Marquesa	Pinos Puente	Sí	Cat.	2	Agr_Gan_Res	A	Colind. suelos para usos urb.
Cortijo de la Merced	Granada	Sí		2	Agr_Gan_Res	B	Próx. a Estac. Depuradora
Cortijo de San Luis	Santa Fe			5			Fuente: POTAUG-DGA
Cortijo de la Viña	Cúllar Vega	Sí	Cat.	2	Agr_Gan_Res	R	
Cortijo de la Virgen	Santa Fe			2	Agr_Res	A	
Cortijo San Miguel	Fuente Vaqueros			5			Fuente: POTAUG-DGA
Cortijo de los Linazos	Granada			2	Agr_Gan_Res	A	
Cortijo de los Prados	Granada	Sí		2	Agr_Res	B	
Cortijo de los Prados o del Sapo	Pinos Puente			2	Agr_Res	A	
Cortijo de San Antón	Vegas del Genil	Sí		2	Agr_Gan_Res	B	
Cjo. de San Eduardo o El Capitán	Granada	Sí		2	Agr_Res	B	
Cortijo de Santa Brígida	Granada	Sí		2	Agr_Res	R	
Cortijo de Tafia	Granada	Sí		2	Sin uso	M	
Cjo. de Tarramonta o Chispita	Granada	Sí		2	Sin uso	M	
Cortijo de Trevijano	Granada	Sí		2	Agr_Gan_Res	R	
Cortijo de Villegas	Pinos Puente	Sí		2	Agr_Res	R	
Cortijo del Cobertizo Viejo	Granada		Cat.	2	Agr_Res	B	
Cortijo del Pino	Churriana	Sí	Cat.	1	Agr_Res_Terc	B	
Cortijo del Pino	Churriana	Sí	Cat.	1	Agr_Res_Terc	B	
Cortijo del Junco	Granada			2	Agr_Gan_Res	R	
Cortijo del Marchal	Alhendín			2	Agr_Gan_Res	A	
Cortijo del Marqués	Granada	Sí		2	Agr_Res	B	
Cortijo del Rector o Rectoras	Granada	Sí	Cat.	2	Agr_Gan_Res	R	
Cortijo en Pago Faragüit	Granada			2	Agr_Res	R	
Cortijo La Muela	Granada		Cat.	2	Sin uso	M	En proceso de ruina
Cjo. San Isidro del Soto de Roma	Fuente Vaqueros			2	Agr_Gan_Res	R	
Cortijo Viejo del Capitán	Granada	Sí		2	Agr_Res	B	
Cortijo Vílchez	Granada	Sí		2	Agr_Res	B	
El Cobertizo	Granada			2	Res	B	
Cortijo Cristo de las Cañas	Vegas del Genil	Sí		2	Agr_Gan_Res	B	
Cortijo Cristo de las Cañas	Vegas del Genil	Sí		2	Agr_Gan_Res	B	
Casa de la Mona	Granada	Sí		3	Agr_Res	R	
Casa El Nogal	Otura			3	Agr_Res	A	
Caserío Casa Blanca	Vegas del Genil	Sí		3	Agr_Res	B	
Caserío Peinado	Fuente Vaqueros	Sí		3	Agr_Gan_Res	A	
Cortijo de Alarcón	Granada	Sí		3	Agr_Res	A	
Cortijo de Canijo	Granada			3	Agr_Res	A	
Cortijo de Carvajal	Granada			2	Agr_Res	B	
Cortijo de la Escalerilla	Granada			3	Agr_Gan_Res	B	
Cortijo de la Matanza	Granada			3	Agr_Res	B	
Cortijo de Montesanto	Granada	Sí		3	Agr_Res	A	
Cortijo de San Antonio	Granada	Sí		3	Agr_Res	A	
Cortijo de San José	Granada	Sí		3	Agr_Gan_Res	R	
Cortijo del Carmen	Cúllar Vega			3	Agr_Res	B	
Cortijo del Colorín	La Zubia	Sí		3	Agr_Res	B	
Cortijo El Conchoso	Granada	Sí		3	Agr_Res	A	
Cortijo El Nogal	Granada			3	Agr_Res	R	
Cjo. Pago El Cerrillo – Las Perras	Santa Fe	Sí		3	Agr__Res	A	Sólo secaderos
Cortijos de las Vegas	Cijuela			3	Agr_Res	A	
Huerta de Dos Hermanas	Pinos Puente	Sí		3	Agr_Res	A	
Huerta de Santa María	Vegas del Genil	Sí		3	Agr_Res	B	
Cortijo de Daimuz Alto	Pinos Puente	Sí		2	Agr_Res	A	
Casa de San Emilio	Albolote			4			Fuente: POTAUG
Casería de San José	Santa Fe	Sí		4			Fuente: POTAUG – DGA
Casería Nogueras	Santa Fe	Sí		4			Fuente: POTAUG
Cortijo de Haro	Vegas del Genil	Sí		2	Agr_Gan_Res	A	
Cortijo de los Romeros	Granada			4			Fuente: POTAUG
Cortijo de San Antonio	Santa Fe			4			Fuente: POTAUG
Cortijo del Zahorí	Santa Fe	Sí		4			Fuente: POTAUG
Cortijo Las Cruces	Pinos Puente	Sí		4			Fuente: POTAUG – DGA
Cortijo Marín	La Zubia	Sí		4			Fuente: POTAUG – DGA
Cortijo Robles Chico	Granada			4			Fuente: POTAUG
Cortijo de la Cartuja	Granada	Sí	Cat.	2	Agr_Gan_Res	A	

APROBADO INICIALM
POR RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA GI
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y SOSTENIBI
0 2 NOV 2017

PATRIMONIO HIDRÁULICO / Elementos de ingeniería civil ligados a la red hídrica							
Nombre	Térm. mcpal.	Catal.	Interés	Uso actual	Estado		Observaciones
Acueducto de la acequia de El Arco	Otura		1	Acueducto acequia	R		
Puente metálico sobre el Genil	Láchar		2	Sin uso	R		
Puente sobre el Dílar	Granada		2	Sin uso	M		
Puente sobre el Genil	Granada		2	Vía rodada	R		
Puente sobre el Monachil	Granada		2	Sin uso	R		
Puente sobre el Cubillas cerca Alitaje	Pinos Puente		3	Vía rodada	A		
Puente de los Vados	Granada		1	Vía rodada	A		
Acequia del Molino Nuevo	Otura		2	Infraestructuras	R		
ARQUITECTURA AGRARIA / Molinos de harina (aceñas)							
Nombre	Térm. mcpal.	Secaderos	Catal.	Interés	Uso actual	Estado	Observaciones
Molino de Ampuero	Gójar			5	DGA		Fuente: DGA
Molino de Santa Matilde o de El Alitaje	Pinos Puente			2	Res	B	Rehabilitado para vivienda
Molino (de las Huertas)	Chauchina			3	Res	B	
Molino Nuevo	Otura	Sí		3	Abandonado	M (ruinas)	Sólo restos de aceña de interés
OTRAS ARQUITECTURA / Cementerios							
Nombre	Térm. mcpal.	Catal.	Interés	Uso actual	Estado		Observaciones
Cementerio del Santo Cristo de la Victoria	Fuente Vaqueros	Cat.	2	Equip. cementerio	B		
ARQUITECTURA / Arquitectura fabril							
Nombre	Térm. mcpal.	Catal.	Interés	Uso actual	Estado		Observaciones
Azucarera San Pascual	Pinos Puente		2	Ganadero	R		
OTRAS ARQUITECTURAS / Arquitectura religiosa							
Nombre	Térm. mcpal.	Secaderos	Catal.	Interés	Uso actual	Estado	
Ermita del Cristo de las Cañas	Vegas del Genil	Cat.	3	Equip_religioso	B		
OTRAS ARQUITECTURAS / Arquitectura residencial							
Nombre	Térm. mcpal.	Secaderos	Catal.	Interés	Uso actual	Estado	
Casa Real	Fuente Vaqueros		2	Terc_Hostelero	B	Incluido en suelos con usos urbanos.	

APROBADO INICIALM
POR RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y SOSTENI

Fuente: Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada

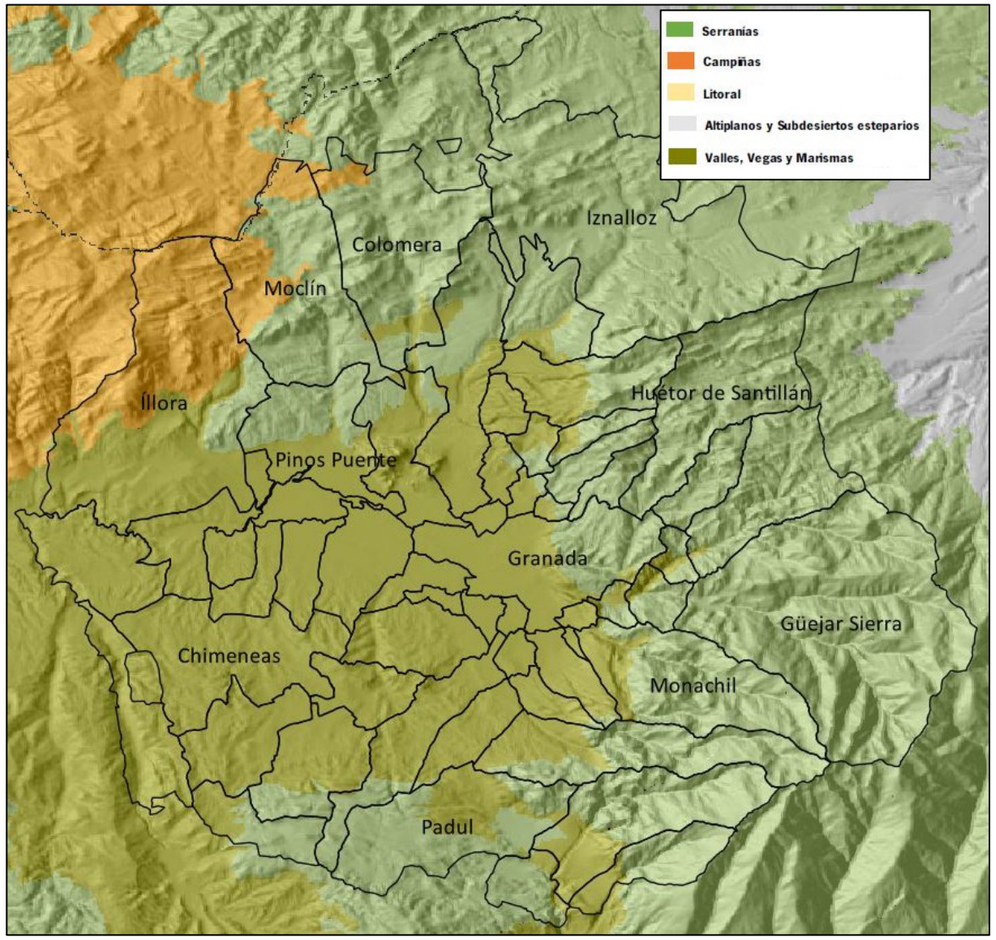
5.5.2. *Paisaje*

En el ámbito del PTMAGR encontramos **tres categorías de paisaje**:

- **Las serranías,** que ocupan la mitad este del ámbito estando asociada a las cadenas montañosas existentes las cuales albergan espacios naturales de gran valor paisajístico además de ambiental y cultural.
- **Los valles, vegas y marismas** que ocupan la parte central y oeste del ámbito del plan.
- **Las campiñas,** las cuales se encuentran en una pequeña porción del territorio en la zona norte del PTMAGR.

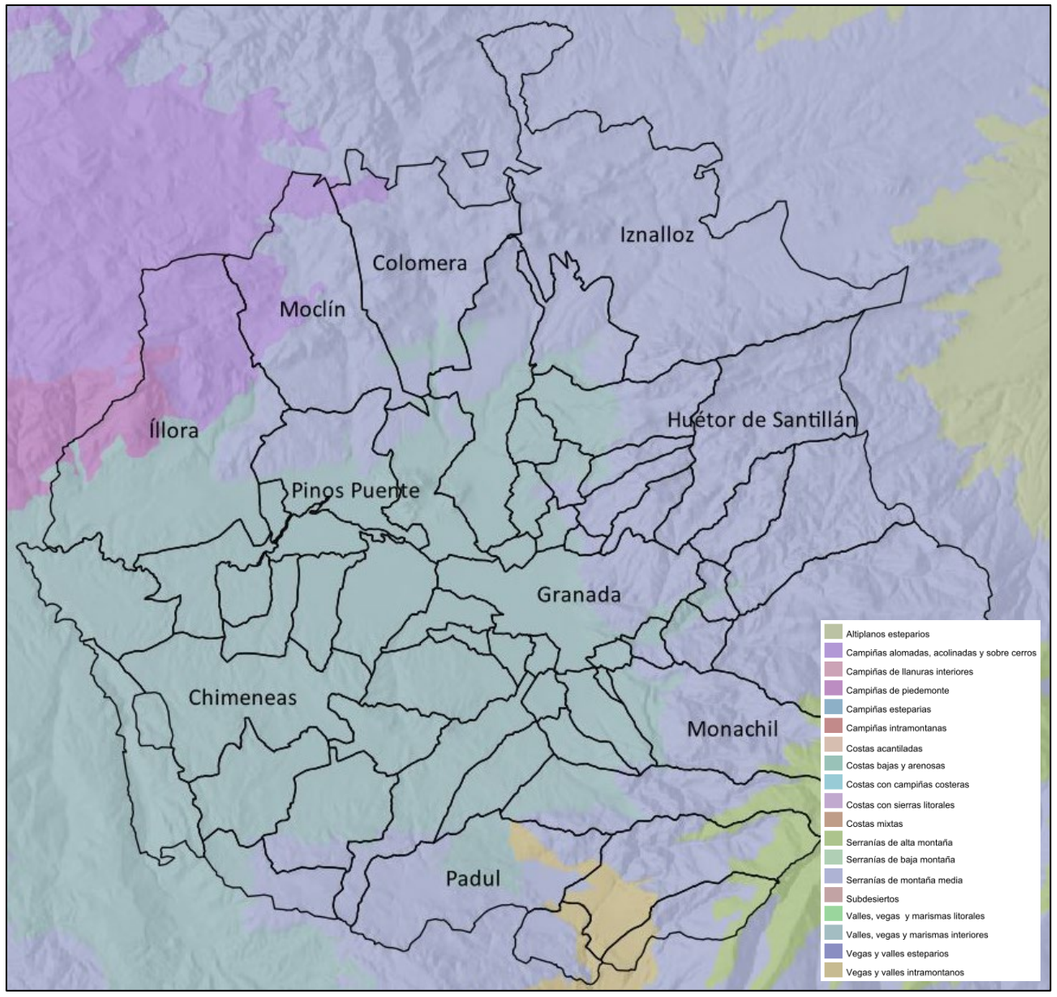
Dentro de dichas categorías de paisaje, se encuentran las **áreas paisajísticas**, pudiendo distinguir dentro de la categoría de "las serranías" en mayor proporción las "áreas de montaña media" y en menor proporción las "áreas de alta montaña", dentro de la categoría de los valles, vegas y marismas las de interior y dentro de las campiñas, las alomadas y sobre cerros.

Imagen 5.43 Categorías paisajísticas en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM 2005

Imagen 5.44 Áreas paisajísticas en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Elaboración propia a partir de REDIAM 2005

Tal y como se indica en el **"Catálogo de paisajes de la provincia de Granada"** ***el espacio de alta montaña*** *se limita a un único macizo, el de Sierra Nevada, caracterizado por una orla caliza de geoformas muy similares a las del resto de montañas medias y una cúpula alomada y semi-desprovista de vegetación única en toda la región. Sus valores ecológicos resultan evidentes al tratarse de uno de los espacios europeos con mayor concentración de endemismos exclusivos, mientras que los escénicos se hacen patentes en la medida en que se trata de uno de los paisajes más representados.*

Algunas funcionalidades recientes, como el turismo y la práctica del deporte de alta montaña, están perturbando la estabilidad de los citados valores ecológicos y culturales, en especial en las zonas esquiables y de apoyo logístico a las mismas, donde con frecuencia se incurre en banalizaciones como la reproducción de edificaciones de tipología alpina o la desarticulación del orden territorial a partir de la alteración provocada por pistas y remontes.

En referencia a las **áreas de montaña media**, *está formada por numerosos macizos independientes o apoyados unos sobre otros, constituyen un ejemplo de la diversidad paisajística de las montañas andaluzas. En las zonas inmediatamente contiguas a los núcleos urbanos, sus cualidades panorámicas y climáticas han jugado en su contra al favorecer la invasión de segundas residencias que se desligan de las tipologías tradicionales y reproducen formas estandarizadas de gran perturbación por instalarse en lugares insólitos y predominantes. Igualmente, se les ha perdido el histórico respeto que a sus formas abruptas y prácticamente inexpugnables se les tenía desde el mismo momento en el que la moderna maquinaria puede disponer, sin apenas impedimento, cuantas infraestructuras son requeridas para la provisión de otros ámbitos, como es el caso de las vías de comunicación, de los parques energéticos (eólicos, solares, etc.), o incluso de las instalaciones de apoyo a éstos como canteras, tendidos y accesos de mantenimiento.*

En las **vegas interiores**, *la evolución de sus propios elementos constitutivos (depresión, curso fluvial, poblamiento, ruedo parcelario en torno a él, más red de acequias y caminos distribuidores) va a marcar el devenir de tradicionales regadíos del interior provincial que, a modo de vergeles, sobresalen de entre las llanuras secas o las formaciones montañosas predominantes.*

El gran elemento transformador de las vegas granadinas es la expansión del espacio urbanizado, que se ha erigido en auténtica amenaza desde una doble óptica: la pérdida de terreno ante el crecimiento en mancha, disperso y/o en cercado de los núcleos, así como la depredación de recursos fundamentales para su pervivencia, como el agua y el suelo, con los que entra en desigual competición con los usos urbanos y/o industriales (es la circunstancia que se da claramente en la Vega de Granada). La mayor parte de estos fenómenos conducen a la perturbación, cuando no contaminación, del paisaje.

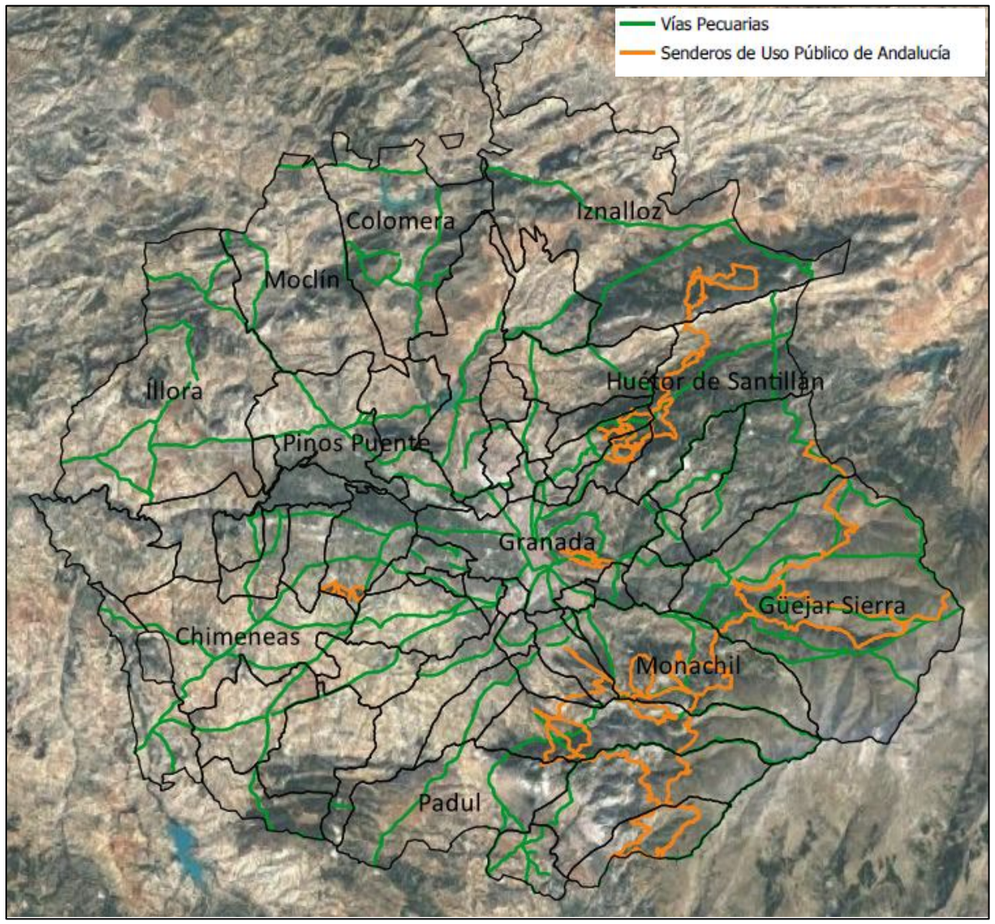
5.6. Otros aspectos de relevancia

5.6.1. *Conectividad ecológica*

Además de los espacios naturales protegidos ya comentados con anterioridad, otras zonas verdes de gran interés para la población del Área de Granada son los parques y espacios naturales, que permiten la práctica del ejercicio al aire libre y del turismo activo y sostenible. Entre otros, la vía verde de Sierra Nevada; los carriles cicloturistas de Transnevada, La Zubia – Cumbres Verdes, Nigüelas – La Rinconada – Nigüelas, Acequia del Real y Güéjar Sierra – Peña Partida; numerosos senderos señalizados, así como puertas y corredores verdes, son posibles focos de atracción del Área de Granada a tener en cuenta en el estudio de la movilidad.

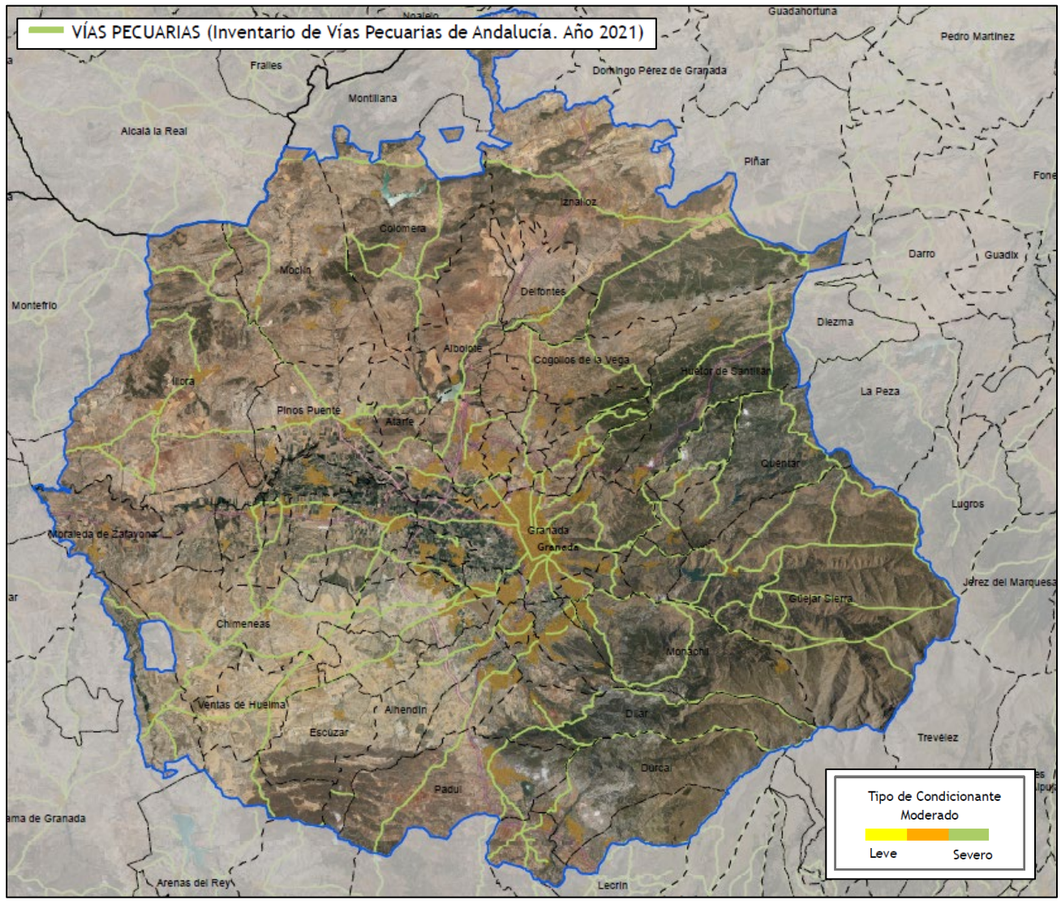
Tal y como se observa en imagen extraída del visor REDIAM e incorporando el ámbito del presente Plan, actualmente existen numerosas vías pecuarias, senderos y carriles cicloturistas debe tenerse en cuenta su función como conectores de espacios naturales en el establecimiento de rutas para su puesta en valor.

Imagen 5.45 Vías pecuarias, senderos señalizados y carriles cicloturistas en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Visor cartográfico REDIAM y elaboración propia

Imagen 5.46 Vías pecuarias en el ámbito del PTMAGR

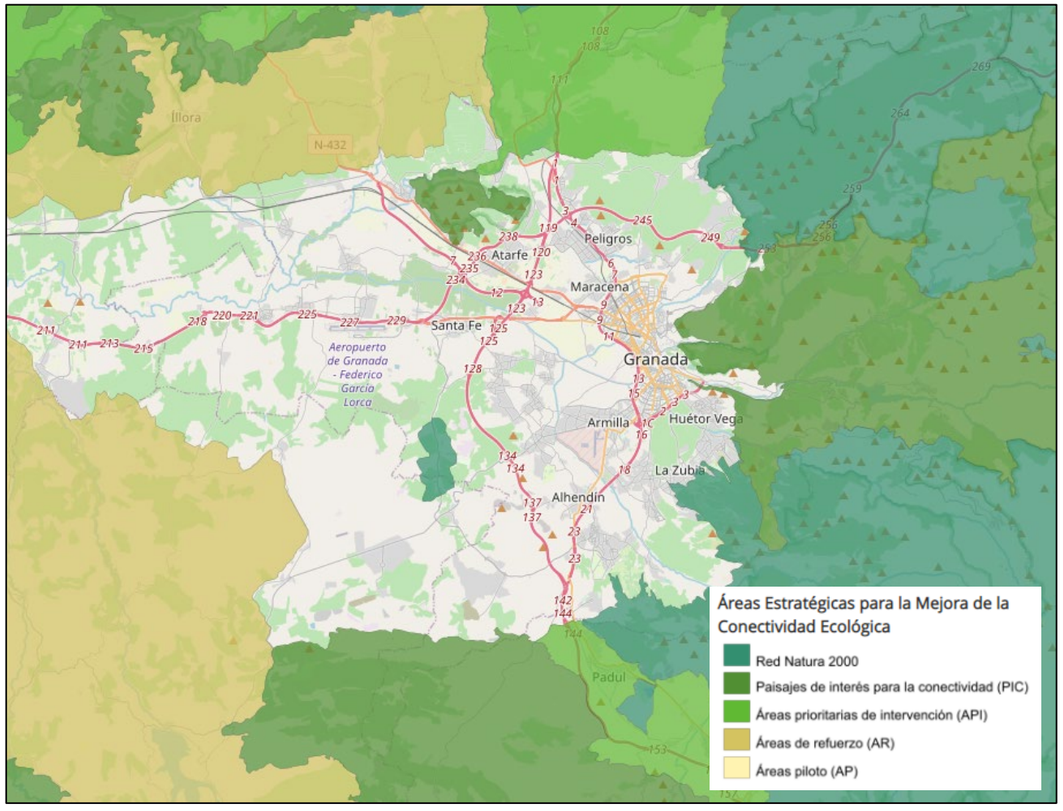


Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

En el **informe de condicionantes ambientales** de Consejería, las vías pecuarias se califican como **condicionante ambiental severo**, si bien esto conlleva una evaluación posterior de las propuestas del PTMAGR sobre este factor puesto que puede ser incluso beneficioso.

Andalucía cuenta con un ***Plan Director para la mejora de la conectividad ecológica*** en el que se incluyen una serie de áreas estratégicas para la mejora de la conectividad ecológica, entre las que se encuentra el espacio entre la Sierra Huétor y Sierra Nevada, la zona de Sierra Elvira.

Imagen 5.47 Áreas Estratégicas para la Mejora de la Conectividad Ecológica en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Visor cartográfico REDIAM

Además de dichas zonas los ríos actúan como conectores ecológicos, indicando dentro del Plan director citado como Áreas Prioritarias de Intervención (API) el valle del río Cubillas.

Importante, en este sentido, tal y como se indica en el *Diseño de Estrategias para la Protección y Restauración de ríos en Andalucía* de la Universidad de Granada, la actuación dentro de la cuenca del río Genil, entre los que se destaca:

- Río Monachil, importante en zonas de ski, a su paso por los núcleos urbanos del municipio de Monachil, incluyendo zonas que atraviesa la Vega de Granada y en el entorno de la capital.
- Río Genil, por zonas urbanas, especialmente también la Vega de Granada donde existe una posibilidad extraordinaria para facilitar la conexión con los espacios de mayor valor a conservar.
- Río de Aguas Blancas.
- El río Dílar, sobre todo en el tramo que atraviesa la Vega de Granada hasta llegar al municipio de Gabias.
- El río Darro, con los valores patrimoniales de sus paisajes, evitando la construcción de nuevas infraestructuras en su entorno.
- El río Beiro, que facilitaría la conexión entre la ciudad, la vega y las laderas de alto valor ambiental.

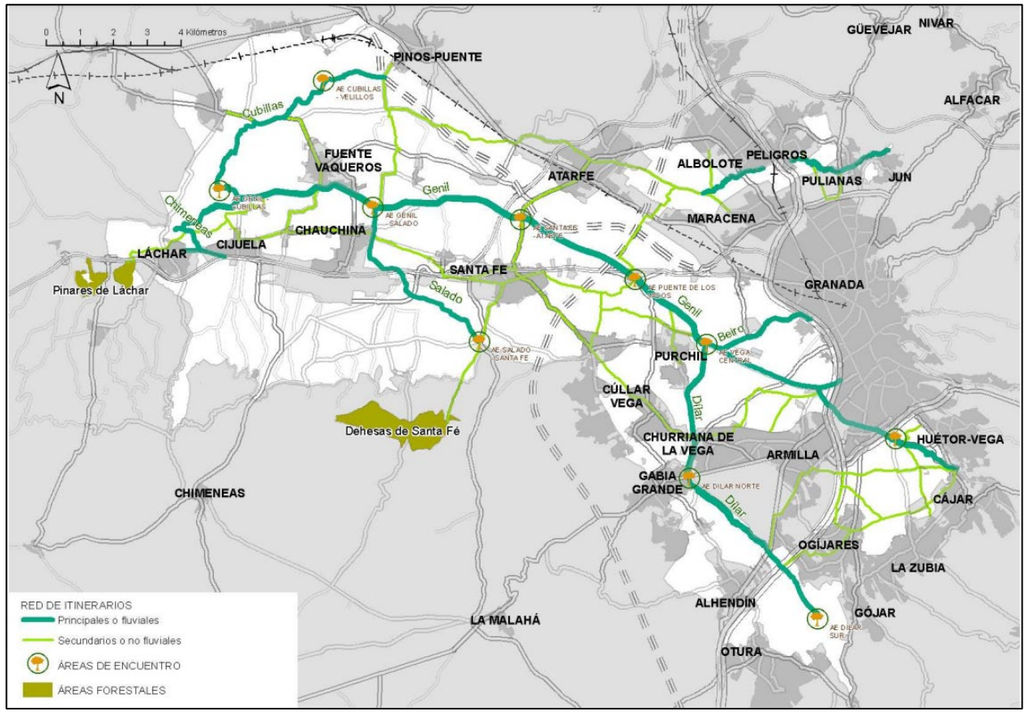
En el contexto de favorecer la conectividad ecológica, el **Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada** se propone itinerarios fluviales o principales, ejes fundamentales sobre los que se estructura el modelo, apoyados en los principales ríos y arroyos del ámbito (Genil, Monachil, Dílar, Beiro, Juncaril, Chimeneas, Salado y Cubillas), y sobre los cuales se articulan los demás itinerarios. La red de itinerarios se completa con una malla que da accesibilidad a todos los núcleos de la Vega: todos ellos están interconectados entre sí y cuentan, al menos, con una conexión a los itinerarios fluviales o principales. También se incluyen itinerarios que dan acceso a aquellos espacios emblemáticos y/o representativos del ámbito y, especialmente, a los hitos patrimoniales y paisajísticos (El Alitaje, Soto de Roma, etc.).

Localizadas de forma equilibrada en la red de itinerarios fluviales o principales, las áreas de encuentro ejercen un papel articulador de la misma, ubicadas en puntos de confluencia de itinerarios y distribuidos de forma equidistante.

Se distribuyen prioritariamente a lo largo del eje Monachil – Genil y cuentan con un equipamiento mínimo que las dotará para que los recorridos cuenten con puntos para el fácil acceso, recreo o descanso.

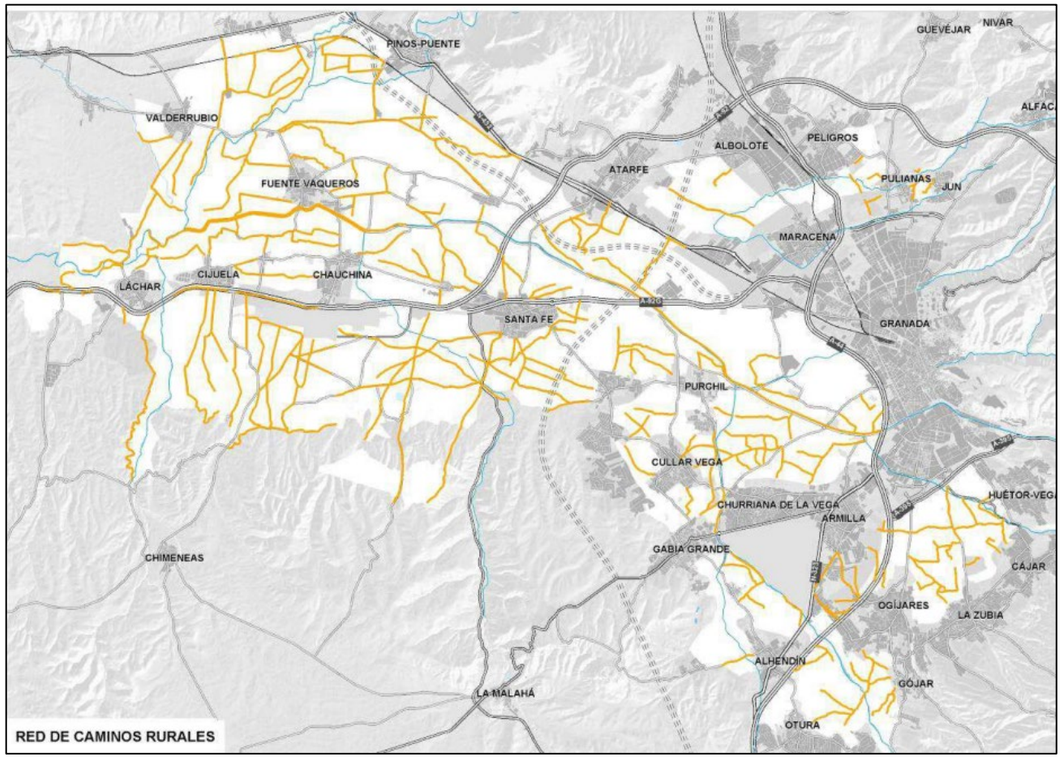
Las zonas incluidas por el POTAUG en Zonas vinculadas a espacios libres públicos en el ámbito son espacios que formarán parte del modelo de uso público del Plan Especial cuando sean desarrollados por los municipios. El modelo se completa con las áreas forestales existentes en el ámbito, que ya ejercen actualmente una función como espacio libre público para la población de la aglomeración, acogiendo usos recreativos, de ocio y esparcimiento.

Imagen 5.48 Propuesta de modelo de uso público en la Vega de Granada en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Resumen ejecutivo del Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada

Imagen 5.49 Red de caminos rurales en la Vega de Granada en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Resumen ejecutivo del Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada

5.6.2. *Riesgos naturales*

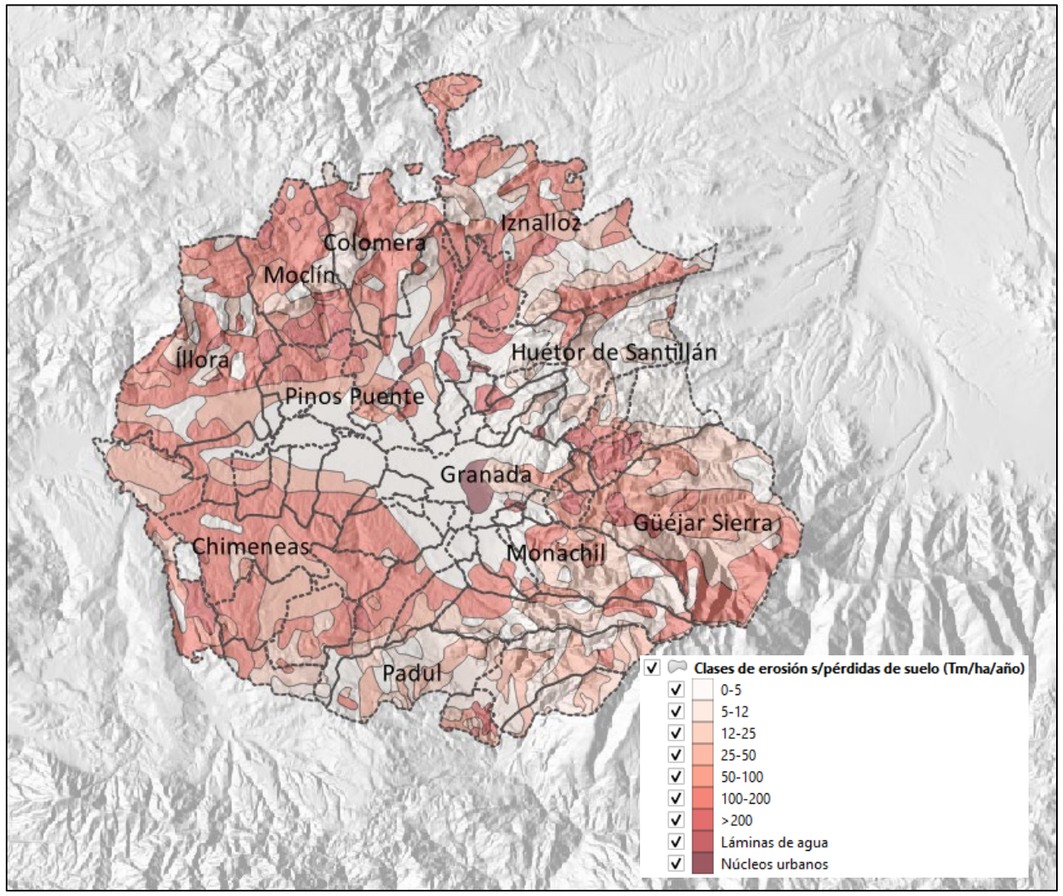
Riesgo de Erosión

Tal y como se indica en el Estudio de Potencialidades de la provincia de Granada, *el riesgo de erosión ha sido desde siempre una de las principales amenazas al suelo de la provincia, debido a su tipología climática mediterránea semiárida, predominante en algunas zonas, y a la elevada inclinación de las pendientes. Todo lo anterior ha tenido como consecuencia una sucesión de degradaciones de la calidad y capacidad agronómica de los suelos, a las que han seguido otra serie de efectos negativos: un empobrecimiento de la cubierta vegetal, una disminución de la calidad de las aguas superficiales, un aumento de la escorrentía y de la torrencialidad, lo que ha dado lugar a un continuo aumento de la colmatación de los embalses por la llegada excesiva de sedimentos.*

Desde hace varias décadas el riesgo de erosión en algunas partes de la provincia se ha agravado considerablemente por varias razones: el avance de la desertización en la mitad este de la misma, los períodos de sequía cada vez más severos y continuados, las prácticas agrícolas inadecuadas que han destruido la estructura del suelo, el aumento de tierras agrícolas marginales en zonas con excesiva pendiente o con poca aptitud para la puesta en cultivo, y los incendios forestales.

En un principio, la mayor parte del suelo de la provincia, aproximadamente, aproximadamente el 83% del territorio provincial, presenta un riesgo de erosión entre bajos y moderados, sobre todo el primero de ellos. Por el contrario, sólo el 17% de la provincia tiene unos valores de erosión entre altos y muy altos. Se puede afirmar, por tanto, que la erosión de los suelos no es un problema muy grave, salvo en localizaciones muy puntuales de la provincia; mientras que en las grandes depresiones intrabéticas y vegas aluviales de Granada no representa un problema.

Imagen 5.50 Pérdidas de suelo (Tm/ha/año) en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Cartografía Ministerio y elaboración propia

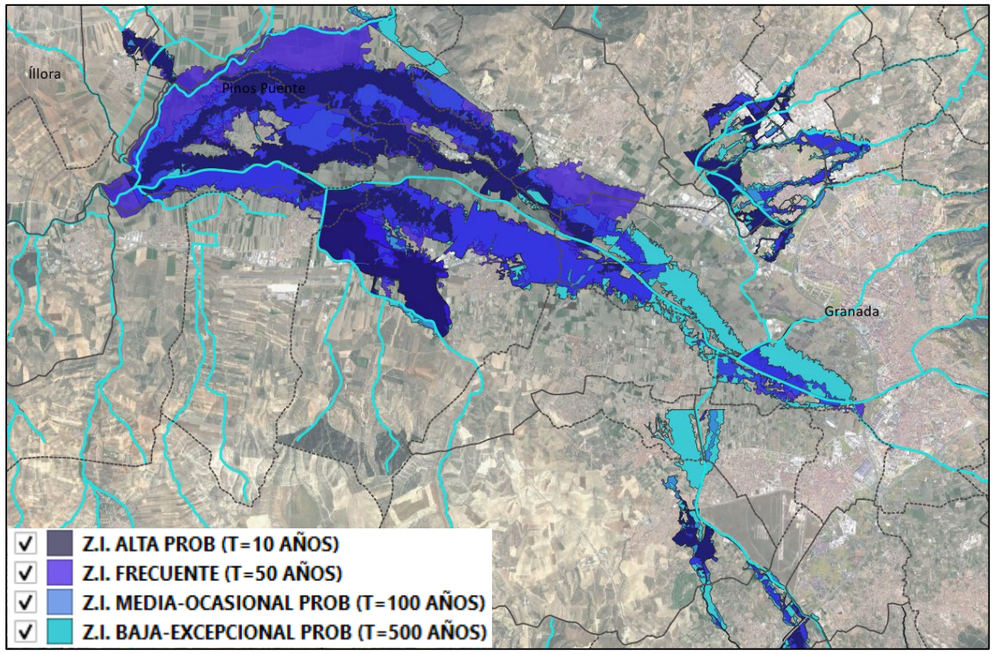
Riesgo de Inundación

Los riesgos de inundación se concentran en la zona centro-oeste, coincidiendo con todo el espacio de la Vega de Granada, donde existen áreas con alta probabilidad de inundación, estando las zonas de probabilidad baja más próximas a la zona urbana de Granada.

Estas zonas se encuentran en los espacios comprendidos entre los cursos fluviales de los principales ríos que discurren en la Vega de Granada, destacando el río Genil, río Cubillas, arroyo El Salado y el río Dílar.

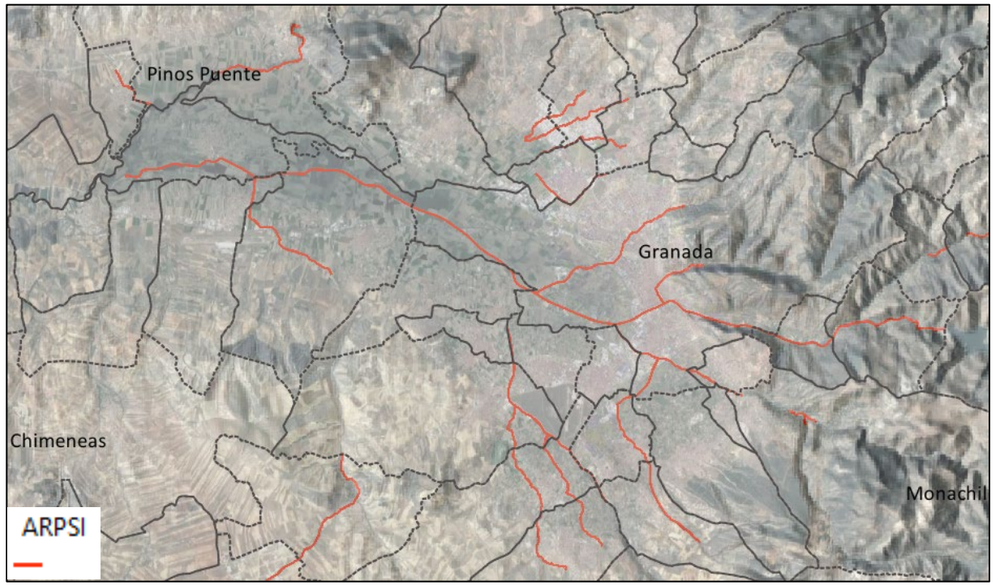
Además, estos cursos fluviales están catalogados como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

Imagen 5.51 Zonas inundables asociadas a periodos de retorno en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Elaboración propia a partir de descarga de capas del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

Imagen 5.52 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) en el ámbito del PTMAGR

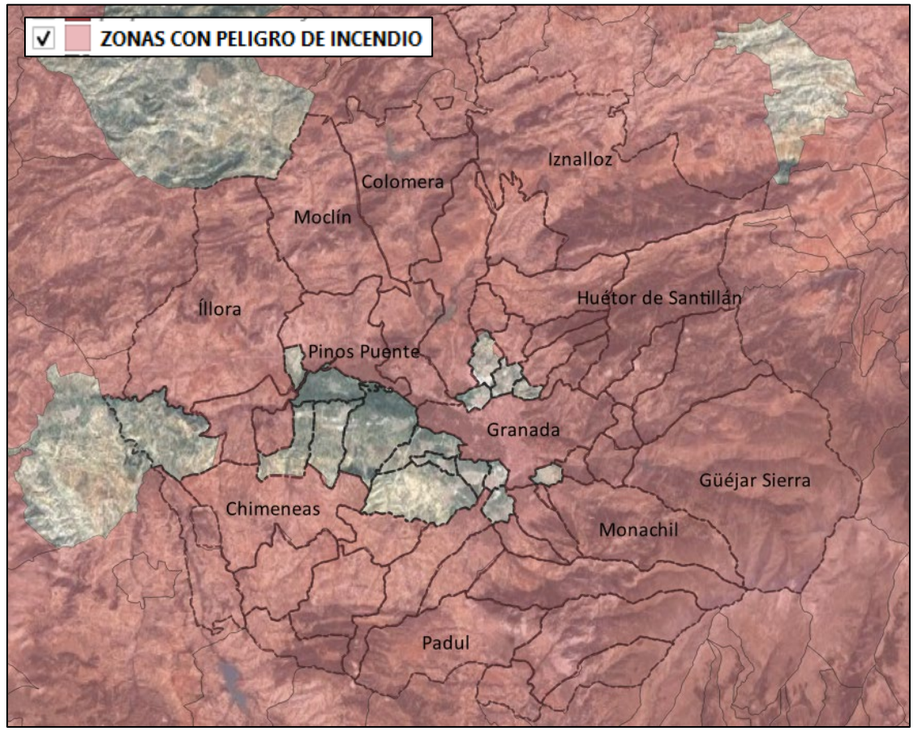


Fuente: Elaboración propia a partir de descarga de capas del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

Riesgo de Incendio

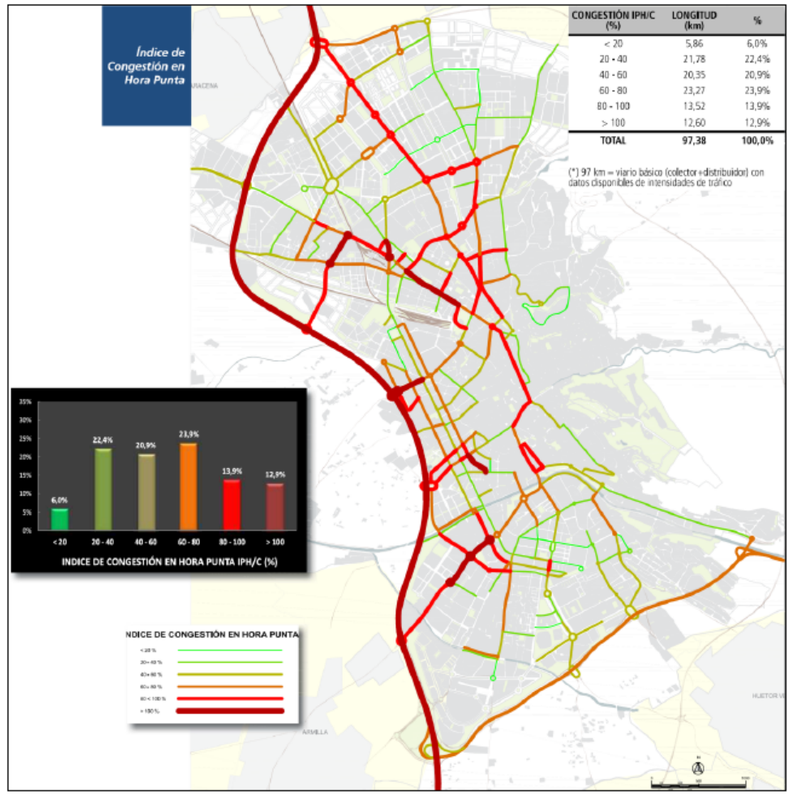
Según consultas efectuadas al visor cartográfico REDIAM y al Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía, prácticamente todo el ámbito del PTMAGR se encuentra con riesgo de incendio, exceptuando parte de la Vega de Granada (Chauchina, Santa Fe, Vegas del Genil, Las Gabias, Armilla…) y la zona Norte de Granada (municipios de Pulianas, Jun, Peligros y Maracena)

Imagen 5.53 Zonas con Riesgo de Incendio en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Cartografía REDIAM y elaboración propia

Imagen 5.54 Índice de congestión en hora punta



Fuente: Ayuntamiento de Granada

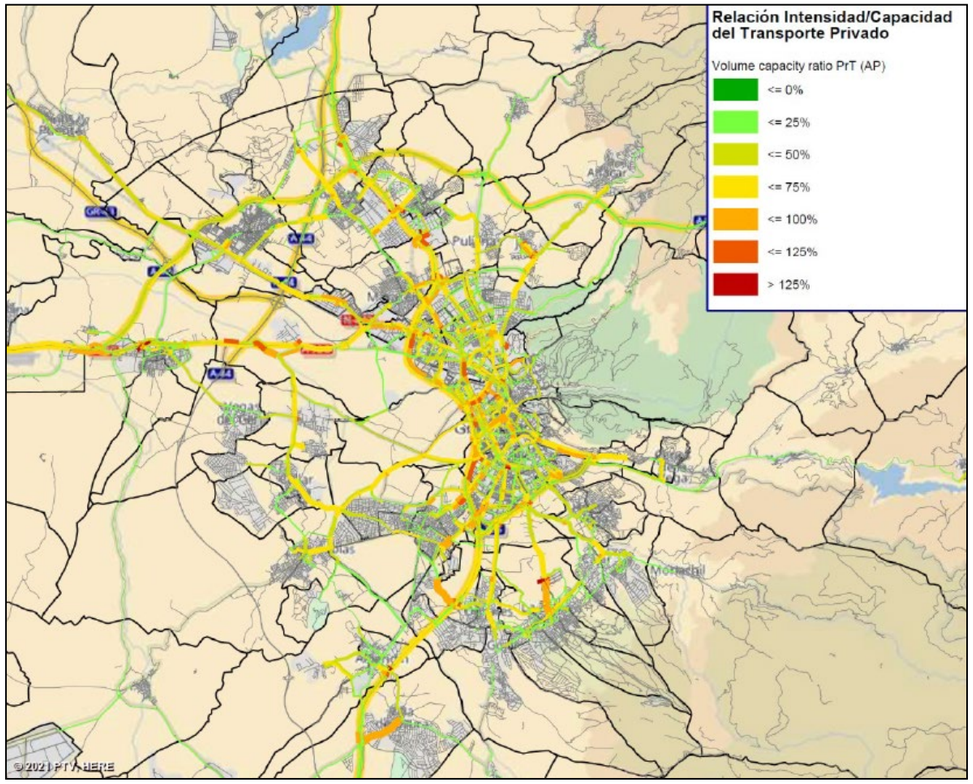
5.6.3. *Congestión*

En cuanto a la red viaria urbana de la ciudad de Granada se destaca tal y como se ha que presenta una alta densidad de tráfico, ya que existe un volumen importante de tráfico de vehículos hacia la población de Granada debido a la cercanía de la población a la capital. La estructura de sus ejes principales provoca que estos ejes sean insuficientes en horas punta se genera congestión de tráfico diario, ya que estos se conectan con el centro de la ciudad mediante el viario del centro histórico, el cual tiene un entramado complejo y con poco espacio para poder distribuir los diferentes flujos de personas usuarias.

Los viarios que cabe destacar con más IMD son, el camino de Alfacar, calle Recogidas junto con la calle Neptuno, el Camino de Ronda, la calle Méndez Núñez y la unión de esta con la GR-30 que es la Plaza Guitarrista Manuel Cano. Además de la Avenida Fernando de los Ríos, la cual es el enlace entre el Zaidín y la GR-30 también presenta un elevado número de vehículos. Todo esto se puede observar en la siguiente imagen donde se representa los niveles de Intensidad Media Viaria de las principales calles de la ciudad de Granada.

En las proximidades de la ciudad de Granada también se observa cómo se alcanza la capacidad máxima de las infraestructuras, por lo que se generan restricciones frecuentes. Cabe mencionar el aumento de forma ligera de la IMD para la A-44, ahora denominada GR-30. De la misma forma que en las grandes infraestructuras viarias como son las autovías A-92 y la GR-30 se llega a grandes niveles de vehículos. Además de la carretera nacional N-432 junto con las carreteras autonómicas GR-3417, GR-3303, GR-3304, GR-3209, GR-3211 y GR-3202 también son propensas a que se genere congestión. A continuación, se vuelve a presentar el estado del tráfico tanto en la ciudad de Granada como en los accesos a la misma, en el que puede observarse que en determinados tramos existen problemas de congestión de tráfico rodado.

Imagen 5.55 Capacidad del viario en transporte privado para Granada y la primera corona



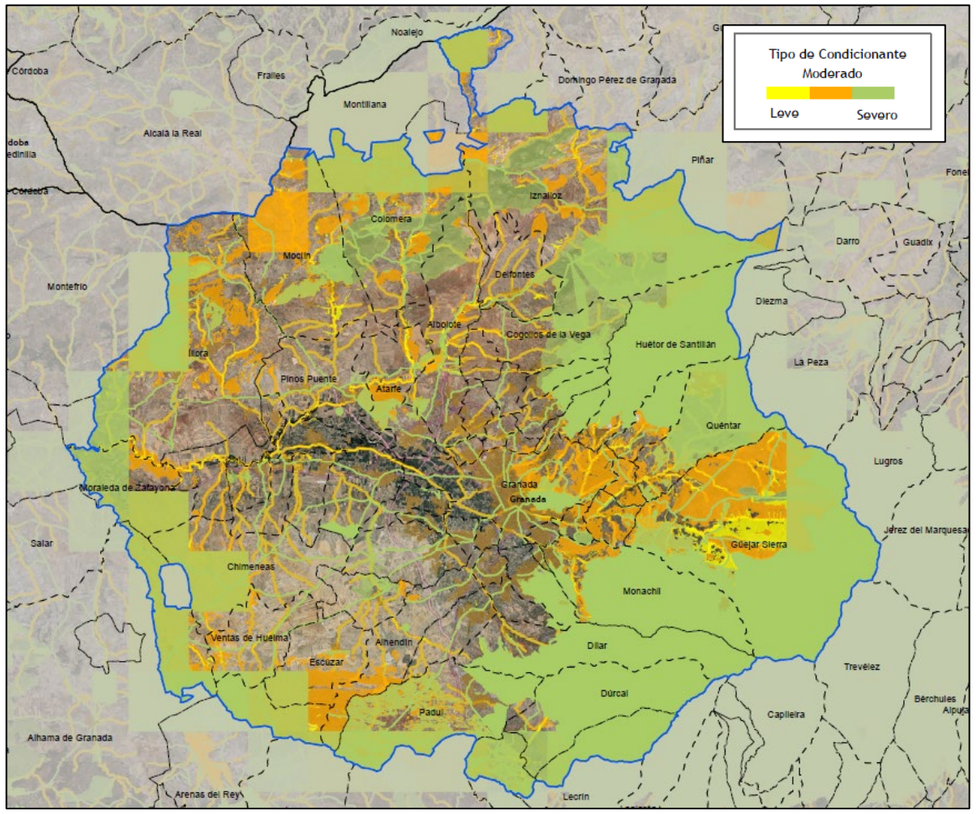
Fuente: Elaboración propia

Estas congestiones generan importantes retenciones las cuales terminan afectando también al transporte público haciendo que disminuya su competitividad de forma directa ya que no existe espacio reservado que priorice su circulación, traduciéndose en tiempos de viaje inasumibles por las personas usuarias. Por ello, se debe de dar prioridad a la circulación del transporte público junto con actuaciones en la gestión de la red viaria para reducir embotellamientos, reduciendo los niveles de contaminación de la ciudad.

5.7. Condicionantes ambientales globales

Del análisis efectuado de los posibles condicionantes ambientales en el ámbito del PTMAGR en el informe emitido por la Consejería, se concluye que gran parte de los factores ambientales utilizados para elaborar el informe se encuentran representados en el territorio. Por lo que a la hora de definir las determinaciones que conformarán el contenido del Plan habrá que tener en cuenta dichos condicionantes, ello podrá requerir de un análisis más profundo de sus repercusiones sobre aquellos factores ambientales con mayor peso específico.

Imagen 5.56 Condicionantes ambientales globales en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Informe de condicionantes ambientales emitido por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

Conforme a lo indicado, en la evaluación de impactos de las propuestas sobre el medio natural, se tendrá en cuenta esta categorización de la severidad de los condicionantes ambientales existentes, primando aquellas propuestas que no afecten a condicionantes severos.

6. PROBLEMAS EXISTENTES MEDIOAMBIENTALES RELEVANTES PARA EL PTMAGR

Red Natura 2000 – Espacios Naturales Protegidos-áreas Protegidas por instrumentos internacionales

En relación a la Red Natura 2000 se analiza a continuación los espacios Red Natura 2000 que puedan verse afectados por el Plan, además de las repercusiones e impactos ambientales sobre la Red Natura 2000.

Dentro del ámbito de afección del PTMAGR, tal y como se indica en el apartado anterior, existen diversos Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, la Sierra de Huétor y Sierra Nevada que son Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) respectivamente.

Además, junto a la Sierra de Huétor está las ZEC Sierra de Arana y las Sierras del Campanario y las Cabras al límite norte del ámbito, la ZEC de los Barrancos del Río de Aguas Blancas situada entre Sierra Huétor y Sierra Nevada y el LIC La Malahá al oeste de Granada (en los municipios de Las Gabias y La Malahá).

Cualquier actuación en su entorno deberá detectar y, en su caso, valorar la existencia de posibles afecciones apreciables sobre sus objetivos de conservación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Asimismo, en lo que respecta a los **Espacios Naturales Protegidos** existentes en el ámbito, corresponden al Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada, situado al sureste del ámbito, al Parque Natural de la Sierra de Huétor en el noreste y a los parques periurbanos de la Dehesa del Generalife en la zona centro del ámbito en Granada y las Dehesas de Santa Fe al centro-oeste del ámbito.

Finalmente destacar como **áreas protegidas por instrumentos internacionales** la Reserva de la Biosfera Sierra Nevada y los Humedales y Turberas de Padul.

Cabe remarcar que prácticamente la totalidad de las actuaciones propuestas en el PTMAGR se encuentran fuera de los límites de dichas áreas protegidas y a una distancia suficiente para no afectar a las mismas (ver imagen a continuación), tratándose de actuaciones como intercambiadores, Park & Ride, aparca-bicis, redes ciclopeatonales, plataformas reservadas, corredores de transporte de altas prestaciones, metro de Granada…siendo las más próximas las correspondientes a las propuestas de red ciclopeatonal en Dúrcal, Alfacar y La Zubia y la **propuesta ciclopeatonal que va bordeando el parque periurbano de la Dehesa del Generalife** (ver imagen adjunta), que debido a la naturaleza de la actuación y el aprovechamiento de caminos existentes, no se producirá afección directa alguna sino todo lo contrario, facilitará el acceso y disfrute a dichos espacios de una forma sostenible a las personas usuarias de dicha red. En lo que respecta a posibles afecciones de manera indirecta por el aumento de turismo en estas zonas, puede resolverse con la adopción de medidas cautelares (cartelería informativa y de buenas prácticas ambientales en dichas zonas, mobiliario urbano adecuado durante el recorrido que facilite la disposición de residuos…), siendo aspectos a definir en fase de proyecto constructivo.

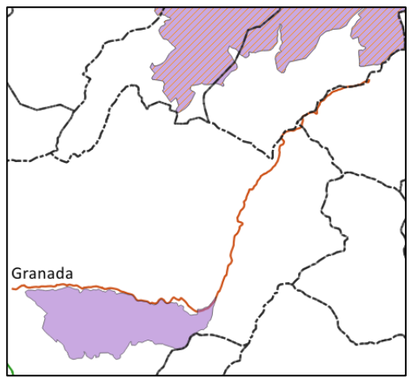
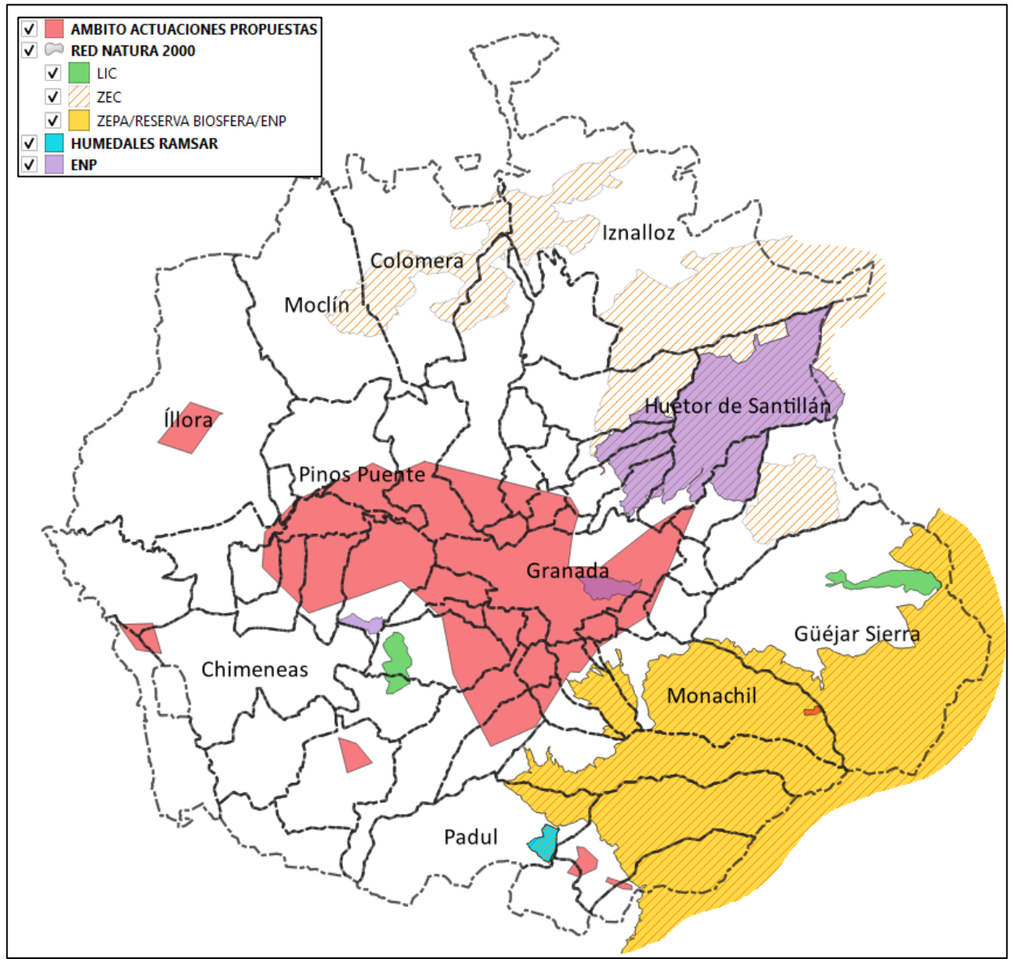


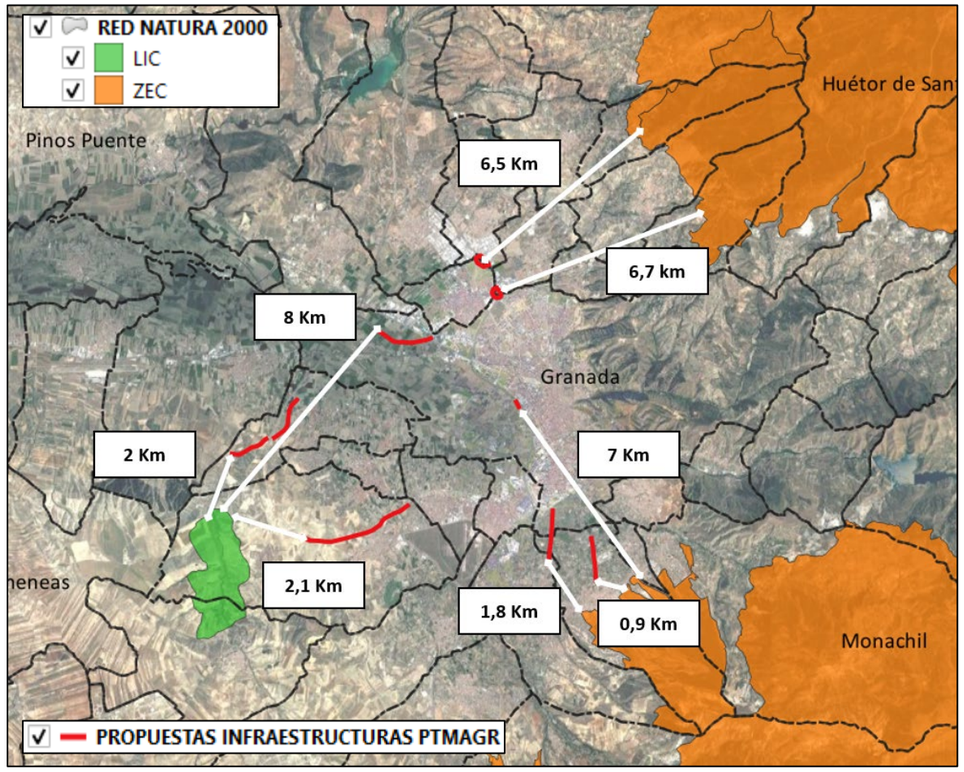
Imagen 6.57 Actuaciones propuestas y espacios protegidos en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Elaboración propia

Centrándonos en los espacios de **Red Natura 2000** existentes en el ámbito y en los **Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)** vigentes asociados a los mismos, las propuestas de infraestructuras que suponen una ocupación de terrenos tal y como se observa en las siguientes imágenes, se encuentran alejados de los mismos siendo el más próximo el correspondiente al acceso a la Zubia (situado a casi 1km pero separado por el núcleo urbano por lo que no va a verse afectado), exceptuando el caso del Estudio Informativo para implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada (que se detalla a continuación) que cuyo ámbito abarca el ZEC de Sierra Nevada.

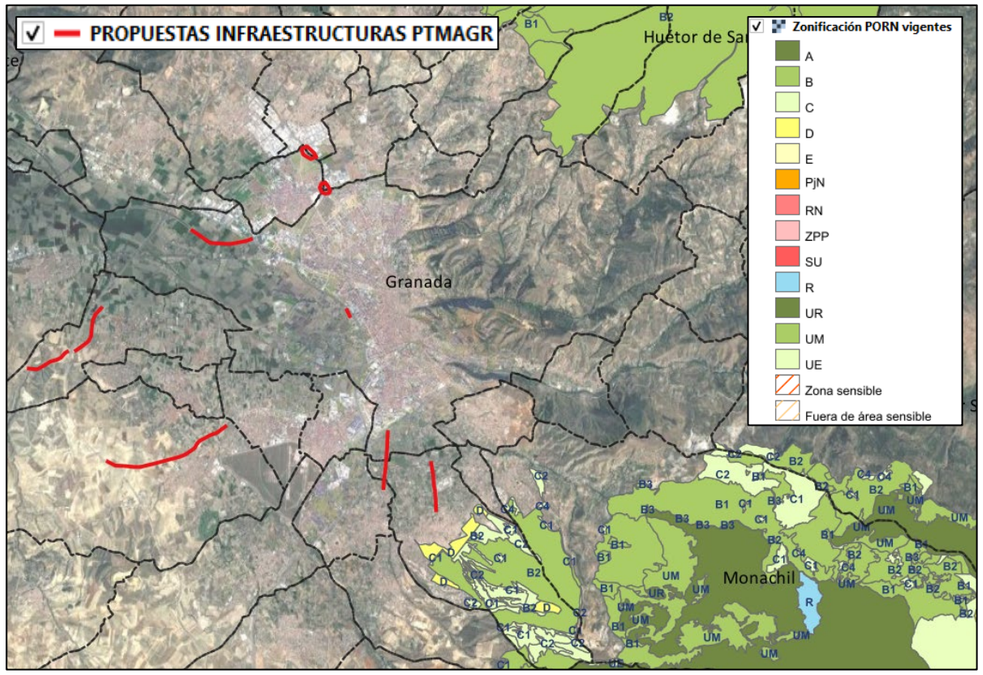
Imagen 6.58 Infraestructuras propuestas y distancia a espacios RN 2000 en el ámbito del PTMAGR



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se ha consultado los PORN vigentes de los espacios protegidos, cuyos límites son coincidentes con los propios espacios de Red Natura 2000 de Sierra Nevada y de Sierra de Huétor con lo que la distancia a los mismos es igual, no influyendo lo dispuesto en dichos planes en las infraestructuras propuestas, exceptuando el Estudio Informativo para implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada cuyo ámbito abarca el ZEC de Sierra Nevada tal y como se ha comentado con anterioridad.

Imagen 6.59 Infraestructuras propuestas y zonificación PORN vigentes en el ámbito del PTMAGR

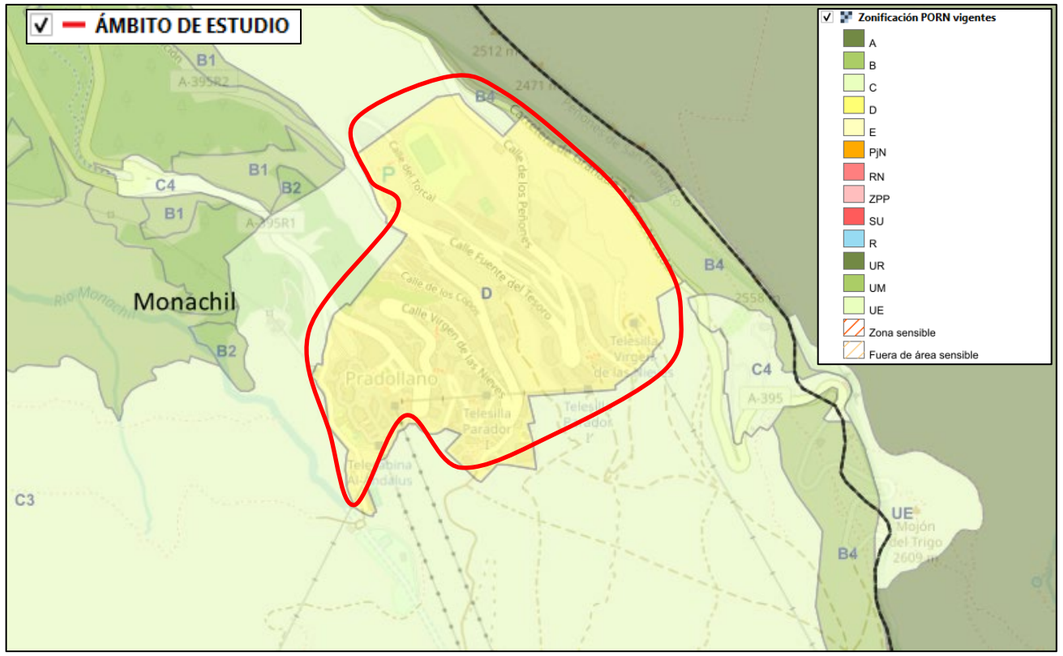


Fuente: Elaboración propia

Conforme a lo expuesto, únicamente existe una propuesta dentro del ámbito del Parque Natural de Sierra Nevada (Espacio Red Natura 2000), que es la propuesta de **Estudio Informativo para implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada,** estando por tanto bajo la aplicación del **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural que lo regula**.

Si bien cabe remarcar que se trata de una propuesta en fase de Estudio Informativo donde se deberán analizar distintas soluciones, el ámbito de desarrollo del sistema de transporte público de Sierra Nevada, se encuentra incluido en las siguientes zonas según el PORN de Sierra Nevada: Zonas de Regulación Común C3 y Áreas excluidas de la zonificación ambiental D. Se observa en la siguiente ilustración:

Imagen 6.60 Zonificación PORN Sierra Nevada y ámbito de Estudio Informativo para implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada



Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se detallan los usos admisibles dentro de dichas zonas establecidas en la normativa del PORN:

ZONAS DE REGULACIÓN COMÚN C.

Subzona C3. Área de esquí alpino.

1. Con arreglo a los objetivos y criterios de ordenación, se consideran compatibles los siguientes usos y actividades:

a) El establecimiento de nuevos medios mecánicos de remonte y la reforma de los actuales, así como el acondicionamiento y construcción de pistas para la práctica del esquí.

b) La construcción de las instalaciones e infraestructuras que se consideren necesarias para la óptima práctica del esquí y el ordenado desarrollo de la estación, siempre que se prevean medidas de integración ecológica y paisajística.

c) Las actividades de educación ambiental y aquellas que no estén expresamente prohibidas por el presente Plan.

d) Los trabajos de revegetación de pistas y de restauración paisajística.

e) Cualquier otra actuación que el correspondiente procedimiento de autorización determine como compatible.

2. Con arreglo a los objetivos y criterios de ordenación, se consideran incompatibles los siguientes usos y actividades:

a) La realización de todo tipo de infraestructuras que no sean consecuentes con el uso preferente asignado.

b) La alteración de la calidad o estado de la nieve mediante la utilización de aditivos químicos, a excepción de los exigidos por la normativa en vigor en el caso de competiciones internacionales.

c) Cualquier otra actuación que el correspondiente procedimiento de autorización determine como incompatible.

ÁREAS EXCLUIDAS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL. D.

"Se incluyen aquellas áreas no incluidas en las categorías anteriores, en concreto, aquellos suelos urbanos y urbanizables cuyo desarrollo, a priori, se considera posible siempre que se determine su no afección a los hábitats naturales y las especies que motivaron la inclusión de este espacio natural en la Red Ecológica Europea Natura 2000."

Conforme a lo expuesto, se permite **la instalación de infraestructuras necesarias asociadas a la estación de esquí de Sierra Nevada, estudiándose las alternativas de diseño y trazado de dichas infraestructuras en el Estudio Informativo para implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada**.

Conectividad Red Natura 2000

En el apartado anterior (5.5. Otros aspectos de relevancia) se analiza la conectividad ecológica del ámbito del PTMAGR, que en relación con la RN 2000 existe una necesidad de conectividad de los espacios y además, en el Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada se propone itinerarios fluviales o principales, ejes fundamentales sobre los que se estructura el modelo, apoyados en los principales ríos y arroyos del ámbito y que con el presente Plan se va a mejorar puesto que entre las propuestas se encuentra la creación de una red ciclo-peatonal destacando los recorridos por el río Genil, Dílar y Monachil, así como aquellos por la zona urbana de Granada que permiten a su vez la conexión entre las sierras de Huétor y Sierra Nevada, espacios de la Red Natura 2000.

Intrusión paisajística por la creación o modificación de infraestructuras

Se recomienda la aplicación de criterios que minimicen la incidencia en el paisaje y la incorporación de elementos propios de la arquitectura local tradicional en edificaciones para con tribuir de forma significativa a la mejora de su integración paisajística.

Red hidrográfica

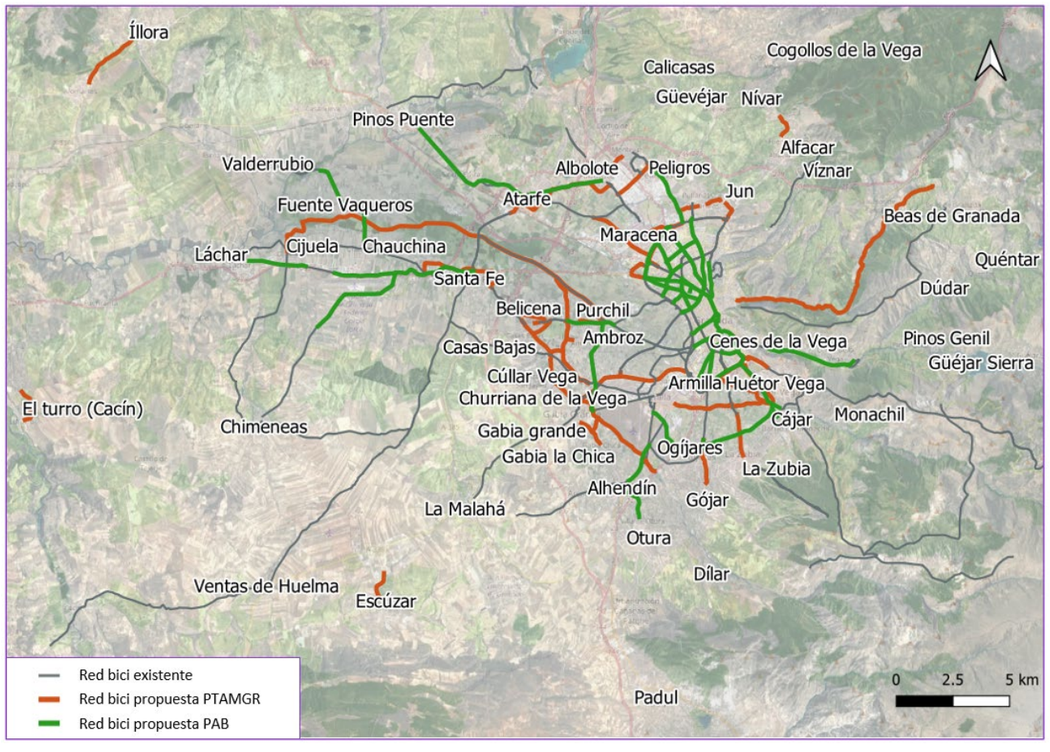
Tal y como se indica en el informe emitido por la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos dentro del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica del PTMAGR, *si bien las actuaciones planteadas no afectan a las ARPSis definidas en la provincia de Granada, existen numerosos cauces que sí podrían verse afectados por las mismas, según los diferentes escenarios del Plan, por lo que, llegado el momento, cada actuación, deberá solicitar la preceptiva autorización en la Delegación Territorial correspondiente de esta Consejería.*

En este sentido, se ha **analizado la interacción de las propuestas del PTMAGR con los cauces principales** en el ámbito (ríos Genil, Monachil, Dílar, Beiro…), identificando la coincidencia de trazado (línea roja en imagen adjunta) y los cruces del trazado de las propuestas con dichos cauces (puntos naranjas en imagen adjunta).

Si bien cabe remarcar que se trata de **propuestas sobre infraestructuras viarias existentes** donde no se modifica su geometría, adecuándose **a un nuevo uso principalmente ciclo peatonal** sin modificar el régimen hidrológico de la zona (sin alteración de elementos de drenaje ni cuencas vertientes), por lo que el impacto será compatible en fase constructiva, y será en fase de proyecto donde se deberá comunicar el tipo de actuación al organismo competente y establecer las medidas cautelares necesarias para garantizar su preservación y en aquellos tramos de la red propuestos paralelos a cauce como es el caso del que discurre por el río Genil, y continua por el Dílar y un tramo de menor longitud correspondiente al río Monachil, favorecer el uso de la red no solo para movilidad sostenible entre municipios sino como acceso de las personas usuarias del carril ciclo-peatonal a los espacios naturales existentes..

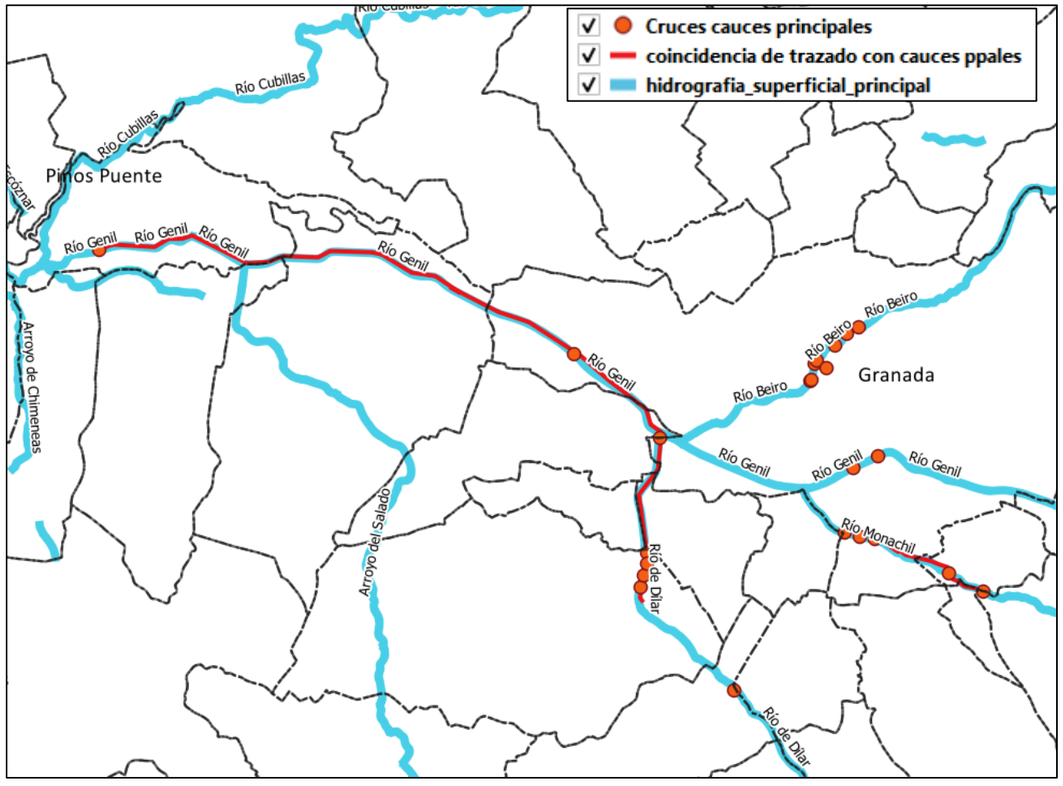
A continuación, se muestra la situación de la nueva red propuesta y seguidamente la interacción de la misma con los cauces principales.

Imagen 61. Red ciclopeatonal existente y propuesta.



Fuente: Elaboración propia

Imagen 6.62 Interacción propuestas PTMAGR con cauces principales



Fuente: Elaboración propia

Además según lo dispuesto en informe emitido por la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos, *para todas las actuaciones planificadas deben respetarse las limitaciones de usos para las zonas inundables y para la zona de flujo preferente, así como el Dominio Público Hidráulico, sus zonas de servidumbre asociadas y las limitaciones de usos de las mismas, conforme a lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, en la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, y en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio. La ejecución de la futura actuación y cualquier actuación en zona de policía de cauces deberá obtener autorización previa de esta Administración, conforme al procedimiento regulado en el citado Reglamento.*

7. RESUMEN DE MOTIVOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

En el **Área de Granada** existen diversos factores importantes que definen el modelo de movilidad existente en la actualidad. Este **modelo de movilidad es principalmente causa de la evolución del modelo territorial** en los últimos años, **optando por ámbitos residenciales de baja densidad y dispersos**. Este hecho ha modificado el modelo actual de ciudad compacta del que se partía originalmente, hacia un modelo más extensivo donde los usos del suelo están claramente definidos y separados, es decir existe una zona residencial solamente, o zonas comerciales o zonas de actividad laboral.

Este modelo provoca que cada vez se dependa más de un modo de transporte motorizado para superar mayores distancias, que ya no son salvables fácilmente a pie. Cabe destacar que la primera corona, como se ha visto, supera en población a la ciudad de Granada, lo que se traduce en desplazamientos diarios hacia los grandes focos de atracción congestionando las vías principales de acceso.

Por otro lado, la mayoría de las inversiones se han realizado en grandes obras de infraestructura que premian a los vehículos privados para paliar los efectos generados por el propio desarrollo territorial y metropolitano y conseguir aumentar la capacidad de las vías.

A pesar de la afirmación anterior, un punto a favor de la movilidad sostenible ha sido la implantación del **Metropolitano**, un sistema eficaz y más competitivo que atraviesa la ciudad de Granada uniendo los municipios de Albolote y Armilla y pasando por uno de los ejes de la ciudad (Camino de Ronda). La Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía publicó el 06/02/2019 que el Metropolitano había transportado un total de 10.207.006 millones de personas viajeras en el año 2018, con una media en días laborables de más de 32.000 personas viajeras/día.

En el Área de Granada, según la EDM del año 2015, se producen de media por persona y día 2,3 viajes, y el porcentaje de intermodalidad ronda el 6,8%, registrando un volumen total de 1.118.830 desplazamientos para un día tipo laborable.

El **reparto modal** se ha 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 2015 y los resultados del modelo de transportes. Del cual se ha obtenido que **el transporte privado supone un 48,45% de los desplazamientos, mientras el transporte público supone el 9% de los mismos**, por lo que se podría afirmar que la situación no se presenta demasiado predispuesta para fomentar los modos más sostenibles. Por otro lado, **existe un alto potencial para los modos no motorizados**, debido a las características físicas de la zona (pendientes suaves) y las distancias entre los municipios y el propio tamaño de la ciudad, se observa que los desplazamientos en estos modos (a pie, bicicleta, VMP) tienen fuerte presencia y actualmente se encuentran en auge, lo que quiere decir que la población es susceptible de incorpóralos en sus desplazamientos rutinarios.

En la *Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía*, ya se puso de manifiesto la necesidad de regular adecuadamente los desplazamientos de la ciudadanía en las actividades cotidianas en las grandes aglomeraciones urbanas.

Además, en otros planes de movilidad de referencia, como el *Plan de Infraestructuras del Transporte y Movilidad de Andalucía (PITMA) 2021-2030*, *Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB,* no vigente y sustituido por el Programa Andaluz de Accesibilidad a los Nodos Metropolitanos de Transporte para el fomento de la movilidad activa) *2014-2020* así como de ordenación territorial como el *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía 2006 (POTA)*, *Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada 1999 (POTAUG)* y planes de protección de conservación y mejora del medio rural como *Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada 2017 (PEVGr)* y de acción contra el clima *Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012 (PAAC)* entre otros, que ya inciden en su diagnóstico en la necesidad de actuar en el ámbito del presente PTMAGR fomentando modos de transporte más sostenibles que a su vez pongan en valor los recursos naturales existentes y que ayuden a mitigar las emisiones atmosféricas y acústicas existentes en el Área de Granada.

Conforme a lo expuesto, plantear un escenario 0 implicaría “no hacer nada” (“do nothing”) para el presente PTMAGR, es decir, continuar con el modelo de transporte y movilidad existente en la actualidad y manteniéndose las características descritas en el análisis y diagnóstico del Plan. Esta alternativa no tiene cabida en el estudio ya que, los instrumentos de ordenación territorial y de planificación de la movilidad, así como otros de conservación del medio rural y del cambio climático ya recalcan la necesidad de actuar hacia modos de transporte más sostenibles.

Asimismo, en el marco de la evaluación ambiental, conforme a lo indicado en la legislación de referencia, se debe realizar un análisis de las alternativas posibles para cumplir con unos estándares mínimos. Por lo que en este escenario 0 no se produce el cambio hacia un modelo de transporte más sostenible.

A partir de los resultados del diagnóstico, se ha optado por estructurar los diferentes escenarios en base a los Objetivos Específicos y las Líneas Estratégicas. Así pues, los escenarios están formados por una serie de programas de actuación que están enmarcados dentro de las Líneas Estratégicas.

El primero de los escenarios (Escenario 1) se define a partir de la implementación de las actuaciones en materia de movilidad sostenible y, en línea con los objetivos estratégicos de este Plan, consideradas ya ejecutadas por las distintas administraciones y actores del ámbito de estudio.

A partir de los resultados del diagnóstico, se definen tres escenarios adicionales (escenarios 2, 3 y 4). En los aspectos de diagnóstico donde no hay disyuntiva real a la hora de actuar, dichos programas de actuación se plantean comunes a los tres escenarios. Así pues, la diferencia fundamental entre las alternativas 2, 3 y 4 se basa en la principal disyuntiva a la hora de actuar encontrada a partir de los resultados del diagnóstico: el alcance de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) y sus implicaciones en el resto de medidas.

Estas implicaciones se muestran principalmente en:

- Número de afectados de la ZBE.
- Renovación del parque de vehículos.
- Alternativa de calidad por parte del transporte público en personas usuarias afectadas por la ZBE.
- Localización de estacionamientos disuasorios.
- Efecto frontera que provocará la ZBE.

En definitiva, se plantean 3 escenarios adicionales basados en la variación de la ZBE:

- ZBE propuesta por la ciudad de Granada a los fondos *next generation* y medidas asociadas.
- ZBE adicional cubriendo toda la red de metro actual (Granada, Albolote, Maracena y Armilla) y medidas asociadas.
- ZBE metropolitana extendida a los núcleos cubiertos por la red de transporte público de altas prestaciones y medidas asociadas.

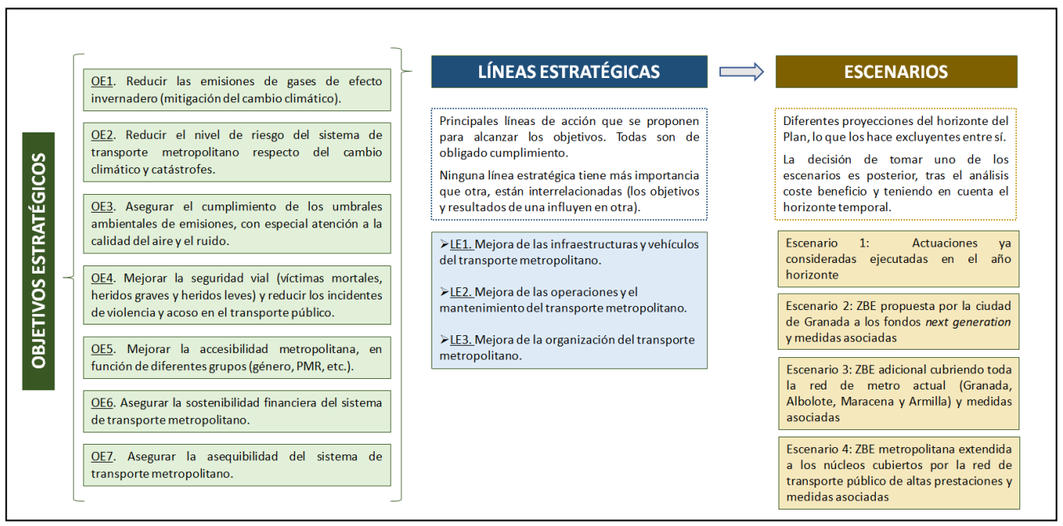
En consecuencia, se plantean 4 escenarios de actuación, partiendo de un Escenario 1 que tiene en cuenta las mejoras en movilidad consideradas ya ejecutadas, en el ámbito de estudio hasta la implementación de una Zona de Bajas Emisiones que abarque un área metropolitana que vaya más allá de los límites de la ciudad de Granada (Escenario 4), pasando por dos escenarios intermedios que presentan diferentes alcances de la ZBE en el ámbito metropolitano.

Por tanto, el documento presenta 4 escenarios diferenciados. Además, y únicamente a modo instrumental (no es escenario evaluable para ser elegido), deberá ser considerado el escenario base o de referencia, es

decir, el escenario 0 (en este caso 2019), con el objeto de que sirva de comparación y poder evaluar los diferentes escenarios del Plan.

A nivel ambiental, en general las propuestas integradas en dichos escenarios incidirán directa o indirectamente de una forma positiva para el medioambiente, por fomentar modos sostenibles de transporte.

A continuación, se representa un diagrama de flujo que muestra los objetivos estratégicos (OEi), las líneas estratégicas (LEi) y los escenarios planteados (Ei) del PTMAGR:



7.1. Escenarios planteados

Escenario 1: Actuaciones consideradas ejecutadas en el año horizonte

Actuaciones propuestas por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMS); consideradas ejecutadas en el año horizonte:

- Acceso desde la GR – 30 hacia Asegra y Maracena en los enlaces 122 y 123: se basa en la reestructuración y reordenación del tráfico en dichos enlaces de la GR-30, en el Polígono de Asegra y Maracena.
- Ejecución del último tramo de autovía GR – 43 dirección Atarfe – Granada: tiene como objetivo mejoras en la capacidad, tiempos de recorrido y seguridad vial, así como reducir la contaminación producida por las continuas retenciones debidas a la congestión de tráfico que sufren la A – 92 y la A – 44.
- Construcción de un vial que conecte la A-44 con la GR-3313 y con la A-385: consiste en la ejecución de un nuevo trazado que conecte la Segunda Circunvalación con la carretera provincial GR – 3313, además de ampliar la plataforma y adaptar el trazado del camino existente entre la autovía A – 44 y la carretera autonómica A -385.

Actuaciones propuestas por la Junta de Andalucía (Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda. Dirección General de Infraestructuras), consideradas ejecutadas en el año horizonte:

- Ejecución del último tramo de la VAU – 05 que une los municipios de Armilla, Churriana y Las Gabias (la Junta): se pretende sustituir la carretera A-338 entre Las Gabias – Churriana, la carretera N-323 entre Armilla- Granada y enlazar con la Segunda Circunvalación.
- Ejecución de un ramal de la GR-30 a Camino de Camaura que da acceso a la GR-3303 hasta Churriana de la Vega.

Programas de actuación relacionados con la LE1:

- LE1 – P5.1: Metro de Granada y extensión
- LE1 – P6.1: Inversiones en infraestructura vial: Priorización del Transporte Público
    - Plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3211 La Zubia – Granada

Programas de actuación relacionados con la LE2:

- LE2 – P1: Zona de Bajas Emisiones
    - Fase 1 (núcleo más urbano de la ciudad de Granada centro)

Programas de actuación relacionados con la LE3 (no se incluyen en este escenario)

Nota: las actuaciones LE1 – P5.1, LE1 – P6.1, LE2 – P1; se encuentran desarrolladas y explicadas, más adelante, en sus correspondientes fichas de actuación (alcance, localización, cronograma previsto de implantación, efectos respecto a la movilidad, etc.).

Escenario 2: ZBE propuesta por la ciudad de Granada a los fondos Next Generation y medidas asociadas

Actuaciones propuestas por el MITMS y por la Junta de Andalucía, consideradas en el año horizonte, explicadas en el Escenario 1, más:

Programas de actuación relacionados con la LE1:

- 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 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

Programas de actuación relacionados con la LE2:

- LE2 – P1: Zona de Bajas Emisiones
  - Fase 1 (núcleo más urbano de la ciudad de Granada centro)
- LE2 – P2: Estacionamiento regulado en la ciudad de Granada
- 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 en tiempo real
- LE2 – P5: Medidas operativas y de conservación que reduzcan la vulnerabilidad al cambio climático

Programas de actuación relacionados con la LE3:

- LE3 – P1: Revisión del marco tarifario, integración billetes y medios de pago
- LE3 – P2: Marco legal para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones a nivel metropolitano
- 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

Escenario 3: ZBE adicional cubriendo toda la red de metro actual (Granada, Albolote, Maracena y Armilla) y medidas asociadas

Actuaciones propuestas por el Ministerio y por la Junta de Andalucía, consideradas en el año horizonte, explicadas en el Escenario 1, más:

Programas de actuación relacionados con la LE1:

- 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 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 mercancía
- LE1 – P14: Estudios de viabilidad para la conexión entre Granada y Sierra Nevada

Programas de actuación relacionados con la LE2:

- LE2 – P1: Zona de Bajas Emisiones
  - Fase 2 (totalidad de Granada junto a los municipios de Albolote, Maracena y Armilla)
- LE2 – P2: Estacionamiento regulado en la ciudad de Granada
- 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 en tiempo real
- LE2 – P5: Medidas operativas y de conservación que reduzcan la vulnerabilidad al cambio climático

Programas de actuación relacionados con la LE3:

- LE3 – P1: Revisión del marco tarifario, integración billetes y medios de pago
- LE3 – P2: Marco legal para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones a nivel metropolitano
- 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

Escenario 4: ZBE metropolitana extendida a los núcleos cubiertos por la red de transporte público de altas prestaciones y medidas asociadas

Actuaciones propuestas por el Ministerio y por la Junta de Andalucía, consideradas en el año horizonte, explicadas en el Escenario 1, más:

Programas de actuación relacionados con la LE1:

- 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 y creación de servicios coordinados
    - Plataformas reservadas
- 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 mercancía
- LE1 – P14: Estudios de viabilidad para la conexión entre Granada y Sierra Nevada

Programas de actuación relacionados con la LE2:

- LE2 – P1: Zona de Bajas Emisiones
    - Fase 3 (los de la fase 2, junto con Churriana de la Vega, Gabia Grande, Ogíjares, La Zubia, Huétor Vega, Peligros, Atarfe y Santa Fe)
- LE2 – P2: Estacionamiento regulado en la ciudad de Granada
- 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 en tiempo real
- LE2 – P5: Medidas operativas y de conservación que reduzcan la vulnerabilidad al cambio climático

Programas de actuación relacionados con la LE3:

- LE3 – P1: Revisión del marco tarifario, integración billetes y medios de pago
- LE3 – P2: Marco legal para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones a nivel metropolitano
- 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

7.2. Metodología para evaluación de escenarios

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.

7.2.1. 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 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. Accidentabilidad: 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 el 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 las personas usuarias, modificando el marco tarifario según el escenario.

Tabla 7.14. Relación entre los criterios seleccionados y los factores ambientales de la Ley GICA.

		FACTORES AMBIENTALES LEY GICA			
OE	**VAR**	**POBLACIÓN Y SALUD HUMANA**	**BIODIVERSIDAD**	**TIERRA, SUELO, AGUA, AIRE Y CLIMA**	**BIENES MATERIALES, PATRIMONIO Y PAISAJE**
1	**VA1**	Los GEI debidos al transporte provocan una aceleración del cambio climático, lo cual afecta negativamente a la salud humana.	-	Los GEI afectan especialmente al clima, ya que agravan los efectos del cambio climático.	-
1	**VA2**	El consumo de combustible, implica una emisión de GEI así como de emisiones contaminantes, lo que afecta directamente a la salud.	-	El consumo de energía implica un consumo de recursos naturales (tierra, suelo, agua).	-
2	**VA3**	-	Si el sistema de transporte no está preparado para eventos extremos climáticos, estos podrían provocar contaminación del suelo y/o ríos, y afección a la fauna y la flora.	Si el sistema de transporte no está preparado para eventos extremos climáticos, estos podrían provocar contaminación del suelo y/o ríos (agua).	-
3	**VA4**	Unos niveles altos de exposición a la contaminación atmosférica pueden causar diversas enfermedades como problemas respiratorios.	La contaminación atmosférica genera una alteración de los ecosistemas, pérdida de la biodiversidad y daños físicos a los cultivos agrícolas, entre otros.	La congestión es uno de los principales causantes de la contaminación atmosférica. Con las medidas planteadas en los escenarios se pretende mejorar este aspecto.	Una mala calidad del aire puede provocar una degradación en el patrimonio cultural, con un ennegrecimiento de materiales, una corrosión de metales, etc.
3	**VA5**	El ruido excesivo puede provocar problemas de salud humana como dolor de cabeza, sordera, etc.	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.	El ruido excesivo y constante también afecta negativamente a la calidad del aire.	-
-	**VA6**	-	La ocupación de terrenos puede provocar un efecto barrera fragmentando los hábitats, así como una pérdida de permeabilidad ecológica.	La ocupación de terreno tendrá una pequeña afección directa a la tierra y al suelo. Además, con la red ciclopeatonal el agua también se podrá ver afectada al situarse colindantes a cauces sobre caminos existentes.	Las duplicaciones de calzada o la extensión del metro en las zonas no urbanizadas implicarán una mínima afección al paisaje.
4	**VFS1**	Un accidente puede provocar diversas consecuencias, como las lesiones físicas y psicológicas, lo que afecta directamente a la población y su salud.	Un accidente puede implicar un atropello de la fauna.	-	-
4	**VFS2**	Los incidentes de violencia y acoso los sufren las personas usuarias del transporte público y los peatones.	-	-	-
5	**VFS3**	Son las personas usuarias del transporte público y la demanda potencial las que se verán beneficiadas.	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.	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.	Facilitando el acceso a modos de transporte sostenible se facilita también la accesibilidad al patrimonio histórico y cultural.
5	**VFS4**	Un menor tiempo de recorrido implica una mayor calidad de vida en la población.	-	-	Un menor tiempo de recorrido facilitará el acceso al patrimonio.
5	**VFS5**	Se busca la no discriminación entre la población a la hora de la utilización del transporte público.	-	-	Consiguiendo una mejor accesibilidad al transporte y al espacio urbano también se consigue una mejor accesibilidad al patrimonio.
6	**VE1**	Se busca asegurar la sostenibilidad económica del transporte público, lo que beneficiará a todas las personas usuarias y demanda potencial.	-	-	-
7	**VE2**	Se quiere asegurar la asequibilidad del sistema de transporte para todas las personas usuarias.	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Valoración de los distintos escenarios y criterios

A continuación, se mostrarán los resultados para cada criterio estudiado, y los aspectos más relevantes que se hayan tenido en cuenta. Este estudio se puede encontrar con mayor grado de detalle en el *Anexo I. Análisis Coste-Beneficio y Multicriterio.*

7.3.1. *Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (CO_2 equivalente) y consumo de energía*

Para la obtención del CO_2 equivalente que conlleva la implantación de cada escenario se ha utilizado el documento "*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2021*", donde se detalla el factor a aplicar por tipología de vehículo. Multiplicando este dato por los veh*km/día, se obtendrá el resultado deseado para cada alternativa.

Además, se tendrá en cuenta el consumo derivado los vehículos eléctricos, tanto la energía consumida durante los trayectos, como el CO_2 equivalente derivado de la creación de energía.

Los resultados resumidos para cada escenario son los siguientes:

Tabla 7.15. Cantidad de emisiones GEI para cada escenario.

	FC(g/día)	Kg CO_2/día	Tn CO_2/año	Puntuación
Escenario 1	687.819.490,09	2.197.929,61	626.409,94	0,0000
Escenario 2	675.514.608,99	2.166.964,07	617.584,76	0,1387
Escenario 3	657.897.730,76	2.118.307,16	603.717,54	0,3565
Escenario 4	610.412.418,91	1.974.594,11	562.759,32	1,0000

Elaboración propia.

Tabla 7.16. Cantidad de consumo de energía para cada escenario.

	EC (MJ/día)	EJ (TJ/año)	Puntuación
Escenario 1	29.927.835,86	9.460,69	0,0000
Escenario 2	29.471.531,48	8.529,43	0,1459
Escenario 3	28.778.750,36	8.399,39	0,3675
Escenario 4	26.800.973,99	8.201,94	1,0000

Elaboración propia.

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

El cambio climático es un fenómeno que afecta en gran medida en nuestro día a día, incluido en el transporte a través de cambios bruscos o graduales. Entre los factores que puedan causar posibles alteraciones se incluyen las modificaciones en las lluvias, la temperatura, el viento, las heladas o la niebla.

Esto eventos pueden llegar a ser cada vez más extremos, teniendo consecuencias ambientales graves si la infraestructura no está preparada para soportarlos. Por ejemplo, los eventos hidrológicos extremos pueden provocar:

- Rotura de la infraestructura: desprendimiento de materiales y escombros con su respectiva contaminación del suelo y/o ríos.
- Posibles inundaciones en zonas adyacentes protegidas.
- Necesidad de rehabilitar la infraestructura mediante la nueva utilización de recursos.

En este sentido, se busca una reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura del transporte (autovías, vías de tren, estaciones metro, etc.) identificando los riesgos y priorizando las medidas de adaptación.

Por ello el objetivo de este criterio es evaluar el nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas, evaluando cualitativamente las propuestas escogidas en cada escenario y su nivel de desarrollo.

Por una parte se tienen cuenta aquellas actuaciones que mejoren la movilidad peatonal, ya que con ello se fomentará una movilidad más sostenible y una reducción del uso del vehículo privado, buscando como resultado reducir las emisiones GEI.

Por otra, se estudiarán aquellas propuestas específicas para la adaptación y mitigación al cambio climático, con medidas como la mejora de los drenajes longitudinales y transversales o la redacción de planes de emergencias.

Algunas de estas propuestas son:

- Ampliación y mejora de aceras.
- Creación de red ciclopeatonal.
- Zonas de estacionamiento seguro para bicicletas/VMP.
- Eliminación/reducción de barreras que dificultan la movilidad de modos activos entre áreas conurbadas.
- Mejora del arbolado y zonas de sombra.
- Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte respecto al cambio climático.
- Medidas operativas y de conservación que reduzcan la vulnerabilidad al cambio climático.

La puntuación asignada de manera cualitativa para cada escenario, en función del nivel de desarrollo de las propuestas, queda de la siguiente manera:

Tabla 7.17. Puntuaciones para el criterio " Nivel de riesgo del sistema de transporte"

	Puntuación
Escenario 1	0
Escenario 2	0,20
Escenario 3	0,45
Escenario 4	1

Elaboración propia.

7.3.3. *Calidad del aire*

Para el análisis de la calidad del aire se ha puntuado cada escenario considerando únicamente aquellas emisiones que afecten a dicho factor y a la salud de las personas, es decir:

- Ozono (O3): se traduce en los contaminantes CO, VOC y NOx
- Dióxido de Nitrógeno (NO2): estudiado como NOx
- Partículas en suspensión

Las emisiones de contaminantes de una categoría de vehículos en un tramo y en un periodo de tiempo, son igual al producto de emisión asociado a la categoría, por el número de vehículos de dicha categoría que circulan por el tramo, por la longitud del tramo.

Siendo la fórmula la siguiente:

Emisiones por periodo de tiempo [g] = Factor de emisión según tipo de combustible [g/km] x Número de vehículos por kilometraje recorrido [veh-km]

Para obtener los factores de emisión, se seguirá la guía europea *"EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2021",* donde se diferencian según la categoría de vehículo, el tipo de combustible y la categoría EURO.

El resumen de los resultados obtenidos es el siguiente:

Tabla 7.18. Cantidad de emisiones contaminantes para cada escenario.

	CO	NMVOC	NO_X	PM2.5	Puntuación
Escenario 1 (Tn/año)	1.044,90	108,32	587,07	3,28	0
Escenario 2 (Tn/año)	1.023,11	106,00	575,35	3,20	0,1593
Escenario 3 (Tn/año)	991,99	102,68	558,61	3,09	0,3867
Escenario 4 (Tn/año)	951,12	98,42	536,81	2,94	1,000

Elaboración propia.

7.3.4. *Contaminación acústica*

La Directiva Europea sobre ruido recomienda, para el tráfico rodado, el empleo de las fórmulas del método francés *"Guide du bruit des transports terrestres"*. La fórmula de aplicación queda recogida en la publicación: *"Reducción del ruido en el entorno de las carreteras"* del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, y es la siguiente:

La ecuación está diseñada para una carretera o una actuación concreta, por ello se realizará una comparativa de los niveles de ruido de una manera relativa. La fórmula planteada muestra como a mayor número de vehículos y velocidad, se obtienen valores mayores de ruido.

Es por ello que para la comparativa de alternativas uno de los criterios que se ha tenido en cuenta es la cantidad de vehículos circulando en términos de vehículos-kilómetro. Se ha observado tanto la diferencia de vehículos ligeros como vehículos pesados entre las alternativas. Aquellas alternativas que lleven asociadas una mayor superficie para la Zona de Bajas Emisiones, han sido más beneficiadas ya que dentro de ellas se reduce considerablemente el número de vehículos privados y aumentan los modos no motorizados (a pie o en bicicleta).

En resumen, los valores que se tendrán en cuenta para la valoración:

Tabla 5.19. Variables para calcular la contaminación acústica.

	Q_{vl}	Q_{vp}	Superficie ZBE	Puntuación
Escenario 1	7.503.075	1.099.498	460,02	0
Escenario 2	7.295.270	1.099.767	460,02	0,5
Escenario 3	6.999.920	1.099.427	3.174,03	0,8
Escenario 4	6.713.874	1.096.992	8.993,07	1

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, el escenario 1 es el que más vehículos-kilómetro presenta y, el escenario 4, con diferencia, el que menos. Por tanto, en este sentido, la alternativa que menos niveles de ruido presenta es esta última.

En cuanto a la superficie de la ZBE, el escenario con menor nivel de presión sonoro será el 4, ya que presenta mayor área de actuación y por tanto menor ruido dentro de ella. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha asignado un valor entre 0 y 1 para cada escenario, de una manera orientativa.

7.3.5. *Ocupación del suelo*

En términos de afección al suelo, tierra, agua y biodiversidad, son las actuaciones que implican una ocupación de terreno las que podrían afectar negativamente a estos factores. En el caso de los diferentes escenarios, las actuaciones serían:

Escenario 1:

- Extensión del Metro de Granada
- Duplicación de calzada y plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3211 La Zubia – Granada

Escenario 2, 3 y 4:

- Creación de red ciclopeatonal.
- Extensión del Metro de Granada
- Duplicación de calzada y plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3211: La Zubia – Granada
- Duplicación de calzada y plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3209: Ogíjares-Granada
- Aparcamientos disuasorios ligados al transporte público (Park & Ride)
-

La longitud de las redes peatonales varía en función del escenario, al igual que el tamaño de los Park & Rides como se verá a continuación.

Por otra parte, la mayoría de estas actuaciones se ejecutarán sobre caminos existentes o colindantes a infraestructuras ya en servicio, además de no encontrarse en espacios protegidos, por lo que la afección al medio será mínima.

➢ Resultados obtenidos para cada alternativa

Para estimar la superficie que implicaría la ejecución de todas las actuaciones en cada escenario, se recurre al *Plan de Acción* y a las actuaciones en formato Shape con el objetivo de conseguir las áreas y las longitudes ocupadas por cada una.

Igualmente, estas medidas son aproximadas ya que hasta la redacción del proyecto de cada una de ellas no se definirán los detalles técnicos como el trazado o los anchos. Se realiza esta estimación simplemente a modo de comparación entre escenarios, para poder asignarles una puntuación y finalmente incluir el criterio de *Ocupación de suelo* como una variable más en la evaluación final del análisis multicriterio.

A continuación, se muestra una tabla con el cálculo de la superficie ocupada por cada una de las actuaciones:

Tabla 20. Cálculo de áreas.

ACTUACIONES	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m^2)
Creación de red ciclopeatonal en el Escenario 2	54.470	3,5	190.645
Creación de red ciclopeatonal en el Escenario 3	70.810	3,5	247.835
Creación de red ciclopeatonal en el Escenario 4	161.500	3,5	565.250
Extensión del Metro de Granada	13.146	25	328.650
Duplicación de calzada y plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3211: La Zubia – Granada	3.100	10	31.000
Duplicación de calzada y plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3209: Ogíjares-Granada	1.870	10	18.700

Resumiendo, las superficies ocupadas por cada escenario:

Tabla 21. Superficie ocupada por las actuaciones en cada escenario

ACTUACIONES	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Creación de red ciclopeatonal	-	190.645 m^2	247.835 m^2	565.250 m^2
Extensión del Metro de Granada	328.650 m^2	328.650 m^2	328.650 m^2	328.650 m^2
Duplicación de calzada y plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3211: La Zubia – Granada	31.000 m^2	31.000 m^2	31.000 m^2	31.000 m^2
Duplicación de calzada y plataforma reservada para BUS-VAO en la GR-3209: Ogíjares-Granada	-	18.700 m^2	18.700 m^2	18.700 m^2
Aparcamientos disuasorios ligados al transporte público (Park & Ride)	-	15.000 m^2	18.000 m^2	33.000 m^2
TOTAL (m^2)	359.650 m^2	583.995 m^2	644.185 m^2	976.600 m^2
TOTAL (km^2)	**35,97 km^2**	**58,40 km^2**	**64,42 km^2**	**97,66 km^2**

Elaboración propia.

➢ <u>Valoración de cada alternativa según la ocupación del suelo</u>

Teniendo en cuenta lo anterior, se asigna un valor entre 0 y 1 para cada escenario, puntuando negativamente a aquellos escenarios con mayor ocupación de suelo:

Tabla 22. Puntuaciones para el criterio "Ocupación del suelo".

	Área	Puntuación
Escenario 1	35,97 km^2	1
Escenario 2	58,40 km^2	0,6364
Escenario 3	64,42 km^2	0,5388
Escenario 4	97,66 km^2	0

Elaboración propia.

7.3.6. *Accidentalidad*

A la hora de realizar actuaciones en transporte y movilidad hay que tener presente la accidentabilidad que ello puede conllevar, intentando reducir tanto el número de accidentes como el número de víctimas. Llevando a cabo actuaciones que fomenten el transporte público y el uso de modos no motorizados se consigue un traspaso modal desde el vehículo privado hacia estos modos.

Este tipo de vehículo es el que implica una mayor probabilidad de accidente, por tanto, si los kilómetros finales recorridos por el total de vehículos en este modo se ven reducidos debido a las actuaciones de los escenarios, esto conllevará una automáticamente una reducción en esta probabilidad.

Además, en todos los escenarios se plantean actuaciones para la eliminación de barreras, como la instalación de pasarelas peatonales o pasos inferiores, aumentando la seguridad vial

Tabla 7.23. Puntuaciones para el criterio "Accidentabilidad".

	Veh-km	Puntuación
Escenario 1	7.683.887	0
Escenario 2	7.473.345	0,2361
Escenario 3	7.174.088	0,5718
Escenario 4	6.792.291	1

Elaboración propia.

7.3.7. *Riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos*

Este aspecto se ha estudiado de forma cualitativa, teniendo en cuenta las propuestas escogidas relacionadas con los incidentes de violencia y acoso y su nivel de desarrollo para cada alternativa. El principal objetivo de estas actuaciones es aumentar la seguridad y el confort para los peatones y personas usuarias del transporte público, con medidas como el aumento de la iluminación o aumento del espacio público destinado a peatones.

Algunas de estas propuestas son:

- Ampliación y mejora de aceras.

- Eliminación/reducción de barreras que dificultan la movilidad de modos activos entre áreas conurbadas.
- Mejora del arbolado y zonas de sombra.
- Aparcamientos disuasorios ligados al transporte público (Park & Ride).
- Intercambiadores – en función de la definición de la red de transporte público.
- Reestructuración de la red de transporte público: necesidades de las mujeres.

La puntuación asignada para cada escenario, en función del nivel de desarrollo de las propuestas, queda de la siguiente manera:

Tabla 7.24. Puntuaciones para el criterio " Nivel de riesgo del sistema de transporte".

	Puntuación
Escenario 1	0
Escenario 2	0,20
Escenario 3	0,50
Escenario 4	1

Elaboración propia.

7.3.8. *Facilidad de acceso a modos de transporte sostenible*

Al igual en criterios anteriores, este aspecto se ha estudiado de forma cualitativa, teniendo en cuenta las propuestas escogidas relacionadas con la capacidad de acceso a modos de transporte sostenible y su nivel de desarrollo para cada alternativa.

El principal objetivo de estas actuaciones es facilitar el uso del transporte público, así como el fomento de modos no motorizados (pie, bicicleta, VMP) y la intermodalidad.

Entre las propuestas más importantes se encuentran:

- Zonas de estacionamiento seguro para bicicletas/VMP
- Eliminación/reducción de barreras que dificultan la movilidad de modos activos entre áreas conurbadas.
- Inversiones en infraestructura vial: priorización del transporte público y creación de servicios coordinados
- Aparcamientos disuasorios ligados al transporte público (Park & Ride).
- Intercambiadores – en función de la definición de la red de transporte público.
- Zona de bajas emisiones
- Reestructuración de la red de transporte público: mejorar la accesibilidad a los principales equipamientos metropolitanos
- Reestructuración de la red de transporte público: mejorar la frecuencia y velocidades comerciales
- Control del transporte público e información a la persona usuaria en tiempo real
- Revisión del marco tarifario, integración billetes y medios de pago
- Medidas de fomento del uso de la bicicleta, incluyendo eléctricas y micro-movilidad

La puntuación asignada para cada escenario, en función del nivel de desarrollo de las propuestas, queda de la siguiente manera:

Tabla 7.25. Puntuaciones para el criterio " Facilidad de acceso al transporte".

	Puntuación
Escenario 1	0
Escenario 2	0,60
Escenario 3	0,80
Escenario 4	1

Elaboración propia.

7.3.9. *Tiempos de recorrido*

El objetivo de este criterio es valorar la accesibilidad al territorio y a los centros atractores (sanitarios, educativos, etc.) de las diferentes alternativas a través de la reducción en la congestión. Esto se ha evaluado con la suma de tiempos de todos los trayectos en cada uno de los escenarios, para un Día Laborable Tipo (DLT, periodo modelizado). Del modelo se obtienen los siguientes datos, y se le asigna una puntuación:

Tabla 7.26. Tiempos de recorrido.

	Transporte público (h)	Vehículos ligeros (h)	Total (h)	Puntuación
Escenario 1	20.133,83	203.848,15	223.981,98	0
Escenario 2	21.792,57	197.933,59	219.726,16	0,2242
Escenario 3	24.367,90	188.045,14	212.413,04	0,6094
Escenario 4	32.392,33	172.604,65	204.996,98	1

Elaboración propia.

7.3.10. *Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte público y en el espacio urbano*

Al igual en criterios anteriores, este aspecto se ha estudiado de forma cualitativa, teniendo en cuenta las propuestas escogidas relacionadas con la mejora de la accesibilidad al transporte público y en el espacio urbano para personas con discapacidad y con perspectiva de género, y su nivel de desarrollo para cada alternativa.

El principal objetivo de estas actuaciones es conseguir un espacio urbano accesible y seguro para toda persona, con medidas como la modificación de las paradas de autobús, el rebaje de bordillos o pasos de cebra, la ampliación de aparcamientos para personas con discapacidad o la mejora en la iluminación.

Entre las propuestas más importantes se encuentran:

- Ampliación y mejora de aceras
- Zona de bajas emisiones
- Estacionamiento regulado
- Reestructuración de la red de transporte público: mejorar la accesibilidad a los principales equipamientos metropolitanos

- Reestructuración de la red de transporte público: necesidades de las mujeres
- Control del transporte público e información a la persona usuaria en tiempo real

La puntuación asignada para cada escenario, en función del nivel de desarrollo de las propuestas, queda de la siguiente manera:

Tabla 7.27. Puntuaciones para el criterio " Facilidad de acceso al transporte".

	Puntuación
Escenario 1	0
Escenario 2	0,50
Escenario 3	0,80
Escenario 4	1

Elaboración propia.

7.3.11. *Ratio Ingresos por tarifas/Costos de operación y mantenimiento*

El objetivo de este criterio es asegurar la sostenibilidad financiera del sistema de transporte metropolitano. Para ello se calculará la relación existente entre el ingreso por las tarifas de transporte, proveniente de las personas usuarias y los costes de mantenimiento y operación de la flota que existirá en el futuro, tanto para autobuses como para el metro y su ampliación. En estos costes no se han tenido en cuenta ni las inversiones respectivas a las actuaciones del plan, ni los costes de mantenimiento y operación del resto de actuaciones relacionadas con el transporte público.

Para calcular esta ratio, por una parte, se estiman los ingresos para cada escenario, tomando una media del billete de transporte de 1,11€:

Tabla 7.28. Ingresos por tarifas.

	Viajes en transporte público	Ingresos por día	Ingresos por año
Escenario 1	220.118	244.330,59 €	69.634.219,56 €
Escenario 2	225.903	250.751,94 €	71.464.301,90 €
Escenario 3	285.371	316.761,30 €	90.276.970,25 €
Escenario 4	307.167	340.955,34 €	97.172.271,75 €

Elaboración propia.

Por otra, se estiman los costes para la operación y mantenimiento anuales de la flota de transporte público:

Tabla 7.29. Costes de operación y mantenimiento.

	Costes Metro	Número de autobuses	Coste Buses	Coste Total
Escenario 1	20.577.000 €	341	27.253.194 €	47.830.194 €
Escenario 2	20.577.000 €	350	27.969.445 €	48.546.445 €
Escenario 3	20.577.000 €	442	35.332.282 €	55.909.282 €
Escenario 4	20.577.000 €	475	38.030.883 €	58.607.883 €

Elaboración propia.

Finalmente, con estos valores, se calcula la ratio Ingresos por tarifas/Costos de operación y mantenimiento y se le asigna una puntuación:

Tabla 7.30. Puntuación para el criterio "Ratio ingresos/costos".

	Ingresos/costos	Puntuación
Escenario 1	1,46	0,00
Escenario 2	1,47	0,08
Escenario 3	1,61	0,79
Escenario 4	1,66	1

Elaboración propia.

7.3.12. *Asequibilidad del transporte público*

El objetivo de este criterio es asegurar el acceso, económicamente hablando, de la mayoría de personas al transporte público. Para ello, se ha revisado el marco tarifario que está ahora vigente en el área. En función del número de personas afectadas y del alcance territorial, se ha asignado una puntuación para cada escenario, de una forma cualitativa:

Tabla 7.31. Puntuaciones para el criterio " Asequibilidad del sistema de transporte".

	Puntuación
Escenario 1	0
Escenario 2	0,30
Escenario 3	0,90
Escenario 4	1

Elaboración propia.

7.3.13. *Pesos asignados a cada criterio*

Para calcular las puntuaciones finales para cada alternativa, hará falta asignar un peso a cada criterio en función de su importancia. Por una parte, muchos de los objetivos estratégicos están relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático, así como con la reducción de la contaminación. Por otra, existen hasta 16 iteraciones entre los criterios ambientales escogidos y los factores de la Ley GICA. Por ello, se le ha otorgado al bloque ambiental la mayor importancia con un 50% del peso total.

Así mismo, los aspectos funcionales y sociales también están incluidos en diversos objetivos y tienen hasta 11 iteraciones con los factores de la ley GICA, por ello se les ha otorgado un peso del 40%. Finalmente, a las variables económicas se les asigna el 10% restante al apenas tener 2 iteraciones con los factores de la ley y no ser el objetivo principal del plan la rentabilidad económica.

Los pesos asignados se pueden ver en la siguiente tabla

Tabla 7.32. Pesos considerados para las distintas variables

		PESOS
OE	**VARIABLES AMBIENTALES**	**50%**
1	1. Emisiones GEI (CO2 eq)	10,0%
1	2. Consumo de energía	8,0%
2	3. Nivel de riesgo del sistema de transporte respecto a las amenazas climáticas	8,0%
3	4. Calidad del aire	10,0%
3	5. Contaminación acústica	9,0%
-	6. Ocupación del suelo	5,0%
	VARIABLES FUNCIONALES Y SOCIALES	**40%**
4	7. Accidentabilidad	8,0%
4	8. Riesgo de incidentes de violencia y acoso en el transporte y los espacios públicos	8,0%
5	9. Facilidad de acceso a modos de transporte sostenibles	8,0%
5	10. Tiempos de recorrido	8,0%
5	11. Accesibilidad con perspectiva de género y para las personas con discapacidad al transporte público y en el espacio urbano	8,0%
	VARIABLES ECONÓMICAS	**10%**
6	12. Ratio Ingresos por tarifas/Costos de mantenimiento	5,0%
7	13. Asequibilidad del sistema de transporte	5,0%
	Total	**100%**

Elaboración propia

En cuanto a las **variables ambientales**, se observa como los pesos asignados a cada criterio son diferentes. Esto es debido a la gravedad de los problemas que presenta el Área de Granada en la actualidad y su previsible evolución en un futuro. En concreto:

- Emisiones GEI (CO_2 eq): a esta variable, junto a la calidad del aire, se le otorga el mayor peso ya que, conforme a lo expuesto en el Estudio Ambiental Estratégico (apartado *9. Incidencia del PTMAGR sobre el cambio climático*), la tendencia previsible de los efectos del cambio climático en ausencia de una planificación del transporte metropolitano en el Área de Granada es de un incremento importante de los efectos negativos del mismo. Entre las **amenazas climáticas** previsibles en un escenario futuro destacan: temperatura más elevadas, descenso de las precipitaciones, olas de calor de mayor duración, periodos de sequía más intensos, incremento en la concentración de las precipitaciones o mayor frecuencia de aguaceros.
- Calidad del aire: a esta variable se le otorga también el mayor peso ya que la contaminación atmosférica es uno de los grandes problemas del Área de Granada (apartado *5.4.6. Calidad del Aire* del EAE). Por sus **características topográficas**, le sitúan como espacio propenso a alcanzar altos niveles de contaminantes por las dificultades de dispersión atmosférica y por los frecuentes periodos de inversión térmica. De hecho, en el año 2019, se superaron los valores objetivo para la protección de la salud humana. Además, el **tráfico rodado** es la principal fuente antropogénica de las emisiones de contaminantes que inciden en la calidad del aire (apartado *5.6.3 Congestión* del EAE).
- Contaminación acústica: a este criterio también se le asigna un peso elevado ya que Granada es la ciudad más ruidosa de Andalucía y, posiblemente, una de las más ruidosas de España (Agenda 21, apartado 5.4.6. del EAE), debido a una serie de características peculiares que hacen que el ruido tome unas dimensiones muy importantes (alta densidad de tráfico, su configuración urbanística, distribución espacial de actividades, etc.). Además hay que destacar que el tráfico de vehículos es el causante del 75-80% de la contaminación acústica urbana.
- Ocupación del suelo: a esta variable se le establece un peso del 5% ya que las actuaciones que implican una ocupación de terreno tendrán una mínima acción en el ámbito de estudio. Además, en algunas de ellas se construirán ya sobre terrenos en suelo urbano (parte de la ampliación de metro, algunos aparcamientos), colindantes a infraestructuras existentes (accesos a la Zubia y Ogíjares), o en caminos existentes (red ciclopeatonal), minimizando el impacto.
- Consumo de energía y Nivel de riesgo del sistema de transporte frente a las amenazas climáticas: finalmente, a estos dos criterios se les otorga el puntuaje restante por igual (8% cada uno).

En cuanto a los criterios dentro de los bloques “Variables funcionales y sociales” y “variables económicas”, a cada criterio se le otorga el mismo peso ya que se consideran de igual importancia.

7.4. 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 7.33. Puntuaciones finales.

	E1	E2	E3	E4
VARIABLES AMBIENTALES				
1. Emisiones GEI (CO2 eq)	0,000	0,139	0,357	1,000

	E1	E2	E3	E4
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. Accidentalidad	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 7.34. Resultados de la puntuación final de los escenarios.

	E1	E2	E3	E4
VARIABLES AMBIENTALES				
1. Emisiones GEI (CO_2 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	0,016	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 una Zona de Bajas Emisiones metropolitana 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.

8. PROBABLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIOAMBIENTE

Se analizan las principales variables ambientales del área metropolitana de Granada. Como con cualquier otro aspecto, el transporte tiene impacto positivo en la sociedad (crecimiento económico, cohesión social, calidad de vida…), e impacto negativo, supone un coste social y medioambiental. Cuantificar el coste social y medio ambiental es difícil en términos económicos.

Principalmente, estos efectos estarían relacionados con: la contaminación atmosférica y acústica, accidentes, congestión, dependencia energética, y fragmentación del territorio y ecosistemas por las infraestructuras lineales. Por todo ello, es fundamental la redacción de un Plan de Transportes a través del cual se optimice el servicio de las infraestructuras existentes y se garantice que el sistema de transporte actual es el más eficaz, satisfaciendo las necesidades presentes y futuras sin exponer el entorno para las generaciones venideras.

Según los escenarios/alternativas planteadas, en términos ambientales, de una forma global y a largo plazo, es previsible que las alternativas 2, 3 y 4 sean más beneficiosas para el medio ambiente, concretamente para la calidad del aire que el escenario/alternativa 1 puesto que en estas 3 alternativas se proponen una batería de programas de actuación que completan las mejoras de movilidad metropolitana.

Dentro de estos tres escenarios/alternativas puesto que la diferencia radica en el ámbito de aplicación de la ZBE y sus medidas asociadas, siendo la alternativa 4 la que más superficie abarca, seguido de la 3 y la 2 (esta alterativa comparte ámbito con la alternativa 1), el impacto será más beneficioso, por tanto, en el caso de la **alternativa 4, siendo además la alternativa finalmente seleccionada.**

En dicha alternativa, además de la generación de una ZBE que abarca un mayor ámbito que en las otras alternativas y de las propuestas definidas de mejora de movilidad metropolitana que contribuyen siempre de una forma positiva al medio puesto que se efectúan sobre infraestructuras y mejoran los niveles de contaminación acústica y atmosférica…existen dos propuestas **incluidas en el presente PTMAGR que implican ocupación de terrenos** si bien se trata de **ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público:**

- Carretera de Acceso a la Zubia (VAU-10). Ejecutada parcialmente-Junta de Andalucía, quedando pendiente la ejecución el último tramo de acceso a la Zubia.
- A395: Acceso a Ogíjares. Propuesta efectuada en el presente PTMAGR, siendo el mismo tipo de actuación que en el caso de acceso a la Zubia.

Además, **dichas actuaciones no se encuentran en ninguna zona con condicionantes ambientales** (ni leves, ni moderados ni severos), siendo por tanto **COMPATIBLES con el medio.**

Asimismo, remarcar la existencia de **otra serie propuestas parcialmente ejecutadas o pendientes de ejecutar aprobadas por el Ministerio o por la Junta de Andalucía** que si bien no son propuestas del presente PTMAGR, se trata de infraestructuras de transporte que deberán tenerse en cuenta en el modelo para la evaluación de su sinergia con las actuaciones propuestas sin embargo, **a nivel de análisis de los efectos ambientales no corresponde efectuarlo en el presente plan,** debiendo estar analizado en sus planes, proyectos y/o estudios informativos correspondientes:

- Acceso Segunda Circunvalación de Granada: variante de Armilla, Churriana y Las Gabias (VAU-05). Ejecutada parcialmente- Junta de Andalucía.
- GR - 43 Autovía de acceso a Granada (Atarfe - Granada). No ejecutada-Ministerio.
- A - 44 Circunvalación Exterior de Granada (mejora enlace Vegas del Genil - Cúllar Vega). No ejecutada-Ministerio.
- Accesos desde la GR-30 hacia Asegra y Maracena. No ejecutada-Ministerio.
- GR - 30: Acceso hacia Méndez Núñez y Camino de Camaura. No ejecutada-Ministerio.

Las actuaciones previstas en el presente Plan que van a ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar su impacto a los distintos factores del medio son:

- **A1:** mejora de la red ciclopeatonal
- **A2:** ampliación del metro de Granada
- **A3:** zonas de estacionamiento y construcción de aparcamientos disuasorios
- **A4:** ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares).
- **A5:** intercambiadores, Park & Ride, aparca-bicis.

Los principales factores del medio que pueden llegar a ser impactados como consecuencia de las actuaciones citadas son los siguientes:

- Clima.
- Calidad del aire.
- Tierra y suelo.
- Hidrología.
- Biodiversidad (flora, fauna, hábitats).
- Conectividad ecológica.
- Montes públicos y terrenos forestales.
- Paisaje.
- Espacios protegidos – Zonas verdes.
- Patrimonio cultural.
- Riesgos naturales.
- Medio socioeconómico.

La actuación correspondiente a la **implementación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE)** con restricción de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para la reducción de emisiones contaminantes, se trata de un área con una superficie de casi 9.000 hectáreas en la que se van a priorizar los desplazamientos a pie, los sistemas de movilidad personal y el uso de transporte público.

Con este programa de actuación se pretende transformar la movilidad del área metropolitana para reducir la congestión y con ello la mejora de calidad ambiental mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y gases contaminantes en su conjunto.

Se trabajará para conseguir un impacto positivo en la ciudad a nivel de movilidad, a través de la reducción de atascos y tiempo medio empleado para aparcar y a nivel económico y social, con la mejora en la calidad de vida de la ciudadanía y promoción de transporte más sostenible. La plataforma de gestión a implantar permitirá definir indicadores y realizar un seguimiento de los objetivos.

Conforme a lo expuesto, dicha actuación solamente implicará impactos positivos sobre la calidad del aire y por tanto indirectamente con dicha mejora de la calidad del aire se producirá un impacto positivo sobre el clima, calidad de vida, biodiversidad…no requiriendo por tanto del establecimiento de unas medidas correctoras y de seguimiento ambiental, con lo que no se considera necesaria su inclusión en la matriz de identificación y valoración de impactos.

Asimismo, la propuesta de realización de un **Estudio Informativo para la implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada y actuaciones complementarias,** no se incluye en la matriz de identificación y valoración de impactos, ya que si bien el propio hecho de realización de un Estudio Informativo será beneficioso puesto que permite el análisis ambiental de las diferentes alternativas de transporte, entre otros aspectos, integrando la variable ambiental desde el inicio del proceso y permitiendo finalmente la elección del sistema de transporte que mejor se integre en el medio, se desconocen actualmente las alternativas a plantear y por tanto sus impactos.

El **Estudio Informativo para la implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada y actuaciones complementarias**, responde a necesidad de cubrir sobre este centro atractor referente a nivel autonómico, nacional e internacional, una falta de oferta de transporte en especial en temporada de nieve donde existe actualmente una alta demanda dentro de la urbanización.

En este estudio se deberá plantear un **estudio de alternativas** para definir la viabilidad tanto técnica, ambiental y económica de diferentes medios de transporte, así como su trazado y número de paradas. Además, se plantearán **otras actuaciones** necesarias para asegurar una movilidad sostenible y eficiente tanto dentro como de la urbanización como en el acceso a ella, como pueden ser aparcamientos disuasorios, mejorar el microbús o el autobús interurbano, control de la circulación en temporada de nieve, plataforma única, etc.

Este nuevo sistema deberá cumplir con una serie de **requisitos**:

- Suplir la demanda actual y futura, conectando el telesilla Virgen de las Nieves con el resto de la urbanización.
- Ser sostenible ambiental y económicamente. Se prestará especial atención a reducir las emisiones GEI actuales de la movilidad relacionada con la Estación de Esquí.
- Ser un sistema seguro y accesible para personas con discapacidad.
- Ser eficiente.
- Tener la menor afección posible a la urbanización, tanto en ocupación de suelos, como en generación de ruido, como en cuestiones de afección visual o paisajismo.
- Aumentar la satisfacción de la persona visitante.

A pesar de que se desconocen los impactos concretos, al no disponer de alternativas de actuación, hay que remarcar que, puesto que el **ámbito del estudio se encuentra dentro de los límites del espacio protegido de Sierra Nevada y terrenos forestales asociados al mismo,** por lo que deberá cumplirse con de las directrices de ordenación del Parque Natural de Sierra Nevada y deberán de establecerse medidas correctoras de menor o mayor envergadura en función de la actuación finalmente seleccionada.

Además, debido al entorno en el que se ubica el estudio planteado, deberá de estudiarse la incidencia de las distintas alternativas sobre **la biodiversidad, suelo, paisaje, riesgo de incendios y producción y gestión de residuos** y definir las medidas cautelares para garantizar la preservación del espacio protegido.

En relación con posibles afecciones a la biodiversidad, deberá plantearse la realización de un estudio botánico y de fauna previo para determinar si existe o no afección y el grado de impacto, y establecer las medidas cautelares y/o correctoras que establezca el organismo competente.

8.1. Metodología de evaluación de impactos

Las metodologías utilizadas para la predicción y evaluación de impactos cubren un amplio campo de complejidad variable. Se ha optado por un **análisis cualitativo de impactos** que permite una suficiente profundización y conocimiento de los mismos.

A partir de una variante de la matriz de impactos clásica, se determina el impacto generado por las actuaciones previstas en el PTMAGr, en cada uno de los elementos del medio citados con anterioridad.

En la matriz propuesta la evaluación de impactos se refleja mediante parámetros que introducen nociones de importancia relativa. En abscisas se consideran los elementos y factores medioambientales y en ordenadas las diferentes actuaciones, señalándose para cada una de éstas las casillas correspondientes a los factores ambientales afectados.

La descripción cualitativa de los impactos producidos que se utiliza, trata de obtener un valor de la magnitud del impacto, para lo cual **evalúa los impactos de acuerdo con su naturaleza, tipo, temporalidad, espacialidad y reversibilidad**, de acuerdo con:

a. **Naturaleza**: Clasifica los impactos como beneficiosos o positivos **(+)**; perjudiciales o negativos **(-)**; o neutros **(N).**
b. **Tipo**: Pueden ser impactos directos **(D)** o indirectos **(I)** según tengan repercusión inmediata o a través de interdependencias.
c. **Temporalidad:** El impacto es temporal **(T)** si se presenta de forma intermitente o continua, pero con un plazo limitado de manifestación. Si aparece de forma continuada o intermitente, pero sin final, originando una alteración indefinida, se considera permanente **(P)**.
d. **Espacialidad:** Si es puntual **(PU),** será localizado, mientras que si no admite una ubicación dentro de la zona de actuación el impacto será extenso **(E),** Las situaciones intermedias se clasifican como medias **(M).**
e. **Reversibilidad:** El impacto es reversible **(R).** si las condiciones originales reaparecen de forma natural al cabo de un plazo medio de tiempo, e irreversible **(IR)** si la sola actuación de los procesos naturales es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales.

Una vez caracterizado un impacto determinado de acuerdo con las cinco clasificaciones anteriores, podemos establecer **su magnitud, en una escala de cuatro valores**:

- **Compatible (C)**: Impacto de nula o casi nula entidad. Se define como el impacto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad. No precisa de medidas preventivas o correctoras.
- **Moderado (M)**: Impacto de poca entidad. Con medidas correctoras el impacto queda muy mitigado y sin medidas correctoras las condiciones originales se recuperan con un cierto tiempo.
- **Severo (S)**: Impacto de considerable entidad. Son necesarias medidas preventivas o correctoras para que la recuperación de las condiciones tenga lugar en un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico (CR)**: Impacto de tal magnitud que las condiciones originales no se recuperan, ni siquiera con la adopción de medidas correctoras.

Conforme a la metodología anteriormente expuesta, se adjunta a continuación la matriz de identificación y valoración de impactos efectuando la descripción cualitativa de los mismos a través de las siglas según su naturaleza, tipo, temporalidad, espacialidad y reversibilidad para finalmente establecer su magnitud según código de colores indicado.

En el caso de los impactos neutros se dejan en blanco y en el caso de los impactos positivos se identifican con un sombreado verde más claro.

	FACTORES MEDIOAMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO				
		ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PTMAGR				
		A1	A2	A3	A4	A5
Clima	1.1.- Emisiones GEI generadas por el tráfico	+	+	+	-/D/P/M/R= C	+
	1.2.- Huella de Carbono	+	+	+	-/D/P/M/R= C	+
Calidad del aire	2.1.- Emisión de gases y de partículas	+	+	+	-/D/P/M/R= C	+
	2.2.- Contaminación acústica	+	-/D/P/M/IR= C	+	-/D/P/M/R= C	+
Tierra y suelo	3.1.- Contaminación del suelo	-/I/P/M/IR= C	-/D/P/M/IR= M	-/I/P/M/IR= C	-/D/P/M/IR= M	-/D/P/M/IR= M
	3.2.- Capacidad agrológica	N	N	N	-/D/P/M/IR= S	N
Hidrología	4.1.- Agua superficial y escorrentía/Aguas subterráneas	N	N	N	N	N
	4.2.- Calidad de las aguas	-/I/P/M/IR=M	-/D/P/M/IR= C	N	N	N
Biodiversidad	5.1.- Vegetación	N	N	N	-/D/P/PU/IR= C	N
	5.2.- Fauna	N	N	N	-/D/P/PU/IR= C	N
	5.3.- Hábitats	N	N	N	N	N
Conectividad ecológica	6.1.- Fragmentación de hábitats	N	N	N	-/D/P/M/IR= C	N
	6.2.- Intercepción de cauces principales	N	N	N	N	N
	6.3.- Vías pecuarias	+	-/D/P/M/IR= M	N	-/D/P/M/IR= C	N
Montes públicos y terrenos forestales	7.1.- Montes públicos	N	N	N	N	N
	7.2.- Terrenos forestales	N	N	N	N	N
Paisaje	8.1.- Paisaje	+	-/D/P/M/IR= M	N	-/D/P/M/IR= C	N
Espacios Naturales	9.1.- Espacios Naturales Protegidos	-/I/P/M/IR=M	N	N	N	N
	9.2.- Zonas verdes	+	N	N	N	N
Patrimonio Cultural	10.1.- Patrimonio histórico-artístico	+	N	N	N	N
Riesgos naturales	11.1.- Riesgo de inundación	N	N	N	-/D/P/M/IR= C	N
	11.2.- Riesgo de incendios	N	N	N	N	N
Medio Socio-económico	12.1.- Usos del suelo	+	+	-/D/P/PU/IR= C	-/D/P/M/IR= C	+
	12.2.- Empleo y Nivel económico	+	+	N	+	+
	12.3.- Salud	+	+	+	+	+
	12.4.- Producción y gestión de residuos	-/I/P/M/IR= C	-/D/P/M/IR= M	-/I/P/M/IR= C	-/D/P/M/IR= M	-/D/P/M/IR= M

8.2. Impacto en el clima

En el apartado 9 del presente estudio se analiza la incidencia del PTMAGR sobre el cambio climático, si bien en la matriz anterior se analiza el efecto de las actuaciones previstas sobre las emisiones de GEI generadas por el tráfico y la huella de carbono, donde se observa que a priori **prácticamente todas las actuaciones contribuyen de una forma positiva al mismo**, y en el caso de los accesos a la Zubia y a Ogíjares, si bien en fase constructiva y hasta que se estabilice el tráfico y las medidas a adoptar supondría un impacto negativo, la finalidad de la ampliación de plataforma es la de generar un carril BUS-VAO que a largo plazo contribuirá a la disminución de las emisiones de GEI generadas por el tráfico, **siendo por tanto COMPATIBLE con dicho factor.**

8.3. Impacto en la calidad del aire

El **impacto en la calidad del aire será POSITIVO** en el conjunto de propuestas del PTMAGR puesto que supondrá una importante reducción de los niveles de contaminantes atmosféricos al mejorar el transporte público y fomentar modos de transporte sostenible, destacando medidas específicas que incidirán de una forma positiva, directa y significativa sobre este factor como es la creación de una Zona de Bajas Emisiones, la cual abarca una superficie considerable y va acompañada de una batería de medidas para la mejora de la movilidad, así como otro tipo de medidas que permitirán un control de las emisiones como la de dotar de más estaciones de medición para la determinación de contaminantes atmosféricos.

Tal y como se ha comentado para el caso del clima, en el caso de los accesos a la Zubia y a Ogíjares, si bien en fase constructiva y hasta que se estabilice el tráfico y las medidas a adoptar supondría un impacto negativo en materia acústica y de emisiones de gases y partículas, la finalidad de la ampliación de plataforma es la de generar un carril BUS-VAO que a largo plazo contribuirá a la disminución de las emisiones y ruido por la reducción del vehículo privado, **siendo por tanto COMPATIBLE con dicho factor.**

El **impacto acústico** asociado a la movilidad va íntimamente ligado a la calidad atmosférica puesto que en una zona acústicamente saturada los niveles de contaminantes también son elevados.

Por tanto, al igual que ocurre con la calidad del aire, **todas aquellas propuestas orientadas hacia una movilidad sostenible sin implicar una ocupación del territorio incidirán positivamente a una mejora de los niveles acústicos**. Se destacan aquellas propuestas de incidencia positiva directa como la generación de zonas de bajas emisiones (ZBE), renovación de flota de transporte público, ampliación de aceras, creación de carriles bici, todas aquellas medidas de descongestión de zonas saturadas de tráfico, de priorización del transporte público….

Además, remarcar medidas específicas que incidirán de una forma positiva, directa y significativa sobre este factor, como es la mejora o sustitución del pavimento o instalación de pantallas acústicas, en ambos casos para limitar el ruido generado por el tráfico.

8.4. Impacto en tierra y suelo

El Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada, está enfocado en modificar los actuales patrones de movilidad hacia una sociedad más sostenible, disminuyendo el uso del vehículo privado y orientar las actuaciones en optimizar la explotación de las infraestructuras ya existentes en la medida de lo posible.

Además, se ha analizado la geología y relieve existente, adoptando la totalidad de sus medidas en zonas llanas con pendientes suaves, aprovechando las infraestructuras existentes no generando grandes desniveles que impliquen elevados movimientos de tierra y como consecuencia un impacto al relieve existente.

Por lo que en este sentido se han tenido en cuenta como factores medioambientales susceptibles de impacto la contaminación del suelo y la capacidad agrológica, por desarrollase algunas de las actuaciones propuestas en entornos agrícolas.

En relación a la contaminación del suelo, **la mejora de la red ciclopeatonal y las zonas de estacionamiento y aparcamientos disuasorios** se ha considerado un **impacto indirecto y negativo** porque los las personas usuarias del mismo pueden ocasionar vertidos que lleguen al suelo, pero **COMPATIBLE** porque siempre que se sigan unas medidas cautelares de señalización informativa y de mantenimiento no es previsible que esto ocurra.

El **resto de actuaciones propuestas** se considera que pueden ejercer un **impacto MODERADO** puesto que se trata de actuaciones que requieren ya de una fase constructiva más intensa, con excavaciones, siendo una de ellas subterráneas (la ampliación del metro) por lo que es más previsible que supongan un impacto mayor que en las otras actuaciones programadas.

En relación a la capacidad agrológica, únicamente de las actuaciones que implican una ocupación de suelo, los accesos propuestos en la Zubia y Ogíjares suponen un **impacto negativo** a la misma porque suponen ocupaciones de suelo agrícola, es por ello que se ha estimado como **SEVERO.**

8.5. Impacto en la Hidrología

La Directiva del Marco del Agua (DMA) establece desde el año 2000 un marco común en el ámbito de la gestión de las aguas en todos los países miembros de la Unión Europea. El objeto central de la Directiva es la prevención, conservación y recuperación del buen estado ecológico de las masas de aguas, así como su uso sostenible. Para ello, la Directiva obliga a definir las Demarcaciones Hidrográficas, como el ámbito territorial de planificación donde se integran las diferentes masas de aguas y sus ecosistemas, incorporando en la unidad de gestión de la cuenca hidrográfica, las aguas de transición y costeras asociadas.

Sin lugar a dudas la Red Hídrica de Andalucía es uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo de la comunidad, y para cualquier población. Los principales recursos se encuentran sometidos a una fuerte presión humana. Aquellos que aportan agua, por problemas de gestión y aquellos que tienen un valor paisajístico, por las afecciones de cualquier infraestructura o planificación sobre el mismo. Se procederá a inventariarlos y a detectar aquellos que puedan ser susceptibles de sufrir algún impacto significativo tanto por pérdida de capacidad, como por destrucción del mismo o por fragmentación.

El presente plan, apuesta por un aprovechamiento de las infraestructuras existentes, evitando el desarrollo de infraestructuras de nuevo trazado que supongan una fragmentación del territorio, por lo que en este sentido se busca la preservación de los cursos de agua superficiales y subterráneos.

Toda actuación que incida sobre la calidad del aire, de forma indirecta puede incidir sobre la calidad de las aguas superficiales por depósito de contaminantes atmosféricos.

Además, cualquier propuesta que implique una ocupación del terreno, durante la construcción de la infraestructura puede interceptar cauces y además afectar a las masas de agua subterráneas por vertidos accidentales de aceite y carburantes que puedan producirse durante la construcción de las obras, que incidirían a su vez sobre la biodiversidad de estos espacios, aunque se trataría de situaciones accidentales que se pueden prevenir y evitar adecuadamente en obra.

Únicamente las **propuestas de mejora de la red ciclopeatonal y la ampliación del metro de Granada** son las que interceptan cauces existentes en el ámbito, si bien cabe remarcar que en ambos casos se trata de propuestas **sobre infraestructuras viarias existentes** donde no se modifica su geometría, ni se modifica el régimen hidrológico de la zona (sin alteración de elementos de drenaje ni cuencas vertientes), que en el caso de la ampliación del metro de Granada no supondrá en fase de funcionamiento ningún tipo de impacto al cauce que intercepta (río Dílar), adoptándose en fase constructiva las medidas cautelares que estime oportunas el organismo competente, por lo que se estima un **impacto negativo pero COMPATIBLE** sobre la calidad de las aguas debido a esta circunstancia

En el caso de las **propuestas de mejora de la red ciclopeatonal**, concretamente aquellos tramos de la red propuestos paralelos a cauce como es el caso del que discurre por el río Genil, y continua por el Dílar y un tramo de menor longitud correspondiente al río Monachil, una vez acondicionados dichos trazados como carriles ciclopeatonales existe la posibilidad de afección indirecta de dichos cauces por la presión antrópica (residuos, vertidos incontrolados…) de los las personas usuarias de dicha red, por lo que se ha estimado un **impacto negativo y MODERADO** sobre la calidad de las aguas.

8.6. Impacto sobre la biodiversidad

La alta presencia de biodiversidad (riqueza de especies) está asociada principalmente al alto porcentaje de terrenos sometidos a algún grado de protección y a las zonas verdes existentes en el ámbito por lo que la incidencia del PTMAGR sobre la misma será similar que con el factor de espacios protegidos y zonas verdes.

En términos de ocupación de suelo y por tanto posible afección con Espacios-protegidos y zonas verdes con alta presencia de biodiversidad, **son las propuestas que supongan una ocupación de suelo, las que se debe analizar su afección o no sobre dicho factor del medio.**

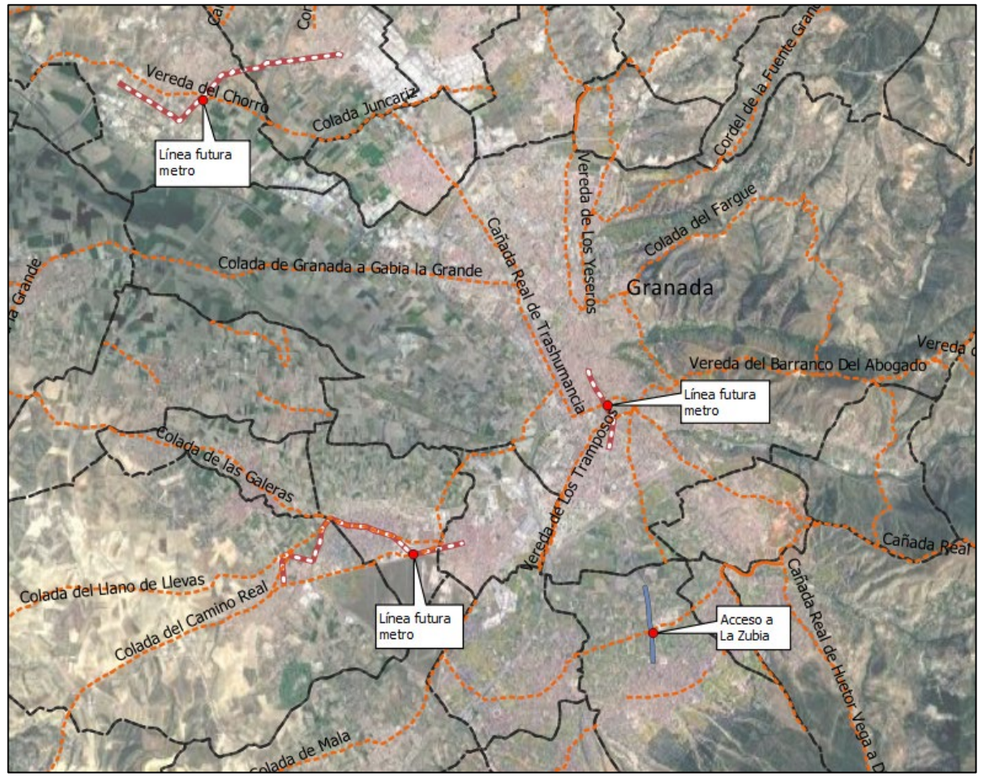
La **ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares)**, es la única actuación que puede suponer un **impacto negativo** sobre este factor, siendo no obstante **COMPATIBLE**, en zonas urbanizadas y junto a infraestructuras existentes manteniendo el nivel de conectividad.

8.7. Conectividad ecológica

En general, prácticamente todas las actuaciones previstas en el presente PTMAGR no suponen una incidencia ni negativa ni positiva sobre este factor, considerándose como NEUTRAS. Esto es debido a que la mayoría de actuaciones que suponen una ocupación de terrenos se efectúan en zona urbana, y únicamente por tanto se considera una **incidencia negativa pero COMPATIBLE** de la actuación correspondiente a **la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (acceso a la Zubia)** sobre la fragmentación de hábitats y las vías pecuarias, puesto que al efectuarse sobre una infraestructura existente, siempre que se adopten las medidas necesarias en fase de proyecto constructivo (garantizar el paso de fauna y mantener la permeabilidad existente en la actualidad) no supondrá una afección significativa, afectándose únicamente una vía pecuaria por cruce que será resuelto en fase de proyecto constructivo.

En el caso de la **ampliación del metro de Granada**, el **impacto** pasa a ser **MODERADO** respecto a las vías pecuarias puesto que existen coincidencias de trazado además de cruces, y al ser en su mayor parte subterránea se deberá garantizar en fase de obras su continuidad y dar alternativas de trazado durante su construcción, si bien en fase de explotación no supondría ningún tipo de afección.

Imagen 8.63 Interacción línea futura de metro y acceso a La Zubia con vías pecuarias existentes

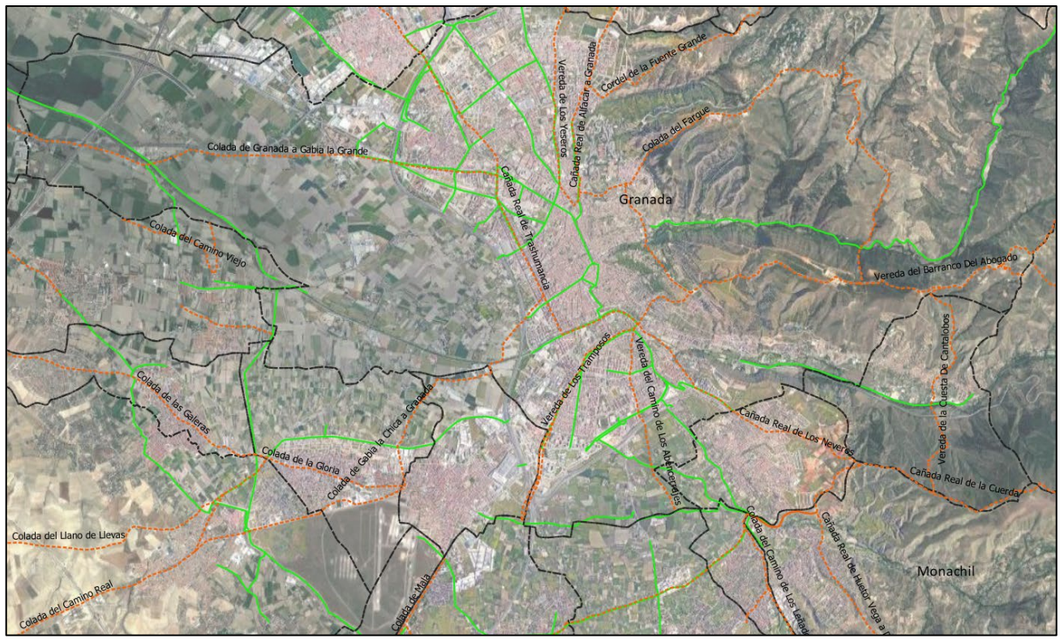


Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a la mejora de la red ciclopeatonal (ver trazados propuestos en verde), dicho impacto se considera positivo puesto que algunos de los tramos propuestos son coincidentes con vías pecuarias existentes (en el casco urbano de Granada y zona sur y oeste del mismo) y otros cruzan las mismas y conectan unas vías con otras, integrándolas como soporte de actividades culturales y de esparcimiento, contribuyendo al incremento de las comunicaciones no motorizadas.

Además, se compatibiliza con las actuaciones ya implementadas en Granada dentro del Programa de Puertas y Corredores Verdes de Andalucía.

Imagen 8.64 Interacción de la red ciclopeatonal propuesta con vías pecuarias existentes



Fuente: Elaboración propia

8.8. Impacto en los montes públicos y en los terrenos forestales

Tras caracterización del ámbito del PTMAGR, se observa que los montes públicos y terrenos forestales se encuentran en las zonas de relieves montañosos correspondientes a Sierra Nevada, Sierra de Huétor… **no estando ninguna de las 5 propuestas de actuación en dichas zonas, por lo que no es objeto de evaluación en el presente PTMAGR**, si bien habrá que tener en cuenta que en la redacción del Estudio Informativo para la implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada, deberá analizarse dicho factor puesto que en función de la alternativa escogida existe la posibilidad de afección a terrenos forestales.

8.9. Impacto sobre el paisaje

De las actuaciones propuestas en el PTMAGR que implican ocupación del territorio (actuaciones que pueden suponer un impacto paisajístico), **es la ampliación del metro de Granada** y **la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares)** las que se ha considerado que pueden **incidir negativamente** sobre este factor.

En el **primer caso**, se considera un **impacto MODERADO**, puesto que, si bien se efectúa sobre una infraestructura existente, existen tramos que no discurre por zonas urbanas y puede alterar el paisaje en fase de funcionamiento.

En el **segundo caso**, se considera un **impacto COMPATIBLE**, puesto que se trata de una ampliación de una infraestructura existente que no requiere excesivos movimientos de tierra ni de taludes pronunciados, así como de obras complementarias con gran incidencia visual

8.10. Impacto en los Espacios protegidos- Zonas Verdes

De las actuaciones propuestas en el PTMAGR que implican ocupación del territorio (actuaciones que pueden suponer un impacto en los Espacios Protegidos) se ha considerado un **impacto negativo, indirecto y MODERADO** de la **red ciclopeatonal propuesta sobre los Espacios Protegidos**, puesto que si bien prácticamente la totalidad de propuestas se efectúan alejadas de dichos espacios, la propuesta que discurre junto al límite del Espacio Natural Protegido de la **Dehesa del Generalife** y aunque su trazado se efectúa por caminos existentes, una vez acondicionados dichos trazados como carriles ciclopeatonales existe la posibilidad de afección indirecta del espacio por la presión antrópica (residuos, vertidos incontrolados…) de las personas usuarias de dicha red, no obstante, tal y como se indica al respecto en el apartado 6 puede resolverse con la adopción de medidas cautelares (cartelería informativa y de buenas prácticas ambientales en dichas zonas, mobiliario urbano adecuado durante el recorrido que facilite la disposición de residuos…), siendo aspectos a definir en fase de proyecto constructivo.

8.11. Impacto en el patrimonio cultural

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.

La contaminación atmosférica no solo afecta a la salud humana y al medioambiente, también puede dañar edificaciones, monumentos, estatuas al aire libre, así como muchas otras estructuras. Los contaminantes atmosféricos deterioran materiales tales como la piedra y la lluvia ácida disuelve este material además de ocasionar grietas en las edificaciones.

Las partículas provocan alteraciones estéticas a causa de su deposición sobre los materiales; esto provoca en muchas ocasiones procesos de corrosión, debido a que favorecen la presencia de humedad en los materiales y facilitan la formación de ácidos.

La presencia de SO_2 y NO_2 en la atmósfera da lugar a la formación de ácidos que reaccionan con el carbonato cálcico de la piedra y la degrada, generando sales solubles de calcio que se convierten en costras blanquecinas

inicialmente y luego negruzcas. La reparación de estos daños, en particular la reparación de estructuras históricas puede ser bastante costosa.

El SO_2 también origina corrosión metálica debida fundamentalmente a la formación de ácido sulfúrico, especialmente en ambiente húmedo y a temperaturas ambientales cálidas. Así mismo, deteriora la fibra sintética y los plásticos en general.

El Área Metropolitana de Granada cuenta con un amplio patrimonio cultural que debe ser protegido de la contaminación atmosférica a fin de minimizar los posibles efectos descritos. P**or lo tanto, el impacto de la aplicación del Plan puede resultar doblemente positivo.**

Conforme a lo expuesto, **actuaciones** que contribuyan a una **mejora de la calidad del aire** (fomento de transporte público, movilidad sostenible, creación de ZBE…) **contribuirá indirectamente en una mejor conservación del patrimonio** y actuaciones como **mejora de la red ciclopeatonal y redistribución de los modos de transporte contribuirá directamente** en la puesta en valor del patrimonio existente, siendo un **impacto POSITIVO** en ambos casos.

Tal y como se indica en el informe emitido por la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte, el ámbito de actuación del PTMAGR se caracteriza por una gran riqueza patrimonial en su conjunto, no obstante las actuaciones previstas en el PTMAGR son de mejora de la movilidad y fomento del transporte sostenible en las que salvo el último tramo de acceso a la Zubia y el Acceso a Ogíjares donde se tiene previsto ampliar la calzada para generar una plataforma reservada para el transporte público, el resto de actuaciones se efectúan sobre infraestructuras existentes sin ocupación de terrenos adicionales con lo que no es previsible una afección al patrimonio.

En estos dos tramos de acceso a la Zubia y a Ogíjares, si bien tras un primer análisis no es previsible la afección a patrimonio cultural, en fase de proyecto/obras se deberá cumplir con las determinaciones dispuestas en la legislación aplicable.

8.12. Riesgos naturales

El riesgo de inundación y de incendios son los dos riesgos naturales tenidos en cuenta en la valoración de impactos, considerándose únicamente como **impacto negativo, aunque COMPATIBLE sobre el riesgo de inundación** la propuesta de **ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares),** puesto que si bien se efectúa sobre una infraestructura existente se deberá diseñar correctamente en fase de proyecto constructivo mediante estudio específico de la lámina de inundación, asegurando que ésta no se vea alterada como consecuencia de la actuación.

En lo que respecta al **riesgo de incendio,** si bien a priori **de las 5 actuaciones propuestas, previsiblemente ninguna puede afectar a dicho factor**, se deberá tener en cuenta en la redacción del Estudio Informativo para la implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada al encontrarse dentro de un Parque Natural con terrenos forestales**,** adoptándose las medidas cautelares necesarias sobre dicho factor**.**

8.13. Impacto en el medio socioeconómico

En referencia a los **usos del suelo la mayoría de propuestas suponen un impacto POSITIVO** puesto que se efectúan sobre infraestructuras existentes y sobre suelo urbano, si bien se ha considerado una **incidencia negativa pero COMPATIBLE** para el caso de las **actuaciones de ejecución de zonas de estacionamiento y construcción de aparcamientos disuasorios** por estar en algunos casos sobre tierras de labor en secano, mosaico en cultivos, matorral boscoso y la **ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares)** por estar en terrenos agrícolas de regadío.

En referencia al empleo y nivel económico prácticamente las propuestas de actuación supondrán un **impacto POSITIVO**, en primer lugar, en la fase constructiva por el empleo de mano de obra local y seguidamente en fase de funcionamiento por fomento del desarrollo sostenible.

Las propuestas del presente PTMAGR sobre la **población y salud humana** supondrán un **impacto POSITIVO** principalmente por los siguientes motivos:

- La mejora de transporte y fomento de la movilidad sostenible, así como otras propuestas de mejora de la seguridad vial contribuirán en un cambio en la demanda y en el reparto modal, una mejora en los tiempos de recorrido…mejorando la calidad de vida de la población.
- El establecimiento de una ZBE de gran amplitud, medidas de mejora del transporte asociadas, medidas para la reducción del consumo energético, mejora de la seguridad vial, así como otras medidas específicas como la mejora o sustitución del pavimento o instalación de pantallas acústicas, en ambos casos para limitar el ruido generado por el tráfico y dotación de más estaciones de medición para la determinación de contaminantes atmosféricos, redundará en una mejora de la calidad del aire y control del mismo, reducción del consumo energético y en una reducción de la accidentalidad y en consecuencia en un impacto positivo sobre la salud humana.

Finalmente, en lo que respecta a la **producción y gestión de los residuos**, todas las actuaciones generan algún tipo de interacción al respecto, en el caso de la **mejora de la red ciclopeatonal y la creación de zonas de estacionamiento y aparcamiento** disuasorio dicha afección será más en fase de explotación y de forma indirecta por las personas usuarias de dichas infraestructuras, por lo que se considera un **impacto negativo pero COMPATIBLE** siempre que se adopten medidas cautelares al respecto.

En relación al **resto de actuaciones,** se considera un **impacto negativo y MODERADO** sobre este factor sobre todo en fase constructiva por lo que se deberán aplicar medidas correctoras que serán debidamente reflejadas en los planes de gestión de residuos de los proyectos constructivos y posteriormente en los planes de gestión de residuos de la obra.

8.14. Síntesis de los impactos potenciales de las propuestas del PTMAGR sobre los factores ambientales definidos en la Ley GICA

Según lo dispuesto en la *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*, los factores ambientales sobre los cuales se debe evaluar la incidencia del PTMAGR son:

- La población y la salud humana.

- 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.
- La tierra, el suelo, el agua, el aire y el clima.
- Los bienes inmateriales, el patrimonio cultural y el paisaje.
- La interacción entre los factores de población y salud humana y los bienes, patrimonio cultural y el paisaje.

Las propuestas del presente PTMAGR sobre la **población y salud humana** supondrán un **impacto POSITIVO** principalmente por la mejora del transporte, fomento de la movilidad sostenible …que contribuirán a mejora en reparto modal y tiempos de recorrido, mejorando la calidad de vida de la población, y además la implantación de una ZBE y medidas asociadas así como medidas para la reducción del consumo energético, mejora de la seguridad vial, así como otras medidas específicas como la mejora o sustitución del pavimento o instalación de pantallas acústicas, redundarán en una redundará en una mejora de la calidad del aire y control del mismo, reducción del consumo energético y en una reducción de la accidentalidad y en consecuencia en un impacto positivo sobre la salud humana.

Las propuestas del presente PTMAGR no afectan significativamente sobre la biodiversidad existente por la naturaleza de las propuestas principalmente las orientadas a una movilidad sostenible, que contribuyen positivamente en la mejora de la calidad del aire, por lo que de **forma global es beneficioso para dicho factor**, si bien se ha considerado una **incidencia negativa pero COMPATIBLE** para el caso de la **ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares)** puesto que se trata de una zona mayoritariamente agrícola donde no se prevé al existencia de flora y fauna de interés no siendo actuaciones de nuevo trazado sino en zonas urbanizadas y junto a infraestructuras existentes manteniendo el nivel de conectividad.

Respecto a la **incidencia de las actuaciones del PTMAGR sobre la tierra y el suelo**, en relación a la contaminación del suelo, **la mejora de la red ciclopeatonal, las zonas de estacionamiento y aparcamientos disuasorios** se ha considerado un **impacto indirecto y negativo** porque las personas usuarias del mismo pueden ocasionar vertidos que lleguen al suelo, pero **COMPATIBLE** porque siempre que se sigan unas medidas cautelares de señalización informativa y de mantenimiento no es previsible que esto ocurra.

En el caso de la **ampliación del metro** se considera que pueden ejercer un **impacto MODERADO** puesto que se trata de actuación que requiere ya de una fase constructiva más intensa, con excavaciones, siendo subterránea por lo que es más previsible que supongan un impacto mayor que en las otras actuaciones programadas.

En relación a la capacidad agrológica, únicamente de las actuaciones que implican una ocupación de suelo, los accesos propuestos en la Zubia y Ogíjares suponen un **impacto negativo** a la misma porque suponen ocupaciones de suelo agrícola, es por ello que se ha estimado como **SEVERO.**

En relación a la **incidencia sobre el agua** únicamente las **propuestas de mejora de la red ciclopeatonal y la ampliación del metro de Granada** son las que interceptan cauces existentes en el ámbito, si bien cabe remarcar que en ambos casos se trata de propuestas **sobre infraestructuras viarias existentes** donde no se modifica su geometría, ni se modifica el régimen hidrológico de la zona (sin alteración de elementos de drenaje ni cuencas vertientes), que en el caso de la ampliación del metro de Granada no supondrá en fase de funcionamiento ningún tipo de impacto al cauce que intercepta (río Dílar), adoptándose en fase constructiva las medidas cautelares que estime oportunas el organismo competente.

En el caso de las **propuestas de mejora de la red ciclopeatonal**, concretamente aquellos tramos de la red propuestos paralelos a cauce como es el caso del que discurre por el río Genil, y continua por el Dílar y un tramo de menor longitud correspondiente al río Monachil, una vez acondicionados dichos trazados como carriles ciclopeatonales existe la posibilidad de afección indirecta de dichos cauces por la presión antrópica (residuos, vertidos incontrolados…) de las personas usuarias de dicha red, por lo que se ha estimado un **impacto negativo y MODERADO** sobre la calidad de las aguas debido a esta circunstancia.

La **incidencia del PTMAGR sobre el aire y el clima es en su conjunto beneficioso** y a priori **prácticamente todas las actuaciones contribuyen de una forma positiva al mismo**, y en el caso de los accesos a la Zubia y a Ogíjares, si bien en fase constructiva y hasta que se estabilice el tráfico y las medidas a adoptar supondría un impacto negativo, la finalidad de la ampliación de plataforma es la de generar un carril BUS-VAO que a largo plazo contribuirá a la disminución de las emisiones de GEI generadas por el tráfico, **siendo por tanto COMPATIBLE con dicho factor.**

Finalmente, tras la caracterización del medio natural del ámbito del plan, se concluye la **no afección a los bienes materiales, el patrimonio cultural y el paisaje**, por la naturaleza de las propuestas.

No existe una incidencia visual significativa puesto que se trata de actuaciones sobre infraestructuras ya existentes, centradas en prácticamente en su totalidad en mejoras de red ciclopeatonal, de fomento del transporte público y de la seguridad vial, no afectando por tanto al patrimonio existente al no ocupar superficie adicional de terrenos para la ejecución de las mismas.

Conforme a lo expuesto, tras analizar cada uno de los efectos de las propuestas, **desde una visión global de los mismos se puede afirmar que la ejecución del PTMAGR no incrementará las presiones a la Red Natura 2000 ni a la conectividad ecológica** puesto que las actuaciones propuestas que implican una ocupación del territorio que son las orientadas a mejora del transporte público como la ampliación del metro de Granada y la ampliación del sistema del trasporte público (acceso a La Zubia y a Ogíjares) se apoyan en infraestructuras existentes y ambas fuera de espacios protegidos.

En el caso del Estudio Informativo para la implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada dependerá de la solución finalmente adoptada y por tanto no es objeto de análisis en el presente PTMAGR, y en el caso de la **red ciclopeatonal propuesta** si bien puede aumentar la presión antrópica a determinados espacios como cauces existentes o al espacio natural de la Dehesa del Generalife, en fase de proyecto constructivo se debe lograr el equilibrio entre acceso y disfrute a dichos espacios y su conservación adoptando las medidas cautelares apropiadas y definiendo unas buenas prácticas medioambientales para las personas usuarias de la red.

Además, el PTMAGR en su conjunto contribuye a la reducción de las emisiones contaminantes atmosféricos, y ruido garantizando un consumo energético más eficiente en el ámbito de la movilidad, potenciando el transporte público y equilibrando el reparto modal, fomentando una movilidad sostenible, mejorando los problemas de contaminación atmosférica y acústica existente y en consecuencia mejorando también la calidad de vida actual de la población.

9. INCIDENCIA DEL PTMAGR SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La Disposición final primera de la *Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía* modifica el apartado 1 del artículo 38 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, donde se regula el contenido mínimo del Documento Inicial Estratégico en el procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria, añadiendo un nuevo epígrafe que indica que el citado documento deberá incluir **«e) La incidencia en materia de cambio climático, según lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía».**

En este sentido, el artículo 19 de la citada Ley 8/2018 regula la incidencia en materia de cambio climático y evaluación ambiental de los planes y programas, estableciendo lo siguiente:

1. Las actividades de planificación autonómica y local relativas a las áreas estratégicas para la adaptación al cambio climático establecidas en el artículo 11 tendrán, a efectos de esta ley, la consideración de planes con incidencia en materia de cambio climático.

2. Los planes y programas con incidencia en materia de cambio climático y transición energética, sin perjuicio de los contenidos establecidos por la correspondiente legislación o por el acuerdo que disponga su formulación, incluirán:

> *1. El análisis de la vulnerabilidad al cambio climático de la materia objeto de planificación y su ámbito territorial, desde la perspectiva ambiental, económica y social y de los impactos previsibles, conforme a lo dispuesto en esta ley.*
>
> *2. Las disposiciones necesarias para fomentar la baja emisión de gases de efecto invernadero y prevenir los efectos del cambio climático a medio y largo plazo.*
>
> *3. La justificación de la coherencia de sus contenidos con el Plan Andaluz de Acción por el Clima. En el caso de que se diagnosticaran casos de incoherencia o desviación entre los instrumentos de planificación y los resultados obtenidos, se procederá a su ajuste de manera que los primeros sean coherentes con la finalidad perseguida.*
>
> *4. Los indicadores que permitan evaluar las medidas adoptadas, teniendo en cuenta la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía.*
>
> *5. El análisis potencial del impacto directo e indirecto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero.*

La tendencia previsible, del estado del medio ambiente y de las dinámicas del territorio en ausencia de una planificación del transporte metropolitano en el área de Granada, es de incremento de los efectos negativos, agravado por los efectos del cambio climático.

Por tanto, es necesario adaptarse y contrarrestar dichos efectos mediante la planificación eficiente tanto territorial (Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía 2006-POTA, Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada 1999-POTAUG, Plan Especial de Ordenación de la Vega de Granada 2017-PEVGr) como en términos de movilidad sostenible (Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía 2020-PISTA (no vigente y sustituido por el PITMA), Plan de Infraestructuras del Transporte y Movilidad de Andalucía -PITMA 2021/2030, Plan Andaluz de la Bicicleta-PAB 2014/2020 (no vigente y sustituido por el Programa Andaluz de Accesibilidad a los Nodos Metropolitanos de Transporte para el fomento de la movilidad activa) y PMUS de los municipios que conforman el Área de Granada), adoptando medidas que directa y/o indirectamente incidan positivamente sobre dichos factores, definiendo criterios básicos de actuación en diversos ámbitos que sirvan de apoyo y guía para la ejecución de actuaciones puntuales integradas en el entorno y compatibles con el mismo en cada uno de los municipios que conforman el PTMAGR.

En lo que se refiere al transporte, los efectos significativos se producen en dos ámbitos: los relativos a la movilidad y los relativos a la construcción de infraestructuras. Seguidamente se indican los principales efectos a tener en cuenta en el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada.

Uno de los objetivos primordiales del PTMAGR es la consecución de un modelo de transporte más sostenible, incluyendo una reducción considerable de las externalidades y la mejora de las condiciones ambientales del Área de Granada.

Con la implantación del PTMAGR, al aumentar el protagonismo de los modos más sostenibles (peatón, bici, transporte público, vehículos eléctricos) frente al vehículo privado motorizado propulsados por combustibles contaminantes, conseguirá ahorros energéticos y ambientales los cuales repercuten directamente en mejoras significativas de las emisiones de ruido, de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero.

Este hecho unido a una correcta planificación integrando los valores ambientales, paisajísticos y culturales del ámbito del plan en el Área de Granada desde fases iniciales permitirá a su vez contribuir a la cohesión y potenciación de dichos espacios sensibles evitando su fragmentación y deterioro progresivo.

- **Biodiversidad, espacios protegidos y hábitats.**

Las infraestructuras lineales del transporte tienen una incidencia en la fragmentación de hábitats denominado" efecto barrera". Pudiendo llegar a ser un problema para la conservación de la biodiversidad. La ejecución de nuevas infraestructuras de transporte es tendente a inducir cambios de usos del suelo y potenciar el aumento de zonas urbanas (residenciales, industriales…).

De los riesgos de fragmentación por la implantación de infraestructuras sobre el territorio cabe destacar la **posible afección a espacios naturales protegidos y/o incluidos en la Red Natura 2000**, especialmente en la mitad este del ámbito del PTMAGR con la presencia de numerosas cadenas montañosas protegidas como Sierra Nevada (catalogado como LIC, ZEPA y ZEC), Sierra de Arana (catalogado como LIC y ZEPA) y Sierra de Huétor (catalogado como ZEC) y dada la extensión que ocupan, la armonización entre la necesidad de mejorar las infraestructuras de acceso a determinadas áreas y la preservación de los valores de la red de espacios naturales constituirá una de las líneas principales de sostenibilidad ambiental del PTMAGR.

Puesto que las propuestas de actuación dentro del PTMAGR se efectúan sobre infraestructuras existentes, se prevé que suponga un efecto positivo sobre la matriz territorial y paisajística integrando desde el principio los criterios ambientales y paisajísticos en la ejecución de mismas, promoviendo un cambio fundamental en las dinámicas de pérdida de suelo y fragmentación de espacios, y reforzando estos espacios protegidos minimizando los posibles impactos en estas áreas del territorio especialmente sensibles.

Propuestas como la creación de una red ciclopeatonal aprovechando caminos y/o vías pecuarias existentes contribuyen a alcanzar los objetivos marcados por la planificación ambiental.

- **Paisaje**

La provincia de Granada se configura como un espacio dominado por la presencia de las cordilleras Bética, donde el relieve es el elemento vertebrador del territorio, determinando la ubicación de los asentamientos y el desarrollo de las actividades económicas a lo largo de una serie de escenarios montañosos y depresiones,

concentrando estas últimas, la mayor parte de las actividades antrópicas frente a las anteriores, despobladas y con clara vocación natural.

Las infraestructuras lineales del transporte tienen una clara incidencia en el paisaje. Los trabajos recientes de catalogación, caracterización y valoración de los paisajes en este caso dentro de la provincia de Granada deben ser considerados en el planeamiento de las infraestructuras. Y ello en un doble sentido. Por un lado, deben determinarse las directrices para que la red de infraestructuras tenga una menor incidencia en el paisaje, pero por otro debe revisarse la funcionalidad actual de determinadas carreteras de bajo tráfico, con objeto de potenciar su uso alternativo como instrumentos para el conocimiento de los paisajes andaluces.

En este sentido, las únicas propuestas que implican una ocupación de terreno, zonas de estacionamiento, construcción de aparcamientos disuasorios y ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares), son propuestas que contribuyen a un cambio en el modo de transporte fomentando el transporte público frente a la supremacía del vehículo privado, siendo propuestas blandas y con incidencia visual mínima puesto que no suponen grandes movimientos de tierra ni grandes desniveles.

- **Contaminación atmosférica-Cambio climático.**

La influencia que la actividad humana tiene sobre la generación de los gases de efecto invernadero (GEI), y la contribución de éstos en la modificación del comportamiento climático del planeta, hace necesario el orientar los esfuerzos en la reducción de la emisión de estos gases. Entre ellos, los más relevantes en función de su cantidad, combinada con los efectos sobre el potencial calentamiento son el dióxido de carbono (CO_2), seguido del metano (CH_4) y del óxido nitroso (N_2O), con una contribución inferior de los gases fluorados: hidrofluorocarburos (HFCs), perfluorocarburos (PFCs) y hexafluoruro de azufre (SF6).

Las emisiones asociadas al transporte se encuadran dentro de las consideradas emisiones difusas, las cuales se diferencian de las emisiones directas. El transporte es el sector que tiene más incidencia en el total de las emisiones de GEI, debido a que es el responsable del 28% del total de emisiones y del 42% del total de emisiones difusas.

En la actualidad, Andalucía, como el conjunto de España, se encuentra ampliamente por encima del nivel comprometido en referencia a niveles de emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Está en fase de redacción un nuevo Plan de mejora de la calidad del aire de Granada 2022-2030 que ha sido consultado y tenido en cuenta en la redacción del PTMAGR ya que pretende ser el elemento central de acción en la reducción de la contaminación atmosférica y la mejora de la calidad del aire en Granada y su área metropolitana.

Asimismo, se ha tenido en cuenta la alineación y coherencia con los objetivos establecidos en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y los escenarios de reducción que recoge para el ámbito territorial.

Además, el Ayuntamiento de Granada, dentro del PMUS, tiene previsto poner en marcha de forma progresiva la denominada Zona de Bajas Emisiones. Se trata de un área en la que se priorizarán los desplazamientos a pie, los sistemas de movilidad personal y el uso del transporte público con el objetivo de reducir la contaminación.

En el presente PTMAGR plantean objetivos realistas de reequilibrio de la movilidad desde el punto de vista de potenciación del transporte colectivo, el fomento del viaje a pie y en bicicleta, y mejoras generales en la gestión de la oferta de transporte que contribuirán a mejorar la calidad del aire y a largo plazo a la reducción de emisiones GEI y por tanto a frenar el cambio climático.

Además, cuenta con objetivos y medidas específicas enfocadas hacia la reducción de la contaminación atmosférica y la lucha contra el cambio climático.

- **Contaminación acústica.**

El tráfico es la principal fuente generadora de ruido. Este Plan, con medidas volcadas a la disminución del tráfico rodado, puede disminuir notablemente las vibraciones y emisiones sonoras, lo que afectará tanto a la calidad del aire como a la salud y el bienestar de las personas y a la del patrimonio natural.

En la elaboración de propuestas se ha tenido en cuenta las zonas de conflicto acústico asociadas a las infraestructuras viarias identificadas en el apartado anterior, así como las zonas acústicamente saturadas en aglomeraciones urbanas como Granada.

Como propuestas específicas del plan orientadas a una mejora de la calidad acústica, cabe remarcar la mejora o sustitución del pavimento o instalación de pantallas acústicas, en ambos casos para limitar el ruido generado por el tráfico, además de todas aquellas que limitan el acceso del tráfico rodado a la zona urbana, el fomento de movilidad sostenible….

- **Consumo energético.**

El análisis de los datos de consumo de energía por sectores muestra claramente que en Andalucía la movilidad de personas y mercancías sigue siendo el mayor consumidor energético, estando sustentado principalmente dicho sistema energético por combustibles fósiles.

En el marco actual hay que tener presente la necesidad tanto de reducir la movilidad privada motorizada como de apostar por un modelo energético de la movilidad alternativo al actual basado en combustibles fósiles (básicamente el petróleo).

Desde el marco de la planificación de la movilidad el PTMAGR propone medidas que permiten un cambio en el modelo energético actual, estableciendo medidas que fomentan el cambio del vehículo privado por modos más eficientes, así como fomento de la propia eficiencia energética de los diferentes medios de transporte. Algunas medidas pueden estar relacionadas con el fomento del vehículo eléctrico y propulsado por combustibles más ecológicos (tales como el gas), el fomento de las políticas de vehículo compartido (car-sharing o car pooling), el aumento de la captación del transporte público, y de los modos no motorizados como la bicicleta, etc., de manera que se genere una reducción del consumo energético asociado a la movilidad.

Específicamente, es importante hacer especial mención a la reducción del consumo energético ocasionada por medidas planteadas orientadas a la potenciación del transporte público, al considerar que tienen importantes posibilidades de captación de personas viajeras en el ámbito de Granada, debido a los bajos porcentajes de reparto modal del transporte público existentes en la actualidad en el ámbito.

9.1. Análisis de vulnerabilidad

El **cambio climático**, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), lo define como el cambio del Clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Las metodologías más recientes utilizadas para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático siguen **el enfoque renovado propuesto por el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático en su quinto informe de evaluación (IPCC, 2014).**

El **Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5, 2014),** proporciona una actualización del conocimiento sobre los aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos del cambio climático. En comparación con informes anteriores, este Quinto Informe pone un mayor énfasis en la evaluación de los aspectos socioeconómicos del cambio climático y en sus implicaciones para el desarrollo y la gestión de los riesgos, así como en la puesta en marcha de respuestas de adaptación y mitigación.

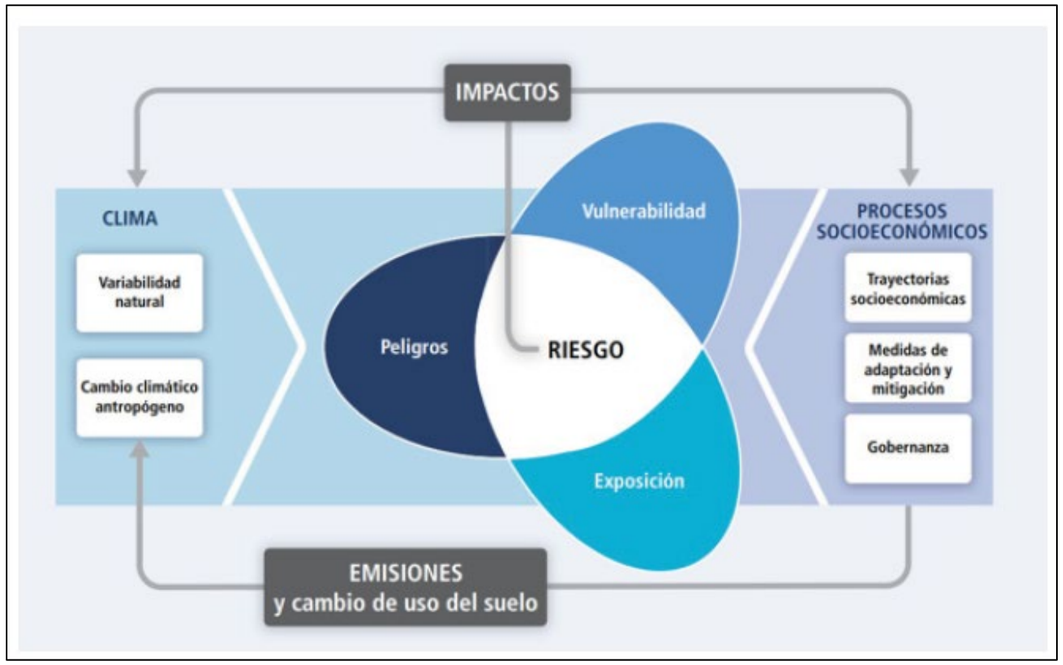
La **vulnerabilidad** hace referencia al contexto físico, social, económico y ambiental de una región, sector o grupo social susceptible de ser afectado por un fenómeno meteorológico o climático, y que resulta clave para entender el origen de los desastres.

Por su parte el **riesgo asociado al cambio climático** se define y valora en función del peligro climático, la exposición y la vulnerabilidad al mismo según el Quinto Informe del IPCC. En este sentido, es más importante identificar las causas del riesgo y cómo influyen sobre su crecimiento o reducción, tanto del lado de los peligros y la exposición a los mismos como del lado de las vulnerabilidades, que disponer de datos exactos sobre los riesgos en sí, ya que la escasez de estos últimos no permite hacer un análisis consecuente.

Se plantea para el análisis de la vulnerabilidad al cambio climático, por tanto, una metodología basada en análisis cualitativos, siguiendo el enfoque propuesto por el IPCC en su quinto informe.

Este análisis contempla que el concepto de riesgo se basa en la combinación de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad, configurando lo que se conoce como el triángulo del riesgo (Schneiderbauer y Ehrlich, 2004).

Imagen 9.65. Relación entre peligro, vulnerabilidad y exposición al cambio climático



Fuente: IPCC (2014, Figure SPM.1). Segundo volumen del Quinto Informe de Evaluación

Como fase inicial, se define el punto de partida considerando el clima actual (caracterización climática del ámbito del PTMAGR), las tendencias y las previsiones de futuro (análisis de los escenarios climáticos).

La segunda fase comprende la identificación de los potenciales impactos de cambio climático que puedan afectar al ámbito del PTMAGR y relación de cada uno de ellos con las distintas áreas estratégicas de adaptación recogidas en la Ley 8/2018.

La tercera fase denominada “evaluación del riesgo”, incluye la identificación de riesgos que puedan suponer un peligro o amenaza climática considerando las consecuencias de los mismos.

Por último, la cuarta fase denominada “análisis de la vulnerabilidad al cambio climático” que incluye un análisis de cómo afectan los impactos y evaluación de la vulnerabilidad actual y futura.

Además, se consulta la metodología aplicada en el Departamento del Reino Unido de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA), el cual ha realizado importantes avances, publicando en 2012 la Evaluación del Riesgo del Cambio Climático (CCRA) que evalúa la evidencia científica de hasta 700 impactos potenciales derivados del cambio climático y su incidencia en el territorio anglosajón, realizando el estudio sobre 11 sectores clave. De igual modo, ha analizado las posibilidades de actuación en materia de adaptación, evaluado las potencialidades para la economía y desarrollado metodologías de evaluación y otros estudios sectoriales.

9.2. Fase inicial: caracterización climática y análisis escenarios climáticos

Tal y como queda reflejado en el Portal Andaluz del Cambio Climático, para predecir el clima del siglo XXI en el proyecto "Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC" (ELCCA5), se han generado simulaciones futuras para 9 MCGs, en 4 escenarios de emisiones (RCP26, RCP45, RCP60 y RCP85) y el escenario de referencia único de partida, o clima del pasado (1961-2000).

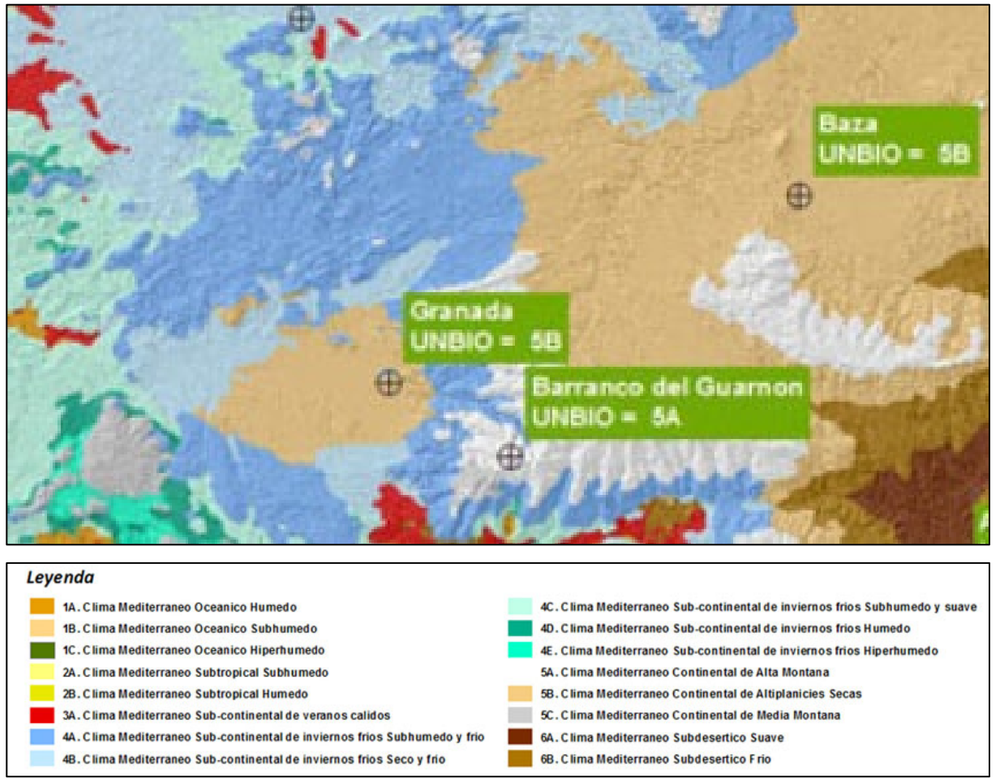
Esta simulación ha dado lugar a multitud de estudios territoriales que permiten conocer los impactos del cambio climático en sectores como el medio ambiente, agricultura, salud, industria, turismo, etc.

La simulación analiza tanto la evolución de los 6 grupos climáticos de Andalucía como de las principales variables climáticas. De momento, se dispone de la proyección para la temperatura.

Los grupos climáticos más importantes de Andalucía se generan a partir de la agrupación de 16 clases bioclimáticas correspondientes al periodo de referencia climático 1961-2000. Se determinan 6 grandes climas, de los cuales en el ámbito de estudio se identifican los siguientes:

1. Clima Mediterráneo Oceánico: se da en toda la región de influencia Atlántica, que suaviza las temperaturas y aporta una humedad notable a la región. Se divide en: 1A Húmedo, 1B Subhúmedo y 1C Hiperhúmedo.
2. Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos: sus veranos son cálidos, aunque no tanto como en A3, y los inviernos muy fríos, con un alto número de heladas. Se divide en: 4A Subhúmedo y frio, 4B Seco y frio, 4C Subhúmedo y suave, 4D Húmedo y 4E Hiperhúmedo.
3. Clima Mediterráneo Continental: se caracteriza por presentar inviernos muy fríos y largos, y veranos muy cortos y poco calurosos, donde buena parte de sus precipitaciones lo hace en forma de nieve. Se divide en: 5A de Alta Montaña, 5B Altiplanicies Secas y 5C de Media Montaña.

Imagen 9.66. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 1961-2000



Fuente: Portal Ambiental de Andalucía

Para exponer la evolución del clima de Andalucía en el Siglo XXI se utilizan los resultados en dos contextos: uno más pesimista (**MIROC**) y otro más optimista (**CGCM3**), en el escenario de emisiones RCP85.

La evolución de ambos modelos es significativamente divergente, consecuente de que MIROC da como resultado un clima extremadamente cálido y seco (aumento medio de la temperatura de 6.5ºC y disminución de la precipitación de un 17%), mientras que CGCM3 no es tan extremo en temperaturas (3.6ºC de aumento) y con precipitaciones parecidas a las actuales.

De aquí que la tónica general en MIROC sea una invasión del clima subdesértico propio del levante andaluz, una simplificación drástica de las unidades bioclimáticas, quedando todas las variantes húmedas e hiperhúmedas como residuales, y disminución de los climas continentales y subcontinentales en todas sus clases, quedando marginadas a las zonas que ocupan actualmente la media y alta montaña.

En consecuencia, desaparece el Clima Mediterráneo Oceánico Subhúmedo para dar paso al clima Mediterráneo Subdesértico Suave, el clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos y subhúmedos y

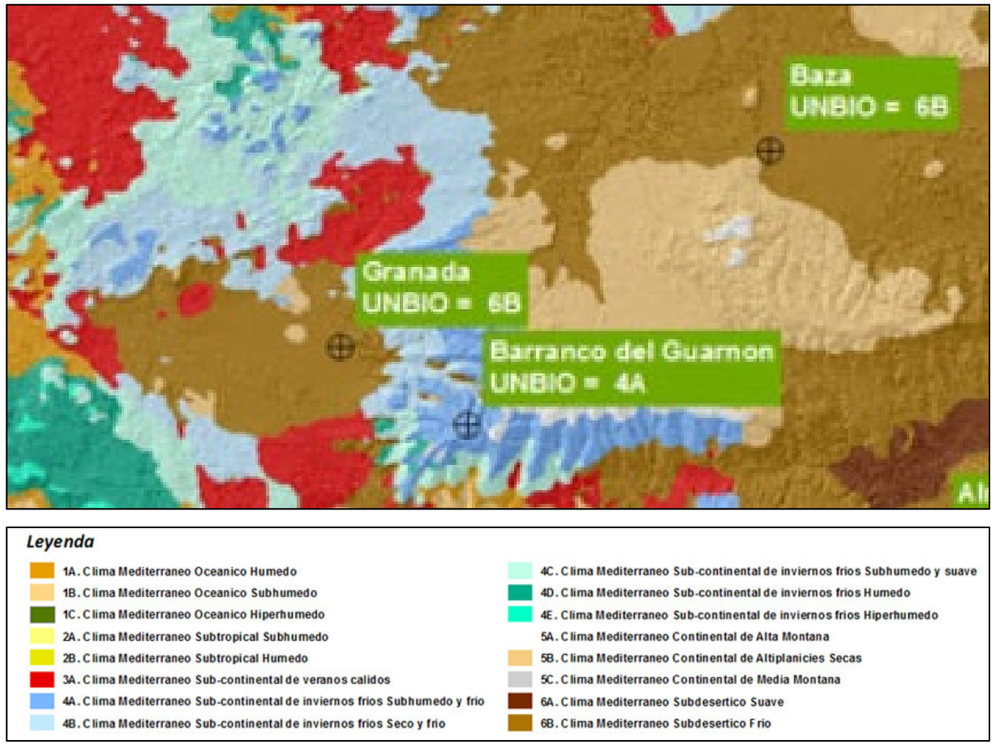
secos reduce su extensión y comienza a aparecer en su lugar el clima Mediterráneo Sub-continental de veranos cálidos.

Imagen 9.67. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según MIROC en RCP85

Fuente: Portal Ambiental de Andalucía

El caso de CGCM3 es diferente, dado que predice un clima más cálido, pero con un déficit hídrico no tan acusado como en el anterior, siendo la simplificación de climas no tan drástica, y un traslado a más altitud de las unidades bioclimáticas actuales.

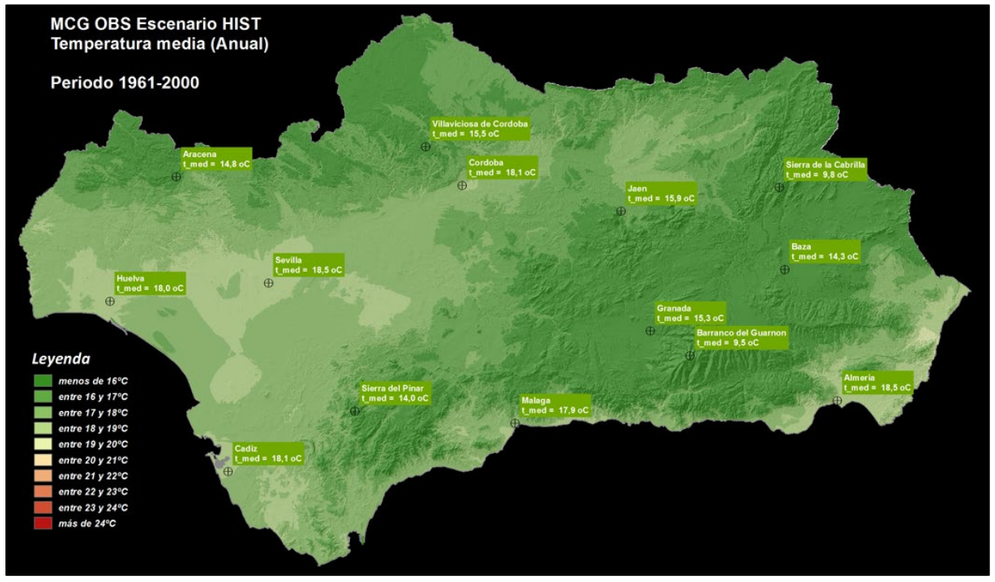
Imagen 9.68. Clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según CGM3 en RCP85



Fuente: Portal Ambiental de Andalucía

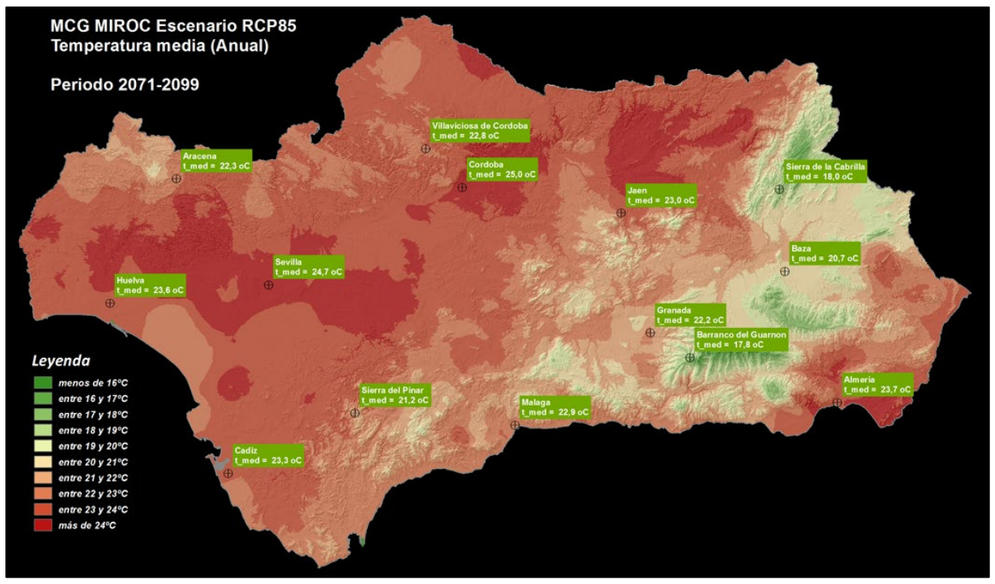
Tal y como se ha comentado con anterioridad, actualmente solo se dispone de la proyección de la temperatura en Andalucía, donde en el Portal Andaluz del Cambio Climático, tomando de partida la distribución de la temperatura media anual en el periodo de referencia 1961-2000, se efectúa la proyección de su evolución según los MCGs MIROC y CGCM3 en el escenario RCP85 indicando un incremento de entre 3.6 y 6.5ºC.

Imagen 9.69. Distribución temperatura media anual en periodo de referencia 1961-2000



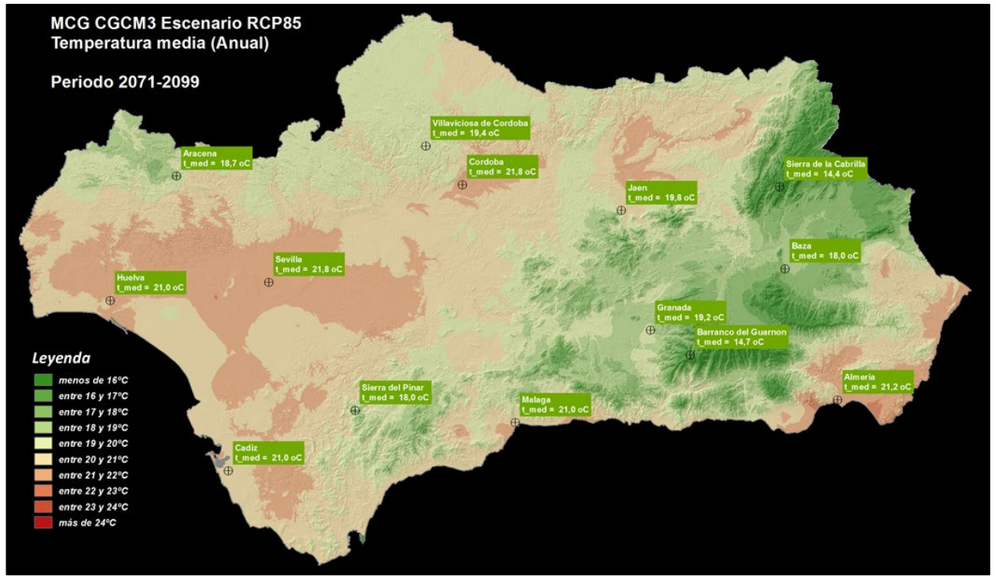
Fuente: Portal Ambiental de Andalucía

Imagen 9.70. Proyección evolución temperatura media anual en periodo 2071-2099 MIROC (pesimista) Escenario RCP85



Fuente: Portal Ambiental de Andalucía

Imagen 9.71. Proyección evolución temperatura media anual en periodo 2071-2099 CGCM3 (optimista) Escenario RCP85

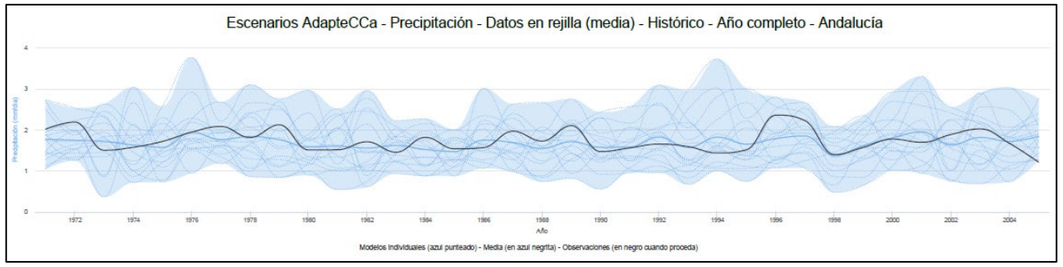


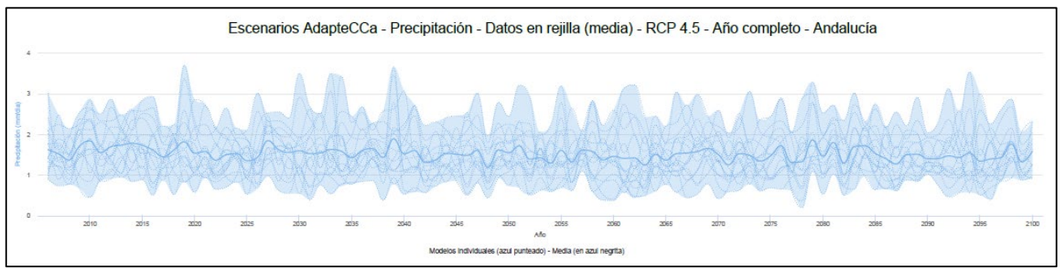
Fuente: Portal Ambiental de Andalucía

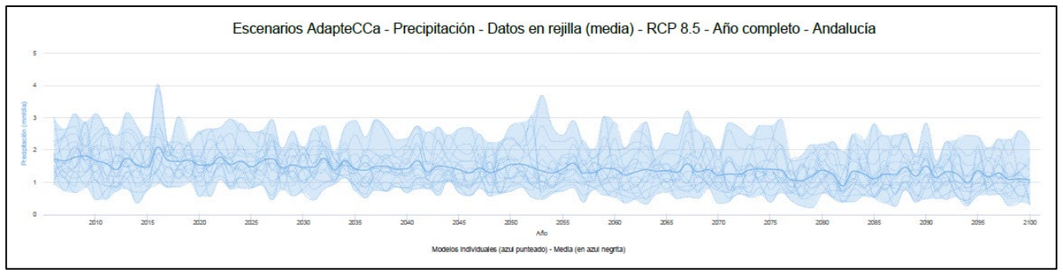
Sin embargo, la evolución de la precipitación no se inclina tan claramente hacia a una disminución tal y como indicaba el IV informe del IPCC. Esta incertidumbre sobre el comportamiento de la precipitación ya es una herencia de los propios MCGs, ya que Andalucía es una región climática cercana al punto de inflexión limítrofe entre las zonas que van a aumentar las precipitaciones y las que van a disminuir.

Tras consulta al Visor de Escenarios Climático "AdapteCCa" para el caso de la evolución de la precipitación, históricamente y actualmente se constata una pérdida del ritmo de precipitación acumulada por año en Andalucía. Las proyecciones representadas en las gráficas insertadas a continuación, señalan una drástica disminución de las precipitaciones anuales durante este siglo de hasta casi la mitad. Esta disminución es generalizada en todos los escenarios y todas las estaciones, aunque acentuada en verano y otoño. En concreto, la disminución anual de precipitación oscilaría entre 70 y 200 mm al año, dependiendo del escenario.

Imagen 9.72. Evolución precipitación en periodo de referencia y en periodo 2010-2011 según escenarios RCP 4,5 y RCP85







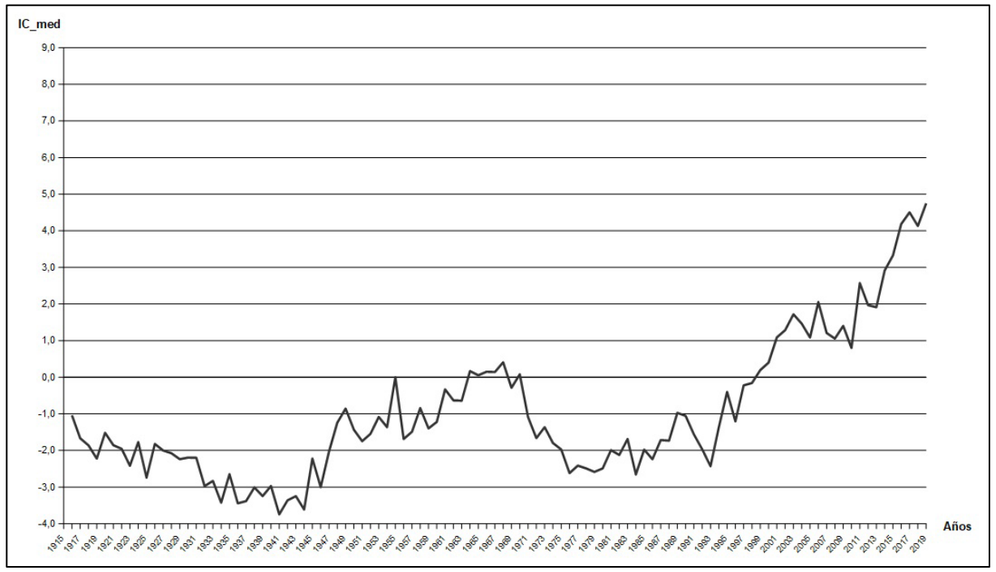
Fuente: Visor Escenarios Climáticos AdapteCCA

Con el fin de determinar ese incremento/descenso de anual de las temperaturas medias de Andalucía, se efectúa la medición del calentamiento global a través del Índice de Calentamiento Global (ICG).

En 2019 las diferencias entre las temperaturas promedio de los últimos 30 años (periodo 1990-2019) y las del periodo de referencia, 1961-1990, se reducen muy ligeramente y por segundo año consecutivo, manteniéndose los valores de +0,4°C en Granada.

Tal y como indica el último informe de Medio Ambiente en Andalucía (IMA 2018) y se observa en la siguiente gráfica para el caso de Granada, se observa una tendencia creciente en el Índice de Calentamiento Global (ICG) a lo largo del periodo de 98 años considerado, con un aumento más acusado a finales de siglo XX y un mantenimiento de la tasa de incremento a lo largo de las primeras décadas de este siglo.

Imagen 9.73. Evolución del índice de calentamiento global en Granada



IC_med: Valor del índice de calentamiento global

Fuente: Portal Andaluz del Clima

El efecto del incremento global de las temperaturas se agrava especialmente en el ámbito urbano. Las ciudades de las regiones continentales del sur de Europa están sometidas a un periodo estival cálido y seco, al que se suma un sobrecalentamiento extra causado por el **efecto "isla de calor".**

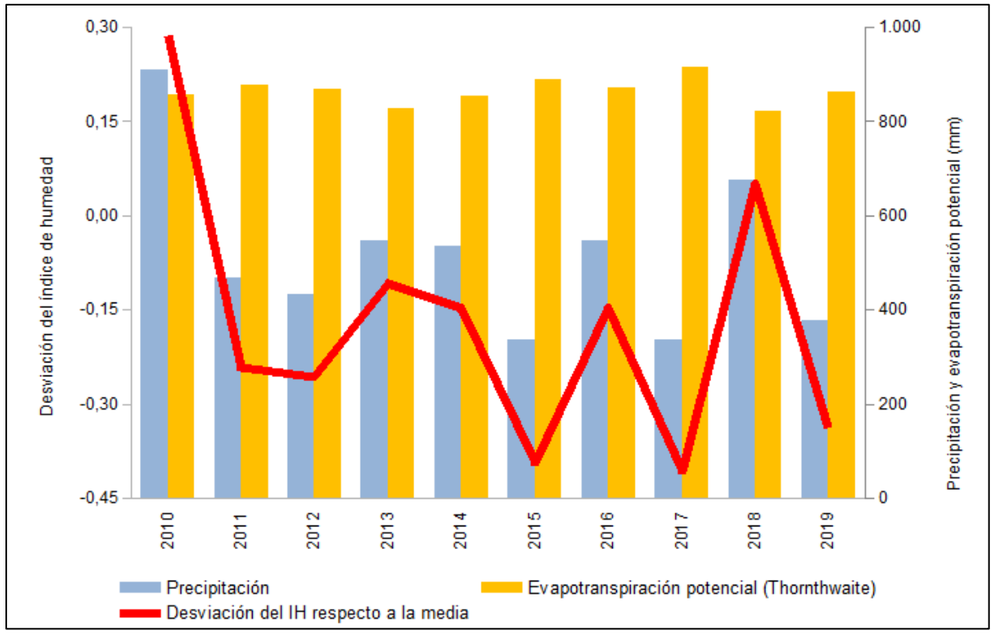
La climatología acuñó esta definición para explicar el microclima que se crea en las ciudades, cuando la vegetación, los ríos y los lagos se sustituyen por edificios, asfalto y hormigón. Con carácter general, las ciudades se recalientan debido a la incapacidad que tienen para disipar el flujo de radiación solar en cadenas secundarias de energía que eviten el aumento de la temperatura atmosférica.

En las condiciones de cambio climático, además, se prevé que este problema va a aumentar en amplitud (número de meses estivales) e intensidad (máximos de temperatura alcanzada) hasta extremos insostenibles desde el punto de vista social y económico.

En cuanto a la desertificación en Andalucía, el valor del índice de humedad en 2019 es bajo, pero está en la línea de la década actual, en la que se están sucediendo años muy húmedos y otros muy secos como el analizado. Teniendo en cuenta los valores medios de la serie de referencia 1971-2000 y el seguimiento basado en las anomalías del índice de humedad, se vislumbra una tendencia hacia el descenso en los valores de este indicador y, por tanto, un aumento del riesgo de desertización.

Las desviaciones del índice de humedad son negativas en la mayor parte de la región.

Imagen 9.74. Precipitación, evapotranspiración potencial y desviación del índice de humedad en Andalucía, 2010-2019



Fuente: Portal Andaluz del Clima

Según consultas efectuadas al **Resumen Ejecutivo del Plan Provincial de Adaptación al Cambio Climático de Granada, en el Bloque 1 de Caracterización Territorial y amenazas climáticas,** utilizando la herramienta de escenarios climáticos de la Plataforma AdapteCCa de la Oficina Española de Cambio Climático ya comentada con anterioridad, para cada municipio, y seleccionando los valores en rejilla, trabajando en el peor escenario de emisiones posible (escenario RCP 8.5 basado en un mayor aumento de emisiones GEI), tomando los valores para el año de referencia 2017 y para el año tomado como escenario futuro, el 2040, se muestra a continuación **tabla resumen obtenida con la descripción de las amenaza climática más relevantes para la Provincia de Granada y los datos climáticos para el año 2040 más destacados.**

DESCRIPCIÓN DE LA AMENAZA	Datos climáticos para el año 2040 más destacados
Temperaturas más elevadas	Se observa un aumento de la temperatura mínima en un intervalo entre +0,76 ºC de la UTG Litoral-Costa Tropical y +0,88 ºC de la UTG Área Metropolitana Este. Respecto a la temperatura máxima el intervalo oscila entre +0.8ºC y 1,2ºC de las mismas UTGs respectivamente. Entre estos datos destaca el ascenso esperado de temperaturas en Monachil en 1,37ºC en la mínima y hasta en 1,52ºC en la Máxima.
	En cuanto a los días al año donde la temperatura mínima no baja de 20º C, se observa un aumento de 5 días en la UTG Alpujarra y de 9 días para la UTG Litoral-Costa Tropical. Por municipios, este ascenso va desde los 1,8 días más en Busquistar o los 1,43 días más en Güejar Sierra, hasta los 10.6 días más en Alicún de Ortega y los 10.3 días en Alamedilla.
	La UTG Litoral-Costa Tropical registra una media de 6 días cálidos más al año (días en los que la temperatura máxima supera el percentil 95 de la temperatura máxima diaria anual) frente a los 10,6 días cálidos adicionales de la UTG del Altiplano. A nivel municipal estos datos llegan a ser desde 14 días cálidos más en Puebla Don Fadrique frente a los 5,3 días cálidos más esperados en Motril.
Descenso de las precipitaciones	Se registra un descenso medio en las precipitaciones del 22,8% de la UTG Área Metropolitana Este, frente a sólo el 10,1% de descenso en la UTG Alpujarra. Por municipios, destacan Cogollos Vega y Huétor Santillán con un descenso del 27% de las precipitaciones frente a Válor donde sólo se espera un descenso del 5,6%.
Olas de calor de mayor duración	Se prevé que las olas de calor duren entre los 6,6 días de la UTG Alpujarra y los 12 días más que actualmente de la UTG Comarca de Guadix. Por municipios, este incremento va desde los 3,5 días más de duración de olas de calor de Torvizcón, hasta los 14,4 días, más de los actuales, de Gobernador y Morelabor.
Periodos de sequía más intensos	Aumenta el número de días consecutivos sin precipitaciones entre los 7,8 días de la UTG Alpujarra y los 11,5 días más en la UTG Valle de Lecrín. Por municipios, destacan los 19 días más consecutivos sin precipitaciones que se esperan en Turón, frente a la reducción de 2,1 de los días consecutivos sin precipitaciones esperados en Gorafe.
	Se reducen en 5,6 los días de lluvia que hay anualmente en la UTG Litoral Costa Tropical y llegan hasta los 10,6 días de la UTG Área Metropolitana Oeste. A nivel municipal, estos datos van desde la reducción de 17,3 días anuales de lluvia en Güéjar Sierra hasta los sólo 4 días menos de lluvia al año esperados en Murtas y Albuñol.
Incremento en la concentración de las precipitaciones. Mayor frecuencia de aguaceros.	El volumen medio de precipitación máxima esperada en 24 horas registra un aumento que oscila entre el 9,6% de la UTG Poniente de Granada y el 24% de la UTG Altiplano. Como dato a tener en cuenta, la UTG del Área Metropolitana Este registra un descenso medio de este porcentaje de un 3,47% siendo la única UTG donde disminuye. Por municipios, Benamaurel registra un aumento del 55% de la precipitación máxima que puede esperarse en 24 horas; frente a esto, Huétor Santillán registra un descenso del 10,24% de la precipitación máxima que puede esperarse en 24 horas.

9.3. Segunda fase: identificación de los principales impactos del cambio climático y relación con las distintas áreas estratégicas de adaptación

Tal y como se indica en artículo 20 de la *Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía*, para el análisis y evaluación de riesgos por los instrumentos de planificación autonómica y local se considerarán al menos los siguientes impactos, según el área estratégica de adaptación que se trate:

a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.

b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.

c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos.

d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.

e) Pérdida de calidad del aire.

f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.

g) Incremento de la sequía.

h) Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación.

i) Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral.

j) Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética.

k) Cambios en la demanda y en la oferta turística.

l) Modificación estacional de la demanda energética.

m) Modificaciones en el sistema eléctrico: generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica.

n) Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural.

ñ) Incidencia en la salud humana.

o) Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio natural.

p) Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas.

Las actuaciones para la adaptación al cambio climático recaerán sobre las siguientes áreas, definidas en el artículo 11 de la Ley 8/2018:

a) Recursos hídricos.

b) Prevención de inundaciones.

c) Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura.

d) Biodiversidad y servicios ecosistémicos.

e) Energía.

f) Urbanismo y ordenación del territorio.

g) Edificación y vivienda.

h) Movilidad e infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias.

i) Salud.

j) Comercio.

k) Turismo.

l) Litoral.

m) Migraciones asociadas al cambio climático.

Dentro del **área estratégica de movilidad e infraestructuras**, donde se enmarca el presente Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada, la prioridad por nivel de riesgo establecida en el Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) es la siguiente:

a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos. **ALTA**

b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar. **ALTA**

c) Pérdida de biodiversidad y alteración del patrimonio natural o de los servicios ecosistémicos. **BAJA**

d) Cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales. **MEDIA**

e) Pérdida de calidad del aire. **BAJA**

f) Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad. **BAJA**

g) Incremento de la sequía. **BAJA**

h) Procesos de degradación de suelo, erosión y desertificación. **BAJA**

i) Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas y litoral. **MEDIA**

j) Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y frío y su incidencia en la pobreza energética. **BAJA**

k) Cambios en la demanda y en la oferta turística. **ALTA**

l) Modificación estacional de la demanda energética. **BAJA**

m) Modificaciones en el sistema eléctrico: generación, transporte, distribución, comercialización, adquisición y utilización de la energía eléctrica. **MEDIA**

n) Migración poblacional debida al cambio climático. Particularmente su incidencia demográfica en el medio rural. **BAJA**

ñ) Incidencia en la salud humana. **BAJA**

o) Incremento en la frecuencia e intensidad de plagas y enfermedades en el medio natural. **BAJA**

p) Situación en el empleo ligado a las áreas estratégicas afectadas. **BAJA**

A partir de este proceso de evaluación, en el PAAC se obtiene la lista de impactos ordenada por prioridades de actuación, circunscribiendo cada uno de ellos a las categorías bajo-medio-alto en función del peso que representan sus resultados respecto al caso posible más desfavorable. De este modo, valores inferiores al 25% se han considerado “bajo”, entre 25 y 49% se han considerado “medio” y superiores a 50% se han considerado “alto”.

Desde el punto de vista de los impactos climáticos o peligros, según los estudios realizados, tal y como se indica en el PAAC **algo más del 30% de los impactos principales contemplados en la Ley 8/2018 presentan un riesgo alto para el conjunto del tejido productivo andaluz**. En concreto, **son cinco los impactos clasificados dentro de este nivel:**

- Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.
- Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.
- Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.
- Incremento de la sequía.
- Incidencia en la salud humana.

Entre los restantes, el 56% quedan englobados mayoritariamente en un nivel de riesgo medio. Destacan, entre otros, los cambios en la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales, así como los relacionados con migración y empleo.

Como **riesgo alto**, en la **línea estratégica de movilidad e infraestructuras**, se encuentran los siguientes impactos:

a) Inundaciones por lluvias torrenciales y daños debidos a eventos climatológicos extremos.

Tal y como se indica en el PAAC, los problemas derivados de este fenómeno no se ciñen exclusivamente a los daños materiales ocasionados sobre bienes, cultivos o infraestructuras, sino que abarcan otros como los ocasionados por la pérdida de vidas humanas, o los derivados del impacto en el territorio por el aumento de los procesos de erosión, inestabilidad de laderas o cambios morfológicos de los cauces.

Tal y como se indica en informe emitido por la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos en el proceso de consultas de la evaluación ambiental estratégica del presente PTMAGR, las actuaciones planteadas no afectan a ARPSis en la provincia de Granada, aunque existen numerosos cauces que pueden verse afectados.

Además, según lo concluido en el Resumen Ejecutivo del Plan Provincial de Adaptación al Cambio Climático de Granada, en el ámbito del presente PTMAGR, y comentado con anterioridad en la primera fase, tras consulta de los datos climáticos actuales y los escenarios climáticos, la zona metropolitana es donde se registra un descenso de las precipitaciones máximas esperadas en 24 horas, por lo que dicho factor no afecta con un riesgo alto para el caso del ámbito que nos ocupa.

b) Inundación de zonas litorales y daños por la subida del nivel del mar.

El ámbito del presente PTMAGR no abarca zonas litorales, por tanto, no se verá afectado por dicho impacto.

k) Cambios en la demanda y en la oferta turística.

Las actuaciones llevadas a cabo en el presente PTMAGR no afectan sustancialmente en la demanda y en la oferta turística en la provincia de Granada, ya que el análisis se ha extraído para un día laborable normal.

Asimismo, según las amenazas climáticas detectadas en la fase anterior, tras consulta del **Resumen Ejecutivo del Plan Provincial de Adaptación al Cambio Climático de Granada**, los impactos climáticos más relevantes en la Provincia de Granada son:

- Aumento de temperaturas (fenómeno isla de calor en entornos como Granada). El aumento de temperaturas es una tendencia que se espera en todos los municipios y que llega a alcanzar valores de + 1ºC en algunos municipios para 2040, acercándose a ese punto de no-retorno que supondría un ascenso de 1.5ºC. Hay que destacar que es en los municipios de montaña donde más importante es el cambio esperado a nivel particular. Si bien la zona litoral amortigua mejor este ascenso, es en la zona metropolitana donde más aumentaría la temperatura, algo que además podría verse incrementando por el efecto "isla de calor" cuyo origen no es climático.
- Olas de calor de mayor duración. Se encuentra una tendencia clara hacia su mayor duración, sin excepciones entre los municipios. Además, el incremento es mayor en la zona del interior de la provincia, especialmente en aquellos territorios más áridos y con menor cobertura vegetal.
- Sequías. Se aprecia una destacada tendencia hacia sequías más intensas, dado que tanto los días de lluvia como los periodos en los que se encadenan días sin precipitaciones son cada vez mayores, siendo también una tendencia compartida por todos los municipios.
- Precipitaciones. La reducción de las precipitaciones también es una tendencia compartida por todos los municipios, si bien se observa que hay zonas de la provincia de Granada, principalmente las de montaña y las de mayor influencia marina, donde el descenso es menor.

Además de todo lo mencionado, cabe remarcar según lo expuesto en el presente estudio, puesto que el transporte es el sector que tiene más incidencia en el total de las emisiones de GEI, encontrándose Andalucía como el resto de España por encima del nivel de referencia y en particular Granada, con su 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., dificultan una dispersión de los contaminantes, es importante por tanto considerar la **pérdida de calidad del aire como impacto**.

Conforme a lo expuesto, los **principales impactos climáticos asociados a la línea estratégica de movilidad e infraestructuras** son los siguientes:

- 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.
- Pérdida de la calidad del aire: contaminación.

Dentro del propio **sector del transporte,** tal y como se indica en el informe final emitido por el Ministerio de Fomento en relación al "*Grupo de Trabajo para el análisis de las Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España*", *con carácter general, se considera que la incidencia que puede tener el cambio climático en las tareas de planificación de infraestructuras es limitada si se compara con la posible incidencia en su diseño u operación.*

Las dos facetas de la ***planificación que podrían verse a priori más comprometidas por el cambio climático son los estudios de demanda y la evaluación de alternativas de emplazamiento para la construcción de nuevas infraestructuras.***

En la ***evaluación de alternativas de emplazamiento*** *convendrá tener presente, fundamentalmente, posibles cambios en zonas costeras (básicamente la subida del nivel del mar) y el riesgo de alteración de las condiciones climáticas locales que puedan restar eficiencia y regularidad a las operaciones en infraestructuras nodales.*

La afección del cambio climático sobre la demanda de transporte y sobre el comportamiento de la movilidad de personas viajeras y mercancías y sus patrones de encaminamiento y elección modal*, resulta difícil de predecir. Diversos estudios realizados en España señalan posibles cambios en los patrones de distribución territorial de la población y de los hábitos turísticos como consecuencia del cambio climático. Por regla general, se prevé una mejora de la idoneidad climática en poblaciones con latitudes y altitudes más elevadas, una mayor dispersión espacial de núcleos turísticos importantes como consecuencia del descenso de recursos*

hídricos y un descenso de la idoneidad climática del interior peninsular como destino turístico por el aumento de las temperaturas. Sin embargo, a juicio del Grupo de Trabajo, la certidumbre de los resultados que se obtendrían en los estudios de demanda que justifican la planificación de nuevas infraestructuras apenas cambiaría si se incorporaran estas previsiones de cambio.

La **relación preestablecida de impactos en carreteras por razón de eventos climáticos** según el informe final emitido por el CEDEX en colaboración con otras administraciones y organismos, referente a las "*Secciones de la red estatal de infraestructura de transporte terrestre potencialmente más expuestas por razón de la variabilidad y cambio climáticos* "son:

*Deslizamiento de laderas y caída de materiales y erosión en **taludes** como consecuencia de **lluvias intensas***

*Erosión de taludes en **terraplén** junto a cauces como consecuencia de **avenidas extraordinarias***

*Insuficiencia de capacidad de las **obras de drenaje** por **lluvias intensas***

*Erosión de estribos, socavación de pilas y obras de contención, e impactos por arrastre de materiales en **obras de fábrica** por **avenidas extraordinarias***

*Aparición de roderas en el **pavimento** como consecuencia de **temperaturas elevadas***

*Insuficiencia de capacidad de **desagüe de la superficie de la calzada** como consecuencia de **lluvias intensas***

*Afectación a las condiciones de **vialidad** por **incendios** en el margen de la vía*

*Afectación a las condiciones de **vialidad** por **nieve***

9.4. Tercera fase: evaluación del riesgo: identificación del riesgo y consecuencias

Tal y como se indica en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5, 2014), la **evaluación del riesgo** es a menudo representada como la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos o tendencias climáticas (vinculadas a las amenazas), multiplicada por la consecuencia de los mismos en caso de producirse (derivadas de la exposición que puede depender de la intensidad de la amenaza y vulnerabilidad). Es decir:

Riesgo = probabilidad (amenaza) x consecuencia (amenaza/impacto, exposición, vulnerabilidad)

Donde, la probabilidad de ocurrencia de una amenaza se deriva del análisis de escenarios climáticos y la modelización de la consecuencia se deriva del análisis de la intensidad del evento (que puede determinar el grado de exposición) y la vulnerabilidad.

La primera tarea en la evaluación de riesgos es la generación de información sobre las componentes de los riesgos potenciales y su descripción. Ello implica identificar amenazas, áreas potencialmente impactadas y sus posibles causas y consecuencias. Toda esta información se obtiene de las fases descritas anteriormente.

En este caso, se evalúa la **probabilidad de ocurrencia del impacto** bajo análisis en seis grados: desde (1) muy probable a (6) improbable, asignando puntuaciones en un rango de 3 a 10, como se observa en la siguiente tabla:

PROBABILIDAD						
	Improbable	Muy poco probable	Poco Probable	Probable	Bastante Probable	Muy Probable
Grado	1	2	3	4	5	6
Puntuación	3	4	5	7	9	10

Descripción:

Improbable: Excepcionalmente improbable que suceda.

Muy poco probable: Muy improbable que suceda.

Poco probable: Improbable que suceda.

Probable: Es tan probable que suceda como que no.

Bastante probable: Es probable que suceda.

Muy probable: Muy probable que suceda.

Las **consecuencias de un impacto** son clasificadas en función de en función del grado de importancia o magnitud, en siete categorías, asignando una puntuación entre 0, para un grado despreciable de importancia, y 10, para un grado de importancia muy grave. En la siguiente tabla se resumen estas categorías.

CONSECUENCIAS				
PUNTUACIÓN	GRADO	AFECCIONES ECONÓMICOS Y DE OPERATIVIDAD EN ACTIVOS	DAÑOS FÍSICOS	AFECCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD
0	Despreciable	Sin repercusiones	Sin daños físicos	Sin repercusiones
3	Mínima	Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo	Daños físicos irrelevantes	Sin repercusiones
4	Menor	Repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles sin dificultad	Daños físicos leves	Sin repercusiones
5	Significativa	Repercusiones notables en las cuentas anuales del activo, pero asumibles	Daños físicos notables	Sin repercusiones
7	Importante	Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo, asumibles con mayor dificultad que en el grado de impacto anterior	Daños físicos importantes pero asumibles	Repercusiones mínimas
9	Grave	Graves repercusiones en las cuentas anuales, llegándose a contemplar la posibilidad de cierre del activo	Daños físicos difíciles de asumir	Repercusiones de poca envergadura y asumibles
10	Muy grave	Las repercusiones económicas exigen el cierre o renovación del activo	Daños físicos no asumibles	Puede tener repercusiones no asumibles

El riesgo se evalúa en 6 categorías en función de su magnitud y para llegar finalmente a la obtención del mismo, son cruzados en una matriz los impactos climáticos potenciales para el ámbito del presente PTMAGR con su probabilidad de ocurrencia y las consecuencias.

Con posterioridad a la definición de las variables del riesgo, éstas son cruzadas en una matriz, obteniéndose así el riesgo resultante. Los riesgos son categorizados con valores desde 0 (impactos improbables con consecuencias despreciables) hasta 100 (impactos muy probables con graves consecuencias).

PROBABILIDAD	ÍNDICE DE RIESGO	CONSECUENCIA						
		Despreciable	Mínima	Menor	Significativa	Importante	Grave	Muy grave
	Improbable	0	9	12	15	21	27	30
	Muy poco probable	0	12	16	20	28	36	40
	Poco probable	0	15	20	25	35	45	50
	Probable	0	21	28	35	49	63	70
	Bastante Probable	0	27	36	45	63	81	90
	Muy Probable	0	30	40	50	70	90	100

TIPOLOGÍA DE RIESGOS			
RIESGO	MAGNITUD	CATEGORÍA	TIPOLOGÍA
Muy alto	≥90	5	R5
Alto	≤50-90	4	R4
Medio	≤30-50	3	R3
Bajo	≤20-30	2	R2
Muy bajo	0-20	1	R1
Despreciable	0	0	R0

Descripción:

R5 Riesgo muy alto, por lo que es urgente evaluar acciones.

R4 Riesgo alto, por lo que es necesario evaluar acciones.

R3 Riesgo medio, por lo que es recomendable evaluar acciones.

R2 Riesgo bajo, por lo que es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones.

R1 Riesgo muy bajo, por lo que no es necesario evaluar acciones preventivas o adaptativas.

R0 Riesgo despreciable.

A partir de los impactos potenciales identificados en la fase anterior, se ha evaluado el riesgo potencial del ámbito de estudio. A continuación, se resumen los resultados en una tabla.

MATRIZ RIESGOS DEL ÁMBITO DEL PTMAGR				
IMPACTO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	RIESGO	TIPO
Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.	7	7	49	R3
Aumento de temperaturas con mayor aparición de fenómeno conocido como "isla de calor" en entorno urbano.	9	9	81	R4
Olas de calor de mayor duración.	9	9	81	R4
Incremento de la sequía.	9	9	81	**R4**
Descenso de las precipitaciones.	9	9	81	**R4**
Pérdida de la calidad del aire: contaminación.	9	9	81	**R4**

9.5. Cuarta fase: análisis de la vulnerabilidad al cambio climático

La vulnerabilidad del sistema se evalúa partiendo del análisis de riesgos explicado anteriormente, y después de realizar la evaluación de la capacidad intrínseca de adaptación de la organización. Así, la vulnerabilidad es puntuada según se indica en la siguiente fórmula:

"Vulnerabilidad = Riesgo x Capacidad de Adaptación"

De este modo, la vulnerabilidad se calcula en función del índice de riesgo, valor que varía entre 0 y 100, y la capacidad de adaptación, valor que se encuentra entre 1 y 7. El índice de vulnerabilidad viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 700, tal y como se indica en la tabla presentada a continuación:

Después de evaluar de manera preliminar los riesgos, se debe determinar la capacidad de adaptación, definida como habilidad para ajustarse a los cambios en el clima, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir en la medida de lo posible las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos, y el uso de los recursos y tecnologías. La capacidad de adaptación se evalúa de la siguiente manera:

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN					
	Despreciable (CA_0)	Mínima (CA_1)	Media (CA_2)	Significativa (CA_3)	Importante (CA_4)
Grado	0	1	2	3	4
Puntuación	7	5	4	3	1

De este modo, la vulnerabilidad se calcula en función del índice de riesgo, valor que varía entre 0 y 100, y la capacidad de adaptación, valor que se encuentra entre 1 y 7. El índice de vulnerabilidad viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 700. Las distintas tipologías de vulnerabilidad vienen definidas por los valores obtenidos de la fórmula anterior, clasificándose éstas desde "despreciable", con un valor de cero, hasta "muy alta" con un valor de 700.

TIPOS DE VULNERABILIDAD	RIESGO	MAGNITUD	CLASE	TIPOLOGÍA
	Muy alto	≥500	5	**V5**
	Alto	≤300-500	4	**V4**
	Medio	≤200-300	3	**V3**
	Bajo	≤100-200	2	**V2**
	Muy bajo	0-100	1	**V1**
	Despreciable	0	0	**V0**

Descripción:

V5: Vulnerabilidad muy alta, es urgente tomar acciones.

V4: Vulnerabilidad alta, es necesario tomar acciones.

V3: Vulnerabilidad media, es recomendable tomar acciones.

V2: Vulnerabilidad baja, es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones.

V1: Vulnerabilidad muy baja, no es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas.

V0: Vulnerabilidad despreciable.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DEL ÁMBITO DEL PTMAGR				
IMPACTO	RIESGO	CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN	VULNERABILIDAD	TIPO
Cambios de la disponibilidad del recurso agua y pérdida de calidad.	49	3	147	**V1**
Aumento de temperaturas con mayor aparición de fenómeno conocido como "isla de calor" en entorno urbano.	81	4	324	**V4**
Olas de calor de mayor duración.	81	3	243	V3
Incremento de la sequía.	81	4	324	**V4**
Descenso de las precipitaciones.	81	3	243	**V3**
Pérdida de la calidad del aire: contaminación.	81	4	324	**V4**

9.6. Disposiciones necesarias para el fomento de la baja emisión de gases y prevención de los efectos del cambio climático

La situación en la que se encuentra la sociedad, su actual modo de vida, de consumo y de producción, hacen necesario incentivar unas buenas prácticas sociales bajas en carbono y adaptadas al cambio del clima. Para ello es necesario reforzar instrumentos como la información, la divulgación, la educación y la formación.

Una información adecuada es la base para una elección responsable con el medio ambiente, como lo es la elección del uso del transporte público o los modos no motorizados para los desplazamientos cotidianos.

La divulgación hace de puente entre la ciencia y la sociedad, traduciendo los efectos del cambio climático a cambios en las vías de transmisión de las enfermedades, disponibilidad de agua y alimento, calidad del aire que se respira, etc.

La educación permite, de forma más metódica, la compresión y arraigamiento de los conceptos y la adquisición de capacidades, en especial en las nuevas generaciones, posibilitando cambios en los usos de la población gracias a la compresión del problema existente y a la implantación de nuevos hábitos.

Por último, la formación se hace esencial para llevar a cabo actividades técnicas y profesionales con criterios bajos en carbono y de resiliencia frente al cambio climático.

Es imprescindible para una correcta planificación y beneficioso para la sociedad establecer un marco a medio y largo plazo, en los que la atención esté puesta en la promoción de un desarrollo sostenible, bajo en emisiones y resiliente al clima, donde la innovación, las inversiones y las nuevas tecnologías tengan un papel clave.

En lo que a materia de transporte se refiere, las prácticas dirigidas al compromiso con el medio ambiente deben responder a la mejora de la movilidad en tres frentes:

- Mejora de la movilidad de las mercancías en el conjunto del territorio.
- Mejora de la movilidad de las personas, vertebrando el conjunto del territorio con los sistemas más eficientes de transporte.
- Cobertura de las necesidades de movilidad de las áreas urbanas y metropolitanas, teniendo en cuenta que es el espacio donde se concentra el mayor porcentaje de población y es donde se puede lograr más eficiencia e impacto en la calidad de vida de la ciudadanía y, por consecuencia, en la calidad ambiental.

9.7. Prevención de los efectos del cambio climático

Dentro del escenario 4 del presente PTMAGR, se engloban una serie de actuaciones a efectuar en materia de transporte, estando enfocadas la mayoría de ellas a una prevención y/o mejora de los efectos del cambio climático al fomentar de medios de transporte sostenible, gestión en la red viaria para reducir embotellamientos (reducción emisiones atmosféricas y acústicas), gestión de Zonas de Bajas Emisiones, electrificación de la flota de vehículos… constituyendo en sí **medidas de mitigación del cambio climático** puesto que contribuyen a una reducción de los GEI principalmente…

Son aquellas **actuaciones que impliquen una ocupación de terrenos** (zonas de estacionamiento, construcción de aparcamientos disuasorios y ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público en accesos a la Zubia y Ogíjares) sobre las que en caso de ser necesario su ejecución por motivos técnicos y funcionales, se deberán establecer una serie de **medidas de adaptación** para la reducción del riesgo de los impactos del cambio climático minimizando sus efectos en recursos hídricos, prevención de inundaciones…

Estas medidas de mitigación y adaptación estarán en coherencia a su vez con el Plan Andaluz de Acción por el Clima (ver siguiente apartado).

Seguidamente se relacionan las **medidas de mitigación y de adaptación** propuestas para el presente plan.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Todas las actuaciones incluidas en el PTMAGR que impliquen cambios modales hacia alternativas menos emisoras de GEI, mejorando el transporte público y las alternativas más sostenibles de la movilidad individual constituirán medidas de mitigación de los efectos del cambio climático.

Seguidamente se detallan las propuestas según las tres líneas estratégicas del PTMAGR que inciden de forma significativa a la mitigación del cambio climático, puesto que todas ellas de una forma u otra directa o indirectamente contribuyen a ello.

LE1 MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO

- 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

LE2 MEJORA DE LAS OPERACIONES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE METROPOLITANO

- LE2 – P1 ZONA DE BAJAS EMISIONES
- LE2 – P3.1 REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA ACCESIBILIDAD A LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS
- LE2 – P3.3 REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA FRECUENCIA Y VELOCIDADES COMERCIALES
- 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 – P2 MARCO LEGAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES A NIVEL METROPOLITANO
- 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 COLAVORACIÓN PÚBLICO - PRIVADA

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Tal y como se indica en el Plan Andaluz de Adaptación al Cambio Climático, **Andalucía, donde se incluye Granada, es especialmente vulnerable al cambio climático.**

Tal y como se ha comentado en el apartado de análisis de la vulnerabilidad al cambio climático, existen una serie de impactos sobre los factores del medio físico y socioeconómicos sobre los cuales hay que valorar cómo las actuaciones del plan pueden contribuir a minorarlos sin provocar efectos adversos importantes o irreversibles durante su aplicación o ejecución.

Las **actuaciones propuestas en el PTMAGR que pueden incidir en el cambio climático** y sobre las cuales se deben definir medidas de adaptación, tal y como se ha comentado con anterioridad, **corresponden a aquellas que implican una ocupación del territorio**, tales como: zonas de estacionamiento, construcción de aparcamientos disuasorios y ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público en accesos a la Zubia y Ogíjares…

Es en estas actuaciones donde se proponen las siguientes **medidas de adaptación al cambio climático**, orientadas fundamentalmente a una utilización racional del suelo y a una prevención de riesgos naturales e inducidos:

- **Utilización racional del suelo**
  - Se debe evitar la ocupación innecesaria del suelo por las infraestructuras viarias. En este sentido, se garantizará la protección de los elementos sensibles.
  - Las infraestructuras de transporte, deben proponerse en aquellas zonas del territorio que presenten una mayor capacidad de acogida.
  - El desarrollo de infraestructura de transporte propuestas en el presente Plan será respetuoso con el medio natural y cultural, y deberá trazarse por corredores de infraestructuras ya existentes y en su defecto, deberá tratar de agrupar las reservas de las distintas infraestructuras en un mismo pasillo, con el fin de producir el menor impacto sobre el territorio.

- **Prevención de riesgos naturales e inducidos**
  - Deberá orientar los futuros desarrollos en materia de movilidad, siempre que sea posible, a aquellas zonas que no presenten riesgo grave, dejando siempre, fuera del proceso de construcción las zonas con vulnerabilidad muy alta y riesgo de erosión muy alto.
  - Cualquier infraestructura viaria que afecte a masas arbóreas, arbustivas o formaciones vegetales de interés deberá compatibilizar su presencia con el desarrollo previsto.
  - Se identificarán los suelos forestales que hayan sufrido los efectos de un incendio, con el fin de no minorar su protección y de establecer las medidas necesarias, en su caso, para favorecer la regeneración de la cubierta vegetal en el plazo de tiempo más corto posible.
  - En los terrenos forestales clasificados como suelo no urbanizable que hayan sufrido los efectos de un incendio forestal existentes en el ámbito, no se podrán minorar las protecciones derivadas de su uso y aprovechamiento forestal.
  - Se deberá tener en cuenta en el diseño de infraestructuras de transporte la normativa específica referente al riesgo sísmico, asumiendo las determinaciones establecidas en el NCSE-02.
  - Adecuación de las infraestructuras de transporte actuales en todo el Área Metropolitana de Granada frente a fenómenos meteorológicos adversos (mejora del drenaje longitudinal y transversal, redacción de planes de emergencia ante situaciones adversas, etc).
  - Ubicación de las futuras infraestructuras de transporte en zonas no inundables.

Además de estas medidas aplicables en fase de planificación, posteriormente en **fase de proyecto**, es necesario definir una serie de directrices de aplicación para **adaptación al cambio climático**:

- Actualizar los requerimientos, criterios y especificaciones técnicas de diseño de determinados elementos de la infraestructura en obras de nueva construcción:
  - Revisión de las instrucciones de diseño de las obras de drenaje y desagüe, considerando el aumento previsto de la frecuencia e intensidad de las precipitaciones.
  - Indicación en pliegos de proyectos y documentos técnicos el cálculo con un coeficiente de seguridad y estudio de sobreelevación del mar para evitar inundaciones.
  - Adecuar determinados criterios de diseño de los taludes y márgenes de la infraestructura (introducir modificaciones en su vegetación para contrarrestar el posible aumento del riesgo de incendios forestales por elevadas temperaturas y aumento de periodos de sequía, revisar los criterios de selección de la cubierta vegetal más idónea…).
  - En diseño de recorridos ciclopeatonales tener en cuenta la disposición de arbolado de alineación adecuado con bajos requerimientos hídricos, así como arbolado de sombra en zonas de descanso con el fin de hacer más atractivo el uso del mismo sobre todo en época estival.
  - Revisión de criterios de diseño de mezclas bituminosas para hacer frente a ablandamientos de superficie por aumento de temperaturas.
  - En Estudios de Seguridad y Salud de los proyectos tener en cuenta la formación del personal frente a trabajos con altas temperaturas, etc.

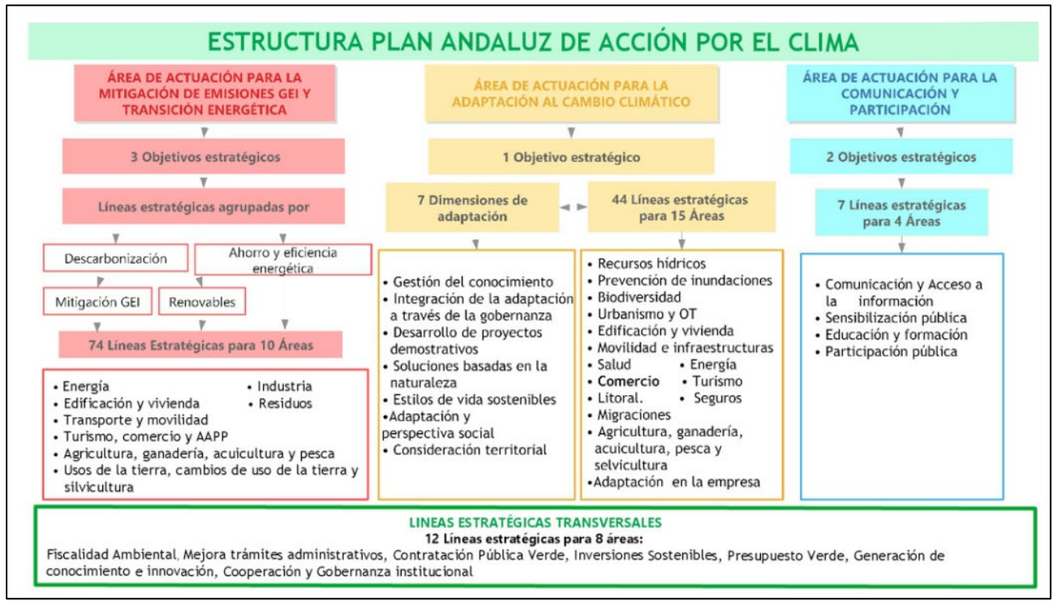
9.8. Coherencia con el Plan Andaluz de Acción por el Clima

El Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) ha sido aprobado mediante *Decreto 234/2021, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima.*

Como Anexos al PAAC, se incluyen los tres Programas que establece la Ley 8/2018 en relación con los tres ámbitos de actuación, Anexo VII "Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética", Anexo VIII "Programa de Adaptación", y Anexo IX "Programa de Comunicación y Participación". Estos Programas establecen la concreción de las líneas estratégicas definidas en el PAAC en medidas para las distintas áreas estratégicas.

Seguidamente se muestra figura incluida en el PAAC respecto los objetivos y líneas estratégicas del mismo:

Imagen 9.75 Estructura de objetivos y líneas estratégicas del PAAC



Fuente: Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC), 2021

El PAAC en materia de mitigación y transición energética establece una serie de **objetivos de reducción de emisiones** de gases de efecto invernadero difusas de Andalucía un 39 % en el año 2030 con respecto al año 2005.

Este objetivo tiene un despliegue por sectores:

- Transporte y movilidad: 30 a 43 %
- Industria: 25 a 35 %
- Edificación y vivienda: 37 a 48 %
- Comercio, turismo y Administraciones Públicas:16 a 31 %

- Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca: 8 a 24 %
- Residuos: 25 a 38 %
- Energía: 0 a 15 %

Imagen 9.76 Objetivos de reducción de emisiones por área estratégica

Código (*)	Área estratégica	Porcentaje de reducción con respecto a 2018	
		Valor máximo	Valor mínimo
OM1.F	Transporte y movilidad	43	30
OM1.A	Industria	35	21
OM1.C	Edificación y vivienda	48	37
OM1.HIJ	Comercio, turismo y Administraciones Públicas	31	16
OM1.B	Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	24	8
OM1.E	Residuos	38	25
OM1.D	Energía (**)	15	0

Fuente: Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC), 2021

Los valores concretos de reducción de emisiones para cada una de las áreas se definirán de forma conjunta respetando la condición de que las emisiones difusas totales en 2030 sean inferiores al 39% de las emisiones de 2005, 19.532 $ktCO_{2eq}$.

En relación con la reducción de emisiones de GEI respecto al transporte y movilidad y reducir el consumo energético que contempla el PAAC, el PTMAGR pretende desarrollar un conjunto de programas, medidas y actuaciones para mejorar el transporte en el ámbito, buscando la implantación de formas eficientes de desplazamiento de personas y transporte de mercancías con el menor impacto ambiental posible y contribuyendo al ahorro y a la eficiencia energética, es decir, aumentando la sostenibilidad del territorio.

En este sentido el PTMAGR está en la misma línea que marca el PAAC, siendo por tanto coherente con el mismo.

Concretamente, para la **mitigación de emisiones de gases invernadero** el PAAC dentro de su **área estratégica de transporte y movilidad** establece como líneas estratégicas:

- ✓ *Colaboración con las Administraciones Locales para el establecimiento de zonas de acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes.*
- ✓ *Promover la electrificación del parque móvil y del ferrocarril.*
- ✓ *Incorporación en los Pliegos de Prescripciones Técnicas medidas para la reducción de emisiones y eficiencia energética en las concesiones de transporte público.*
- ✓ *Impulso de la movilidad y el transporte sostenible en la administración de la Junta de Andalucía.*
- ✓ *Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los vehículos.*
- ✓ *Inclusión de la consideración del cambio climático en la planificación estratégica de la movilidad y el transporte con objeto de reducir las emisiones de GEI.*

Con la definición de la Zona de Bajas Emisiones metropolitana se propone definir un modelo de transporte futuro del PTMAGR fomentando el uso de un transporte público de bajas emisiones mitigando así las emisiones de gases invernadero. Con estas limitaciones de movilidad se reduciría la congestión vehicular y con ello la mejora de calidad ambiental mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto de invernadero y gases contaminantes en su conjunto. Así como la colaboración entre las diversas administraciones para el control sobre los accesos limitados a dichas Zonas de Bajas Emisiones.

Para las **energías renovables**, el PAAC dentro de su **área estratégica de transporte y movilidad** establece como líneas estratégicas:

- ✓ *Reducir el consumo de hidrocarburos mediante el fomento del empleo de combustibles neutros en carbono (biocombustibles avanzados, biometano y e-combustibles).*
- ✓ *Desarrollar las infraestructuras de recarga de combustibles alternativos.*
- ✓ *Integrar el transporte, y en particular los vehículos de combustibles alternativos, con el sistema energético.*

Es por ello por lo que se puede establecer una relación entre las líneas estratégicas del PTMAGR con las líneas estratégicas establecidas en el PAAC:

Tabla 4. 1 Relación líneas estratégicas del PTMAGR -PAAC

Línea estratégica	Actuaciones PTMAGR	Línea estratégica PAAC
LE1	Ampliación de metro de Granada.	**EF1.3.** Acciones para el desarrollo, la ampliación, la adaptación, puesta en servicio y mejora de las infraestructuras en aras de una movilidad sostenible en entornos urbanos e interurbanos.
	Corredores de altas prestaciones.	
	Inversiones en infraestructuras que prioricen el transporte público.	
	Creación de red ciclopeatonal y zonas de estacionamiento.	**EF1.1**. Actuaciones que favorezcan la reducción del uso del vehículo privado, como el fomento de vehículos compartidos, los medios no motorizados y el transporte público colectivo.
	Aparcamientos disuasorios ligados al transporte público (park & ride).	**EF1.2**. Medidas para la ampliación de la oferta intermodal y la ampliación del transporte ferroviario metropolitano, la modernización y adaptación del sistema concesional a las nuevas necesidades de las personas usuarias favoreciendo la intermodalidad. Así como medidas para la integración

Línea estratégica	Actuaciones PTMAGR	Línea estratégica PAAC
		tarifaria y la potenciación de los servicios del transporte público.
	Infraestructura de combustibles alternativos.	**RF2.** Desarrollar las infraestructuras de recarga de combustibles alternativos.
	Renovación de la flota de transporte público (cero y bajas emisiones).	**MF3**. Incorporación en los Pliegos de Prescripciones Técnicas de medidas para la reducción de emisiones y eficiencia energética en las concesiones de transporte público
	Renovación del parque vehicular privado.	**MF2.** Promover la electrificación del parque móvil y del ferrocarril.
		MR5. Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los vehículos
		EF3. Mejorar la eficiencia energética de los distintos medios de transporte.

Línea estratégica	Actuaciones PTMAGR	Línea estratégica PAAC
LE2	Creación de una Zona de Bajas Emisiones	**MF1.** Colaboración con las Administraciones Locales para el establecimiento de zonas de acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes.
	Reestructuración de la red de transporte público	**EF1.3**. Acciones para el desarrollo, la ampliación, la adaptación, puesta en servicio y mejora de las infraestructuras en aras de una movilidad sostenible en entornos urbanos e interurbanos.
		EF4.2. La ampliación de la oferta intermodal y el desarrollo de servicios de información de viaje multimodal, así como mejoras en la gestión de la red de consorcio de transporte.

Línea estratégica	Actuaciones PTMAGR	Línea estratégica PAAC
		en la gestión de la red de consorcio de transporte.
	Control del transporte público e información a la persona usuaria en tiempo real	**EF4.2**. La ampliación de la oferta intermodal y el desarrollo de servicios de información de viaje multimodal, así como mejoras en la gestión de la red de consorcio de transporte.

Línea estratégica	Actuaciones PTMAGR	Línea estratégica PAAC
LE3	Revisión del marco tarifario, integración billetes y medios de pago	**EF1.2**. Medidas para ampliación de oferta intermodal y ampliación del transporte ferroviario metropolitano, modernización y adaptación del sistema concesional a nuevas necesidades de las personas usuarias favoreciendo la intermodalidad. Así como medidas para integración tarifaria y potenciación de servicios del transporte público.
	Mejora de la coordinación entre los distintos organismos a cargo de la movilidad (Junta, Consorcio, ayuntamientos, empresas operadoras del transporte público).	**EF4.3**. Potenciar el intercambio de datos con objeto de mejorar la gestión del tráfico y fomentar la cooperación entre las administraciones competentes y los distintos actores implicados.
	Medidas de fomento del uso de la bicicleta, incluyendo eléctricas y micro-movilidad (operaciones ligadas a sistema de préstamo, movilidad compartida, apoyo a la adquisición, etc.)	**EF1.1.** Actuaciones que favorezcan la reducción del uso del vehículo privado como fomento de vehículos compartidos, medios no motorizados y el transporte público colectivo.

En este plan se apuesta por la creación de unos itinerarios verdes en los que se apuesta por la instalación de puntos de recarga a lo largo de toda la red de infraestructura viaria promoviendo así el uso de un vehículo alimentado por energía limpia. Esta medida junto con otras, como puede ser la renovación de la flota de transporte público adquiriendo nuevos vehículos de bajas/cero emisiones, se impulsaría el uso de vehículos de combustibles alternativos integrando en el transporte el sistema energías renovables.

Con el objetivo de **fomentar la descarbonización**, el PAAC dentro de su **área estratégica de transporte y movilidad** establece como líneas estratégicas:

- ✓ *Reducir el consumo energético del sector mediante el cambio modal del transporte de mercancías y personas hacia modos de transporte más eficientes o de consumo de energía nulo (ferrocarril y transporte marítimo en entornos interurbanos y la bicicleta y andar en entornos urbanos).*
- ✓ *Fomentar soluciones tecnológicas que permitan reducir la necesidad de transporte de las personas y nuevas tecnologías aplicadas al transporte.*
- ✓ *Mejora de la eficiencia energética de los distintos medios de transporte.*
- ✓ *Optimizar la eficiencia de los modos de transporte de pasajeros y mercancías.*
- ✓ *Mejora de la eficiencia energética en las infraestructuras y en los servicios de transporte.*
- ✓ *Elaborar planes de movilidad urbana y espacial integrados, así como planes de movilidad en ámbito rural, sostenibles a largo plazo y socialmente justos, que mejoren la conveniencia y la disponibilidad de los modos de transporte con consumo de energía nulo y el transporte público.*

En este sentido el PTMAGR recoge una serie de actuaciones en las que se propone entre otras medidas, una creación de un departamento o responsable de transporte de carga en las Administraciones locales junto con la aplicación de nuevas tecnologías en la gestión e información del trasporte. Mediante estas propuestas se consigue una mejora de la eficiencia energética en las infraestructuras y en los servicios de transporte.

9.9. Coherencia con el modelo de desarrollo sostenible de la EADS 2030

El 21 de junio de 2018 se publica en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, el Acuerdo de 5 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030.

La Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 (EADS 2030) se ha concebido como un instrumento de orientación de las políticas públicas y privadas que inciden en Andalucía o se elaboran desde Andalucía, mediante la **definición de líneas de actuación (37) que se desglosan en medidas (226) estructuradas en áreas que se han considerado estratégicas para el desarrollo sostenible.**

Por este motivo, la Estrategia no se limita a las temáticas tradicionalmente ambientales e incorpora áreas estratégicas como la educación, la cohesión social, la salud, el empleo o la innovación, entre otras. Entre las ambientales, destacan los recursos naturales, la calidad ambiental, la energía, el cambio climático, la movilidad, el empleo verde, la producción y el consumo sostenibles, y el desarrollo rural.

➢ **Línea de actuación CAL AMB - 1: Reducción de la contaminación**

Medida CAL AMB 1.1 Revisar y, en su caso, establecer nuevos umbrales de emisiones y concentraciones de contaminantes, contemplando las transferencias de sustancias contaminantes entre medios receptores (aire, agua, suelo), incorporando los contaminantes emergentes, las últimas tecnologías disponibles y valorando el impacto socioeconómico.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P6.2. INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: EVITAR LA CONCENTRACIÓN DEL TRÁFICO DE LAS ZONAS CENTRO Y NORTE DE LA CIUDAD DE GRANADA.

Contribución PTMAGR: La actuación se basa en utilizar la información disponible sobre contaminación a tiempo real para así poder tomar medidas de control y restricciones informando a la población a través de paneles de mensajería variable (PMV). Mediante dichos paneles se mantendrá al tanto a las personas usuarias sobre medidas de circulación en la ciudad, en sus accesos y la principal vía en la que más tráfico se concentra, la GR – 30. En la que según se sobrepasen o se acerquen los niveles de contaminación a los umbrales establecidos, se deberá reducir la velocidad de los vehículos para disminuir así dichos niveles o se restringirá el acceso a ciertas zonas de la ciudad.

Al disminuir la intensidad de vehículos en las infraestructuras viarias, se resuelven los problemas de congestión de tráfico en ciertos tramos y se mejora la calidad ambiental (contaminación atmosférica y acústica), reduciendo los niveles de contaminación del área metropolitana y contribuyendo positivamente en la lucha frente al cambio climático.

➢ **Línea de actuación ENER - 1: Autonomía energética**

Medida ENER 1.5 Promover el consumo de electricidad y energías renovables como fuente de consumo de energía final en el sector transportes para de crecer en el consumo de productos petrolíferos y reducir la emisión de contaminantes.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P9. INFRAESTRUCTURA DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

Contribución PTMAGR: En dicha actuación se establece una red homogénea de electrolineras públicas distribuidas en los principales corredores viarios de Andalucía de Alta Capacidad, apoyando a los municipios metropolitanos con ayudas y complementos dependiendo del tipo de recarga empleado, dándose prioridad a los puntos de recarga rápida de acceso público y apostando por la creación de itinerarios verdes en los que la ciudadanía pueda consultar los puntos de recarga disponibles se logra fomentar el uso del vehículo más sostenible empleando energías renovables y reduciendo la emisión de contaminantes.

➢ **Línea de actuación ENER - 2: Ahorro y eficiencia energética**

Medida ENER 2.7 Ampliar progresivamente las prácticas de eficiencia energética y reducción de la contaminación en el transporte público

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P10. RENOVACIÓN DE LA FLOTA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Contribución PTMAGR: incorporar en su flota de transporte público vehículos de bajas/cero emisiones, impulsando un modelo de movilidad más sostenible, así como de reducir las emisiones de GEI asociadas al sector del transporte interurbano y mejorar la calidad del aire en los diferentes municipios. De esta forma, se apuesta por un transporte público de calidad y respetuoso con el medio ambiente donde casi la mitad de sus vehículos contribuyen a reducir la huella de carbono que produce la movilidad urbana.

- **Línea de actuación SAL - 4: Preparar a la sociedad andaluza ante los retos de salud derivados del cambio climático y acciones antropogénicas no sostenibles.**

  Medida SAL 4.1 Desarrollar una estrategia de protección frente a riesgos ambientales no sostenibles en entornos específicos.

  Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P12. REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO

  Contribución PTMAGR: Uno de los objetivos estratégicos del plan es el de reducir el nivel de riesgo del sistema de transporte metropolitano respecto del cambio climático y catástrofes.

  El estado de las características de las infraestructuras de transporte pueden sufrir modificaciones por el cambio de clima local o fuertes fenómenos meteorológicos eventuales que se puedan producir y originar problemas en la infraestructura poniendo en peligro la seguridad de las personas usuarias, por lo que es importante la consecución de esta medida del PTMAGR, donde se propone la ejecución de una campaña de información y concienciación a la ciudadanía de los efectos del cambio climático, junto con una adecuación de la infraestructura de transporte en todo el Área Metropolitana de Granada frente a fenómenos meteorológicos adversos (mejora del drenaje longitudinal y transversal, redacción de planes de emergencia ante situaciones adversas, etc.)

- **Línea de actuación CC – 1: Evaluación del cambio climático**

  Medida CC 1.1 Generar información relativa a las condiciones climáticas actuales y a las proyecciones climáticas en nuestra comunidad autónoma (escenarios locales).

  Medida CC 1.2 Evaluar la contribución de las distintas actividades al cambio climático, utilizando herramientas como la determinación de la huella de carbono, y tomar medidas para la reducción de la alteración del clima.

  Correspondencia con el PTMAGR: En el apartado 9.2. "Fase inicial: caracterización climática y análisis escenarios climáticos" se aporta la información relativa a las condiciones climáticas actuales y proyecciones climáticas, además en el apartado 11.2 dentro de los indicadores de seguimiento propuestos para el PTMAGR, se establece el seguimiento de la huella de carbono, emisiones de gases de efecto invernadero y de precursores del ozono y de partículas correspondientes al transporte por carretera en el ámbito del PTMAGR.

  Contribución PTMAGR: La caracterización climática efectuada para el ámbito del PTMAGR, las tendencias y las previsiones de futuro (análisis de los escenarios climáticos), supone el punto de partida para identificar posteriormente los impactos al cambio climático en dicho ámbito, evaluar el riesgo de los mismos y conocer la vulnerabilidad al cambio climático que permite posteriormente la definición de medidas de mitigación del cambio climático en el propio PTMAGR, tal y como queda detallado en el apartado 9.7 del presente estudio.

  Como parte del seguimiento de las propuestas del PTMAGR frente al cambio climático se establece el seguimiento de la huella de carbono, emisiones de gases de efecto invernadero y de precursores del ozono y de partículas correspondientes al transporte por carretera, evaluándose por tanto la contribución de las distintas actuaciones propuestas al cambio climático, y comprobando por tanto de forma global suponen una reducción del mismo tal y como se espera según prognosis efectuada en el presente estudio.

- **Línea de actuación CC – 2: Mitigación del cambio climático**

  Medida CC 2.1 Apoyar proyectos que generen reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de actividades no sujetas al régimen de comercio de derechos de emisión, que además sirvan de estímulo económico.

  Medida CC 2.6 Fomentar la creación y mejora de zonas verdes en las áreas urbanas para fijar carbono atmosférico, mejorar la calidad del aire y reducir los efectos de las olas de calor, al tiempo que se mejora la calidad de vida en los asentamientos urbanos.

  Correspondencia con el PTMAGR: Todas las propuestas orientadas al fomento de infraestructura y transporte sostenible y en concreto en zonas urbanas la propuesta LE1 – P4. MEJORA DEL ARBOLADO Y ZONAS DE SOMBRA

  Contribución PTMAGR: La mejora de transporte y fomento de la movilidad sostenible con el PTMAGR, contribuirán en un cambio en la demanda y en el reparto modal, una mejora en los tiempos de recorrido…mejorando la calidad del aire, asimismo el establecimiento de una ZBE de gran amplitud, medidas de mejora del transporte asociadas y dotación de más estaciones de medición para la determinación de contaminantes atmosféricos, redundará en una mejora de la calidad del aire y control del mismo.

  Para favorecer la adaptación al cambio climático se propone implantar un mayor número de árboles y zonas de sombra, en especial en la ciudad de Granada y en la primera corona donde los valores de NO_2 registrados superan los valores límite, con el objetivo de mejorar la calidad del aire en el ámbito de estudio.

  Con esta actuación se persigue mitigar algunos de los impactos negativos de la urbanización y colaborar en la resistencia de las ciudades frente a estos cambios, ya que los árboles contribuyen a hacer las ciudades ambientalmente más sostenibles. Asimismo, con ellos se crean espacios urbanos más agradables y de calidad a las personas usuarias de manera que se favorezcan los desplazamientos a pie o en bici por los municipios.

- **Línea de actuación CC – 3: Reducción de los efectos negativos del cambio climático**

  Medida CC 3.5 Promover la educación, la sensibilización, la capacidad humana e institucional en relación con el cambio climático.

  Medida CC 3.6 Integrar el cambio climático en las políticas sectoriales.

  Medida CC 3.7 Ejercer una coordinación y cooperación eficaces entre todas las entidades con competencias en cambio climático y con todos los agentes sociales y económicos cuya actividad repercuta en el cambio climático y en la consecución de los objetivos de mitigación y adaptación planteados.

  Correspondencia con el PTMAGR:

  Todas las propuestas establecidas dentro del Plan incluyen campañas de fomento y concienciación a la ciudadanía en relación a la movilidad sostenible en línea con lo establecido en la EADS.

En correspondencia con las medidas 3.6 y 3.7, el presente PTMAGR establece como una de sus propuestas de actuación la LE3 – P3 de MEJORA DE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS ORGANISMOS A CARGO DE LA MOVILIDAD.

Contribución PTMAGR:

Las medidas propuestas en el PTMAGR y las campañas de fomento y concienciación a la ciudadanía establecidas en cada una de ellas, contribuirán al cambio del reparto modal y de la movilidad actual, hacia modos más sostenibles.

Con la medida de mejora de coordinación entre los distintos organismos a cargo de las movilidad, se adopta políticas de desarrollo sostenible de las ciudades junto con el desarrollo de una normativa con pautas parecidas en las distintas administraciones, que den respuesta a las necesidades de las mismas y a la de su ciudadanía, mediante medidas que permitan la optimización del transporte urbano, consiguiendo una red más adecuada e interconectada entre las distintas administraciones competentes logrando un sistema de transporte completo para toda la población.

Con la coordinación entre los distintos organismos encargados del transporte público, para diseñar un sistema integrado y competitivo se conseguiría que la normativa territorial y urbanística de los municipios del área metropolitana de Granada favorezca el cumplimiento de los objetivos de movilidad sostenible.

- **Líneas de actuación REC NAT 1: Regeneración de sistemas ecológicos**

Medida REC NAT 1.7 Conservar los valores del paisaje como referente de identidad de los pueblos y de los territorios y como recurso cultural y turístico, y mejorar la calidad paisajística, de los entornos urbanos en particular.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1- P4 MEJORA DEL ARBOLADO Y ZONAS DE SOMBRA y LE1 – P2.1. CREACIÓN DE RED DE UNA RED CICLOPEATONAL

Contribución PTMAGR:

La propuesta de creación de nuevas zonas ajardinadas contribuirá a la mejora de la calidad paisajística de los entornos urbanos.

Con la creación de una red ciclopeatonal, además de mejorar la los entornos urbanos, permite el acceso y disfrute a espacios de interés paisajístico, ambiental o cultural de una forma sostenible a las personas usuarias de dicha red, contribuyendo a la conservación de los valores del paisaje como referente de identidad del lugar, tal y como establece la EADS.

Itinerarios propuestos como los que discurren por el río Genil, y continua por el Dílar y un tramo de menor longitud correspondiente al río Monachil, favorecen el uso de la red no solo para movilidad sostenible entre municipios sino como elemento de conectividad entre espacios naturales.

- **Líneas de actuación REC NAT 2: Gestión eficiente de los recursos naturales**

Medida REC NAT 2.6 Profundizar en el conocimiento de los usos del suelo y las ocupaciones existentes, y destinar estratégicamente los suelos a los usos que mejor se adapten a sus características físicas y geográficas.

Correspondencia con el PTMAGR: Todas las actuaciones propuestas.

Contribución PTMAGR: Como fase previa a la definición de propuestas del Plan se ha estudiado con detalle los usos del suelo del ámbito del PTMAGR, las infraestructuras existentes y previstas, así como los espacios sensibles tanto ambiental como cultural y paisajísticamente, con el fin de establecer propuestas que mejor se adapten al medio y no supongan impactos negativos al mismo.

Conforme a lo expuesto, todas las actuaciones previstas en el presente Plan cumplen con lo indicado en la medida establecida en la EADS, destacando todas las actuaciones que no implican ocupación de suelo y contribuyen a un fomento de la movilidad sostenible.

Respecto a las actuaciones que implican una ocupación de terrenos, como intercambiadores, Park & Ride, aparca-bicis, redes ciclopeatonales, plataformas reservadas, corredores de transporte de altas prestaciones, metro de Granada… las más próximas a espacios protegidos corresponden a las propuestas de red ciclopeatonal en Dúrcal, Alfacar y La Zubia y la propuesta ciclopeatonal que va bordeando el parque periurbano de la Dehesa del Generalife, que debido a la naturaleza de la actuación y el aprovechamiento de caminos existentes, no se producirá afección alguna sino todo lo contrario, facilitará el acceso y disfrute a dichos espacios de una forma sostenible a las personas usuarias de dicha red.

Únicamente dentro del ámbito del Parque Natural de Sierra Nevada se encuentra el ámbito de desarrollo del Estudio Informativo para la implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada, estando por tanto bajo la aplicación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural que lo regula, si bien es compatible con lo establecido en la misma siempre que se desarrolle junto a zona residencial , que responde a necesidad de cubrir sobre este centro atractor referente a nivel autonómico, nacional e internacional, una falta de oferta de transporte en especial en temporada de nieve donde existe actualmente una alta demanda dentro de la urbanización.

- **Línea de actuación REC NAT 3: La Administración ambiental**

Medida REC NAT 3.1 Actuar con previsión y con vistas a largo plazo en las políticas ambientales, y desvincular el progreso humano del crecimiento económico a costa del consumo de recursos por encima de su capacidad de regeneración.

Medida REC NAT 3.2 Facilitar la participación de las poblaciones locales en los instrumentos de planificación y en la gestión de los recursos naturales, en particular de los espacios naturales protegidos, atendiendo especialmente a la singularidad natural, cultural e histórica de cada territorio.

Correspondencia y contribución con el PTMAGR: El propio Plan tras un análisis exhaustivo del medio ambiental, territorial y de movilidad establece propuestas compatibles con el ámbito y acorde con las necesidades de la población evitando propuestas innecesarias sin una planificación adecuada y sin tener en cuenta sinergias con otras actuaciones existentes, en desarrollo o previstas que contribuyan a un consumo de recursos.

Además, tanto el propio PTMAGR que lleva una importante fase de información pública y las propuestas que llevan consigo a su vez una campaña de participación ciudadana, promueven y facilitan la participación de las poblaciones integrantes del ámbito del PTMAGR.

- **Línea de actuación MOV – 1: Planificación integral de la movilidad**

  Medida MOV 1.1 Consolidar un sistema de ciudades y pueblos funcional y territorialmente equilibrado, como base para la mejora de la competitividad y el acceso igualitario a equipamientos y servicios.

  Medida MOV 1.2 Mejorar la integración de la movilidad en los instrumentos de ordenación territorial y de planificación urbanística, teniendo en cuenta las diferentes necesidades de movilidad según edad, género, diversidad funcional y situación socioeconómica.

  Medida MOV 1.3 Integrar las diferentes planificaciones y estrategias de movilidad y transporte tanto de áreas urbanas como industriales, desarrollando actuaciones sinérgicas que reduzcan sus efectos nocivos y el riesgo ambiental para poblaciones y medio natural.

  Medida MOV 1.4 Promover un modelo de planificación urbanística que mezcle usos y funciones en la ciudad y fomente la proximidad para reducir los desplazamientos.

  Medida MOV 1.5 Promover la intermodalidad y el transporte combinado, mediante una red nodal de intercambiadores que permitan la conexión eficiente entre diversas modalidades de transporte, priorizando el público frente al privado motorizado, y construyendo aparcamientos en las inmediaciones de los principales nodos de transporte y acceso a las zonas urbanas.

  Medida MOV 1.6 Incentivar a las empresas privadas para que contribuyan a resolver las demandas de movilidad que generan, especialmente en polígonos industriales y centros de actividad y en empresas relevantes.

  Medida MOV 1.7 Establecer una red de comunicación metropolitana e interurbana a través de carriles bici, en línea con lo recogido 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).

  Medida MOV 1.8 Planificar el transporte en todas las aglomeraciones urbanas andaluzas con criterios de intermodalidad y sostenibilidad.

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P3.2. REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: NECESIDADES DE LAS MUJERES.

Contribución PTMAGR: Con esta medida se pretende fomentar la sensibilización respecto a la violencia de género en el sistema de transporte realizando cursos de información y formación al personal para dotarlos de nociones sobre cómo actuar en caso de agresión. Además, de la instalación de cartelería para sensibilizar sobre la violencia de género, así como de dar una nueva visión de ciudad con perspectiva de género.

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P3.1. REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORE LA ACCESIBILIDAD A LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS

Contribución PTMAGR: Uno de los objetivos principales de esta ficha de actuación es mejorar la accesibilidad, de los municipios más alejados del centro de la ciudad, con el transporte público estableciendo un transporte a demanda. Además, se mejora la accesibilidad universal del transporte público en el área metropolitana de Granada, eliminando las barreras que limitan e impidan el derecho de las personas a la movilidad libre e inclusiva.

De esta forma se consigue la integración de la movilidad en los instrumentos de ordenación territorial y de planificación urbanística, teniendo en cuenta las diferentes necesidades de movilidad según edad, género, diversidad funcional y situación socioeconómica.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P13. INFRAESTRUCTURA DE MERCANCIAS

Contribución PTMAGR: La principal actuación del presente programa es el desarrollo de un nuevo sistema Distribución Urbana de Mercancías, entendiendo la DUM como el conjunto de movimientos físicos con productos, bienes o mercancías relacionadas con las áreas urbanas o metropolitanas, de entrada, de salida e interna.

De esta forma se pretende dotar al área metropolitano de una infraestructura logística para que los movimientos de mercancías se realicen paulatinamente a modos de transporte más pequeños y sostenible hasta llegar al reparto de última milla que en ocasiones se puede realizar con modos de transporte de 0 emisiones consiguiendo organizar el transporte metropolitano de mercancías de una manera más sostenible y eficiente.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P3. ELIMINACIÓN/REDUCCIÓN DE BARRERAS QUE DIFICULTAN LA MOVILIDAD DE MODOS ACTIVOS ENTRE ÁREAS CONURBADAS

Contribución PTMAGR: Lo que se propone en este programa de actuación es la creación de infraestructura que permita a la ciudadanía desplazarse entre las zonas conurbadas en las condiciones de seguridad necesarias para aumentar los desplazamientos ciclopeatonales en el ámbito metropolitano.

De esta forma se fomenta el desplazamiento a pie y se evita el uso de un modo motorizado descongestionando el área de Granada mejorando la calidad del aire.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P7. APARCAMIENTOS DISUASORIOS LIGADOS AL TRANSPORTE PÚBLICO (PARK & RIDE)

Contribución PTMAGR: Se propone la creación de varios aparcamientos disuasorios que pretenden descongestionar el centro de la ciudad, además, de garantizarle a la ciudadanía una continuidad de su desplazamiento con el transporte público.

Esta medida contribuye a reducir en gran medida el espacio destinado al aparcamiento en superficie para vehículos en el centro de la ciudad, evitando la congestión del centro de la capital y fomentando el uso del transporte público junto con otros modos de transporte.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P8. INTERCAMBIADORES – EN FUNCIÓN DE LA DEFINICIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

Contribución PTMAGR: La actuación trata de dotar a esta intermodalidad de una infraestructura de nodos comunicativos en los que se localicen diferentes servicios y confluyan diferentes modos de transporte, de manera que éstos actúan como puntos de atracción para la ciudadanía.

Dichos intercambiadores coordinarían las diferentes líneas del transporte público, mejorando así su oferta, y restar protagonismo al vehículo privado.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P2.1. CREACIÓN DE RED DE UNA RED CICLOPEATONAL

Contribución PTMAGR: Se propone completar la red existente con los carriles bici para realizar los desplazamientos habituales, pretendiendo que para la persona usuaria sea una alternativa atractiva frente al transporte motorizado junto con la adecuación de las vías ampliando su capacidad, a través de nuevos tramos y mejoras en la red existente.

A través de este tipo de movilidad activa, se fomenta el deporte y se apuesta por un estilo de vida saludable para la ciudadanía, a la vez que se mejora la calidad ambiental al cambiar el vehículo privado motorizado por modos blandos para realizar los desplazamientos.

Correspondencia con el PTMAGR: LE3 – P1. REVISIÓN DEL MARCO TARIFARIO, INTEGRACIÓN BILLETES Y MEDIOS DE PAGO

Contribución PTMAGR: se propone el desarrollo de una aplicación móvil donde se pueda unificar todos los servicios que ofrece el Área Metropolitana facilitando a la persona usuaria la posibilidad de acceder a estos servicios fomentando el uso de un transporte más sostenible.

De esta forma se consigue una planificación del transporte en toda el área de Granada con criterios de intermovilidad y sostenibilidad.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P6.1. INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA VIAL: PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO (PLATAFORMAS RESERVADAS CARRIL BUS-VAO + CARRIL BUS) Y CREACIÓN DE SERVICIOS COORDINADOS

Contribución PTMAGR: La actuación propuesta se basa en la creación de plataformas reservadas implementando carriles BUS – VAO, con el objetivo de mejorar la calidad de los servicios del transporte público del Área Metropolitana de Granada, en aquellos ejes que sufren mayores problemas de congestión y por los que circulan varias líneas de transporte público.

Esta medida presenta grandes beneficios potenciales, con la disposición de un carril exclusivo para autobús se mejorarían las velocidades comerciales de los servicios ofrecidos. Este hecho fomenta el uso del autobús urbano aumentando la predisposición de la persona usuaria a dejar de lado su vehículo privado y utilizar el autobús para realizar sus desplazamientos.

- **Línea de actuación MOV – 2: Gestión de la movilidad con criterios ambientales y sociales**

Medida MOV 2.1 Fortalecer el transporte público como modo de desplazamiento mayoritario frente a otros modos mejorando su eficiencia comercial y ambiental.

Medida MOV 2.2 Promover una ciudad libre de tráfico a motor y con prioridad para el peatón, mediante el establecimiento de limitaciones de acceso a los vehículos motorizados privados en vías congestionadas de la red urbana y a centros urbanos y preservando zonas urbanas para el uso exclusivo de los peatones.

Medida MOV 2.3 Incorporar de las tecnologías de la información y la comunicación a la gestión de la movilidad, para asegurar una gestión óptima e integrada de los desplazamientos de las personas y las mercancías con una mejor programación de rutas y horarios.

Medida MOV 2.4 Fomentar los desplazamientos a pie, haciendo los itinerarios más agradables y seguros, reduciendo o eliminando el tráfico rodado y dotando a los trayectos de suficiente vegetación, sombra y lugares de descanso; priorizar las rutas escolares y las que unen zonas residenciales con centros neurálgicos.

Medida MOV 2.5 Potenciar el uso de la bicicleta mediante campañas de fomento y participación ciudadana, así como actuaciones esenciales de mejora logística para su uso en la red de transporte urbano e interurbano, tanto ferroviario como por carretera, integrando las redes de carriles bici.

Medida MOV 2.6 Establecer servicios de lanzadera que conecten centros de trabajo y enseñanza con intercambiadores de transporte público.

Medida MOV 2.7 Favorecer convenios entre entidades vecinales en áreas residenciales alejadas de los centros urbanos y empresas de transporte de personas viajeras, creando líneas de autobuses residenciales, que contribuyan a reducir el número de desplazamientos en vehículo privado.

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P3.3. REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORAR LA FRECUENCIA Y VELOCIDADES COMERCIALES.

Contribución PTMAGR: La mejora en estos ámbitos se va a atajar desde dos perspectivas diferentes en este programa de actuación, la restructuración de vehículos de unas líneas a otras, junto con nuevas adquisiciones; y la implementación de un SAE para la red de transporte público del ámbito metropolitano.

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P1. ZONA DE BAJAS EMISIONES

Contribución PTMAGR: Una de las principales actuaciones que se va a implementar en el área metropolitana de Granada es una Zona de Bajas Emisiones (ZBE), con restricción de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para la reducción de emisiones contaminantes. Se trata de un área en la que se van a priorizar los desplazamientos a pie, los sistemas de movilidad personal y el uso de transporte público.

Con este programa de actuación se pretende transformar la movilidad del área metropolitana para reducir la congestión y con ello la mejora de calidad ambiental mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y gases contaminantes en su conjunto.

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P4. CONTROL DEL TRANSPORTE PÚBLICO E INFORMACIÓN A LA PERSONA USUARIA EN TIEMPO REAL

Contribución PTMAGR: El desarrollo de los Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE) puede ayudar a desarrollar nuevos proyectos innovadores que minimicen el impacto medioambiental y contribuyan claramente a los objetivos del Pacto Verde Europeo, ya que con ello se podría disponer de sistemas de información dirigidos tanto a operadores como a la población.

De esta forma se proporciona a la ciudadanía información en tiempo real de los servicios del transporte público, tratándose de una ventaja para la administración ya que se podrá evaluar la demanda real y planificar la infraestructura, así como gestionar la frecuencia y recorrido de los servicios.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P1. AMPLIACIÓN Y MEJORA DE ACERAS

Contribución PTMAGR: Con esta actuación se consigue dotar de más espacio tanto al peatón como al transporte público mejorando la seguridad de los desplazamientos. Fomentando a la ciudadanía al uso de otro modo de transporte que no sea en vehículo privado pudiendo disminuir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero junto con una reducción considerable de la contaminación acústica, ayudando a la creación de un espacio urbano de mayor calidad y más agradable para la ciudadanía.

Correspondencia con el PTMAGR: LE3 – P5. MEDIDAS DE FOMENTO DEL USO DE LA BICICLETA, INCLUYENDO ELÉCTRICAS Y MICRO-MOVILIDAD

Contribución PTMAGR: En dicha actuación, se plantean tres ámbitos principales donde realizar estas mejoras: la utilización coordinada de las bicicletas/VMP con el transporte público, campañas de información y el desarrollo de un sistema de alquiler de bicicletas.

A través de esta actuación se potencia el uso de la bicicleta mediante campañas de fomento y participación ciudadana, así como mejorar la logística para su uso en la red de transporte urbano e interurbano integrando las redes de carriles bici.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P2.1. CREACIÓN DE RED DE UNA RED CICLOPEATONAL

Contribución PTMAGR: se propone completar la red existente con los carriles bici para realizar los desplazamientos habituales, pretendiendo que para la persona usuaria sea una alternativa atractiva frente al transporte motorizado.

Esta red ciclopeatonal pretende fomentar el uso de los desplazamientos a pie, en bicicleta y en VMP, siendo estos últimos de gran relevancia en la movilidad futura, ya que son un modo de transporte limpio y económico que podría ser muy competitivo en recorridos cortos entre municipio, disminuyendo el esfuerzo físico necesario para desplazarse y por tanto aumentando el público potencial del mismo.

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P2.2. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO SEGUROS PARA BICICLETAS

Contribución PTMAGR: Esta actuación se proponen nuevas plazas de aparcamiento para las bicicletas ayudaría a reducir el número de estacionamientos en superficie destinados al vehículo privado destinando dichas plazas a otros modos de transporte no motorizados, haciendo del centro de la ciudad un lugar libre de emisiones contaminantes, y que algunas de estas plazas de aparcamientos se instalarán en plazas de aparcamiento existentes que actualmente se destinan al vehículo privado.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P5.2. CORREDORES DE ALTAS PRESTACIONES

Contribución PTMAGR: Uno de los objetivos básicos del PTMAGR es fomentar el uso del transporte público en los viajes cotidianos, por ello el programa de actuación busca mejorar la oferta de transporte público mejorando los tiempos de viaje y la capacidad de las expediciones mediante la implementación de corredores de altas prestaciones.

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P3.4. REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO Y MEJORA DE SU EFICIENCIA (EJES TRANSVERSALES)

Contribución PTMAGR: En esta actuación se tratará de abordar las líneas del transporte público que tras el análisis se ha observado con menor eficiencia. Con motivo de los altos niveles de contaminación en la ciudad de Granada debidos a los problemas de congestión por el elevado uso del vehículo privado se opta por fomentar un sistema de transporte público sostenible para realizar los desplazamientos por la ciudad. Es por ello por lo que se busca una reestructuración de la red con el objetivo de concentrar líneas y reducir paradas en aquellos servicios que cuenten con escasa demanda, así como proponer otras modificaciones o nuevas líneas que conecten aquellos municipios que no dispongan de un servicio eficiente.

- **Línea de actuación MOV – 3: Medios de transporte más eficientes y ecológicos**

Medida MOV 3.1 Fomentar la renovación de las flotas de transporte público a vehículos más eficientes energéticamente y con menos emisiones.

Medida MOV 3.2 Favorecer el uso de vehículos híbridos y eléctricos con medidas de concienciación e incentivos (reducción de tasas, reducción de costes de estacionamiento, acceso selectivo/ alternativo a núcleos urbanos con altos niveles de polución, etc.)

Medida MOV 3.3. Desarrollar una red de servicios ligados a la electromovilidad, con zonas de carga bien distribuida tanto en las zonas urbanas como en la red de carreteras.

Medida MOV 3.4 Promocionar una red de talleres de mantenimiento especializados para las flotas de transporte bajo criterios de sostenibilidad.

Medida MOV 3.5 Potenciar el transporte de mercancías ferroviario y marítimo frente al de carretera mediante la modernización e integración de sus infraestructuras.

Medida MOV 3.6 Promover la electrificación del ferrocarril y potenciar la red de transporte ferroviario en el espacio interurbano, favoreciendo su conexión con el medio rural.

Medida MOV 3.7 Impulsar políticas para el uso sostenible del vehículo privado: alquileres de vehículo y uso compartido (car sharing y car pooling).

Correspondencia con el PTMAGR: LE3 – P4. MEDIDAS DE APOYO A LA ADQUISICIÓN DE VEHÍCULOS DE BAJAS/CERO EMISIONES

Contribución PTMAGR: Una de las medidas que se propone es el apoyo para la adquisición de vehículos de bajas/cero emisiones, para impulsar un modelo de movilidad más sostenible, así como

de reducir las emisiones de invernadero asociadas al sector del transporte y mejorar la calidad del aire en los núcleos urbanos

Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P2. ESTACIONAMIENTO REGULADO

Contribución PTMAGR: El estacionamiento regulado nos permite garantizar unas rotaciones en la ciudad, pagando una tasa por estacionar y poder realizar gestiones en un tiempo determinado con la finalidad de facilitar el acceso a la ciudadanía. Con este tipo de aparcamientos se evita dar vueltas para aparcar, lo que reduce el gasto del combustible disminuyendo los niveles de contaminación fomentando una movilidad más sostenible.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P11. MARCO LEGAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES A NIVEL METROPOLITANO

Contribución PTMAGR: Uno de los objetivos de esta ficha es concienciar a la ciudadanía sobre el uso de vehículos más eficientes y sostenibles, pudiendo regular las emisiones de CO2 en los nuevos vehículos, mediante ayudas a su adquisición.

De esta forma se impulsa el uso del vehículo híbrido y eléctrico con medidas de concienciación e incentivos.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P9. INFRAESTRUCTURA DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

Contribución PTMAGR: se apuesta por la creación de itinerarios verdes en los que la ciudadanía pueda consultar los puntos de recarga disponibles, fomentando el uso del vehículo más sostenible alimentado por energías limpias priorizando la electricidad producida por energías renovables.

Correspondencia con el PTMAGR: LE1 – P5.1. METRO DE GRANADA Y EXTENSIÓN

Contribución PTMAGR: En esta actuación se propone la extensión del metro de Granada para favorecer la intermodalidad entre los distintos modos de transporte fomentando los desplazamientos sostenibles y aumentar el número de personas usuarias con el objetivo de reducir el uso del vehículo privado motorizado.

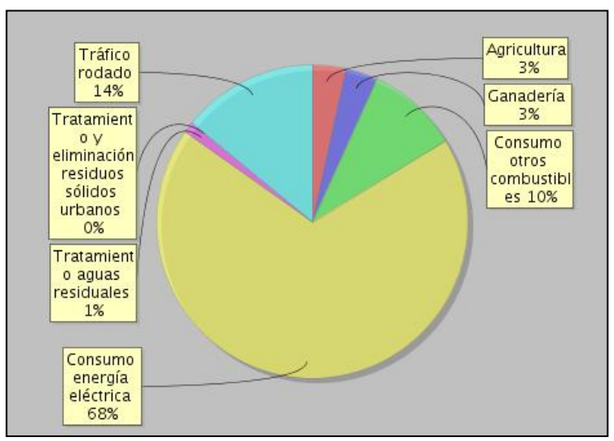
Correspondencia con el PTMAGR: LE2 – P3.1. REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO: MEJORE LA ACCESIBILIDAD A LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS METROPOLITANOS

Contribución PTMAGR: Uno de los objetivos principales de esta ficha de actuación es mejorar la accesibilidad, de los municipios más alejados del centro de la ciudad, con el transporte público estableciendo un transporte a demanda. Esta medida tiene como objetivo prestar servicios de transporte público en zonas rurales o de escasa demanda de pasajeros, 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.

9.10. Análisis del impacto sobre el consumo energético y los gases de efecto invernadero

Según consulta efectuada al Sistema de cálculo de la huella de carbono de los municipios andaluces, del total de Andalucía, el consumo de energía eléctrica es el que mayor porcentaje supone en emisiones de TCO2eq.

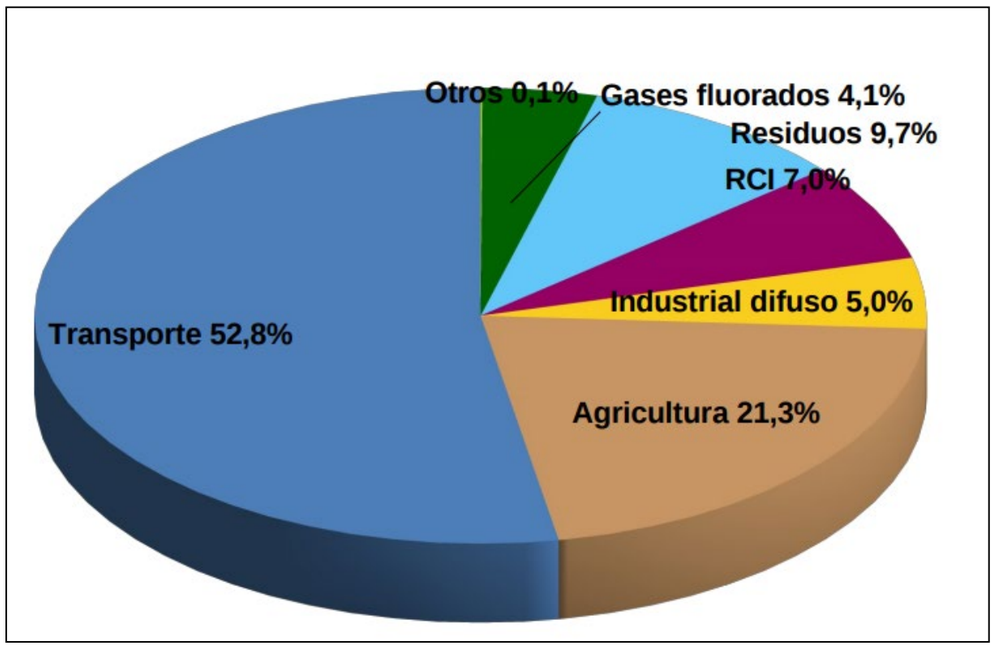
Imagen 9.77 Distribución de emisiones (TCO2eq) por sectores en porcentaje, en el año 2016 en Andalucía



Fuente: Sistema de cálculo de huella de carbono de los municipios andaluces. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

En este sentido, según se desprende del Informe sobre la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía. Año 2020, el transporte sigue siendo el sector que más emisiones genera (t COeq) tal y como se puede observar en la siguiente tabla (representación de emisiones en t COeq) y figura (representación emisiones en porcentaje).

Imagen 9.78 Distribución de emisiones difusas en porcentaje por sector, 2018



Sector	Emisiones (t CO_{2eq})
Transporte	14.406.556
Agricultura	5.805.509
Industrial difuso	1.365.128
RCI	1.908.975
Residuos	2.645.887
Gases fluorados	1.129.405
Otros	19.365
Total	27.280.825

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones GEI, Serie 1990-2018, Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural

En cuanto al ámbito de estudio se ha analizado tanto el consumo de combustible y de energía relacionadas con los vehículos ligeros como los vehículos pesados como las emisiones derivadas del transporte, tanto las emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2, N_2O, etc.), contribuyentes al cambio climático, como otras que afecten a la contaminación atmosférica y calidad del aire (CO, partículas en suspensión, etc.). En las siguientes tablas se recogen las emisiones y el consumo energético que se obtiene en el año base (2019) teniendo en cuanta todos los vehículos motorizados del Área Metropolitana de Granada.

Emisiones 2019 (Tn/año)							
CO	NMVOC	NO_X	N_2O	NH_3	Pb	CO_2	$PM_{2,5}$
1.281,67	135,42	1.779,96	16,63	55,46	0,05	1.167,51	40,38

Consumo Energético 2019			
FC (g/km)	EC (MJ/km)	kg CO_2/ kg of fuel	tn CO_2 /año
767.861.544,56	33.195.389,03	2.409.211,28	686.625,22

Dentro de los objetivos del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada está el de potenciar el transporte público, equilibrar el transporte modal y contribuir a la reducción de emisiones contaminantes y ruido y garantizar un consumo energético más eficiente en el ámbito de la movilidad, los cuales permitirán medir el impacto que tiene la aplicación del PTMAGR en los niveles de CO_2 del ámbito y compararlos con los existentes actualmente, efectuándose dicha comparación en fases posteriores del PTMAGR donde ya estén definidas las actuaciones propuestas en cada una de las líneas estratégicas ya establecidas.

10. MEDIDAS PROPUESTAS EN EL PTMAGR PARA PREVENIR, REDUCIR Y COMPENSAR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO IMPORTANTE EN EL MEDIOAMBIENTE

Tanto en el presente EAE como en el propio Plan han sido tenidas en cuenta todos los condicionantes ambientales derivados de las consultas efectuadas en esta fase, así como de todas las consideraciones emitidas por la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en el Documento de Alcance redactado en abril de 2022 (ver apartado 1.3 del presente estudio).

Tal y como ya se ha comentado con anterioridad, aquellas propuestas que impliquen una ocupación de terrenos son las que en mayor medida incidirán negativamente al medio, pero en distinto grado en función del tipo de actuación y del elemento del medio analizado, siendo éstas las referidas al último tramo de acceso a la Zubia y el Acceso a Ogíjares donde se tiene previsto ampliar la calzada para generar una plataforma reservada para el transporte público, puntos de intercambio, park &ride y metro en planificación.

Para las propuestas anteriormente descritas que implican una ocupación del territorio y que, por tanto, pueden conllevar un impacto negativo al medio, se relacionan a continuación las recomendaciones más significativas para la introducción de criterios de sostenibilidad, todas ellas destinadas a favorecer la integración ambiental de dichas propuestas.

De este modo, se establecen las recomendaciones categorizadas en atención a cada uno de los objetivos y criterios ambientales estratégicos definidos en el presente EAE enfocadas y complementadas para las infraestructuras de transporte, incluyendo además las medidas y acciones específicas remitidas en informes por administraciones públicas en fases de consulta dentro del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica del PTMAGr.

Protección del clima

Los impactos negativos identificados en el PTMAGR son en relación a la actuación 4 referente a la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares), si bien se trata de impactos negativos pero compatibles puesto que se reducen a la fase constructiva y hasta la estabilización del tráfico. Conforme a lo expuesto las medidas de protección del clima irán orientadas a:

- Introducción de mejoras funcionales en las carreteras que disminuyan las congestiones de tráfico, homogenicen las velocidades de circulación y mediante la utilización de firmes adecuados.
- Control de las emisiones anuales de los vehículos motorizados que discurren por las infraestructuras viarias dentro del ámbito del Plan.
- Análisis de la calidad del aire en las estaciones de monitoreo de la misma existentes en el ámbito del Plan.
- Incorporación como criterio de contratación para las obras de las actuaciones previstas en el presente PTMAGR el empleo de energías renovables, de maquinaria híbrida o eléctrica en obra y de desplazamientos con vehículos híbridos y/o eléctricos del personal encargada de la misma. Además, se priorizará el empleo en obra de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental y de proveedores de proximidad.

Protección de la calidad del aire

Los impactos negativos identificados en el PTMAGR son en relación a las actuaciones de la ampliación del metro de Granada (actuación 2) y a la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares) correspondiente a la actuación 4, si bien se trata de impactos negativos pero compatibles que en ambos casos se ciñen a la fase constructiva en materia acústica y emisión de gases y que en fase de explotación afectará de una manera positiva contribuyendo a la disminución de las emisiones y ruido por la reducción del vehículo privado.

Conforme a lo expuesto las medidas de protección de la calidad del aire serán las ya referidas en el punto anterior para la protección del clima, además de medidas orientadas a:

- En los accesos a la Zubia y a Ogíjares que requieren de intervención en el firme deberá considerarse el empleo de capa de rodadura fonoabsorbente.
- Incorporación en fase de proyecto constructivo el empleo de maquinaria con motores de baja emisión contaminante, exigiéndose la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha máquina ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos y monóxido de carbono, utilización, siempre que ello sea posible, de revestimientos elásticos en las tolvas y cajas de los volquetes y sustitución de los contenedores metálicos para el transporte de materiales o escombros, por otros plásticos o fabricados con materiales textiles.
- Planificación de las rutas de tráfico de camiones y vehículos pesados previo inicio de las obras sin pasar por el casco urbano de los municipios del ámbito de estudio.
- Selección del área de acopio, descarga, almacenamiento y fabricación de materiales lo más alejada posible de las zonas residenciales.
- Controles de los niveles acústicos de maquinaria e instalaciones que el Programa de Vigilancia Ambiental estime oportunos. Se determinará el nivel de ruido, evaluado en dB(A), mediante la toma de datos con sonómetros homologados.
- Seguimiento de las zonas saturadas de tráfico y de ruido una vez ejecutado el Plan para comprobación de la incidencia acústica en fase de explotación de las actuaciones programadas en el mismo.

Protección de la tierra y suelo

Los impactos negativos identificados en el PTMAGR, en los que respecta a la contaminación del suelo, son en relación a todas las actuaciones previstas en el PTMAGR, si bien en el caso de la mejora de la red ciclopeatonal y la creación de zonas de estacionamiento y aparcamientos disuasorios dicho impacto es negativo pero compatible centrado más en la fase de explotación y en el resto pasa a ser moderado por su fase constructiva. En relación a la capacidad agrológica, únicamente de las actuaciones que implican una ocupación de suelo, los accesos propuestos en la Zubia y Ogíjares suponen un impacto negativo a la misma porque suponen ocupaciones de suelo agrícola, es por ello que se ha estimado como SEVERO.

En consecuencia, las medidas de protección de tierra y suelo serán básicamente las siguientes:

- Minimizar las ocupaciones de suelo en fase de diseño y planificar adecuadamente las actuaciones y el espacio disponible, elaborando mapas previos de zonas excluidas, restringidas y admisibles, localizando adecuadamente las zonas de ocupación temporal (instalaciones auxiliares, gestión de residuos, acopios de

materiales) así como su correcta impermeabilización y planificación de los accesos a las obras aprovechando caminos existentes.

- Fomento del uso materiales reciclados y reutilizados, minimizando el uso de materiales tóxicos, sustancias peligrosas y la producción de residuos destinados a la eliminación definitiva, contribuyendo a una economía circular.
- Se establecerán y cumplirán planes de desmantelamiento de las instalaciones auxiliares y zonas de ocupación temporal que incluyan el restablecimiento del estado original del terreno una vez finalicen las obras, así como restauración de caminos y servicios afectados.
- En suelo rural que cuente con alguna figura de protección especial (aguas, montes, espacios naturales…) sólo se podrán realizar aquellas actuaciones que, siendo compatibles con la normativa sectorial de protección correspondientes, sean compatibles con el mantenimiento, conservación, mejora, aprovechamiento y puesta en valor de los recursos protegidos.
  Lo mismo ocurre con aquellos terrenos que no estando protegidos, alberguen valores naturales, agrológicos, paisajísticos o culturales cuya restauración, conservación o mantenimiento convenga al interés público local, que deberán tenerse en cuenta también para su preservación.

Protección del medio hídrico

Los impactos negativos identificados en el PTMAGR son en relación a la mejora de la red ciclopeatonal (actuación 1) y a la ampliación del metro de Granada (actuación 2) puesto que son las que interceptan cauces existentes en el ámbito, si bien cabe remarcar que en ambos casos se trata de propuestas sobre infraestructuras viarias existentes donde no se modifica su geometría, ni se modifica el régimen hidrológico de la zona (sin alteración de elementos de drenaje ni cuencas vertientes), que en el caso de la ampliación del metro de Granada no supondrá en fase de funcionamiento ningún tipo de impacto al cauce que intercepta (río Dílar), por lo que se estima un impacto negativo pero compatible sobre la calidad de las aguas debido a esta circunstancia.

En el caso de las propuestas de mejora de la red ciclopeatonal, concretamente aquellos tramos de la red propuestos paralelos a cauce como es el caso del que discurre por el río Genil, y continua por el Dílar y un tramo de menor longitud correspondiente al río Monachil, una vez acondicionados dichos trazados como carriles ciclopeatonales existe la posibilidad de afección indirecta de dichos cauces por la presión antrópica (residuos, vertidos incontrolados…) de las personas usuarias de dicha red, por lo que se ha estimado un impacto negativo y moderado sobre la calidad de las aguas debido a esta circunstancia.

Conforme a lo expuesto las medidas de protección del medio hídrico irán enfocadas a:

- Planificación adecuada de la red ciclopeatonal junto a cauces existentes mediante un análisis exhaustivo de la situación actual del entorno, identificando las zonas más sensibles existentes en el recorrido y reduciendo en la medida de lo posible la permeabilidad del ámbito respecto a dicho recorrido ciclopeatonal, de forma que las personas usuarias no tiendan a abandonarlo salvo en las zonas que se permita una cierta dispersión, como son los miradores o las áreas recreativas para evitar impactos por los mismos.
  Dicha medida irá acompañada de un diseño específico de la señalización y del equipamiento urbano a lo largo de la red ciclopeatonal.
- Soluciones constructivas teniendo en cuenta el empleo de medidas específicas que garanticen la no alteración de la calidad de las aguas, así como integrando los criterios de durabilidad y minimización de mantenimiento.
  En este sentido, los movimientos de tierra deberán realizarse adoptando las medidas necesarias para impedir la afección a la calidad de las aguas, y el acopio de materiales sobrantes se realizará en lugares previamente acondicionados y con los medios adecuados para evitar el incremento de partículas en suspensión y de sólidos disueltos en las aguas.
- En torno a los cauces, públicos como privados, se deberá tener en cuenta una franja de protección que recoja sus características geomorfológicas y las ecológicas, garantizado de esta forma su función como corredor verde.

Además, se deberán aplicar las medidas respecto a la protección de cauces en informe emitido por la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía:

- *Si bien las actuaciones planteadas no afectan a las ARPSis definidas en la provincia de Granada, existen numerosos cauces que sí podrían verse afectados por las mismas, según los diferentes escenarios del Plan, por lo que, llegado el momento, cada actuación, deberá solicitar la preceptiva autorización en la Delegación Territorial correspondiente de esta Consejería.*
  En cualquier caso, para todas las actuaciones planificadas deben respetarse las limitaciones de usos para las zonas inundables y para la zona de flujo preferente, así como el Dominio Público Hidráulico, sus zonas de servidumbre asociadas y las limitaciones de usos de las mismas, conforme a lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, en la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, y en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio.

  La ejecución de la futura actuación y cualquier actuación en zona de policía de cauces deberá obtener autorización previa de esta Administración, conforme al procedimiento regulado en el citado Reglamento.

Asimismo, se deberán adecuar las infraestructuras actuales de transporte en todo el Área Metropolitana de Granada frente a fenómenos meteorológicos adversos, como puedan ser las inundaciones (mejora del drenaje longitudinal y transversal, redacción de planes de emergencia ante situaciones adversas, etc).

Por último, se propone la redacción de Protocolos de colaboración entre administraciones públicas, que faciliten la toma de decisiones y den respuesta a situaciones de emergencia, tales como inundaciones.

Protección de la biodiversidad y de la conectividad ecológica

Los impactos negativos identificados en el PTMAGR respecto a la biodiversidad y conectividad ecológica son en relación a la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares) correspondiente a la actuación 4, pudiendo suponer un impacto negativo sobre este factor, si bien se considera compatible puesto que se trata de una zona mayoritariamente agrícola donde no se prevé al existencia de flora y fauna de interés y se encuentra en zona urbanizada y junto a infraestructuras existentes manteniendo el nivel de conectividad.

En lo que respecta a las vías pecuarias el impacto negativo se reduce a la ampliación del metro de Granada y a la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares), siendo en el primer caso moderado por la coincidencia de trazado con vías pecuarias y su afección durante fase constructiva al ir subterráneo y en el segundo caso compatible al tratarse de un cruce puntual que será resuelto en fase de proyecto constructivo.

Conforme a lo expuesto las medidas de protección de la biodiversidad y conectividad ecológica irán enfocadas a:

- Durante la realización de las obras, tanto en actuaciones que impliquen ocupación de terrenos como en otras actuaciones que se proponen sobre infraestructuras existentes deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar la destrucción de la cubierta vegetal en las zonas adyacentes y proceder a la restauración del terreno mediante la plantación de especies fijadoras.

- Reducción de las molestias sobre la fauna minimizando aquellas operaciones que impliquen mayor presencia de personal y maquinaria durante la época reproductora.
  En este sentido, se deberá efectuar una adecuada programación de las obras, teniendo en cuenta las de mayor incidencia acústica o que supongan una alteración del suelo tales como el desbroce y movimientos de tierra para que se efectúen fuera de la época de reproducción.

- En el caso de la ampliación de plataforma para acceso a la Zubia y Ogíjares, garantizar la permeabilidad de la fauna (acondicionamiento de obras de drenaje como pasos de fauna…).

- Garantizar la continuidad de las vías pecuarias existentes y en caso de afección por cruce o coincidencia de trazado, establecer las soluciones constructivas pertinentes y solicitar informe a organismo competente, cumpliendo con las medidas que dicho organismo determine.

- Todas las medidas expuestas en relación a protección del clima, calidad del aire, espacios naturales…son aplicables para la protección de la biodiversidad.

Además, se deberán aplicar las medidas respecto a la protección de las vías pecuarias en informe emitido por la Delegación Territorial de Granada de la Junta de Andalucía (Departamento de Vías Pecuarias):

- *Se procurará el no interferir en el recorrido de las vías pecuarias con las infraestructuras o los caminos generados para su construcción, garantizando su continuidad e implantando medidas que permitan el desarrollo de las actuaciones planteadas de forma compatible con los usos tradicionales y sin afectar al entorno de estas vías de comunicación.*
- E*n los proyectos que se desarrollen a partir del PTMAGR, que puedan afectar a vías pecuarias, deban realizar un análisis detallado de las posibles afecciones y establecer soluciones para minimizar o compensar el impacto sobre las mismas, estableciendo recorridos provisionales durante las obras y asegurando la continuidad de las vías pecuarias que afecte.*
- *Cualquier actuación prevista que pueda afectar a Vías Pecuarias e independientemente del procedimiento administrativo que se exija, requerirá de un análisis que garantice que no se pondrán en peligro los valores naturales, culturales y patrimoniales objeto de protección.*
- *En todo caso, y siempre que sea preciso, deberá tramitarse la correspondiente solicitud de ocupación, cambio de trazado o autorización para usos compatibles que requieran alteración física de la vía pecuaria, de conformidad con lo establecido en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y el Decreto155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.*

Protección de los Espacios Naturales

Los impactos negativos identificados en el PTMAGR son en relación a la mejora de la red ciclopeatonal (actuación 1).

Se ha considerado un impacto negativo, indirecto y moderado de la red ciclopeatonal propuesta sobre los Espacios Protegidos, puesto que si bien prácticamente la totalidad de propuestas se efectúan alejadas de dichos espacios, la propuesta que discurre junto al límite del Espacio Natural Protegido de la Dehesa del Generalife, si bien su trazado se efectúa por caminos existentes, una vez acondicionados dichos trazados como carriles ciclopeatonales existe la posibilidad de afección indirecta del espacio por la presión antrópica (residuos, vertidos incontrolados…).

En consecuencia, las medidas propuestas para protección de los espacios naturales se centran en:

- Gestión dinámica mediante la zonificación, la segregación temporal de las personas usuarias o la regulación de paso en determinados períodos estacionales o de alto impacto ambiental (por ejemplo, nidificación de aves), entre otras medidas, favoreciendo al mismo tiempo la convivencia entre personas usuarias, permitir el uso seguro de las vías, caminos y senderos y preservar el entorno.
- Además, como apoyo a esta gestión dinámica, el uso de la tecnología y la señalización ayudarían a la regulación del tráfico ciclista y de otros colectivos mediante la disposición de las personas usuarias de información relativa a las circunstancias que en cada momento afecten al uso de la red, como pueden ser las posibles restricciones temporales de uso, el estado de conservación, la existencia de obras y actuaciones especiales o los riesgos existentes, entre otros.
  El establecimiento de una señalización homogénea y con criterios actualizados permitirá dirigir los desplazamientos ciclistas hacia zonas de menor impacto ambiental, colaborando así a la regulación de los usos en las zonas más sensibles.

Prevención de riesgos naturales e inducidos

El riesgo de inundación y de incendios son los dos riesgos naturales tenidos en cuenta en la valoración de impactos, considerándose únicamente como impacto negativo, aunque compatible sobre el riesgo de inundación la propuesta de ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares).

En lo que respecta al riesgo de incendio, se ha considerado que ninguna de las 5 propuestas analizadas puede alterar dicho factor, si bien deberá de tenerse en cuenta en la redacción del Estudio Informativo para la

implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada al encontrarse dentro de un Parque Natural con terrenos forestales.

Conforme a lo expuesto las medidas de prevención de riesgos naturales e inducidos son:

- Estudio específico de la lámina de inundación en fase de proyecto constructivo, asegurando que ésta no se vea alterada como consecuencia de la actuación propuesta de ampliación infraestructura viaria para acceso a la Zubia y Ogíjares. Ajustar y orientar los trazados de infraestructuras, siempre que sea posible, a aquellas zonas que no presenten riesgo grave, dejando siempre, fuera del proceso constructivo de las mismas las zonas con vulnerabilidad muy alta y riesgo de erosión muy alto.
- Los trazados y emplazamientos de las infraestructuras deberán realizarse, teniendo en cuenta las características geotécnicas y morfológicas del terreno para evitar la creación de fuentes de erosión, obstáculos a la libre circulación de las aguas o impacto paisajístico.

Protección de los montes públicos y terrenos forestales

- Incorporación en los proyectos de actuaciones en terrenos forestales o próximas a los mismos de medidas de protección de incendios forestales, cumpliendo con lo estipulado en la Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Cualquier actuación que afecte a masas arbóreas, arbustivas o formaciones vegetales de interés deberá compatibilizar su presencia con el desarrollo previsto.
- Se identificarán los suelos forestales, con el fin de aumentar su protección y de establecer las medidas necesarias, especialmente deberá de tenerse en cuenta en el caso del Estudio Informativo propuesto para la implantación de un nuevo sistema de transporte público de Sierra Nevada.

Protección del patrimonio cultural

- Se procurará evitar la afección a los bienes integrantes del patrimonio cultural inventariado, a aquellos nuevos bienes que se detecten, a sus contornos de protección y a sus zonas de amortiguamiento. De producirse afección sobre el patrimonio cultural, se atenderá a la normativa vigente en cada ámbito territorial.
- Se tendrá en cuenta el patrimonio cultural identificado y recogido en los planeamientos municipales y el patrimonio cultural singularmente declarado. También se prestará atención a la existencia de planes especiales y otras figuras de planeamiento vigentes en los ámbitos de actuación, así como planes directores de monumentos concretos que puedan verse afectados.
- Cualquier actuación sobre el territorio deberá incorporar una prospección exhaustiva sobre el ámbito en el que se pretende, para la detección de elementos del patrimonio cultural no identificados en los inventarios, con especial incidente sobre el patrimonio etnográfico y arqueológico.
- Incorporación de los elementos patrimoniales en los proyectos.
- Implantación de señalización que permita el disfrute de los valores culturales, patrimoniales y ambientales del ámbito.
- Las medidas establecidas para la protección de la calidad del aire serán también de aplicación para este factor puesto que contribuirán a una mejor conservación del patrimonio.

Además, se adoptarán las medidas respecto a la preservación del Patrimonio Histórico de Andalucía en informe emitido por la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía:

- *Se recuerda la necesidad de cumplir con las determinaciones del Art. 32 de la citada ley para todas las actuaciones, programas y proyectos sometidos a procedimientos de autorización ambiental.*
  Todos los proyectos de actuación e intervención que emanen de este Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada deberán contemplar en su redacción la necesidad de cumplir las determinaciones del Art. 32 de la LPHA y evaluar la presencia de bienes inscritos en el CGPHA en sus respectivas áreas de afección a fin obtener las preceptivas autorizaciones previstas en los art. 33 y 35 de la citada ley.

Protección del paisaje

De las actuaciones propuestas en el PTMAGR que implican ocupación del territorio (actuaciones que pueden suponer un impacto paisajístico), es la ampliación del metro de Granada y la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares) las que se ha considerado que pueden incidir negativamente sobre este factor.

En el primer caso, se considera un impacto moderado, puesto que, si bien se efectúa sobre una infraestructura existente, existen tramos que no discurre por zonas urbanas y puede alterar el paisaje en fase de funcionamiento.

En el otro caso, se considera un impacto compatible, puesto que se trata de una ampliación de una infraestructura existente que no requiere excesivos movimientos de tierra ni de taludes pronunciados, así como de obras complementarias con gran incidencia visual.

En consecuencia, las medidas propuestas para la protección del paisaje son:

- Preservación de la singularidad paisajística y la identidad visual del lugar. Se deberá preservar y potenciar la calidad de los distintos paisajes y de su percepción visual, manteniendo el carácter de los mismos.
- Favorecer la movilidad sostenible y el acceso y disfrute de los paisajes de mayor valor contribuyendo a la consecución de esta movilidad, planificándola de manera conjunta con los usos en el territorio, tendiendo a la reducción del modelo disperso, del consumo de recursos próximos, de la huella ecológica y de las emisiones de CO_2, e incrementando la participación del transporte público y del no motorizado. La potenciación de la movilidad sostenible debe ir aparejada de la mejora de la accesibilidad, funcional y visual, a los paisajes de mayor valor.

Además, se adoptarán las medidas respecto a la integración paisajística de nuevas infraestructuras viarias y diseño y gestión de zonas verdes en informe emitido por el Jefe de Servicio de Protección Ambiental de la Secretaría General de medio Ambiente, Agua y Cambio Climático de la Junta de Andalucía:

- *Se recomienda que en la adecuación paisajística de las infraestructuras no se recurra a tapices plásticos o césped artificial, al objeto de evitar la dispersión de las partículas que se generan en su degradación.*

- *Acorde a las directrices de la Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana y el Programa Ciudad Sostenible de la Junta de Andalucía, debería plantearse la implantación de arbolado de alineación o ajardinamientos*

en las nuevas vías, al objeto de mejorar la habitabilidad, elevar la calidad paisajística, promover la movilidad sostenible y favorecer la adaptación al cambio climático.

Respecto al diseño y gestión de las zonas verdes, el planeamiento debe apostar por una jardinería sostenible, seleccionando alternativas en las que se minimice el consumo de energía, se optimice el consumo de agua, se generen pocos residuos y se limiten las emisiones de contaminantes, incluido ruidos. El diseño y la gestión de las zonas verdes debe contribuir al mantenimiento del patrimonio genético y la conservación de la diversidad biológica, potenciándose su capacidad de albergar distintas especies de flora y fauna. Asimismo, se deberá garantizar la seguridad de los ajardinamientos, promoviéndose la selección de especies vegetales poco alergénicas, con portes adecuados y resistentes.

- *Se recomienda la implementación de planes de gestión del arbolado urbano y de las zonas verdes municipales, en los que se aborden las anteriores cuestiones, así como el adecuado tratamiento de los residuos vegetales, minimizando los perjuicios derivados de los mismos.*

Protección del medio socioeconómico

Los impactos negativos identificados en el PTMAGR , se ha considerado una incidencia negativa pero compatible para el caso de las actuaciones de ejecución de zonas de estacionamiento y construcción de aparcamientos disuasorios por estar en algunos casos sobre tierras de labor en secano, mosaico en cultivos, matorral boscoso y en la ampliación de infraestructura viaria existente para creación de plataforma reservada para el transporte público (accesos a la Zubia y Ogíjares) por estar en terrenos agrícolas de regadío.

En el caso de la producción y gestión de residuos, todas las actuaciones generan algún tipo de interacción al respecto, en el caso de la mejora de la red ciclopeatonal y la creación de zonas de estacionamiento y aparcamiento disuasorio dicha afección será más en fase de explotación y de forma indirecta por personas usuarias de dichas infraestructuras, por lo que se considera un impacto negativo pero COMPATIBLE siempre que se adopten medidas cautelares al respecto.

En relación al resto de actuaciones, se considera un impacto negativo y MODERADO sobre este factor sobre todo en fase constructiva por lo que se deberán aplicar medidas correctoras que serán debidamente reflejadas en los planes de gestión de residuos de los proyectos constructivos y posteriormente en los planes de gestión de residuos de la obra.

En consecuencia, las medidas propuestas para la protección del medio socioeconómico son:

- Consideración de la salud humana en las medidas de seguimiento de los efectos. En el programa de vigilancia ambiental de los proyectos constructivos incorporar los indicadores de salud humana que resulten adecuados a los efectos más significativos.
- Fomento de la incorporación de la ciudadanía, empresas y de los agentes sociales en los procesos de participación pública durante las fases previas de ejecución de las actuaciones programadas en el PTMAGR.
- Con el objetivo de reducir la huella de carbono, se contratará personal local y se priorizará la contratación de bienes y servicios en función a la distancia con respecto a la obra y en particular se contará con suministradores locales, siempre que estos reúnan las condiciones técnicas exigibles y en similares condiciones de calidad-precio.
- Establecimiento de Plan de Gestión de Residuos tanto en fase de proyecto como en fase de obra que cumpla con lo estipulado en el Real Decreto 105/2008, primando siempre la minimización de residuos en fase de diseño y la reutilización de los mismos.
- Todas las medidas expuestas en relación a protección del clima, calidad del aire, espacios naturales, del suelo y la tierra…son aplicables para la protección del medio socioeconómico.

11. MEDIDAS PREVISTAS PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS DE LA APLICACIÓN DEL PTMAGR

11.1. Objetivos del seguimiento del PTMAGR.

Tras un análisis exhaustivo del ámbito del PTMAGR, una vez conocidos los condicionantes existentes en el mismo, identificado y valorado los impactos previsibles y las medidas a aplicar para conseguir una compatibilidad del plan con el entorno natural en el que se enmarca, es necesario para garantizar la efectividad de aplicación de las medidas propuestas un seguimiento de las mismas.

Para efectuar dicho seguimiento, se requiere del establecimiento de una serie de indicadores que van a efectuar el seguimiento de los efectos del PTMAGR sobre el medioambiente a través del establecimiento de umbrales y de periodos de medición que van a permitir detectar a tiempo desviaciones a límites marcados y poder establecer medidas correctoras adicionales que contribuyan al aseguramiento del cumplimiento de los objetivos marcados.

Por tanto, los objetivos del seguimiento del PTMAGR, son por una parte el aseguramiento del cumplimiento de las medidas establecidas para prevenir, reducir y compensar cualquier efecto negativo importante en el medioambiente y, por otra, la detección de posibles desviaciones a través de los indicadores propuestos de seguimiento y la ejecución de nuevas medidas para su resolución, con la finalidad de que el PTMAGR sea compatible con el entorno.

Tal y como se indica en el Documento de Alcance del EAE emitido por el órgano ambiental, *el seguimiento propuesto debe permitir el seguimiento y evaluación de los efectos ambientales negativos del PTMAGR y así velar por el cumplimiento del modelo de desarrollo sostenible (EADS 2030) y de la lucha contra el cambio climático (PAAC).*

11.2. Indicadores de evaluación.

Se incluyen los indicadores de evaluación basados en los efectos ambientales negativos identificados como consecuencia de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan (ver matriz de impactos en apartado 8.1) y de las medidas propuestas, si bien cabe remarcar que la mayoría de actuaciones propuestas en el presente plan ya constituyen en sí medidas de mitigación contra el cambio climático (ver apartado prevención de los efectos contra el cambio climático).

Cabe señalar que se han asignado indicadores de seguimiento para todos los efectos negativos identificados en el Plan (apartado 8.1), si bien alguno de los indicadores propuestos sirve para medir más de un ambiental identificado como negativo como es el caso del primer indicador para el clima, los indicadores de calidad del aire, conectividad ecológica, montes públicos y terrenos forestales y medio socioeconómico.

Conforme a lo expuesto, teniendo en cuenta la experiencia en otros planes similares y la información estadística y cartográfica generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía, se proponen varios indicadores que posibilitarán conocer la afección del plan sobre el medio ambiente, adaptando los existentes en el Documento Inicial Estratégico según las actuaciones finalmente propuestas y añadiendo todos aquellos que se han considerado necesarios tras la evaluación de impactos efectuada con anterioridad.

Tabla 11.35. Indicadores de evaluación propuestos.

1.-CLIMA (C)			
Denominación	**1. C1-Emisiones anuales GEI debidas al tráfico rodado**		
Definición	Emisiones anuales de vehículo motorizado (vehículos ligeros y pesados y transporte público) teniendo en cuenta las emisiones de GEI y su consumo energético. Emisiones GEI (CO_2 eq, huella de carbono) debidas al tráfico rodado (vehículos ligeros, pesados y transporte público) en los municipio del ámbito. Se seguirá la metodología establecida en el documento "*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2021*" y en el propio Plan *(Anexo I. Análisis Cos-Beneficio y Multicriterio)*.		
Efecto ambiental a medir	Emisiones GEI generados por el tráfico Huella de carbono	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la información	Se obtendrán los factores de emisión del documento *"EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2021*". Para obtener los veh-km hará falta actualizar los datos de entrada del modelo de transporte (nuevas propuestas o infraestructuras realizadas) para recalcular los resultados obtenidos (los veh-km entre ellos). Otra opción sería consultar las "Tablas de las Estadísticas Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía". desagregadas por municipios, obteniendo los valores para CO_2, CH_4 y N_20, debidas al tráfico rodado.	**Unidad de medida**	Tn CO_2 eq/año
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: Emisiones GEI = 686.625,22 Tn CO2 eq/año

2.-CALIDAD DEL AIRE (CA)			
Denominación	**2. CA1-Calidad del aire asociadas al transporte (emisiones de gases y partículas)**		
Definición	Valores en tn/año de las siguientes emisiones contaminantes debido al tráfico rodado dentro del ámbito del Plan: Ozono (O3): *CO, VOC, NOx* y Dióxido de Nitrógeno (NO2): *NOx* y partículas en suspensión menores a 10 micras (PM_{10}) y menores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$). Se seguirá la metodología establecida en el documento "*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2021"* y en el propio Plan (Anexo I. Análisis Cos-Beneficio y Multicriterio).		
Efecto ambiental a medir	Emisión de gases y partículas Salud	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la información	Se obtendrán los factores de emisión del documento "*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2021*". Para obtener los veh-km hará falta actualizar los datos de entrada del modelo de transporte (nuevas propuestas o infraestructuras realizadas) para recalcular los resultados obtenidos (los veh-km entre ellos). Otra opción sería consultar las "Tablas de las Estadísticas Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía" desagregadas por municipios.	**Unidad de medida**	tn/año
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	<u>Año 2019</u> 1.281,67 Tn CO/año 135,42 Tn VOC/año 1.779,96 Tn NOx/año 40,38 Tn $PM_{2.5}$/año

Denominación	**2. CA2-Número de días con calidad del aire mala o muy mala por contaminante**		
Definición	Total de días por contaminante con calidad de aire mala y muy mala registrada en las estaciones de la *Zona de Granada y Área Metropolitana (ES0118)*.		
Efecto ambiental a medir	Emisión de gases y partículas Salud	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la información	Informes anuales de calidad del Aire de la Junta de Andalucía	**Unidad de medida**	Nº de días
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	<u>Año 2019</u> Nº total de días por contaminante con calidad de aire mala y muy mala registrada en las estaciones del ámbito de estudio: Dióxido de Nitrógeno (NO2): 0 días Ozono (O3): 37 días. Partículas < 10 micras (PM_{10}): 28 días. Dióxido de azufre (SO2): 0 días

Denominación	**2. CA3-Zonas saturadas de tráfico y ruido**		
Definición	Ejes viarios con problemas acústicos derivados del tráfico rodado en el ámbito del Plan.		
Efecto ambiental a medir	Contaminación acústica	**Actuación asociada al impacto**	A2 y A4
Fuente de la información	Mapas Estratégicos de Ruido (MER) del Ministerio	**Unidad de medida**	ud
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Ejes viarios afectados acústicamente (MER 2007, 2012 y 2017): Autovías (A-92, GR-30 y A-44). Carretera nacional N-432. Carreteras autonómicas (GR-3417, GR-3303, GR-3304, GR-3209, GR-3211 y GR-3202).

-TIERRA Y SUELO (TS)			
Denominación	**3. TS1-Actividades potencialmente contaminantes del suelo**		
Definición	Cantidad de actividades potencialmente contaminantes del suelo en el ámbito del Plan		
Efecto ambiental a medir	Contaminación del suelo	**Actuación asociada al impacto**	A1, A2, A3, A4 y A5
Fuente de la información	Proyectos actuaciones programadas en el Plan (Junta de Andalucía)	**Unidad de medida**	ud
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

4.-HIDROLOGÍA (H)			
Denominación	**4. H1-Cauces alterados por la mejora de la red ciclopeatonal**		
Definición	Número de cauces con calidad de sus aguas alterada por vertidos procedentes de las personas usuarias de la red ciclopeatonal.		
Efecto ambiental a medir	Calidad de las aguas	**Actuación asociada al impacto**	A1
Fuente de la información	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	**Unidad de medida**	ud
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

Denominación	**4. H2- Superficie de Dominio Público Hidráulico, y zonas de protección asociadas, afectado por las infraestructuras propuestas en el Plan**		
Definición	Superficie de Dominio Público Hidráulico afectado, zonas de servidumbre asociadas, zona de flujo preferente y las limitaciones de uso de las mimas, dentro del ámbito del Plan.		
Efecto ambiental a medir	Agua superficial	**Actuación asociada al impacto**	A1 y A2
Fuente de la información	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, visor REDIAM	**Unidad de medida**	m^2
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

5.-BIODIVERSIDAD (B)			
Denominación	**5. B1- Seguimiento de la efectividad de los pasos de fauna.**		
Definición	Efectividad de los pasos de fauna nuevos o acondicionados como consecuencia de las ampliaciones de infraestructuras viarias en el ámbito del Plan.		
Efecto ambiental a medir	Fauna	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la	Dirección General de Biodiversidad	**Unidad de**	ud
información	(efectividad de los pasos de fauna)	**medida**	
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

Denominación	**5. B2- Nº de atropellos de fauna/ km de carretera.**		
Definición	Cantidad de especies de fauna atropelladas por transporte que circula por las infraestructuras viarias en el ámbito del Plan.		
Efecto ambiental a medir	Fauna	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la información	Atropellos contabilizados por km de carretera en la que se haya actuado.	**Unidad de medida**	ud
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

6.-CONECTIVIDAD ECOLÓGICA (CE)			
Denominación	**6. CE1-Superficie de matriz agrícola afectada por ampliación de infraestructuras**		
Definición	Superficie de matriz agrícola afectada por ampliación de infraestructuras viarias existentes para accesos a la Zubia y Ogíjares.		
Efecto ambiental a medir	Fragmentación de hábitats Capacidad agrológica	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la información	GIS (ocupación en planta actuación) y visor cartográfico REDIAM	**Unidad de medida**	m^2
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

Denominación	**6. CE2- Vías pecuarias interceptadas por infraestructuras propuestas en el Plan**		
Definición	Longitud/superficie de vía pecuaria afectada por cruce o coincidencia de trazado de las infraestructuras propuestas en el Plan.		
Efecto ambiental a medir	Vías pecuarias	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la información	GIS (ocupación en planta actuación) y visor cartográfico REDIAM	**Unidad de medida**	Longitud (m) /sup. (m^2)
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0 / 0

7.-PAISAJE (P)			
Denominación	**7. P1-Integración paisajística**		
Definición	Consideración del Paisaje en los proyectos de ejecución de las propuestas del Plan, así como de las medidas adecuadas para su integración.		
Efecto ambiental a medir	Paisaje	**Actuación asociada al impacto**	A2 y A4
Fuente de la información	Proyectos actuaciones programadas en el Plan (Junta de Andalucía)	**Unidad de medida**	ud (actuaciones con inclusión del paisaje en su análisis ambiental, impactos y

			establecimiento de medidas)
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

8.-ESPACIOS NATURALES (EN)			
Denominación	**8. EN1-Superficie de Espacios Naturales Protegidos alterados por construcción de infraestructuras**		
Definición	Superficie de Espacio Natural Protegido catalogado afectado por la mejora de la red ciclopeatonal.		
Efecto ambiental a medir	Espacios Naturales Protegidos	**Actuación asociada al impacto**	A1
Fuente de la información	GIS (ocupación en planta actuación) y visor cartográfico REDIAM	**Unidad de medida**	m^2
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

9.-RIESGOS NATURALES (RN)			
Denominación	**9. RN1-Superficie con riesgo de inundación interceptada por ampliación de infraestructura viaria**		
Definición	Área afectada por riesgo de inundación interceptada por infraestructura viaria dentro del ámbito del Plan.		
Efecto ambiental a medir	Riesgo de inundación	**Actuación asociada al impacto**	A4
Fuente de la información	GIS (ocupación en planta actuación) y visor cartográfico REDIAM	**Unidad de medida**	m^2
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

10. MEDIO SOCIOECONÓMICO (MS)			
Denominación	**10. MS1 Superficie de suelo rural ocupado por actuaciones propuestas en el Plan**		
Definición	Superficie de suelo rural (tierras de labor de secano, mosaico en cultivos, terrenos agrícolas de regadío, matorral boscoso y Parque Natural de Sierra Nevada) ocupado por actuaciones propuestas del Plan que suponga un cambio de uso de suelo.		
Efecto ambiental a medir	Usos del suelo Vegetación/Hábitats	**Actuación asociada al impacto**	A3 y A4
Fuente de la información	GIS (ocupación en planta actuación) y visor cartográfico REDIAM	**Unidad de medida**	m^2
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

Denominación	**10. MS2 Ratio Nº contratos/población**		
Definición	Correlación entre los valores de empleo y población según las coronas. Valores de partida calculados en el Tomo I, apartado 9.2.3.		
Efecto ambiental a medir	Empleo y nivel económico	**Actuación asociada al impacto**	A1, A2, A3, A4 y A5
Fuente de la información	IECA	**Unidad de medida**	-
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2018: - Granada: 0,692 - 1ªcorona: 0,324 - 2ª corona: 0,602 - 3ª corona: 0,855

Denominación	**10. MS3- Porcentaje de reutilización de residuos en las actuaciones propuestas en el Plan**		
Definición	Porcentaje de reutilización de residuos respecto al total de residuos generados por las actuaciones propuestas en el Plan. Valor deseable: mayor del 40%		
Efecto ambiental a medir	Producción y gestión de residuos	**Actuación asociada al impacto**	A1, A2, A3, A4 y A5
Fuente de la información	Estudios de Gestión de Residuos de los proyectos de las actuaciones programadas	**Unidad de medida**	%
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

Denominación	**10. MS4- Generación de residuos en las actuaciones propuestas en el Plan**		
Definición	Cantidad de residuos generados por tipología como consecuencia de las actuaciones propuestas en el Plan.		
Efecto ambiental a medir	Producción y gestión de residuos	**Actuación asociada al impacto**	A1, A2, A3, A4 y A5
Fuente de la información	Estudios de Gestión de Residuos de los proyectos de las actuaciones programadas	**Unidad de medida**	Toneladas o m^3
Periodicidad de medición	Anual	**Valores de partida**	Año 2019: 0

Fuente: Elaboración propia

11.3. Metodología de seguimiento establecida (criterios, indicadores, periodicidad, informes a redactar)

Una vez establecidos los objetivos/criterios y los indicadores basados en los mismos, se propone la realización del seguimiento de éstos con una **periodicidad anual** con el fin de detectar posibles desviaciones que deriven en la necesidad de ejecución de nuevas medidas para su resolución. Dichas desviaciones requerirán la adopción de medidas que pueden conllevar desde cambios no significativos en el sistema establecido de indicadores (umbrales y medidas) o al sistema de seguimiento propuesto, hasta la modificación de aspectos muy concretos del Plan a raíz de la detección de dicha superación de umbrales establecidos.

Por tanto, durante el periodo de seguimiento del Plan el sistema de indicadores podrá ser ajustado, incluso ampliado, redefiniendo objetivos si es necesario e incluso efectuando modificaciones concretas del Plan.

El seguimiento de los efectos ambientales dentro del procedimiento de evaluación ambiental estratégica del Plan se efectuará a través de la conformación de un **grupo de trabajo multidisciplinar** constituido tanto por el órgano promotor como por el órgano ambiental, así como por aquellos organismos, administraciones y otras entidades que se considere que puedan enriquecer el proceso.

Dicho seguimiento se verá reflejado en forma de Informe de Seguimiento Ambiental, donde se plasmará el grado de integración ambiental del Plan, con la periodicidad indicada anteriormente, teniendo en cuenta que debe contemplar los horizontes temporales que han sido definidos en el Plan, concluyendo con un informe final.

Estos informes de seguimiento ambiental se incorporarán como parte del seguimiento integral del plan que, con periodicidad anual, deberán ser remitidos al órgano ambiental, publicados en la web de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente y en la web de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, así como en otros medios de difusión pertinentes.

12. INFORME VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS Y DE LAS MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR O PALIAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL PTMAGR

A continuación, se realiza un resumen de la valoración económica de las actuaciones propuestas en este plan, definiendo para cada una de ellas las inversiones correspondientes. En las siguientes tablas se detalla el presupuesto estimado para el desarrollo del Plan de Transporte Metropolitano del Granada.

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 EN LA CIUDAD DE GRANADA
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 EN TIEMPO REAL
LE2 – P5	MEDIDAS OPERATIVAS Y DE CONSERVACIÓN QUE REDUZCAN LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

Los presupuestos de las actuaciones se encuentran en el plan.

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 A NIVEL METROPOLITANO
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

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